
PR3.1

*Aménagement de nouveaux bassins d'eau de
procédé et de sédimentation à la mine de Mont-
Wright à Fermont*

6211-01-035



ARCELORMITTAL EXPLOITATION MINIÈRE CANADA

AMÉNAGEMENT DES BASSINS B+ ET NORD-OUEST

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT
Volume 1- Rapport principal



AMÉNAGEMENT DES BASSINS B+ ET NORD-OUEST

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

ArcelorMittal Exploitation minière Canada

Version finale

Projet n° : 131-17821-00
Date : Avril 2016



ArcelorMittal

WSP Canada Inc.

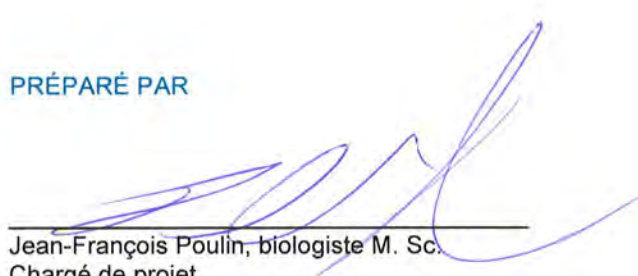
1890, avenue Charles-Normand
Baie-Comeau (Québec) G4Z 0A8

Téléphone : +1 418-589-8911
Télécopieur : +1 418-589-2339
www.wspgroup.com



SIGNATURES

PRÉPARÉ PAR



Jean-François Poulin, biologiste M. Sc.
Chargé de projet

RÉVISÉ PAR



Martin Larose, biologiste
Directeur de projet, vice-président adjoint - Environnement

L'original du document technologique que nous vous transmettons a été authentifié et sera conservé par WSP pour une période minimale de 10 ans. Étant donné que le fichier transmis n'est plus sous le contrôle de WSP et que son intégrité n'est pas assurée, aucune garantie n'est donnée sur les modifications ultérieures qui peuvent y être apportées.

ÉQUIPE DE RÉALISATION

ARCELORMITTAL EXPLOITATION MINIÈRE CANADA S.E.N.C. (AMEM)

Sébastien Moreau	Directeur corporatif – Environnement
Martin Plante	Directeur général – Mine de Mont-Wright
Julie Gravel	Conseillère III – Protection de l’environnement
Serge Thériault	Concepteur principal – Génie civil

WSP CANADA INC. (WSP)

Équipe de projet

Martin Larose	Biologiste B. Sc. – Directeur de projet
Jean-François Poulin	Biologiste M. Sc. – Chargé de projet
Laurianne Garraud	Biologiste M. Sc., M. Env.

Spécialistes

Jean Lavoie	Géomorphologue – Responsable du milieu physique
Pascal Rhéaume	Ingénieur M. Sc. A. – Qualité de l’air
Leila Ouahit	Ingénieure – Hydrologie
Andréanne Hamel	Hydrogéologue, ing. M. Sc. – Hydrogéologie, eau souterraine et sols
Daniel Lemaire	Hydrogéologue, ing. M. Sc. – Hydrogéologie, eau souterraine et sols
Annie Bérubé	Biologiste – Eau de surface, sédiments, ichtyofaune et benthos
Patrice Choquette	Ingénieur M. Sc. A. – Ambiance sonore
Djibril Sy	Ingénieur M. Sc. A. – Ambiance sonore
François Noël	Ingénieur M. Sc. A. – Ambiance sonore
David Murphy	Ingénieur – Ambiance sonore
Tommy Landry	Conseiller en biologie végétale M. Sc. – Végétation et milieux humides

Jean Deshaye	Botaniste M. Sc. – Végétation et milieux humides
Derek Lynch	Botaniste – Végétation et milieux humides
Bernard Chauvette	Géomorphologue M. Sc. – Végétation et milieux humides
Richard Paquet	Photo-interprète – Végétation et milieux humides
Émilie D'Astous	Biologiste M. Sc. – Herpétofaune, mammifères et faune aviaire
Jérôme Plourde	Biologiste M. Sc. – Ichtyofaune
Luc Lamontagne	Biologiste – Compensation de l'habitat du poisson
Giles Vaillancourt	Géographe M. G. P. – Responsable du milieu humain
Hélène Desnoyers	Géographe M. A. – Milieu humain
Marie-Ève Martin	Anthropologue et urbaniste M. Urb. – Milieu humain
Claire Dubé	Anthropologue M. A. – Milieu humain
Andréanne Boisvert	Géographe M. A. – Milieu humain
Linda Giroux	Architecte paysagiste – Paysage

Cartographie et géomatique

Marie-Michèle Levesque	Ingénieure jr – Géomatique
Martine Leclair	Cartographe
Mélissa Gaudreault	Technicienne en géomatique

Édition et mise en page

Nancy Imbeault	Secrétaire
----------------	------------

ARKÉOS INC.

Pierre Bibeau	Archéologue – Chargé de projet
Michel Plourde	Archéologue
Mor Coumba Ndiaye	Technicien en géomatique

AMEC FOSTER WHEELER

David Bédard	Ingénieur M. Sc. A. – Chef d'équipe
Philippe Rio Roberge	Ingénieur – Chargé de projet
Desheng Deng	Ingénieur Ph. D. – Géotechnique
Zoubir Bouazza	Ingénieur Ph. D. – Hydrologie
Gabriel Martin	Ingénieur jr – Géotechnique
Frédéric Choquet	Ingénieur M. Sc. A. – Solutions de rechange

Référence à citer :

WSP. 2016. *Aménagement des bassins B+ et Nord-Ouest, Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social*. Rapport produit pour ArcelorMittal Exploitation minière Canada. Pagination multiple + annexes.

TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION.....	1-1
1.1	PRÉSENTATION DU PROMOTEUR DU PROJET	1-1
1.1.1	PROMOTEUR.....	1-1
1.1.2	CONSULTANTS	1-2
1.2	CONTEXTE ET RAISON D'ÊTRE DU PROJET.....	1-2
1.2.1	LOCALISATION DU PROJET	1-2
1.2.2	JUSTIFICATION DU PROJET.....	1-2
1.3	CONTRAINTES ET ENJEUX.....	1-5
1.3.1	CONTRAINTES	1-5
1.3.2	ENJEUX.....	1-5
1.4	SOLUTIONS DE RECHANGE AU PROJET	1-5
1.4.1	NON-RÉALISATION OU REPORT DU PROJET	1-6
1.4.2	MODIFICATION DE LA MÉTHODE DE GESTION DES RÉSIDUS	1-6
1.4.3	REMPLISSAGE DES FOSSES DE LA MINE	1-6
1.5	POLITIQUES ET DÉMARCHES DU PROMOTEUR EN ENVIRONNEMENT ET DÉVELOPPEMENT DURABLE	1-7
1.6	CONSULTATIONS RÉALISÉES	1-8
1.6.1	CONSULTATIONS INITIÉES	1-8
1.6.2	ENTENTE AVEC LES COMMUNAUTÉS AUTOCHTONES	1-8
1.7	AMÉNAGEMENTS ET PROJETS CONNEXES	1-9
2	HISTORIQUE MINIER	2-1
2.1	HISTORIQUE DE L'ENTREPRISE	2-1
2.2	HISTORIQUE DE LA MINE DE MONT-WRIGHT	2-3
2.3	AUTORISATIONS PASSÉES RELATIVES AU PARC À RÉSIDUS	2-3
3	CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE.....	3-1
3.1	QUÉBEC.....	3-1
3.2	CANADA	3-1

4	DESCRIPTION DU PROJET	4-1
4.1	RÉSUMÉ DU PROJET	4-1
4.2	DESCRIPTION DES OPÉRATIONS ACTUELLES	4-1
4.2.1	EXTRACTION DU MINÉRAI	4-1
4.2.2	TRAITEMENT DU MINÉRAI.....	4-3
4.3	GÉOCHIMIE DES RÉSIDUS ET DES STÉRILES	4-7
4.3.1	RÉSIDUS	4-7
4.3.2	STÉRILES.....	4-9
4.4	ANALYSE DE VARIANTES	4-10
4.4.1	MÉTHODOLOGIE UTILISÉE	4-10
4.4.2	DÉTERMINATION DES VARIANTES	4-11
4.4.3	SÉLECTION DES VARIANTES PERTINENTES	4-12
4.4.4	SÉLECTION DE LA VARIANTE OPTIMALE.....	4-12
4.5	INFRASTRUCTURES PRÉVUES – SECTEUR HESSE	4-15
4.5.1	BASSINS	4-16
4.5.3	DIGUES	4-23
4.5.4	DÉVERSOIR D'URGENCE	4-27
4.5.5	STRUCTURE DE CONTRÔLE.....	4-29
4.5.6	CANAL D'EAUX ROUGES	4-30
4.6	INFRASTRUCTURES PRÉVUES – SECTEUR NORD-OUEST	4-31
4.6.1	PARC NORD-OUEST.....	4-31
4.6.2	BASSINS	4-33
4.6.3	DIGUES	4-33
4.6.4	DÉVERSOIR D'URGENCE	4-35
4.6.5	STRUCTURE DE CONTRÔLE.....	4-36
4.6.6	CANAL D'EAUX ROUGES	4-36
4.7	INFRASTRUCTURES COMPLÉMENTAIRES	4-37
4.7.1	CANAUx INTERCEPTEURS D'EAU PROPRE	4-37
4.7.2	FOSSÉS DE DRAINAGE	4-39
4.7.3	CHEMINS D'ACCÈS ET D'ENTRETIEN	4-40
4.8	GESTION DE L'EAU	4-41
4.8.2	GESTION FUTURE	4-51
4.9	ACTIVITÉS PRÉVUES EN PHASES DE CONSTRUCTION, D'EXPLOITATION ET DE FERMETURE	4-56
4.9.1	ACTIVITÉS DE CONSTRUCTION	4-56

4.9.2	ACTIVITÉS D'EXPLOITATION.....	4-59
4.9.3	ACTIVITÉS DE FERMETURE.....	4-59
4.10	AMÉNAGEMENTS CONNEXES.....	4-61
4.10.1	HALDES À STÉRILES.....	4-61
4.10.2	AUGMENTATION DE LA CAPACITÉ DE L'UTER.....	4-61
4.11	CALENDRIER DE RÉALISATION.....	4-62
4.12	COÛTS GLOBAUX	4-63
4.12.1	CONSTRUCTION.....	4-63
4.12.2	OPÉRATION.....	4-64
4.12.3	FERMETURE.....	4-65
5	RELATIONS AVEC LE MILIEU	5-1
5.1	IMPLICATION D'AMEM DANS SON MILIEU	5-1
5.1.1	COMITÉ CONSULTATIF.....	5-1
5.1.2	ARCELORMITTAL.....	5-2
5.2	DÉMARCHE DE CONSULTATION	5-2
5.2.1	MILIEU ALLOCHTONE	5-2
5.2.2	MILIEU AUTOCHTONE.....	5-7
5.3	PRÉOCCUPATIONS OU INCONVÉNIENTS LIÉS À L'EXPLOITATION ACTUELLE DU COMPLEXE MINIER	5-9
5.3.1	ALLOCHTONES	5-9
5.3.2	AUTOCHTONES	5-11
5.4	ACTIVITÉS D'INFORMATION ET DE CONSULTATION À VENIR.....	5-13
6	MÉTHODE D'IDENTIFICATION ET D'ÉVALUATION DES IMPACTS.....	6-1
6.1	DÉLIMITATION DES ZONES D'ÉTUDE	6-1
6.1.1	ZONE D'ÉTUDE RÉGIONALE	6-1
6.1.2	ZONE D'ÉTUDE LOCALE	6-1
6.2	APPROCHE GÉNÉRALE	6-1
6.3	IDENTIFICATION DES INTERRELATIONS POTENTIELLES	6-2
6.3.1	SOURCES POTENTIELLES D'IMPACTS.....	6-2
6.3.2	COMPOSANTES DU MILIEU RÉCEPTEUR	6-3

6.3.3	INTERRELATIONS ENTRE LES COMPOSANTES DE L'ENVIRONNEMENT ET LES COMPOSANTES DU PROJET	6-4
6.4	MÉTHODE D'ÉVALUATION DES IMPACTS	6-4
6.4.1	VALEUR DE LA COMPOSANTE DE L'ENVIRONNEMENT	6-7
6.4.2	DEGRÉ DE PERTURBATION DE LA COMPOSANTE DE L'ENVIRONNEMENT	6-8
6.4.3	INTENSITÉ DE L'IMPACT SUR LA COMPOSANTE	6-8
6.4.4	ÉTENDUE SPATIALE DES IMPACTS	6-9
6.4.5	DURÉE DES IMPACTS	6-9
6.4.6	PROBABILITÉ D'OCCURRENCE DES IMPACTS	6-9
6.4.7	IMPORTANCE DE L'IMPACT	6-10
6.5	ÉVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS.....	6-10
7	CONDITIONS ACTUELLES ET IMPACTS DU PROJET SUR LE MILIEU PHYSIQUE	7-1
7.1	CLIMAT	7-1
7.1.1	TEMPÉRATURE DE L'AIR	7-1
7.1.2	PRÉCIPITATIONS	7-1
7.1.3	VENTS	7-2
7.2	QUALITÉ DE L'AIR AMBIANT	7-7
7.2.1	CONDITIONS ACTUELLES	7-7
7.2.2	IMPACTS SUR LA QUALITÉ DE L'AIR AMBIANT EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION	7-7
7.2.3	IMPACTS SUR LA QUALITÉ DE L'AIR AMBIANT EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION.....	7-9
7.2.4	IMPACTS SUR LA QUALITÉ DE L'AIR AMBIANT EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION	7-10
7.3	SUBSTRAT	7-11
7.3.1	CONDITIONS ACTUELLES	7-11
7.3.2	IMPACTS SUR L'ÉROSION DES SOLS ET LE TRANSPORT SÉDIMENTAIRE EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION	7-13
7.3.3	IMPACTS SUR L'ÉROSION DES SOLS ET LE TRANSPORT SÉDIMENTAIRE EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION	7-17
7.3.4	IMPACTS SUR L'ÉROSION DES SOLS ET LE TRANSPORT SÉDIMENTAIRE EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION	7-18
7.4	HYDROLOGIE.....	7-19

7.4.1	CONDITIONS ACTUELLES	7-19
7.4.2	IMPACTS SUR L'HYDROLOGIE EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION.....	7-37
7.4.3	IMPACTS SUR L'HYDROLOGIE EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION	7-49
7.4.4	IMPACTS SUR L'HYDROLOGIE EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION	7-51
7.5	HYDROGÉOLOGIE.....	7-52
7.5.1	CONDITIONS ACTUELLES	7-52
7.5.2	IMPACTS SUR L'HYDROGÉOLOGIE EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION	7-88
7.5.3	IMPACTS SUR L'HYDROGÉOLOGIE EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION.....	7-89
7.5.4	IMPACTS SUR L'HYDROGÉOLOGIE EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION.....	7-90
7.6	QUALITÉ DE L'EAU DE SURFACE.....	7-91
7.6.1	CONDITIONS ACTUELLES	7-91
7.6.2	IMPACTS SUR L'EAU DE SURFACE EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION	7-103
7.6.3	IMPACTS SUR L'EAU DE SURFACE EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION.....	7-106
7.6.4	IMPACTS SUR L'EAU DE SURFACE EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION.....	7-109
7.7	QUALITÉ DE L'EAU SOUTERRAINE.....	7-111
7.7.1	CONDITIONS ACTUELLES	7-111
7.7.2	IMPACTS SUR L'EAU SOUTERRAINE EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION	7-130
7.7.3	IMPACTS SUR L'EAU SOUTERRAINE EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION.....	7-132
7.7.4	IMPACTS SUR L'EAU SOUTERRAINE EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION	7-133
7.8	QUALITÉ DES SOLS.....	7-134
7.8.1	CONDITIONS ACTUELLES	7-134
7.8.2	IMPACTS SUR LA QUALITÉ DES SOLS EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION	7-138
7.8.3	IMPACTS SUR LA QUALITÉ DES SOLS EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION.....	7-143
7.8.4	IMPACTS SUR LA QUALITÉ DES SOLS EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION	7-145
7.9	QUALITÉ DES SÉDIMENTS.....	7-146
7.9.1	CONDITIONS ACTUELLES	7-146

7.9.2	IMPACTS SUR LA QUALITÉ DES SÉDIMENTS EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION	7-153
7.9.3	IMPACTS SUR LA QUALITÉ DES SÉDIMENTS EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION.....	7-156
7.9.4	IMPACTS SUR LA QUALITÉ DES SÉDIMENTS EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION	7-158
7.10	AMBIANCE SONORE	7-160
7.10.1	CONDITIONS ACTUELLES	7-160
7.10.2	IMPACTS SUR L'AMBIANCE SONORE EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION	7-166
7.10.3	IMPACTS SUR L'AMBIANCE SONORE EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION.....	7-171
7.10.4	IMPACTS SUR L'AMBIANCE SONORE EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION	7-172
8	CONDITIONS ACTUELLES ET IMPACTS DU PROJET SUR LE MILIEU BIOLOGIQUE	8-1
8.1	VÉGÉTATION ET MILIEUX HUMIDES	8-1
8.1.1	CONDITIONS ACTUELLES	8-1
8.1.2	IMPACTS SUR LA VÉGÉTATION ET LES MILIEUX HUMIDES EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION	8-25
8.1.3	IMPACTS SUR LA VÉGÉTATION ET LES MILIEUX HUMIDES EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION	8-37
8.1.4	IMPACTS SUR LA VÉGÉTATION ET LES MILIEUX HUMIDES EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION.....	8-38
8.2	ICHTYOFAUNE ET BENTHOS.....	8-39
8.2.1	CONDITIONS ACTUELLES	8-39
8.2.2	IMPACTS SUR L'ICHTYOFAUNE ET LE BENTHOS EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION	8-68
8.2.3	IMPACTS SUR L'ICHTYOFAUNE ET LE BENTHOS EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION.....	8-85
8.2.4	IMPACTS SUR L'ICHTYOFAUNE ET LE BENTHOS EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION	8-89
8.3	HERPÉTOFAUNE ET HABITATS	8-90
8.3.1	CONDITIONS ACTUELLES	8-90
8.3.2	IMPACTS SUR L'HERPÉTOFAUNE ET SES HABITATS EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION	8-90
8.3.3	IMPACTS SUR L'HERPÉTOFAUNE ET SES HABITATS EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION.....	8-92
8.3.4	IMPACTS SUR L'HERPÉTOFAUNE ET SES HABITATS EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION	8-93

8.4	MAMMIFÈRES ET HABITATS	8-94
8.4.1	CONDITIONS ACTUELLES	8-94
8.4.2	IMPACTS SUR LES MAMMIFÈRES ET SES HABITATS EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION	8-104
8.4.3	IMPACTS SUR LES MAMMIFÈRES ET SES HABITATS EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION.....	8-106
8.4.4	IMPACTS SUR LES MAMMIFÈRES ET SES HABITATS EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION	8-107
8.5	FAUNE AVIAIRE ET HABITATS	8-108
8.5.1	CONDITIONS ACTUELLES	8-108
8.5.2	IMPACTS SUR LA FAUNE AVIAIRE ET SES HABITATS EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION	8-123
8.5.3	IMPACTS SUR LA FAUNE AVIAIRE ET SES HABITATS EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION.....	8-126
8.5.4	IMPACTS SUR LA FAUNE AVIAIRE ET SES HABITATS EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION	8-127
9	CONDITIONS ACTUELLES ET IMPACTS DU PROJET SUR LE MILIEU HUMAIN.....	9-1
9.1	DÉCOUPAGE TERRITORIAL	9-1
9.1.1	CONDITIONS ACTUELLES	9-1
9.1.2	IMPACTS SUR LE DÉCOUPAGE TERRITORIAL EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION	9-1
9.1.3	IMPACTS SUR LE DÉCOUPAGE TERRITORIAL EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION.....	9-1
9.1.4	IMPACTS SUR LE DÉCOUPAGE TERRITORIAL EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION	9-2
9.2	CARACTÉRISTIQUES SOCIOÉCONOMIQUES.....	9-2
9.2.1	CONDITIONS ACTUELLES	9-2
9.2.2	IMPACTS SUR LES CARACTÉRISTIQUES SOCIOÉCONOMIQUE EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION	9-19
9.2.3	IMPACTS SUR LES CARACTÉRISTIQUES SOCIOÉCONOMIQUE EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION	9-24
9.2.4	IMPACTS SUR LES CARACTÉRISTIQUES SOCIOÉCONOMIQUES EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION.....	9-30
9.3	PLANIFICATION, AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE ET TENURE DES TERRES	9-33
9.3.1	CONDITIONS ACTUELLES	9-33
9.3.2	IMPACTS SUR LA PLANIFICATION, L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE ET LA TENURE DES TERRES EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION	9-44

9.3.3	IMPACTS SUR LA PLANIFICATION, L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE ET LA TENURE DES TERRES EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION.....	9-44
9.3.4	IMPACTS SUR LA PLANIFICATION, L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE ET LA TENURE DES TERRES EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION	9-44
9.4	UTILISATION DU TERRITOIRE ET DES RESSOURCES NATURELLES.....	9-45
9.4.1	CONDITIONS ACTUELLES	9-45
9.4.2	IMPACTS SUR L'UTILISATION DU TERRITOIRE ET DES RESSOURCES NATURELLES EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION.....	9-58
9.4.3	IMPACTS SUR L'UTILISATION DU TERRITOIRE ET DES RESSOURCES NATURELLES EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION	9-62
9.4.4	IMPACTS SUR L'UTILISATION DU TERRITOIRE ET DES RESSOURCES NATURELLES EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION	9-65
9.5	INFRASTRUCTURES ET SERVICES	9-67
9.5.1	CONDITIONS ACTUELLES	9-67
9.5.2	IMPACTS SUR LES INFRASTRUCTURES ET SERVICES EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION	9-68
9.5.3	IMPACTS SUR LES INFRASTRUCTURES ET SERVICES EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES	9-70
9.5.4	IMPACTS SUR LES INFRASTRUCTURES ET SERVICES EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION.....	9-70
9.6	POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE ET CULTUREL	9-70
9.6.1	CONDITIONS ACTUELLES	9-70
9.6.2	IMPACTS SUR LE POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE ET CULTUREL EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION.....	9-71
9.6.3	IMPACTS SUR LE POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE ET CULTUREL EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION	9-72
9.6.4	IMPACTS SUR LE POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE ET CULTUREL EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION.....	9-72
9.7	PAYSAGE	9-72
9.7.1	CONDITIONS ACTUELLES	9-72
9.7.2	IMPACTS SUR LE PAYSAGE EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION	9-80
9.7.3	IMPACTS SUR LE PAYSAGE EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION	9-81
9.7.4	IMPACTS SUR LE PAYSAGE EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION	9-88

10	BILAN ENVIRONNEMENTAL DU PROJET.....	10-1
11	ÉVALUATION DES IMPACTS CUMULATIFS	11-1
11.1	PARAMÈTRES DE L'ANALYSE	11-1
11.1.1	DÉTERMINATION DES COMPOSANTES VALORISÉES	11-1
11.1.2	LIMITES SPATIALES ET TEMPORELLES	11-2
11.1.3	PROJETS, ACTIONS ET ÉVÉNEMENTS À CONSIDÉRER DANS L'ANALYSE.....	11-2
11.2	ANALYSE DES EFFETS CUMULATIFS.....	11-5
11.2.1	QUALITÉ DE L'EAU	11-5
11.2.2	MILIEUX HUMIDES	11-9
11.2.3	FAUNE AQUATIQUE	11-10
11.2.4	ESPÈCES À STATUT PARTICULIER	11-12
11.2.5	UTILISATION DU TERRITOIRE.....	11-14
11.2.6	QUALITÉ DE VIE.....	11-15
11.2.7	ÉCONOMIE ET EMPLOI	11-16
12	PROPOSITION DE COMPENSATION	12-1
12.1	AVENUES DE COMPENSATION LOCALES.....	12-1
12.1.1	LOCALISATION POTENTIELLE DES AMÉNAGEMENTS	12-1
12.1.2	SÉLECTION DES SITES À AMÉNAGER	12-1
12.1.3	CARACTÉRISTIQUES DU COURS D'EAU SÉLECTIONNÉ ET PROPOSITION DE COMPENSATION	12-2
12.1.4	AMÉNAGEMENT D'UN SITE DE TRAVERSÉE SÉCURITAIRE POUR LES VÉHICULES HORS ROUTE	12-2
12.1.5	AMÉNAGEMENT DE SEUILS-BASSINS ET MISE EN PLACE DE FRAYÈRE	12-3
12.2	COMPENSATION À L'ANCIEN SITE MINIER DU LAC JEANNINE	12-3
12.2.1	SECTEUR VISÉ.....	12-3
12.2.2	INTERVENTIONS PROPOSÉES SUR LE SITE MINIER	12-3
12.2.3	SYNTHÈSE DES INTERVENTIONS.....	12-5
13	GESTION DES RISQUES D'ACCIDENT	13-1
13.1	MISE EN CONTEXTE	13-1
13.2	MESURES D'URGENCE AU COURS DE LA PHASE DE CONSTRUCTION	13-1

13.3	MESURES D'URGENCE EN PHASE D'EXPLOITATION	13-1
13.3.1	DÉVERSEMENT ACCIDENTEL D'HYDROCARBURES	13-2
13.3.2	BRIS ACCIDENTEL D'UNE DIGUE	13-3
14	PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI	14-5
14.1	SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE	14-5
14.2	SUIVI ENVIRONNEMENTAL EN PHASE D'EXPLOITATION	14-6
14.2.1	SUIVI HYDROLOGIQUE	14-6
14.2.2	SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'EAU DE SURFACE	14-6
14.2.3	SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'EAU SOUTERRAINE	14-6
14.2.4	SUIVI BIOLOGIQUE	14-6
14.2.5	SUIVI DU MILIEU SOCIAL	14-7
14.2.6	SUIVI DE LA STABILITÉ DES OUVRAGES DE RETENUE	14-7
14.2.7	RAPPORTS TRANSMIS	14-9
14.3	SUIVI ENVIRONNEMENTAL EN PHASES POST- EXPLOITATION ET POST-RESTAURATION	14-9
14.3.1	SUIVI DE LA QUALITÉ DES EAUX DE SURFACE ET DES EAUX SOUTERRAINES	14-10
14.3.2	SUIVI DE L'AIR AMBIANT	14-10
14.3.3	ABANDON DU PROGRAMME DE SUIVI POST-RESTAURATION	14-10
14.3.4	REVÉGÉTALISATION	14-11
14.3.5	SURVEILLANCE DE L'INTÉGRITÉ DES OUVRAGES	14-11
15	RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	15-1

TABLEAUX

TABLEAU 4-1.	CHRONOLOGIE ET SURFACES D'EXPLOITATION DES ZONES D'EXTRACTION	4-2
TABLEAU 4-2.	LISTE DES ÉQUIPEMENTS LIÉS À L'EXTRACTION EN 2014	4-2
TABLEAU 4-3.	PROPRIÉTÉS GÉNÉRALES DES RÉSIDUS	4-4
TABLEAU 4-4.	PROPRIÉTÉS DES RÉSIDUS FINS, MIXTES ET GROSSIERS	4-4
TABLEAU 4-5.	PROGRAMME ANALYTIQUE DES RÉSIDUS MINIERS (SOLIDES)	4-8
TABLEAU 4-6.	DÉTERMINATION DU POTENTIEL NET DE GÉNÉRATION D'ACIDE DES STÉRILES	4-10
TABLEAU 4-7.	SOMMAIRE DES SOLUTIONS DE RECHANGE POUR LA GESTION DES RÉSIDUS MINIERS	4-13
TABLEAU 4-8.	DIMENSIONNEMENT DU BASSIN DE POMPAGE ET DES POMPES EN AVAL DE LA DIGUE B+	4-18
TABLEAU 4-9.	PRODUCTION MINIÈRE 2015-2045.....	4-18
TABLEAU 4-10.	PENTES DE DÉPOSITION DES RÉSIDUS	4-19
TABLEAU 4-11.	MACHINERIE ET MAIN-D'ŒUVRE PRÉVUES POUR LES TRAVAUX DE DÉPOSITION HYDRAULIQUE D'UNE ANNÉE MOYENNE ENTRE 2026 ET 2045.....	4-20
TABLEAU 4-12.	MACHINERIE ET MAIN-D'ŒUVRE PRÉVUES POUR LES TRAVAUX DE REHAUSSEMENT MÉCANIQUE D'UNE ANNÉE MOYENNE ENTRE 2026 ET 2045.....	4-21
TABLEAU 4-13.	MACHINERIE ET MAIN-D'ŒUVRE PRÉVUES POUR LES TRAVAUX DE REHAUSSEMENT MÉCANIQUE D'UNE ANNÉE MOYENNE ENTRE 2026 ET 2045.....	4-21
TABLEAU 4-14.	FACTEURS DE SÉCURITÉ POUR LES DIGUES	4-23
TABLEAU 4-15.	CARACTÉRISTIQUES DE LA DIGUE HESSE 4	4-24
TABLEAU 4-16.	CARACTÉRISTIQUES DES DIGUES ER-1 ET B+	4-25
TABLEAU 4-17.	SOMMAIRE DES ÉQUIPEMENTS REQUIS POUR LES PHASES DE REHAUSSEMENT DE LA DIGUE HESSE 4	4-26
TABLEAU 4-18.	SOMMAIRE DES ÉQUIPEMENTS REQUIS POUR LA CONSTRUCTION DES DIGUES DU BASSIN B+	4-26
TABLEAU 4-19.	RÉSUMÉ DU CLASSEMENT DES DIGUES DU BASSIN B+	4-27
TABLEAU 4-20.	PARAMÈTRES DU DÉVERSOIR DU PARC HESSE	4-28
TABLEAU 4-21.	PARAMÈTRES DU DÉVERSOIR D'URGENCE DU BASSIN B+ PAR PHASE	4-29
TABLEAU 4-22.	PARAMÈTRES DE CONCEPTION POUR LE CANAL D'EAUX ROUGES HESSE NORD	4-31
TABLEAU 4-23.	PARAMÈTRES DE CONCEPTION DU CANAL D'EAUX ROUGES CERB+	4-31
TABLEAU 4-24.	DIMENSIONNEMENT DES BASSINS DE POMPAGE ET DES POMPES DU PARC NORD-OUEST	4-33
TABLEAU 4-25.	CARACTÉRISTIQUES DES DIGUES	4-34

TABLEAU 4-26.	SOMMAIRE DES ÉQUIPEMENTS REQUIS POUR LA CONSTRUCTION DES DIGUES DU PARC NORD-OUEST	4-35
TABLEAU 4-27.	PARAMÈTRES DU DÉVERSOIR D'URGENCE DU PARC NORD-OUEST	4-36
TABLEAU 4-28.	PARAMÈTRES DE CONCEPTION DU CERNO	4-37
TABLEAU 4-29.	PARAMÈTRES DE CONCEPTION	4-39
TABLEAU 4-30.	DÉBITS MOYENS MENSUELS À L'EFFLUENT FINAL HS- 1 DE 2000 À 2015	4-49
TABLEAU 4-31.	VOLUMES MENSUELS MOYENS ACTUEL ET PROJETÉ EN PROVENANCE DU PARC À RÉSIDUS VERS L'UTER ET L'EFFLUENT FINAL HS-1 EN CONDITIONS NORMALES	4-56
TABLEAU 4-32.	ESTIMATION DES QUANTITÉS – DÉBOISEMENT	4-57
TABLEAU 4-33.	MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION PRÉVUS	4-57
TABLEAU 4-34.	VOLUME DE TILL ET DE ROC POTENTIEL	4-58
TABLEAU 4-35.	CALENDRIER SOMMAIRE DE RÉALISATION DU PROJET	4-62
TABLEAU 4-36.	SYNTHÈSE DES PÉRIODES DE CONSTRUCTION ET D'EXPLOITATION POUR LES INFRASTRUCTURES PROJETÉES	4-62
TABLEAU 4-37.	SOMMAIRE DES PRIX UNITAIRES DES MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION	4-63
TABLEAU 4-38.	SYNTHÈSE DES COÛTS PAR INFRASTRUCTURE	4-63
TABLEAU 5-1.	LISTE DES MEMBRES DU CONSEIL MUNICIPAL DE FERMONT ET DE LA MRC DE CANIAPISCAU INVITÉS ET PRÉSENTS À LA RENCONTRE DU 9 MARS 2015	5-3
TABLEAU 5-2.	INTERVENANTS SOCIOÉCONOMIQUES INVITÉS ET PRÉSENTS À LA RENCONTRE DU 15 AVRIL 2015	5-4
TABLEAU 5-3.	INTERVENANTS SOCIOÉCONOMIQUES AYANT ASSISTÉ AUX RENCONTRES DE LA SEMAINE DU 4 MAI 2015	5-5
TABLEAU 5-4.	RENCONTRES DE GROUPE DE VILLÉGIATEURS DE LA ZONE D'ÉTUDE LOCALE EN MAI 2015	5-6
TABLEAU 5-5.	INTERVENANTS SOCIOÉCONOMIQUES INNUS RENCONTRÉS OU CONTACTÉS, AVRIL ET MAI 2015	5-9
TABLEAU 5-6.	PRÉOCCUPATIONS OU INCONVÉNIENTS MENTIONNÉS PAR LES VILLÉGIATEURS RELATIVEMENT À L'EXPLOITATION ACTUELLE DU COMPLEXE MINIER DE MONT-WRIGHT	5-10
TABLEAU 6-1.	GRILLE DES INTERRELATIONS ENTRE LES SOURCES D'IMPACTS ET LES COMPOSANTES DE L'ENVIRONNEMENT	6-5
TABLEAU 6-2.	GRILLE DE DÉTERMINATION DE LA VALEUR DE LA COMPOSANTE	6-8
TABLEAU 6-3.	GRILLE DE DÉTERMINATION DE L'INTENSITÉ DE L'IMPACT	6-9

TABLEAU 6-4.	COMBINAISON DE CRITÈRES PERMETTANT DE DÉTERMINER L'IMPORTANCE D'UN IMPACT SUR UNE COMPOSANTE DE L'ENVIRONNEMENT	6-11
TABLEAU 7-1.	NORMALES DES TEMPÉRATURES, STATION MÉTÉOROLOGIQUE DE FERMONT (1971-2000).....	7-1
TABLEAU 7-2.	PRÉCIPITATIONS EXTRÊMES, STATION MÉTÉOROLOGIQUE DE FERMONT (1971 À 2000).....	7-3
TABLEAU 7-3.	VITESSE MOYENNE ET PROVENANCE DES VENTS, STATION MÉTÉOROLOGIQUE DE WABUSH.....	7-4
TABLEAU 7-4.	VENTS EXTRÊMES, STATION MÉTÉOROLOGIQUE DE WABUSH	7-4
TABLEAU 7-5.	CARACTÉRISTIQUES DES SOUS-BASSINS VERSANTS SITUÉS EN PÉRIPHÉRIE DU COMPLEXE MINIER	7-20
TABLEAU 7-6.	RÉSULTATS DES JAUGEAGES DU RUISSEAU G1 ET DE L'ÉMISSAIRE E1	7-23
TABLEAU 7-7.	SUPERFICIES DES BASSINS VERSANTS AU DROIT DES DIFFÉRENTS POINTS DE CALCUL	7-27
TABLEAU 7-8.	DÉBITS D'APPORT MOYENS ESTIMÉS À L'EXUTOIRE DU LAC L82	7-28
TABLEAU 7-9.	DÉBITS D'ÉTIAGE ESTIMÉS À L'EXUTOIRE DU LAC L82.....	7-28
TABLEAU 7-10.	DÉBITS DE CRUE ESTIMÉS À L'EXUTOIRE DU LAC L82	7-28
TABLEAU 7-11.	DÉBITS MOYENS ESTIMÉS POUR LES RUISSEAUX G1 ET G3	7-29
TABLEAU 7-12.	DÉBITS D'ÉTIAGE ESTIMÉS AUX RUISSEAUX G1 ET G3 POUR DIFFÉRENTES RÉCURRENCES.....	7-29
TABLEAU 7-13.	DÉBITS DE CRUE ESTIMÉS AUX RUISSEAUX G1 ET G3	7-30
TABLEAU 7-14.	DÉBITS MOYENS ESTIMÉS POUR LES COURS D'EAU R125 ET R130	7-30
TABLEAU 7-15.	DÉBITS MOYENS ESTIMÉS POUR LE COURS D'EAU R138.....	7-31
TABLEAU 7-16.	DÉBITS D'ÉTIAGE ESTIMÉS POUR LES COURS D'EAU R125 ET R130	7-31
TABLEAU 7-17.	DÉBITS D'ÉTIAGE ESTIMÉS POUR LE COURS D'EAU R138	7-32
TABLEAU 7-18.	DÉBITS DE CRUE ESTIMÉS POUR LES COURS D'EAU R125 ET R130	7-32
TABLEAU 7-19.	DÉBITS DE CRUE ESTIMÉS POUR LE COURS D'EAU R138.....	7-32
TABLEAU 7-20.	DÉBITS D'APPORTS MOYENS ESTIMÉS POUR LE POINT DE CALCUL À L'EXUTOIRE DU LAC CHERNY.....	7-33
TABLEAU 7-21.	DÉBITS D'APPORTS D'ÉTIAGE ESTIMÉS POUR LE POINT DE MESURE À L'EXUTOIRE DU LAC CHERNY	7-33
TABLEAU 7-22.	DÉBITS D'APPORTS DE CRUE ESTIMÉS POUR LE POINT DE MESURE À L'EXUTOIRE DU LAC CHERNY	7-34
TABLEAU 7-23.	DÉBITS MOYENS ESTIMÉS POUR L'ÉMISSAIRE E1	7-34
TABLEAU 7-24.	DÉBITS D'ÉTIAGE ESTIMÉS À L'ÉMISSAIRE E1 POUR DIFFÉRENTES RÉCURRENCES	7-35
TABLEAU 7-25.	DÉBITS DE CRUE ESTIMÉS POUR L'ÉMISSAIRE E1.....	7-35

TABLEAU 7-26.	DÉBITS D'APPORTS MOYENS ESTIMÉS POUR L'EXUTOIRE DU LAC WEBB (2010-2015)	7-36
TABLEAU 7-27.	DÉBITS D'APPORTS D'ÉTIAGE ESTIMÉS POUR L'EXUTOIRE DU LAC WEBB (2000-2013)	7-36
TABLEAU 7-28.	DÉBITS D'APPORTS DE CRUES ESTIMÉS POUR L'EXUTOIRE DU LAC WEBB (2000-2013)	7-36
TABLEAU 7-29.	SUPERFICIES DES BASSINS VERSANTS EN CONDITIONS PROJETÉES ET POURCENTAGE DE DIMINUTION DE LA SUPERFICIE DE DRAINAGE DIRECT ASSOCIÉE	7-41
TABLEAU 7-30.	DÉBITS D'APPORTS D'ÉTIAGES ESTIMÉS EN CONDITIONS PROJETÉES AU POINT DE CALCUL R82	7-41
TABLEAU 7-31.	DÉBITS D'APPORTS MOYENS MENSUELS ESTIMÉS EN CONDITIONS PROJETÉES AU POINT DE CALCUL R82	7-42
TABLEAU 7-32.	DÉBITS D'APPORTS DE CRUES ESTIMÉS EN CONDITIONS PROJETÉES AU POINT DE CALCUL R82	7-42
TABLEAU 7-33.	DÉBITS D'ÉTIAGES ESTIMÉS EN CONDITIONS PROJETÉES AU RUISSEAU R130.....	7-43
TABLEAU 7-34.	DÉBITS MOYENS MENSUELS ESTIMÉS EN CONDITIONS PROJETÉES AU RUISSEAU R130.....	7-43
TABLEAU 7-35.	DÉBITS DE CRUES ESTIMÉS EN CONDITIONS PROJETÉES AU RUISSEAU R130.....	7-44
TABLEAU 7-36.	DÉBITS D'ÉTIAGES ESTIMÉS EN CONDITIONS PROJETÉES AU RUISSEAU R125.....	7-44
TABLEAU 7-37.	DÉBITS MOYENS MENSUELS ESTIMÉS EN CONDITIONS PROJETÉES AU RUISSEAU R125.....	7-44
TABLEAU 7-38.	DÉBITS DE CRUES ESTIMÉS EN CONDITIONS PROJETÉES AU RUISSEAU R125.....	7-45
TABLEAU 7-39.	DÉBITS D'ÉTIAGES ESTIMÉS EN CONDITIONS PROJETÉES AU RUISSEAU R138.....	7-46
TABLEAU 7-40.	DÉBITS MOYENS MENSUELS ESTIMÉS EN CONDITIONS PROJETÉES AU RUISSEAU R138.....	7-46
TABLEAU 7-41.	DÉBITS DE CRUES ESTIMÉS EN CONDITIONS PROJETÉES POUR LE RUISSEAU R138.....	7-47
TABLEAU 7-42.	DÉBITS D'ÉTIAGES ESTIMÉS EN CONDITIONS PROJETÉES POUR LE POINT DE CALCUL LAC CHERNY	7-47
TABLEAU 7-43.	DÉBITS MOYENS MENSUELS ESTIMÉS EN CONDITIONS PROJETÉES AU POINT DE MESURE LAC CHERNY	7-47
TABLEAU 7-44.	DÉBITS DE CRUES ESTIMÉS EN CONDITIONS PROJETÉES AU POINT DE CALCUL LAC CHERNY	7-48
TABLEAU 7-45.	SUPERFICIES DU BASSIN VERSANT DU LAC WEBB EN CONDITIONS PROJETÉES ET POURCENTAGE DE MODIFICATION DE LA SUPERFICIE DE DRAINAGE DIRECT ASSOCIÉE	7-49
TABLEAU 7-46.	DÉBITS MOYENS MENSUELS ESTIMÉS EN CONDITIONS PROJETÉES À L'EXUTOIRE DU LAC WEBB.....	7-50

TABLEAU 7-47.	LISTE DES PUIITS AMÉNAGÉS (WSP 2013 ET 2014)	7-58
TABLEAU 7-48.	LISTE DES SONDAGES (JBA 2009)	7-59
TABLEAU 7-49.	SOMMAIRE DES RÉSULTATS DES ANALYSES GRANULOMÉTRIQUES (TILL)	7-60
TABLEAU 7-50.	SOMMAIRE DES CONDUCTIVITÉS HYDRAULIQUES (WSP 2013 ET 2014)	7-67
TABLEAU 7-51.	RÉSULTATS DES ESSAIS LUGEON (JBA 2009)	7-68
TABLEAU 7-52.	SOMMAIRE DES RÉSULTATS EN FONCTION DE L'UNITÉ STRATIGRAPHIQUE INTERCEPTÉE PAR SECTEUR	7-73
TABLEAU 7-53.	RELEVÉ PIÉZOMÉTRIQUE (SEPTEMBRE 2013 ET NOVEMBRE 2014)	7-79
TABLEAU 7-54.	CALCUL DES GRADIENTS VERTICAUX.....	7-81
TABLEAU 7-55.	VULNÉRABILITÉ DE L'AQUIFÈRE, OUEST DU PARC HESSE.....	7-85
TABLEAU 7-56.	VULNÉRABILITÉ DE L'AQUIFÈRE, NORD DU PARC HESSE	7-86
TABLEAU 7-57.	VULNÉRABILITÉ DE L'AQUIFÈRE, PARC NORD-OUEST PROJETÉ.....	7-87
TABLEAU 7-58.	RÉSULTATS DES ANALYSES DE L'EAU DE SURFACE PRÉLEVÉE À L'ÉTANG L16, AU LAC L01 ET AU LAC L21 EN NOVEMBRE 2014.....	7-97
TABLEAU 7-59.	ZONE DE MÉLANGE DE L'EFFLUENT HS-1 ÉTABLI À PARTIR DE MESURES DE LA CONDUCTIVITÉ DE L'EAU, 24 AOÛT 2013	7-103
TABLEAU 7-60.	LISTE DES ÉCHANTILLONS D'EAU SOUTERRAINE PRÉLEVÉS	7-111
TABLEAU 7-61.	RÉSULTATS DES ANALYSES CHIMIQUES SUR LES ÉCHANTILLONS D'EAU SOUTERRAINE PARC HESSE (AGRANDISSEMENT).....	7-113
TABLEAU 7-62.	RÉSULTATS DES ANALYSES CHIMIQUES SUR LES ÉCHANTILLONS D'EAU SOUTERRAINE - PARC NORD- OUEST PROJETÉ	7-117
TABLEAU 7-63.	VALEURS DES PARAMÈTRES PHYSICOCHIMIQUES ENREGISTRÉES DANS L'EAU SOUTERRAINE DU PARC HESSE (AGRANDISSEMENT).....	7-122
TABLEAU 7-64.	VALEURS DES PARAMÈTRES PHYSICOCHIMIQUES ENREGISTRÉES DANS L'EAU SOUTERRAINE DU PARC NORD-OUEST PROJETÉ	7-123
TABLEAU 7-65.	SOMMAIRE DES RÉSULTATS EN FONCTION DE L'UNITÉ STRATIGRAPHIQUE INTERCEPTÉE (IONS MAJEURS ET PARAMÈTRES PHYSICOCHIMIQUES) – PARC HESSE (AGRANDISSEMENT).....	7-126
TABLEAU 7-66.	SOMMAIRE DES RÉSULTATS EN FONCTION DE L'UNITÉ STRATIGRAPHIQUE INTERCEPTÉE (IONS MAJEURS ET PARAMÈTRES PHYSICOCHIMIQUES) – PARC NORD-OUEST PROJETÉ	7-127
TABLEAU 7-67.	SOMMAIRE DES DÉPASSEMENTS POUR LES MÉTAUX – PUIITS AMÉNAGÉS DANS LE TILL – TOUS SECTEURS CONFONDUS	7-128

TABLEAU 7-68.	SOMMAIRE DES DÉPASSEMENTS POUR LES MÉTAUX – PUIITS AMÉNAGÉS DANS LE ROC – TOUS SECTEURS CONFONDUS	7-129
TABLEAU 7-69.	POINTS DE PRÉLÈVEMENT DES EAUX DE SURFACE (WSP 2013, 2014).....	7-135
TABLEAU 7-70.	LISTE DES ÉCHANTILLONS ANALYSÉS AUX FINS D'ANALYSES ENVIRONNEMENTALES.....	7-136
TABLEAU 7-71.	RÉSULTATS DES ANALYSES CHIMIQUES SUR LES ÉCHANTILLONS DE SOLS - PARC HESSE (AGRANDISSEMENT).....	7-139
TABLEAU 7-72.	RÉSULTATS DES ANALYSES CHIMIQUES SUR LES ÉCHANTILLONS DE SOLS - PARC NORD-OUEST PROJETÉ.....	7-141
TABLEAU 7-73.	CONCENTRATIONS MINIMALES ET MAXIMALES EN CARBONE, EN MÉTAUX ET EN HYDROCARBURES MESURÉES DANS LES SÉDIMENTS DU RUISSEAU WEBB ET DE LA RIVIÈRE AUX PÉKANS DE 1990 À 2001	7-148
TABLEAU 7-74.	COMPOSITION GRANULOMÉTRIQUE ET TENEUR EN CARBONE ORGANIQUE TOTAL DES SÉDIMENTS DU LAC WEBB EN 2004.....	7-148
TABLEAU 7-75.	CARACTÉRISATION SOMMAIRE DES SÉDIMENTS DES BASSINS HESSE CENTRE ET SUD ET DU LAC WEBB EN 2007	7-150
TABLEAU 7-76.	CARACTÉRISATION SOMMAIRE DES SÉDIMENTS DU BASSIN HESSE SUD, DU LAC MOGRIDGE ET DU LAC DAIGLE EN 2008.....	7-152
TABLEAU 7-77.	CRITÈRES SONORES DE LA DIRECTIVE 019 DU MDDELCC	7-161
TABLEAU 7-78.	NOMBRE ET PUISSANCE ACOUSTIQUES DE CHAQUE TYPE D'ÉQUIPEMENT MINIER DANS LA SITUATION ACTUELLE.....	7-162
TABLEAU 7-79.	NOMBRE ET PUISSANCE ACOUSTIQUES DE CHAQUE TYPE D'ÉQUIPEMENT MINIER ADDITIONNEL POUR LA CONSTRUCTION DU BASSIN B+	7-163
TABLEAU 7-80.	RÉSULTATS SONORES DES SIMULATIONS POUR LES ANNÉES 2016 ET 2018.....	7-165
TABLEAU 8-1.	CARACTÉRISTIQUES DES MILIEUX RÉPERTORIÉS DANS LA ZONE D'ÉTUDE ET POTENTIEL D'Y RETROUVER DES ESPÈCES FLORISTIQUES À STATUT PARTICULIER	8-2
TABLEAU 8-2.	LISTE DES ESPÈCES À STATUT PARTICULIER POTENTIELLEMENT PRÉSENTES DANS LA ZONE D'ÉTUDE AVEC LEUR RANG DE PRIORITÉ ET LE MILIEU PRÉFÉRENTIEL.....	8-22
TABLEAU 8-3.	PERTES DE SUPERFICIES DES MILIEUX TERRESTRES	8-26
TABLEAU 8-4.	PERTE DE SUPERFICIE DES MILIEUX HUMIDES.....	8-33
TABLEAU 8-5.	PERTE DE SUPERFICIE DES BLOCS DE MILIEUX HUMIDES.....	8-35

TABLEAU 8-6.	CARACTÉRISTIQUES MORPHOMÉTRIQUES ET PHYSICOCHIMIQUES DES ÉTANGS SUSCEPTIBLES D'ÊTRE AFFECTÉS PAR LE PROJET	8-43
TABLEAU 8-7.	SOMMAIRE DE L'INFORMATION RECUEILLIE SUR LES POISSONS CAPTURÉS DANS LES ÉTANGS SUSCEPTIBLES D'ÊTRE AFFECTÉS PAR LE PROJET	8-44
TABLEAU 8-8.	CARACTÉRISTIQUES MORPHOMÉTRIQUES ET PHYSICOCHIMIQUES DES LACS SUSCEPTIBLES D'ÊTRE AFFECTÉS PAR LE PROJET	8-47
TABLEAU 8-9.	SOMMAIRE DE L'INFORMATION RECUEILLIE SUR LES POISSONS CAPTURÉS DANS LES LACS SUSCEPTIBLES D'ÊTRE AFFECTÉS PAR LE PROJET	8-48
TABLEAU 8-10.	UNITÉ D'HABITAT PRÉFÉRENTIEL CALCULÉE POUR CHAQUE ESPÈCE DONT LA PRÉSENCE A ÉTÉ CONFIRMÉE OU EST ANTICIPÉE DANS LES LACS SUSCEPTIBLES D'ÊTRE AFFECTÉS PAR LE PROJET ET VALEUR DE L'HABITAT DE FRAIE, D'ALEVINAGE, POUR LES JUVÉNILES ET POUR LES ADULTES	8-63
TABLEAU 8-11.	UNITÉ D'HABITAT PRÉFÉRENTIEL CALCULÉE POUR CHAQUE ESPÈCE DONT LA PRÉSENCE A ÉTÉ CONFIRMÉE OU EST ANTICIPÉE DANS LES ÉTANGS SUSCEPTIBLES D'ÊTRE AFFECTÉS PAR LE PROJET ET VALEUR DE L'HABITAT DE FRAIE, D'ALEVINAGE, POUR LES JUVÉNILES ET POUR LES ADULTES	8-65
TABLEAU 8-12.	CARACTÉRISTIQUES DES PLANS D'EAU VISÉS PAR LES INVENTAIRES EFFECTUÉS À L'HIVER 2015	8-67
TABLEAU 8-13.	ÉPAISSEUR DE LA GLACE, PROFONDEUR DE L'EAU, PHYSICOCHIMIE ET AUTRES OBSERVATIONS DANS CHAQUE PLAN D'EAU VISITÉ À L'HIVER 2015.....	8-71
TABLEAU 8-14.	SUPERFICIE D'HABITAT DU POISSON DANS LES LACS OU LES ÉTANGS EMPIÉTÉ PAR LES OUVRAGES PROPOSÉS	8-73
TABLEAU 8-15.	SUPERFICIE D'HABITAT DU POISSON DANS LES COURS D'EAU EMPIÉTÉE OU DÉTRUITE PAR LES OUVRAGES PROPOSÉS.....	8-81
TABLEAU 8-16.	SYNTHÈSE DES MODIFICATIONS D'HABITAT DU POISSON ANTICIPÉES	8-82
TABLEAU 8-17.	SYNTHÈSE DES MODIFICATIONS D'HABITAT DU POISSON ANTICIPÉES	8-88
TABLEAU 8-18.	ESPÈCES DE REPTILES ET D'AMPHIBIENS SUSCEPTIBLES D'ÊTRE OBSERVÉES DANS LA ZONE À L'ÉTUDE	8-90
TABLEAU 8-19.	SOMMAIRE DES INVENTAIRES AÉRIENS RÉALISÉS DANS L'AIRE DE RÉPARTITION DU CARIBOU FORESTIER DEPUIS 1990 DANS LA FORÊT BORÉALE QUÉBÉCOISE	8-95
TABLEAU 8-20.	LISTE DES ESPÈCES DE LA PETITE FAUNE SUSCEPTIBLES DE SE TROUVER DANS LA ZONE D'ÉTUDE.....	8-99

TABLEAU 8-21.	LISTE DES ESPÈCES DE MICROMAMMIFÈRES QUI SONT SUSCEPTIBLES DE FRÉQUENTER LA ZONE D'ÉTUDE.....	8-103
TABLEAU 8-22.	SUCCÈS DE CAPTURE (NBRE/100 NUITS-PIÈGES) DES MICROMAMMIFÈRES PAR ESPÈCE ET ENGIN DE CAPTURE POUR CHACUN DES TRANSECTS DE PIÉGEAGE DANS LA RÉGION DE FIRE LAKE EN 2010	8-103
TABLEAU 8-23.	ABONDANCE RELATIVE MOYENNE (CAPTURES/100 NUITS-PIÈGES) DES ESPÈCES DE MICROMAMMIFÈRES CAPTURÉES DANS DIVERSES ÉTUDES ANALYSÉES	8-105
TABLEAU 8-24.	ESTIMATION DE L'ABONDANCE ET DE LA DENSITÉ MOYENNE AINSI QUE LA TAILLE DES POPULATIONS D'OISEAUX TERRESTRES DANS LA ZONE D'ÉTUDE	8-109
TABLEAU 8-25.	CONSTANCE, ABONDANCE RELATIVE ET DENSITÉ DES OISEAUX TERRESTRES DANS LES PESSIÈRES À LICHEN, PESSIÈRES À MOUSSE ET LANDES ARBUSTIVES DE LA ZONE D'ÉTUDE	8-111
TABLEAU 8-26.	ABONDANCE DES OISEAUX TERRESTRES (ÉC/HA) DANS LES MILIEUX HUMIDES DE LA ZONE D'ÉTUDE	8-113
TABLEAU 8-27.	ABONDANCE MOYENNE DES OISEAUX DE RIVAGE DANS LES MARÉCAGES ARBUSTIFS ET LES TOURBIÈRES	8-114
TABLEAU 8-28.	OISEAUX DE RIVAGE OBSERVÉS LORS DES POINTS D'ÉCOUTE	8-114
TABLEAU 8-29.	EFFECTIF TOTAL LORS DES SURVOLS HÉLIPORTÉS DU 5 JUIN 2013 ET DU 4 JUIN 2014	8-115
TABLEAU 8-30.	ABONDANCE ET DENSITÉ DES ÉQUIVALENTS-COUPLES (É-C) LORS DU SURVOL HÉLIPORTÉ DU 5 JUIN 2013 ET DU 4 JUIN 2014	8-119
TABLEAU 8-31.	COMPARAISON DE LA DENSITÉ DES ÉQUIVALENTS-COUPLES DE LA SAUVAGINE ET DU PLONGEON HUARD DE LA ZONE D'ÉTUDE EN 2013 ET D'AUTRES ÉTUDES EN FORÊT BORÉALE	8-120
TABLEAU 8-32.	OBSERVATIONS D'OISEAUX DE PROIE ADULTES DURANT LA PÉRIODE DE NIDIFICATION ET NOMBRE DE COUPLES NICHEURS ESTIMÉS EN 2013 ET 2014	8-121
TABLEAU 8-33.	ESTIMATION DU NOMBRE D'ÉQUIVALENTS-COUPLES D'OISEAUX TERRESTRES SUSCEPTIBLE D'ÊTRE AFFECTÉS PAR LE PROJET	8-124
TABLEAU 8-34.	ESTIMATION DU NOMBRE D'ÉQUIVALENTS-COUPLES D'OISEAUX DE RIVAGE SUSCEPTIBLES D'ÊTRE AFFECTÉS PAR LE PROJET DANS LES MILIEUX HUMIDES	8-124
TABLEAU 8-35.	ESTIMATION DU NOMBRE D'ÉQUIVALENTS-COUPLES DE SAUVAGINE ET DE PLONGEON HUARD SUSCEPTIBLES D'ÊTRE AFFECTÉS PAR LE PROJET	8-125
TABLEAU 9-1.	TAILLE DE LA POPULATION, 2001-2011	9-2
TABLEAU 9-2.	POPULATION ET MÉNAGES, 2011	9-5

TABLEAU 9-3.	SCOLARITÉ DE LA POPULATION ÂGÉE DE 15 ANS ET PLUS, 2011	9-7
TABLEAU 9-4.	LANGUE MATERNELLE, 2011	9-8
TABLEAU 9-5.	PRINCIPAUX INDICATEURS DU MARCHÉ DU TRAVAIL, REVENU ET TRANSFERTS GOUVERNEMENTAUX, 2011	9-9
TABLEAU 9-6.	REVENU MÉDIAN DES FAMILLES COMPTANT UN COUPLE ET DES FAMILLES MONOPARENTALES, 2011	9-10
TABLEAU 9-7.	INDICATEURS DE L'ÉTAT DE SANTÉ.....	9-11
TABLEAU 9-8.	INDICATEURS DES HABITUDES DE VIE ET COMPORTEMENTS, 2011-2012	9-11
TABLEAU 9-9.	VARIATION DE LA POPULATION, 2001-2011.....	9-15
TABLEAU 9-10.	PROPORTION (%) DE LA POPULATION ACTIVE EXPÉRIMENTÉE PAR INDUSTRIE, 2011	9-17
TABLEAU 9-11.	PROJET EN ACTIVITÉ À FERMONT SELON LA COMMISSION DE LA CONSTRUCTION DU QUÉBEC (2014)	9-39
TABLEAU 9-12.	VENTE DE FOURRURES PROVENANT DE L'UGAF 60, 2012-2013	9-50
TABLEAU 10-1.	SYNTHÈSE DES IMPACTS RÉSIDUELS PAR COMPOSANTE EN PHASE DE CONSTRUCTION	10-3
TABLEAU 10-2.	SYNTHÈSE DES IMPACTS RÉSIDUELS PAR COMPOSANTE EN PHASE D'EXPLOITATION	10-9
TABLEAU 10-3.	SYNTHÈSE DES IMPACTS RÉSIDUELS PAR COMPOSANTE EN PHASE DE FERMETURE.....	10-13
TABLEAU 13-1.	RÉSUMÉ DU CLASSEMENT DES DIGUES CONCERNÉES PAR L'ANALYSE PRÉLIMINAIRE DE RUPTURE	13-4
TABLEAU 14-1.	SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'EAU DE SURFACE ET DE L'EAU SOUTERRAINE EN PHASES POST-EXPLOITATION ET POST-RESTAURATION	14-10

FIGURES

FIGURE 2-1.	PLAN DU PARC À RÉSIDUS DU CERTIFICAT D'AUTORISATION DE 1980.....	2-4
FIGURE 2-2.	PLAN DU PARC À RÉSIDUS DU CERTIFICAT D'AUTORISATION DE 1995.....	2-5
FIGURE 2-3.	FOSSÉ DE DÉRIVATION CONSTRUIT À L'AUTOMNE 2013 (ADAPTÉ DE AMEC 2013).....	2-6
FIGURE 2-4.	EMPREINTE DU PARC À RÉSIDUS HESSE EN 2026 INCLUANT LE REHAUSSEMENT DES DIGUES AUTORISÉ EN VERTU DU CERTIFICAT D'AUTORISATION D'AVRIL 2015.....	2-7
FIGURE 4-1.	SCHÉMA DU PROCÉDÉ POUR L'UNE DES SEPT LIGNES DE CONCENTRATION DU MINÉRAI.....	4-5
FIGURE 4-2.	VUE AÉRIENNE DU SITE AVANT L'AMÉNAGEMENT DE LA MINE DE MONT-WRIGHT.....	4-42
FIGURE 4-3.	SCHÉMA DE LA GESTION DE L'EAU.....	4-43
FIGURE 4-4.	VUE AÉRIENNE DU PARC À RÉSIDUS ACTUEL EN SEPTEMBRE 2013.....	4-45
FIGURE 4-5.	SCHÉMA DU FLUX D'EAU PRÉVU – PHASE 1.....	4-55
FIGURE 4-6.	SCHÉMA DU FLUX D'EAU PRÉVU – PHASE 2.....	4-55
FIGURE 4-7.	LOCALISATION DES BANCs D'EMPRUNT POTENTIELS (AMEC 2015).....	4-58
FIGURE 7-1.	ROSES DES VENTS DE LA STATION WABUSH, ENTRE 2006 ET 2012.....	7-5
FIGURE 7-2.	NIVEAUX D'EAU MESURÉS AU RUISSEAU G1 ET PRÉCIPITATIONS ENREGISTRÉES (ENTRE LE 6 JUIN ET LE 9 OCTOBRE 2013).....	7-24
FIGURE 7-3.	NIVEAUX D'EAU MESURÉS À L'ÉMISSAIRE E1 ET PRÉCIPITATIONS ENREGISTRÉES (ENTRE LE 6 JUIN ET LE 9 OCTOBRE 2013).....	7-24
FIGURE 7-4.	DIAGRAMME TERNAIRE DES PROPORTIONS EN IONS MAJEURS DANS CHACUN DES PUIITS D'OBSERVATION ÉCHANTILLONNÉS LORS DES CAMPAGNES DE 2013 ET DE 2014.....	7-125
FIGURE 9-1.	GROUPEs D'ÂGE, 2011.....	9-6
FIGURE 9-2.	PERSPECTIVES DÉMOGRAPHIQUES, 2006-2031.....	9-16
FIGURE 9-3.	SIMULATION VISUELLE – SITE ACTUEL.....	9-83
FIGURE 9-4.	SIMULATION VISUELLE – ANNÉE 2027.....	9-84
FIGURE 9-5.	SIMULATION VISUELLE – ANNÉE 2032.....	9-85
FIGURE 9-6.	SIMULATION VISUELLE – ANNÉE 2037.....	9-86
FIGURE 9-7.	SIMULATION VISUELLE – ANNÉE 2045.....	9-87

CARTES

CARTE 1-1.	LOCALISATION DU PROJET	1-3
CARTE 2-1.	EMPREINTE ACTUELLE ET FUTURE (2026) DU PARC À RÉSIDUS HESSE AUTORISÉE	2-9
CARTE 7-1.	DÉPÔTS DE SURFACE DE LA ZONE D'ÉTUDE	7-15
CARTE 7-2.	LOCALISATION GÉNÉRALE DES BASSINS VERSANTS	7-21
CARTE 7-3.	BASSINS VERSANTS À L'ÉTUDE : ÉTAT ACTUEL	7-25
CARTE 7-4.	BASSINS VERSANTS À L'ÉTUDE : ÉTAT FUTUR	7-39
CARTE 7-5.	LOCALISATION DES SONDAGES ET DES POINTS DE PRÉLÈVEMENT, SECTEUR DE L'AGRANDISSEMENT DU PARC HESSE	7-53
CARTE 7-6.	LOCALISATION DES SONDAGES ET DES POINTS DE PRÉLÈVEMENT, SECTEUR DU PARC NORD-OUEST PROJETÉ	7-55
CARTE 7-7.	NATURE ET ÉPAISSEUR DES DÉPÔTS MEUBLES, SECTEUR DE L'AGRANDISSEMENT DU PARC HESSE	7-63
CARTE 7-8.	NATURE ET ÉPAISSEUR DES DÉPÔTS MEUBLES, SECTEUR PARC DU NORD-OUEST PROJETÉ	7-65
CARTE 7-9.	RÉSULTATS DES ESSAIS DE PERMÉABILITÉ, SECTEUR DE L'AGRANDISSEMENT DU PARC HESSE	7-69
CARTE 7-10.	RÉSULTATS DES ESSAIS DE PERMÉABILITÉ, SECTEUR PARC NORD-OUEST	7-71
CARTE 7-11.	PIÉZOMÉTRIE (SEPTEMBRE 2013), SECTEUR DE L'AGRANDISSEMENT DU PARC HESSE	7-75
CARTE 7-12.	PIÉZOMÉTRIE (NOVEMBRE 2014), SECTEUR PARC NORD-OUEST PROJETÉ	7-77
CARTE 7-13.	LOCALISATION DES STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE DE L'EAU DE SURFACE ET DES SÉDIMENTS	7-93
CARTE 7-14.	ZONE DE MÉLANGE DE L'EFFLUENT HS-1	7-101
CARTE 7-15.	COURBE ISOPHONIQUE : ÉTAT ACTUEL	7-167
CARTE 7-16.	COURBE ISOPHONIQUE : ÉTAT FUTUR	7-169
CARTE 8-1.	RÉPARTITION DES MILIEUX TERRESTRES DANS LA ZONE D'ÉTUDE	8-3
CARTE 8-2.	RÉPARTITION DES MILIEUX HUMIDES DANS LA ZONE D'ÉTUDE	8-5
CARTE 8-3.	RÉPARTITION DES MILIEUX HUMIDES IMPACTÉS PAR LES INFRASTRUCTURES PROJETÉES	8-27
CARTE 8-4.	HABITAT DU POISSON À PROXIMITÉ DES INFRASTRUCTURES PROJETÉES ET STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE DU BENTHOS	8-41
CARTE 8-5.	STATIONS D'INVENTAIRE SOUS COUVERT DE GLACE DANS LE SECTEUR DE MONT-WRIGHT ET DE L'ANCIENNE MINE DU LAC JEANNINE	8-69
CARTE 8-6.	PERTES ET MODIFICATIONS DE L'HABITAT DU POISSON ANTICIPÉES	8-75

CARTE 8-7.	OCCURRENCE DU CARIBOU MIGRATEUR À PROXIMITÉ DE LA ZONE D'ÉTUDE LOCALE	8-97
CARTE 8-8.	LOCALISATION DES BARRAGES ET DES HUTTES DE CASTOR DANS LA ZONE D'ÉTUDE	8-101
CARTE 8-9 .	LOCALISATION DES MENTIONS D'ESPÈCES À STATUT PRÉCAIRE ET DES NIDS	8-117
CARTE 9-1.	INVENTAIRE DU MILIEU HUMAIN	9-3
CARTE 9-2.	DROITS MINIERS.....	9-47
CARTE 9-3.	INVENTAIRE DU MILIEU AUTOCHTONE	9-55
CARTE 9-4.	INVENTAIRE DU PAYSAGE	9-73

ANNEXES

Annexe A. Projet 2045, Mine de Mont-Wright – Évaluation des solutions de rechange pour l’entreposage des résidus miniers

Annexe B. Plan général des infrastructures

- B.1. Plan général des infrastructures actuelles, gestion de l'eau et aménagements connexes
- B.2. Plan général des infrastructures projetées

Annexe C. Caractérisation géochimique sur les résidus miniers – ArcelorMittal Mont-Wright

Annexe D. Étude de faisabilité – Bassin B+ et nouveau parc à résidus

- D.1. Vues en plan – Plans de remplissage
- D.2. Vues en plan – Bassin B+
- D.3. Coupes typiques, exigences des matériaux, vue en plan et profil longitudinal des digues
- D.4. Étude de rupture des digues B+, NO-1 et ER-1
- D.5. Coupes typiques – Déversoirs d’opération et d’urgence
- D.6. Profil longitudinal et coupe typique – Canaux d’eau rouge proposés (Nord et Nord-Ouest)
- D.7. Profils longitudinaux et coupe typique – Bassins B+, nouveau parc à résidus et canaux intercepteurs
- D.8. Plan d’aménagement – Routes d’accès et gestion de l’eau de surface
- D.9. Calcul des bilans d’eaux de conception

Annexe E. Consultation du milieu

- E.1. Présentations publiques – Fermont – 9 mars 2015
- E.2. Présentations publiques – Uashat mak Mani-Utenam – 12 mars 2015
- E.3. Présentations publiques – Fermont – 26 et 27 janvier 2016

Annexe F. Liste des mesures d’atténuation courantes

Annexe G. Méthodologie employée pour la description du milieu récepteur

- G.1. Hydrologie
- G.2. Hydrogéologie, qualité de l'eau souterraine et qualité des sols
- G.3. Végétation et milieux humides
- G.4. Avifaune
- G.5. Références bibliographiques

Annexe H. Hydrogéologie, eau souterraine et sols

- H.1. Rapports de forages
- H.2. Essais de perméabilité
- H.3. Certificats analytiques

Annexe I. Poisson et son habitat dans le secteur des haldes et des parcs à résidus projetés**Annexe J. Végétation et milieux humides**

- J.1. Dossier photographique des inventaires
- J.2. Caractéristiques des placettes échantillon, recouvrement par strate et liste d'espèces présentes dans les pessières noires à mousse et lichens en 2013
- J.3. Caractéristiques des placettes échantillon, recouvrement par strate et liste d'espèces présentes dans les milieux en régénération forestière en 2013
- J.4. Caractéristiques des placettes échantillon, recouvrement par strate et liste d'espèces présentes dans les milieux terrestres ouverts en 2013
- J.5. Caractéristiques des placettes échantillon, recouvrement par strate et liste d'espèces présentes dans les tourbières minérotrophes uniformes et structurées en 2013
- J.6. Caractéristiques des placettes échantillon, recouvrement par strate et liste d'espèces présentes dans les tourbières minérotrophes structurées en 2013 (suite)
- J.7. Caractéristiques des placettes échantillon, recouvrement par strate et liste d'espèces présentes dans les tourbières minérotrophes structurées en 2013 (suite)
- J.8. Caractéristiques des placettes échantillon, recouvrement par strate et liste d'espèces présentes dans les tourbières minérotrophes riveraines en 2013

- J.9. Caractéristiques des placettes échantillon, recouvrement par strate et liste d'espèces présentes dans les tourbières minérotrophes riveraines en 2013 (suite)
- J.10. Caractéristiques des placettes échantillon, recouvrement par strate et liste d'espèces présentes dans les tourbières ombrotrophes uniformes en 2013
- J.11. Caractéristiques des placettes échantillon, recouvrement par strate et liste d'espèces présentes dans les tourbières ombrotrophes avec mares, riveraines et boisées en 2013
- J.12. Caractéristiques des placettes échantillon, recouvrement par strate et liste d'espèces présentes dans les marécages arbustifs riverains en 2013
- J.13. Caractéristiques des placettes échantillon, recouvrement par strate et liste d'espèces présentes dans les marécages arbustifs riverains en 2013 (suite)
- J.14. Caractéristiques des placettes échantillon, recouvrement par strate et liste d'espèces présentes dans les marécages arbustifs et les mares temporaires en 2013
- J.15. Caractéristiques des placettes échantillon, recouvrement par strate et liste d'espèces présentes dans les milieux terrestres boisés en 2014
- J.16. Caractéristiques des placettes échantillon, recouvrement par strate et liste d'espèces présentes dans les milieux terrestres boisés et ouverts en 2014
- J.17. Caractéristiques des placettes échantillon, recouvrement par strate et liste d'espèces présentes dans les tourbières minérotrophes structurées en 2014
- J.18. Caractéristiques des placettes échantillon, recouvrement par strate et liste d'espèces présentes dans les tourbières minérotrophes riveraines en 2014
- J.19. Caractéristiques des placettes échantillon, recouvrement par strate et liste d'espèces présentes dans les tourbières minérotrophes boisées en 2014
- J.20. Caractéristiques des placettes échantillon, recouvrement par strate et liste d'espèces présentes dans les tourbières ombrotrophes arbustives et riveraines en 2014
- J.21. Caractéristiques des placettes échantillon, recouvrement par strate et liste d'espèces présentes dans les tourbières ombrotrophes boisées en 2014
- J.22. Caractéristiques des placettes échantillon, recouvrement par strate et liste d'espèces présentes dans les marécages arborescents, arbustifs et arbustifs riverains en 2014
- J.23. Caractéristiques des placettes échantillon, recouvrement par strate et liste d'espèces présentes dans les marais en 2014
- J.24. Caractéristiques des placettes échantillon, recouvrement par strate et liste d'espèces présentes dans les mares temporaires en 2014

- J.25. Caractéristiques des placettes échantillon, recouvrement par strate et liste d'espèces présentes dans les étangs et eaux peu profondes en 2014
- J.26. Liste des taxons vasculaires, des bryophytes et des lichens répertoriés dans la zone d'étude
- J.27. Liste des taxons vasculaires, des bryophytes et lichens potentiellement présents dans la zone d'étude
- J.28. Caractéristiques des milieux humides impactés par infrastructures
- J.29. Pertes de superficie de milieux humides à l'intérieur des différentes infrastructures
- Annexe K. Méthode de calcul des unités d'habitat préférentiel et de la valeur des habitats pour le poisson**
- Annexe L. Détails des pertes d'habitat du poisson dans les cours d'eau**
 - L.1. Détails des pertes d'habitat du poisson dans les lacs et les étangs
 - L.2. Détails des pertes d'habitat du poisson dans les cours d'eau
- Annexe M. Faune aviaire**
 - M.1. Liste des espèces d'oiseaux observées dans l'aire d'étude
 - M.2. Dossier photographique des inventaires
 - M.3. Description des stations d'écoute et conditions d'inventaires
 - M.4. Caractérisation de la végétation à proximité des stations d'écoute
 - M.5. Nombre d'équivalents-couples d'oiseaux affectés par le projet
- Annexe N. Étude de potentiel archéologique**
- Annexe O. Projet 2045, Mine de Mont-Wright – Programme conceptuel pour la compensation des pertes d'habitat du poisson et des milieux humides**
- Annexe P. Plan des mesures d'urgence**

1 INTRODUCTION

Ce document constitue l'étude d'impact sur l'environnement et le milieu social concernant le projet d'aménagement des bassins B+ et Nord-Ouest.

Le projet est assujéti à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement prévue à l'article 31 de Loi sur la qualité de l'environnement (LQE) du gouvernement du Québec. Le projet n'est cependant pas assujéti à la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale 2012 (LCEE 2012). Toutefois, il va requérir diverses autorisations de ministères fédéraux.

Les éléments de connaissance et d'analyse sont présentés comme suit :

- Le chapitre 1 présente l'introduction de l'étude d'impact, notamment l'initiateur du projet, le consultant, la justification et le contexte du projet.
- Le chapitre 2 comprend l'historique minier de l'entreprise, de la mine de Mont-Wright et des autorisations environnementales passées associées au parc à résidus.
- Le chapitre 3 présente le cadre légal et réglementaire dans lequel s'inscrit le projet.
- Le chapitre 4 contient la présentation du projet incluant la description des aménagements, des caractéristiques techniques et des équipements. Ce chapitre décrit les activités de construction et d'exploitation projetée. Un calendrier de réalisation et une estimation des coûts du projet complètent ce chapitre.
- Le chapitre 5 dresse un bilan des communications tenues avec le milieu. Ces communications avaient pour objectif de faire ressortir les préoccupations et les attentes des parties prenantes de manière à optimiser le projet et ainsi s'assurer d'atténuer le plus possible les impacts du projet sur le milieu récepteur.
- Le chapitre 6 présente la méthode d'identification et d'évaluation des impacts.
- Les chapitres 7, 8 et 9 comprennent la description des conditions actuelles ainsi que l'évaluation des impacts appréhendés pour les milieux physiques, biologiques et humains respectivement.
- Le chapitre 10 comprend le bilan environnemental du projet alors que le chapitre 11 présente l'évaluation des effets cumulatifs du projet.
- Le chapitre 12 présente un résumé du plan de compensation de l'habitat du poisson et des milieux humides.
- Le chapitre 13 traite de la gestion des risques d'accident et décrit les mesures de sécurité et les plans de mesures d'urgence qui seront appliquées.
- Le chapitre 14 comprend le programme de surveillance et de suivi. La surveillance concerne principalement la phase de construction. Le suivi vise notamment à évaluer l'efficacité des mesures d'atténuation, à vérifier si certains impacts négatifs se concrétisent, à vérifier le respect des normes et à appliquer des mesures correctives au besoin pour protéger l'environnement.

1.1 PRÉSENTATION DU PROMOTEUR DU PROJET

1.1.1 PROMOTEUR

ArcelorMittal Exploitation minière Canada s.e.n.c. (AMEM) est une filiale du numéro un mondial de la sidérurgie, ArcelorMittal. AMEM est l'un des principaux fournisseurs canadiens de produits de minerai de

fer destinés au marché mondial de l'acier. Ses installations sont situées sur la Côte-Nord dans la région de Fermont (complexe minier de Mont-Wright et mine d'appoint de Fire Lake) ainsi qu'à Port-Cartier (complexe industriel et port de mer), le tout relié par une voie ferrée de 420 km. La production annuelle s'élève à environ 24 millions de tonnes (Mt) de concentré de minerai de fer. De ce nombre, 15 Mt sont expédiés sous forme de concentré directement et 9 Mt le sont sous forme de boulettes d'oxyde de fer.

1.1.2 CONSULTANTS

Le mandat de réalisation de la présente étude d'impact sur l'environnement et le milieu social a été confié par AMEM à WSP Canada Inc. (WSP). L'étude d'impact a été réalisée par une équipe multidisciplinaire de professionnels et de techniciens. La direction de l'EIES a été confiée à M. Martin Larose, biologiste, qui compte près de 20 ans d'expérience dans le domaine de l'environnement. Les coordonnées du bureau de WSP responsable de l'EIES sont les suivantes :

WSP
1890, avenue Charles-Normand
Baie-Comeau (Québec) G4Z 0A8
Téléphone : 418-589-8911
Courrier électronique : martin.larose@wspgroup.com

1.2 CONTEXTE ET RAISON D'ÊTRE DU PROJET

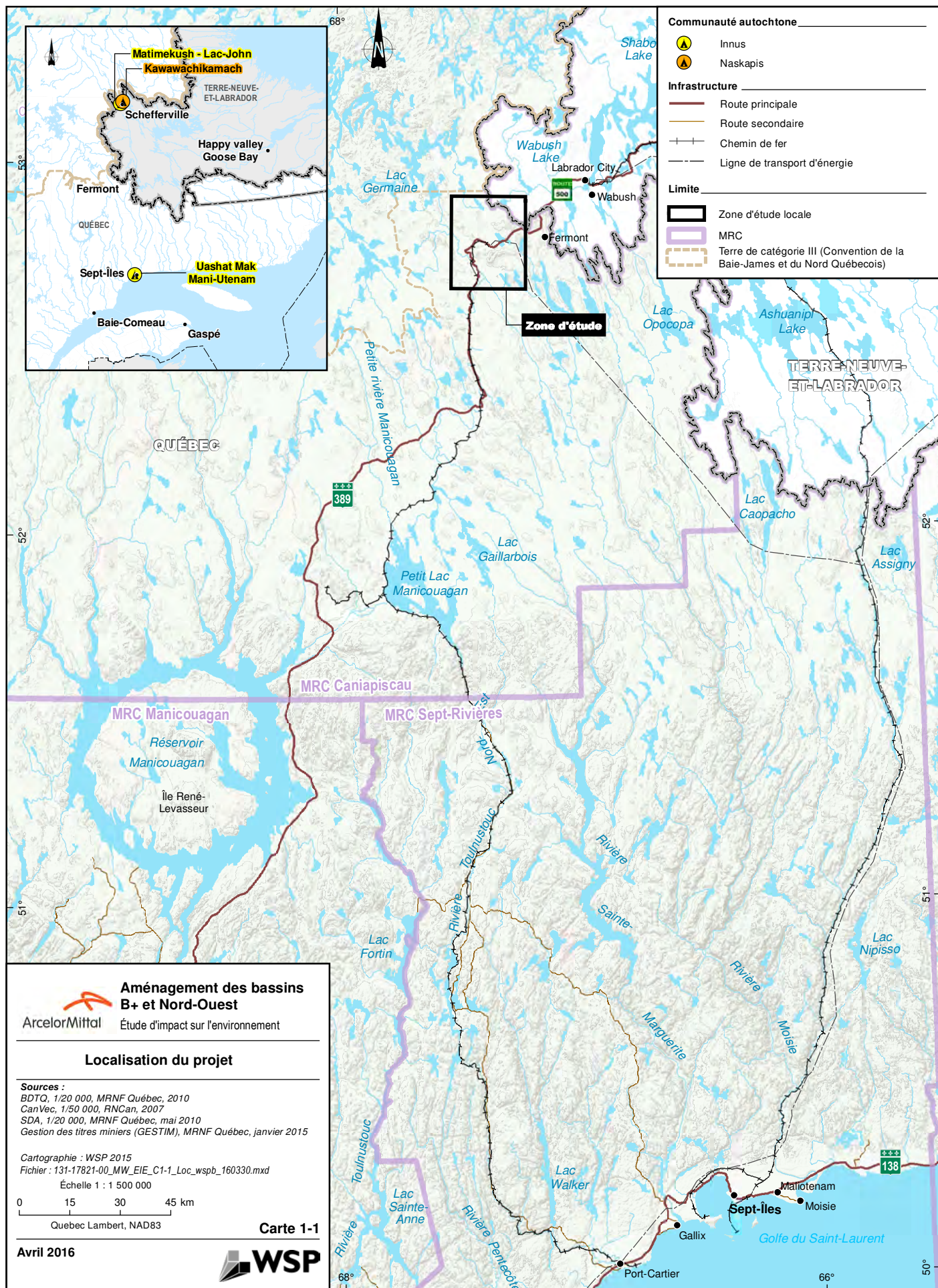
1.2.1 LOCALISATION DU PROJET

La mine de Mont-Wright est située à un peu plus de 15 km à l'ouest de la ville de Fermont sur la Côte-Nord (carte 1-1). Depuis 1987, le complexe est accessible depuis Baie-Comeau par la route 389. La mine est située dans le bassin versant de la rivière aux Pékans, qui couvre une superficie de 3 400 km². Il s'agit d'un tributaire important de la rivière Moisie. Les lacs Daigle, Mogridge et Webb sont situés à proximité du complexe. Le bassin Hesse est au cœur des installations. Il est divisé en trois bassins et reçoit les eaux de pompage de la mine, les eaux du parc à résidus ainsi que certaines eaux de ruissellement des fosses et des installations minières. L'ensemble de ces trois bassins se déverse au sud dans un canal creusé dans le roc, appelé effluent HS-1. Ce canal prend par la suite la forme d'un ruisseau (sans nom) qui rejoint 2 km plus en aval le lac Webb. À mi-chemin vers le lac Webb, ce ruisseau traverse une zone humide et affiche un écoulement de type chenal très sinueux (méandres). L'émissaire du lac Webb rejoint ensuite, 3 km plus en aval, la rivière aux Pékans.

1.2.2 JUSTIFICATION DU PROJET

Afin d'atteindre la capacité d'entreposage maximale du parc à résidus actuel (prévue en 2026), la construction d'un nouveau bassin d'accumulation de l'eau de procédé (> 50 000 m³) sera requise pour respecter les exigences de la Directive 019 selon le présent mode opératoire.

Selon le plan minier 14A, il est estimé que 785 Mt de concentré de fer seront produites de 2014 à 2045. Cette production sera accompagnée par la génération de 1 318 Mt (941 Mm³) de résidus miniers. Ainsi, de 2014 à la fin de l'année 2025, 493 Mt (352 Mm³) de résidus auront été déposés dans l'empreinte optimisée du parc actuel. Le futur scénario d'entreposage des résidus devra donc permettre d'emmagasiner quelque 825 Mt (589 Mm³) de 2026 à 2045. Sans l'autorisation de surfaces supplémentaires pour l'entreposage sécuritaire de l'eau de procédé, L'opération de la mine devra être arrêtée en 2021. En ce sens, AMEM a entrepris des études afin de planifier, de concevoir et de faire autoriser les nouvelles surfaces requises.



Une demande de certificat d'autorisation a été déposée en juillet 2015 pour l'expansion de la surface d'entreposage des stériles miniers (haldes) et l'augmentation de la production à 30 Mt de concentré. Ce volet n'est pas inclus dans la présente étude d'impact.

AMEM a privilégié la maximisation de l'empreinte actuelle du parc à résidus existant, dans le but de repousser à 2026 la mise en service d'un nouveau parc. En effet, les récentes autorisations reçues visent à poursuivre le développement du parc à résidus vers le nord. L'optimisation de l'empreinte du parc actuel a donc été privilégiée puisqu'il s'agit de la meilleure façon de minimiser les empiètements dans l'habitat du poisson. En effet, dès l'ouverture d'un nouveau parc à résidus, des infrastructures connexes (digues et bassins de grande superficie) permettant de gérer la crue de projet doivent être aménagées. Donc, la poursuite du dépôt sur le parc existant permet d'obtenir un empiètement optimisé. Cette optimisation nécessite cependant l'ajout du bassin d'eau de procédé B+ puisque la capacité du bassin Hesse Nord sera graduellement réduite dans les prochaines années.

1.3 CONTRAINTES ET ENJEUX

1.3.1 CONTRAINTES

Certaines contraintes ont d'emblée été identifiées afin de circonscrire les alternatives à analyser dans le cadre du présent projet. Ces contraintes sont les suivantes :

- la méthode d'entreposage des résidus miniers doit être éprouvée et techniquement réalisable pour une mine de fer;
- le parc à résidus minier ne peut pas être situé à plus de 15 km du concentrateur sans compromettre la viabilité du projet;
- le parc ne doit pas être situé sur les baux ou concessions minières (sites de potentiel minier) d'AMEM ou autres;
- les aménagements prévus ne doivent pas se trouver à l'intérieur d'une aire protégée ou sur des lacs d'importance au niveau régional.

1.3.2 ENJEUX

Le principal enjeu associé au projet de gestion des résidus miniers est d'assurer la pérennité de l'exploitation minière tout en limitant l'empreinte sur les nombreux cours et plans d'eau de la zone d'étude. Les cours et plans d'eau de la région sont majoritairement fréquentés par le poisson. On dénote également un enjeu associé à l'étalement de l'aire d'exploitation minière, notamment lorsque l'on considère la proximité de la réserve aquatique projetée de la rivière Moisie, l'utilisation du territoire par les communautés autochtones et la proximité de résidences ou de chalets.

1.4 SOLUTIONS DE RECHANGE AU PROJET

Dans le cadre du processus de conception des aménagements de stockage des résidus miniers, une analyse des solutions de rechange a été réalisée conformément au *Guide sur l'évaluation des solutions de rechange pour l'entreposage des déchets miniers* (Environnement Canada 2013). Cette analyse, qui a pour objectif de cibler le choix du site du parc à résidus le plus approprié sur les plans environnemental, technique, économique et socioéconomique, est résumée à la section 4.5 alors que le document complet est fourni à l'annexe A.

1.4.1 NON-RÉALISATION OU REPORT DU PROJET

La non-réalisation ou le report du projet n'est pas concevable pour AMEM, car cela engendrerait à court terme la fermeture définitive de la mine et la mise à pied de 1 000 travailleurs au Mont-Wright en plus de mettre en péril les emplois associés à la voie ferrée et au complexe industriel de Port-Cartier (environ 1 000 emplois).

1.4.2 MODIFICATION DE LA MÉTHODE DE GESTION DES RÉSIDUS

Actuellement, le mode de gestion des résidus correspond à une codéposition des résidus fins et grossiers à l'intérieur du même parc. En période estivale, les résidus grossiers et fins sont déposés séparément. En effet, pour permettre le rehaussement des digues perméables, les résidus grossiers sont déposés hydrauliquement du côté amont de leur crête. En hiver, les résidus grossiers et fins sont mélangés ensemble (80 % grossiers, 20 % fins) et déposés dans le parc à résidus à partir de rampes à l'est du parc, s'écoulant sur 4,5 km avant de rejoindre le bassin Hesse Nord à l'ouest. Ce mode d'opération se poursuivra jusqu'en 2026.

Deux autres méthodes de gestion des résidus ont été étudiées dans le cadre de l'analyse des solutions de rechange (section 4.5). La première méthode consiste en la ségrégation des résidus fins et grossiers à l'intérieur de deux dépôts différents. Les résidus grossiers peuvent donc être réutilisés plus facilement pour la construction d'infrastructures et il est également possible d'effectuer un empilement à une hauteur plus grande sans avoir à rehausser des digues. La seconde méthode consiste en la filtration et l'assèchement des résidus. Cependant, cette méthode n'a pas été retenue, car elle est techniquement difficile à réaliser, elle entraîne plusieurs contraintes majeures à l'exploitation de la mine et elle n'est pas économiquement viable.

1.4.3 REMPLISSAGE DES FOSSES DE LA MINE

Les résidus miniers pourraient également être entreposés dans une fosse du site minier. Or, à moins que la séquence d'extraction ne le permette, les déchets miniers ne peuvent généralement être envoyés dans la fosse que lorsque l'exploitation de celle-ci est complétée. Par ailleurs, les motifs déterminant la fin de l'exploitation d'une fosse sont généralement de nature économique. Effectivement, à une certaine profondeur, la concentration plus faible du minerai dans la roche peut faire en sorte qu'il n'est plus économiquement rentable d'exploiter la fosse. À la mine de Mont-Wright, l'actuelle fosse Paul's Peak continuera de s'agrandir au fil des ans pour regrouper bon nombre d'anciennes fosses d'ici 2045. Or, le cours du fer est cyclique, ce qui peut influencer sur la poursuite de l'exploitation de certains secteurs dans le temps, tout comme le regroupement de fosses distantes en une seule.

Également, un bon exemple de cette volatilité est la reprise de l'exploitation par Tata Steels Minerals Canada d'anciennes fosses ayant été exploitées par la compagnie minière IOC et qui ont été abandonnées dans les années 80. La mine de Fire Lake est aussi un bon exemple. Cette mine dont l'exploitation a cessé dans les années 1980, a été partiellement restaurée puis l'exploitation a repris graduellement en 2006. Le présent plan minier en vigueur va jusqu'en 2030. Le scénario optimisé de gestion des fosses d'extraction à la mine de Fire Lake comprend, par ailleurs, déjà de l'entreposage de stériles dans certains secteurs. Ceci permet de réduire l'empreinte des haldes à l'extérieur de la mine. D'ici la fin de la vie de la mine, 188 Mt de stériles auront été entreposés à l'intérieur des anciennes fosses.

Dans ces conditions le fond de la fosse doit demeurer accessible pour permettre l'exploitation des ressources résiduelles. En ce sens, le remplissage de la fosse par des résidus miniers ou des stériles pourrait compromettre l'exploitation future des ressources résiduelles. Il est à noter que la capacité d'entreposage des fosses n'est pas suffisante pour permettre l'entreposage de l'ensemble du matériel excavé en raison du foisonnement, c'est-à-dire un gonflement du volume de matériel en raison de la

présence d'eau dans les interstices. De plus, l'accessibilité à ce volume d'entreposage dans les fosses arrive uniquement à la fin de l'exploitation et non durant celle-ci.

1.5 POLITIQUES ET DÉMARCHES DU PROMOTEUR EN ENVIRONNEMENT ET DÉVELOPPEMENT DURABLE

AMEM est fermement résolue à minimiser les répercussions environnementales qui résultent de la mise en valeur des ressources minérales, et ce, tout en bâtissant une entreprise prospère qui assume pleinement ses responsabilités au cœur des communautés où elle est présente.

Cet engagement se concrétise quotidiennement par l'intégration des aspects sociaux, économiques et environnementaux au processus décisionnel de l'entreprise et par le respect constant des intérêts des autres parties intéressées par ses activités.

Soucieuse de maintenir son leadership et sa compétitivité à l'échelle internationale, AMEM adhère à l'initiative « Vers un développement minier durable » de l'Association minière canadienne, qui est appuyée par l'Association minière du Québec, et à ses principes directeurs. Reconnaissant que les préoccupations environnementales, sociales et économiques sont croissantes, AMEM a identifié des objectifs spécifiques qui guident ses actions en matière de développement durable. Fondés sur une approche d'amélioration continue, ces objectifs sont :

- mettre en œuvre des pratiques de gestion et d'opération qui contribuent au développement économique et social, tout en minimisant l'impact environnemental des activités de la Compagnie et en satisfaisant aux exigences légales et autres engagements auxquels elle souscrit;
- implanter un système de gestion environnementale conforme à la norme ISO 14001, et ce, à l'échelle corporative;
- communiquer activement et collaborer avec les gouvernements, le public et les autres communautés d'intérêt afin de favoriser le développement durable de la Compagnie et de son milieu;
- réduire l'intensité des émissions des gaz à effet de serre en utilisant efficacement l'énergie nécessaire aux activités de la Compagnie et réduire l'usage des produits ayant une incidence sur l'environnement;
- collaborer avec les fournisseurs de biens et services de la Compagnie afin qu'ils intègrent de plus en plus les aspects sociaux et environnementaux dans leurs pratiques d'affaires;
- maintenir une approche basée sur des pratiques exemplaires en matière de gestion des résidus miniers;
- maintenir un plan corporatif de gestion de crise et de communication visant à protéger l'intégrité des actifs de la Compagnie et de ses partenaires, ainsi que celle de ses employés.

L'engagement d'AMEM envers le développement durable se fonde sur les cinq pierres angulaires suivantes.

SANTÉ ET SÉCURITÉ

AMEM travaille intensément pour garantir la santé et la sécurité de son personnel et en fait sa première priorité. En développant une culture de santé et de sécurité fortement ancrée à tous les niveaux de l'entreprise et soutenue par un ensemble de normes de sécurité, la Compagnie vise une réduction continue du taux de fréquence des accidents d'année en année.

RENTABILITÉ

Un bon rendement financier est essentiel à la croissance et à la stabilité de l'entreprise à long terme. Ainsi, en offrant des produits et des services concurrentiels de qualité supérieure, en maximisant ses revenus et en réduisant ses coûts d'exploitation, la Compagnie peut non seulement assurer l'accroissement de l'avoir de ses actionnaires, elle est aussi en mesure de poursuivre ses investissements et de contribuer à l'essor économique et social des collectivités où elle exerce ses activités.

AMÉLIORATION

Les objectifs que la Compagnie s'impose en matière d'environnement visent l'amélioration continue. C'est pourquoi elle utilise des indicateurs de performance afin de surveiller constamment ses résultats, d'identifier les points d'amélioration et de développer des plans d'action pour atteindre, voire dépasser ses objectifs.

ENGAGEMENT

La présence d'une entreprise de l'envergure d'AMEM dans les communautés où elle est présente apporte de nombreux avantages socioéconomiques. En plus d'offrir une rémunération et des avantages sociaux au-dessus de la moyenne nationale, l'entreprise contribue de façon très significative au financement des services sociaux, municipaux et scolaires par les taxes et impôts qu'elle verse annuellement. Or, l'engagement de la Compagnie va bien au-delà, puisqu'elle participe régulièrement au financement d'initiatives locales visant l'amélioration de la qualité de vie des citoyens et invite ses employés à s'investir personnellement dans la vie communautaire.

RESPECT

Pour être respectée, AMEM se doit d'être respectable et d'agir de manière respectable en tout temps. Elle s'engage donc à faire preuve de transparence, à suivre des normes de gouvernance supérieures, à appliquer rigoureusement un code d'éthique et de pratiques commerciales, ainsi qu'à adopter une approche fondée sur des « pratiques exemplaires » dans toutes ses initiatives. Elle offre également aux parties intéressées par ses activités la possibilité de se prononcer, de faire connaître leur point de vue et de contribuer positivement aux affaires de la Compagnie dans un cadre où le respect, le dialogue et l'écoute sont des valeurs réciproques.

1.6 CONSULTATIONS RÉALISÉES

1.6.1 CONSULTATIONS INITIÉES

Des séances d'information et de consultation ont été réalisées avec des représentants, des acteurs socioéconomiques et des utilisateurs du territoire de la communauté Innue de Uashat mak Mani-Utenam. Un exercice similaire a été effectué avec les acteurs socioéconomiques et les villégiateurs de la région de Fermont. Des entrevues ciblées ont par la suite été réalisées à Fermont ainsi qu'à Uashat mak Mani-Utenam afin de recueillir leurs préoccupations en regard du projet (voir chapitre 5).

1.6.2 ENTENTE AVEC LES COMMUNAUTÉS AUTOCHTONES

AMEM possède une entente sur les répercussions et avantages (ERA) avec la communauté des Innus de Uashat mak Mani-Utenam depuis janvier 2012. Tel que mentionné précédemment, des consultations ont été réalisées dans le cadre de ce projet. Ces consultations avaient pour but de recueillir les préoccupations de la communauté innue par rapport au projet ainsi que de connaître l'utilisation du territoire à proximité des aménagements prévus.

Les détails concernant les consultations menées sont présentés au chapitre 5.

1.7 AMÉNAGEMENTS ET PROJETS CONNEXES

AMEM procède actuellement à différents travaux afin d'améliorer la gestion des eaux sur le site minier. Également, un agrandissement de l'aire d'entreposage des stériles sera effectué au sud de la mine avec l'aménagement de fossés périphériques pour la gestion des eaux de ruissellement. Ces travaux seront effectués en dehors de l'habitat du poisson. Le plan présenté à l'annexe B-1 montre les aménagements connexes prévus. Ces travaux sont inclus dans la demande d'autorisation déposée en juillet 2015.

2 HISTORIQUE MINIER

2.1 HISTORIQUE DE L'ENTREPRISE

L'histoire de la mine de Mont-Wright, qui fait aujourd'hui partie d'AMEM, débute le 26 janvier 1957, date à laquelle United States Steel Corporation (US Steel) fonde une entreprise sous la juridiction de la province de Québec (Canada), sous le nom de Québec Cartier Mining Company, également connue sous la dénomination de la Compagnie minière Québec Cartier (« Québec Cartier » dans le texte). Le but est de mettre en valeur le minerai de fer de Lac-Jeannine situé dans la fosse du Québec-Labrador, à 304 km au nord de Port-Cartier. De fait, l'exploration intensive menée dans cette région au début des années 1950 révèle l'énorme potentiel de la région, notamment au lac Jeannine, au Mont-Wright et à Fire Lake.

À l'époque, le projet est titanesque avec la construction des installations minières de Lac-Jeannine, une centrale hydroélectrique sur la rivière Hart-Jaune, un chemin de fer, un port de mer en eau profonde à Port-Cartier et diverses infrastructures municipales aux deux extrémités. Les travaux ont débuté en 1958 et ont progressé rapidement.

En 1959, l'exploitation minière commence à Lac-Jeannine. En bordure du golfe Saint-Laurent, le petit village de Shelter Bay devient officiellement la ville de Port-Cartier. L'année suivante, le lien ferroviaire entre Lac-Jeannine et Port-Cartier s'est achevé, tout comme la construction de la ville de Gagnon, à proximité des installations minières de Lac-Jeannine. Le 5 juillet 1961, le chargement inaugural de la première cargaison de concentré de fer prend la mer.

LA DÉCENNIE DE L'EXPANSION

En 1970, pour répondre à une demande croissante du marché et contrer l'épuisement de la mine de Lac-Jeannine, Québec Cartier annonçait la mise en valeur du gisement minier de Mont-Wright. Le projet exigeait un prolongement de 138 km de la voie ferrée existante en direction du Nord, afin de développer la nouvelle mine, construire un complexe industriel et un concentrateur, en plus de plusieurs ajouts majeurs aux installations portuaires de Port-Cartier. C'est également à cette époque que la ville de Fermont a été aménagée. En 1975, la production de concentré de minerai de fer aux installations de Mont-Wright a débuté.

L'arrivée des nouvelles mines de Fire Lake et de Mont-Wright correspond à la fin de celle du Lac-Jeannine qui, elle, livre son dernier bloc de minerai en avril 1977. Le concasseur et le concentrateur y demeurent toutefois en fonction pour traiter le minerai brut en provenance de la mine de Fire Lake jusqu'en 1985.

LA RATIONALISATION

Les conditions difficiles du marché de l'acier qui sévissent entre 1979 et 1984 touchent durement Québec Cartier. Pendant que le fer est délaissé au profit d'autres matières premières comme l'aluminium, le prix du pétrole atteint des sommets et fait grimper considérablement les coûts de production. C'est face à ces conditions de marché que la fermeture des installations de Lac-Jeannine, de la ville de Gagnon et de la mine de Fire Lake eut lieu. Au moment de la fermeture, ces installations étaient opérées par Sidbec-Normines.

En janvier 1985, la compagnie prenait en charge des opérations de l'usine de bouletage de Sidbec-Normines de Port-Cartier afin d'en éviter la fermeture et la perte de 300 emplois additionnels. Cette décision permettait du même coup de consolider les opérations de Mont-Wright puisque cette mine devait dorénavant produire le concentré nécessaire pour l'usine. En 1996, Québec Cartier devient propriétaire à 100 % de l'usine.

L'ARRIVÉE DE NOUVEAUX JOUEURS

En 1989, la US Steel procédait à la vente de Québec Cartier à l'aciérie canadienne Dofasco (50 %), la Japonaise Mitsui (25 %) et Caemi du Brésil (25 %). Huit ans plus tard, Dofasco et Caemi devenaient actionnaires de Québec Cartier à parts égales.

Entre 2001 et 2003, le marché de l'acier subissait la pire crise de son histoire. La majorité des fournisseurs de produits de minerai de fer sont gravement éprouvés et plusieurs sont amenés à la faillite. Pour sa part, Québec Cartier réussissait toutefois à traverser cette épreuve grâce à une entente novatrice ralliant tous ses partenaires et l'implication du gouvernement en tant qu'actionnaire, via son bras financier Investissement Québec.

L'accord ratifié à la fin de 2003 permettait alors à la compagnie de prolonger les activités de la mine du Mont-Wright jusqu'en 2016. À cette même époque, les conditions du marché ont commencé à s'améliorer et le retour à la rentabilité du marché du fer et de l'acier s'est confirmé avec la fulgurante croissance économique de la Chine.

En juin 2005, Dofasco se portait acquéreur de l'ensemble des parts de Québec Cartier détenues par Caemi et Investissement Québec et, dès le mois d'octobre, le conseil d'administration de l'entreprise adoptait un nouveau plan minier, lequel assurait l'exploitation de Mont-Wright jusqu'en 2026. De plus, Québec Cartier était à pied d'œuvre pour poursuivre ses activités bien au-delà.

Le 21 février 2006, Arcelor S.A., numéro un mondial de l'acier, se portait acquéreur de plus de 88 % des actions ordinaires de Dofasco. Moins de quatre mois plus tard, le 25 juin 2006, Arcelor et Mittal Steel Company NV annonçaient la conclusion d'une entente visant à regrouper les activités des deux entreprises et créer la plus grande société sidérurgique mondiale. Le 29 mai 2008, Québec Cartier changeait de nom pour devenir ArcelorMittal Mines Canada. Le nouvel actionnaire ne tarde pas à annoncer son intention d'améliorer son autonomie en termes d'approvisionnement fiable en produits de minerai de fer de qualité. Pour le Groupe ArcelorMittal, il s'agit d'une stratégie visant à se prémunir contre le contrôle du marché exercé par les trois plus grands producteurs de minerai au monde, soit Vale, Rio et BHP.

L'EXPANSION DES ACTIVITÉS

En 2011, ArcelorMittal Mines Canada annonçait un projet d'expansion pour un investissement initial de 2,1 milliards de dollars (G\$). Ce projet a fait passer la production de 13,5 Mt à 24 Mt de minerai de fer. Des travaux ont été réalisés au Mont-Wright, le long de la voie ferrée ainsi qu'aux installations de Port-Cartier. Huit mille (8 000) emplois ont été créés pendant la phase de construction (2011 à 2013).

En décembre 2012, ArcelorMittal Mines Canada a changé de nom pour ArcelorMittal Exploitation minière Canada.

Près de 1 000 employés permanents travaillent chez AMEM à Mont-Wright. Les travaux de construction du projet d'expansion des installations sont terminés et, depuis 2014, la production a atteint le rythme de 24 Mt par année. Ce projet a pour effet de confirmer le statut d'AMEM comme étant la plus importante mine de fer du groupe ArcelorMittal.

Selon le nouveau plan minier 14A, les réserves prouvées de minerai de fer sont d'environ 1,5 milliard de tonnes à une teneur de 27,9 %. À ce chiffre s'ajoute une réserve additionnelle probable, évaluée à 461 Mt à 31,8 % de Fe. La production de concentré de fer se poursuivra jusqu'en 2045 et devrait s'élever de 24 à 30 Mt/an (atteinte de l'objectif visé en 2018) en tenant compte de la production du Mont-Wright et de Fire Lake.

2.2 HISTORIQUE DE LA MINE DE MONT-WRIGHT

Les travaux de construction et d'installation de la mine de Mont-Wright ont débuté en janvier 1971. Conformément à une autorisation de la Régie des eaux du Québec, obtenue en 1970, le lac Hesse a alors été converti en bassins afin, notamment, de permettre le passage du chemin de fer et des chemins de service. Les bassins Hesse Nord et Hesse Centre servent à l'emmagasiner des eaux de procédé alors que le bassin Hesse Sud sert de bassin de polissage pour l'eau qui provient de l'usine de traitement des eaux rouges. Une digue a également été construite afin de dévier l'eau en provenance du lac Mogridge vers un canal du même nom. Ce canal recueille les eaux de ruissellement d'une halde de stériles, les eaux d'exhaure de deux fosses et les eaux de ruissellement du secteur des installations de concassage. Ces eaux sont acheminées au bassin Hesse Sud par le canal Mogridge. La construction des installations de la mine a pris fin en 1975 et les opérations ont alors débuté.

En 1977 et 1982, afin de contrôler la qualité de l'effluent, une unité de traitement des eaux rouges a été construite entre les bassins Hesse Centre et Sud. Les bassins de traitement permettent la récupération des boues et leur gestion vers le parc à résidus. En 1980, la mine a obtenu un certificat d'autorisation du ministère de l'Environnement pour l'agrandissement du parc à résidus qui a amené au concept actuel de digues et de barrages de retenue des résidus et des eaux de procédé. En 1995, la mine obtenait un nouveau certificat d'autorisation pour l'agrandissement du parc à résidus et en 1994 et 1998, la mine obtenait les permis pour l'exploitation minière de différents secteurs, dont le dépôt B et le Mont-Survie. Entre 1994 et 2005, plusieurs projets majeurs d'amélioration de la gestion des eaux industrielles ont également été effectués. En 2005, des modifications ont été apportées à l'installation et aux opérations du système de traitement des eaux industrielles de trois salles de lavage.

En février 2010, la première attestation d'assainissement de Mont-Wright est délivrée. On y retrouve plusieurs études à réaliser notamment sur le bilan de l'eau, la provenance des contaminants et la variabilité des effluents.

En 2010 débutent des travaux d'entretien sur les spirales du concentrateur. Le remplacement des spirales usées permettra de ramener le taux de production du concentrateur à sa valeur nominale de 16 Mt/an. Ces travaux vont s'échelonner sur quelques années.

En février 2011, un certificat d'autorisation est délivré pour accroître la production du concentrateur à 24 Mt/an, avec l'ajout d'une septième ligne de production au concentrateur existant. La mise en service a débuté en août 2013. Afin de donner de la flexibilité pour l'opération minière, en juillet 2012 a été autorisé le développement des fosses dans le secteur Hesse à l'ouest des bassins. L'exploitation y a débuté en 2013.

En août 2014, AMEM a déposé une demande de renouvellement de l'attestation d'assainissement et en juillet 2015, le MDDELCC a émis une modification de l'attestation mettant à jour les exigences et les systèmes.

2.3 AUTORISATIONS PASSÉES RELATIVES AU PARC À RÉSIDUS

Cette section présente un bilan des diverses autorisations environnementales obtenues au fil des ans. Puisque l'étude d'impact sur l'environnement porte sur l'aménagement de bassins en lien avec la gestion des résidus, seul le bilan associé au parc est présenté.

Le premier certificat d'autorisation à être émis par le ministère de l'Environnement date de juillet 1980. À ce moment, le parc à résidus était considéré comme un parc à déchets et l'autorisation émise était valide pour une période de 5 ans. La figure 2-1 présente les digues du parc à résidus de cette demande.

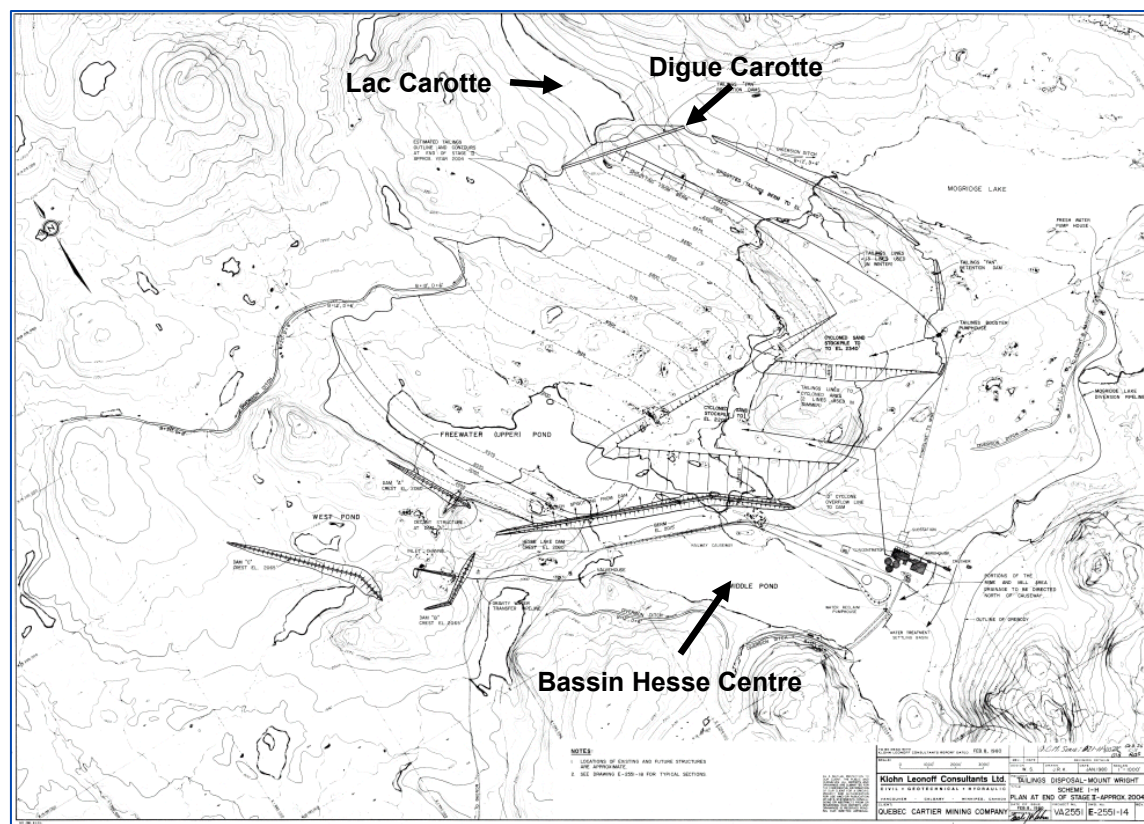


Figure 2-1. Plan du parc à résidus du certificat d'autorisation de 1980

En 1985, compte tenu du contexte économique difficile et vu qu'il n'y avait pas de changements notables à l'opération du parc à résidus, il a été convenu avec le ministère de l'Environnement de reconduire le certificat de 1980.

En 1989, le gouvernement du Québec se dote d'une directive pour l'industrie minière. La Directive 019 spécifie alors les exigences à respecter pour la gestion sécuritaire des résidus miniers. Afin de répondre à cette Directive, une demande de certificat d'autorisation est déposée en 1994. Elle comprend entre autres la construction d'un canal de dérivation des eaux propres de 3,5 km au nord du parc à résidus. Les eaux sont ainsi déviées du bassin versant du parc à résidus et acheminées vers l'ouest (figure 2-2). Des fossés intercepteurs sont aussi aménagés sur le versant ouest des bassins Hesse. Les eaux sont acheminées vers le bassin Hesse Sud et non vers le bassin Hesse Centre qui sert de bassin d'eau de procédé. La figure 2-2 est tirée de la demande de certificat d'autorisation de 1994. Le certificat fut émis en juin 1995. Depuis, AMEM opère le parc à résidus avec des rehaussements progressifs des digues.

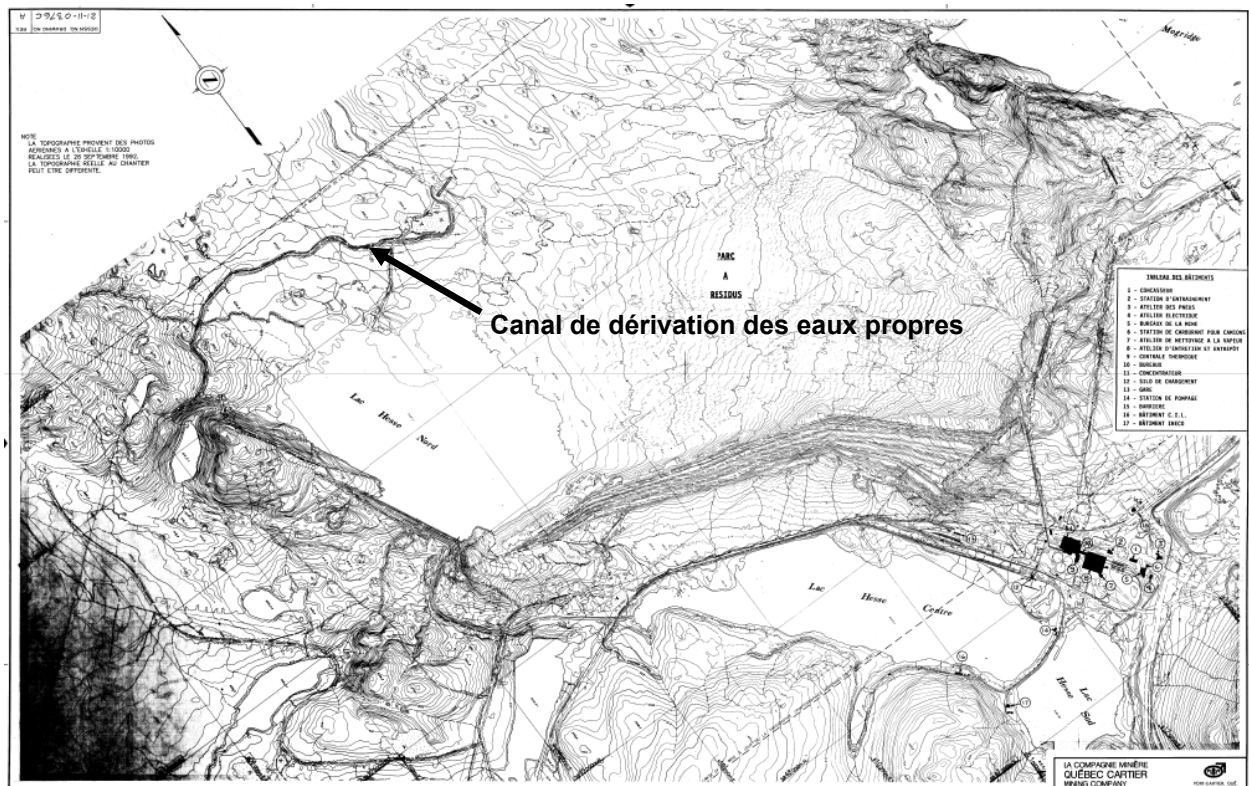


Figure 2-2. Plan du parc à résidus du certificat d'autorisation de 1995

En 2010-2011, un nouveau canal intercepteur a été construit au nord-ouest du parc à résidus. Puis, en 2012, le prolongement de la digue Hesse 4 est venu bloquer le canal intercepteur d'origine pour retourner l'eau dans le parc à résidus. Depuis ces travaux, le lac n° 1 (nommé lac E1 dans l'étude de la faune aquatique) de même que le lac E2 et son émissaire s'écoulent vers l'intérieur du parc à résidus Hesse. Le 26 mai 2013, la progression des eaux rouges dans le secteur nord, vers le lac n° 1 et l'émissaire du lac E2, a été constatée. Le ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP), le ministère de Pêches et Océans Canada (MPO) et Environnement Canada ont été informés de la situation. Suite à l'obtention du certificat d'autorisation le 4 septembre, un canal de dérivation des eaux rouges a été mis en place et complété en octobre 2013 afin de protéger le lac le temps de réaliser les diverses demandes d'autorisation requises. La figure 2-3 illustre le canal réalisé de 822 m permettant de dévier la progression des eaux rouges en les ramenant vers le parc à résidus. Le lac n° 1 est perché 1,55 m plus haut que le canal. L'entrée du canal est située à environ 750 m en aval du lac n° 1.

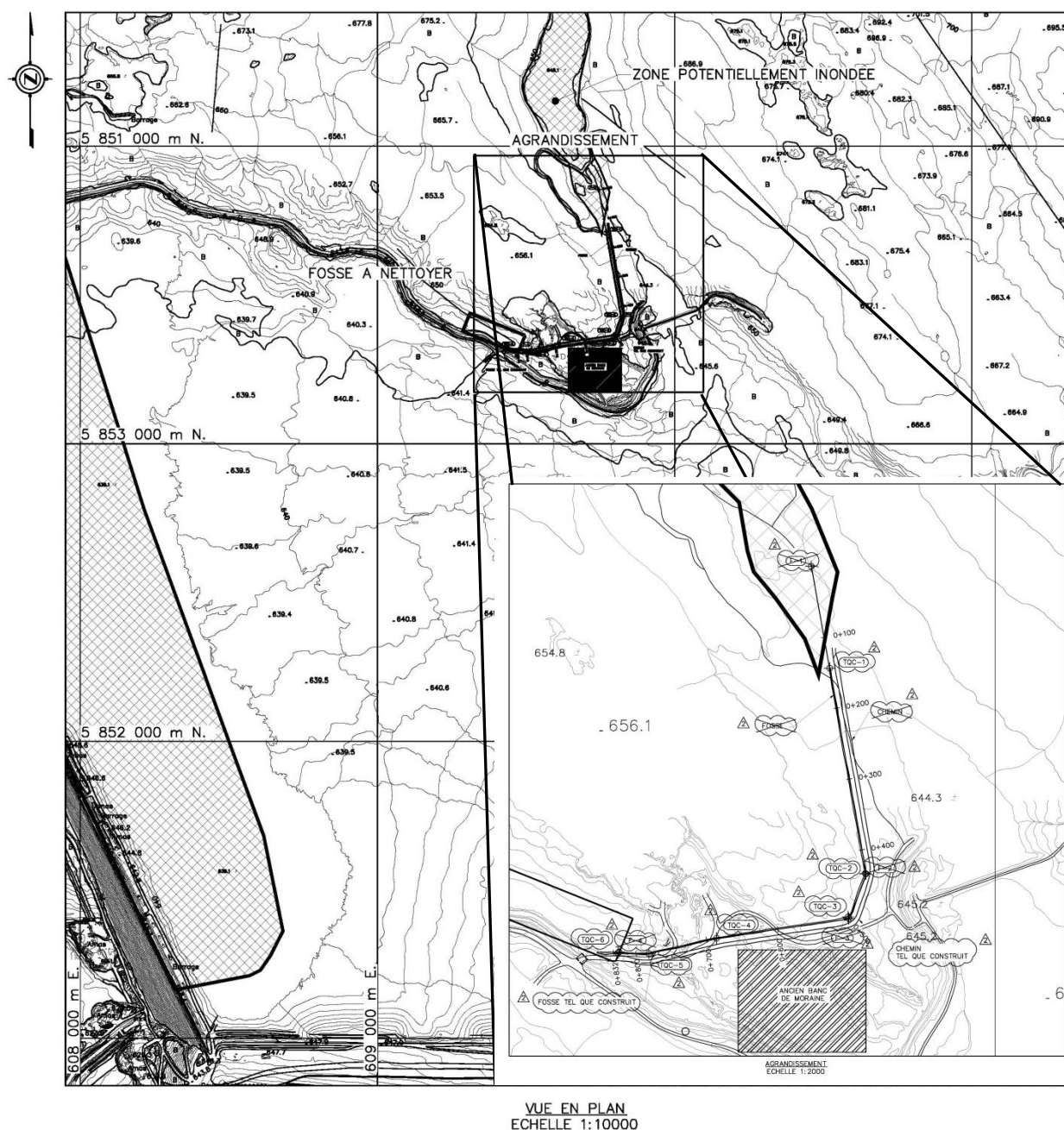


Figure 2-3. Fossé de dérivation construit à l'automne 2013 (adapté de AMEC 2013)

Le processus d'inscription à l'annexe 2 du Règlement sur les effluents de mines de métaux (REMM) du lac n° 1, l'émissaire du lac E2 sur une longueur de 1 815 m ainsi que les bassins Hesse Centre et Sud est en cours et il y a eu parution à cet effet dans la Gazette n° 1 du Canada, le 28 février 2015. Les aménagements compensatoires pour les bassins Hesse ont été réalisés en 2010 alors que les aménagements pour le lac n° 1 au lac Moiré ont été réalisés en septembre 2014.

L'aménagement des digues Carotte C1 et C2 a été débuté à l'été 2013. Il s'agissait de travaux inclus au certificat d'autorisation de 1980. L'empiètement prévu par l'expansion du parc à résidus Hesse au nord jusqu'en 2026, incluant l'aménagement de la digue Nord et le rehaussement maximal de toutes les digues, a été autorisé par l'octroi d'un certificat d'autorisation en avril 2015 (figure 2-4) et d'une autorisation du MFFP en mars 2015.

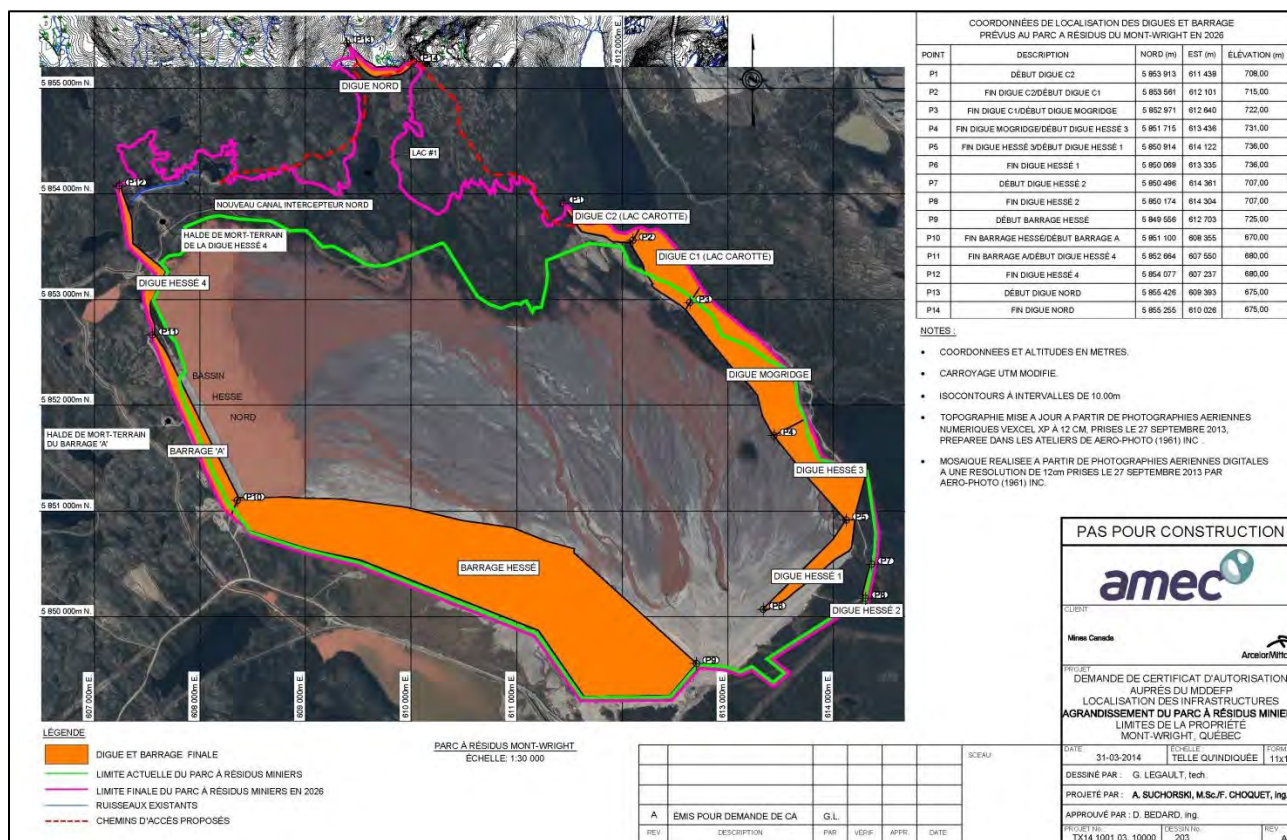
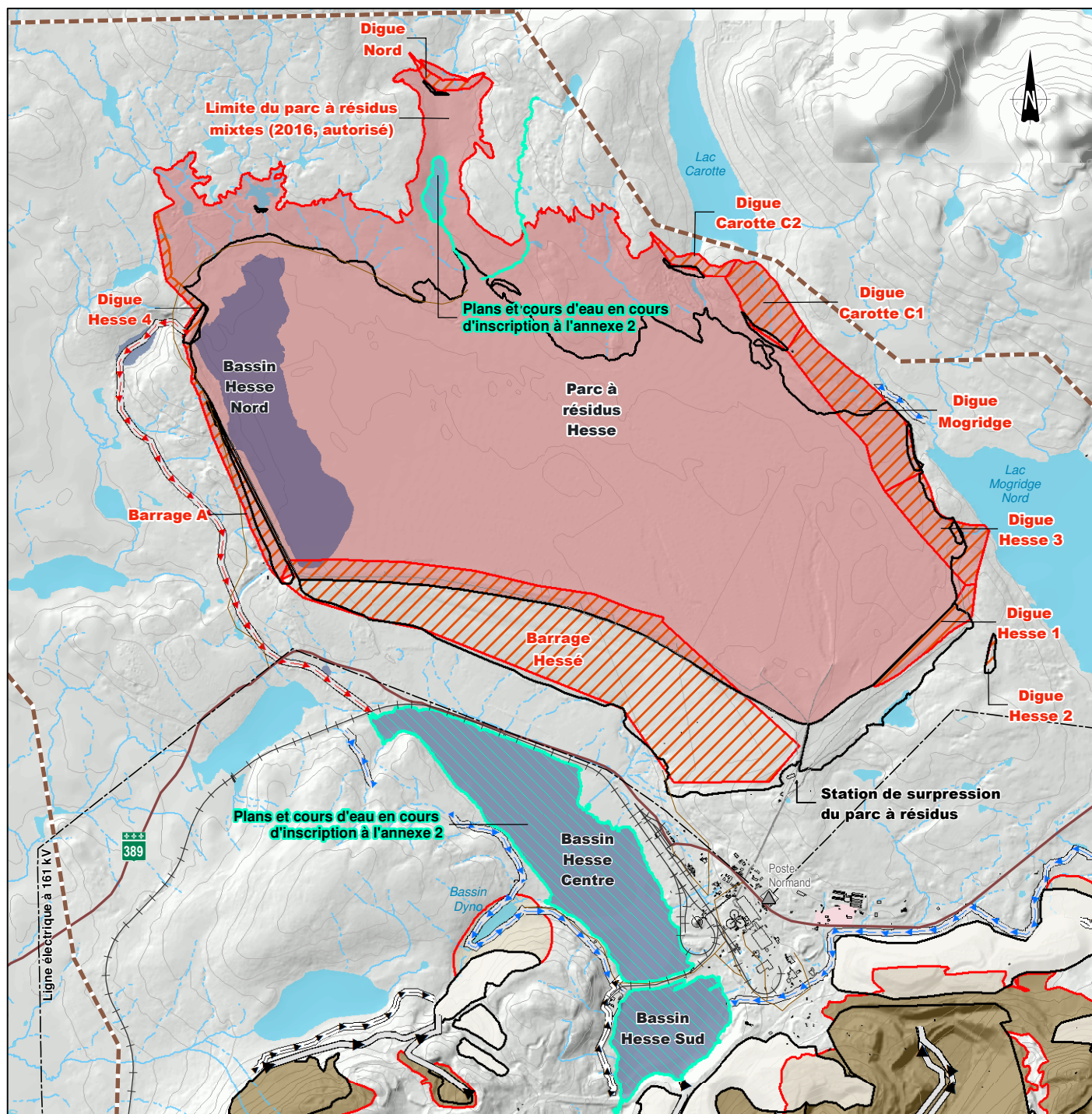


Figure 2-4. Empreinte du parc à résidus Hesse en 2026 incluant le rehaussement des digues autorisé en vertu du certificat d'autorisation d'avril 2015

La carte 2-1 montre l'empreinte autorisée du parc à résidus ainsi que les lacs et cours d'eau qui sont déjà inscrits à l'annexe 2 du REMM.



Composante du site minier

Existante	Aménagement connexe
	Canal intercepteur
	Canal d'eau rouge
	Conduite de denoyage des fosses
	Fossé de drainage
	Digue (2013/2026)
	Parc à résidus (2013/2026)
	Halde (2016/2045)
	Fosse (2016/2045)

Infrastructure

	Poste électrique
	Ligne de transport d'énergie
	Route principale
	Route secondaire
	Chemin de fer

Caractéristique du milieu

	Cours d'eau permanent
	Cours d'eau intermittent
	Plan et cours d'eau en cours d'inscription à l'annexe 2



Aménagement des bassins B+ et Nord-Ouest

Étude d'impact sur l'environnement

Emprise actuelle et future (2026) du parc à résidus Hesse autorisé

Sources :
 SDA, 1/20 000, MRNF Québec, mai 2010
 CanVec, 1/50 000, RNCAN, 2010
 BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2010
 BDGA, 1/1 000 000, MRN Québec, 2002

Cartographie : WSP 2015
 Fichier : 131-17821-00_MW_EIE_C2-1_ParcHesse_wspb_160324.mxd

Échelle 1 : 50 000
 0 500 1 000 1 500 m
 UTM, fuseau 19, NAD83

Avril 2016

Carte 2-1



3 CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE

3.1 QUÉBEC

L'article 31.1 de la LQE (L.R.Q., c. Q-2), oblige tout promoteur à suivre la Procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement avant d'entreprendre la réalisation d'un projet visé en vertu de l'article 2 du Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement (R.R.Q., c. Q-2, r.9).

Or, en vertu de l'alinéa a) article 2 du Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement, le projet est assujéti à la procédure d'évaluation environnementale du Québec. En effet, le projet nécessitera l'aménagement d'un barrage ou d'une digue qui créera deux réservoirs d'une superficie totale de plus de 50 000 m².

La Loi sur les mines du Québec est un autre cadre légal important qui détermine de quelle façon les mines doivent être développées, opérées et fermées. La Loi sur les mines encadre aussi les travaux de restauration des sites miniers. En vertu de cette Loi, les compagnies doivent soumettre un plan de restauration du site au ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (MERN) et fournir des garanties financières. Le plan de restauration doit être révisé tous les 5 ans, mais le MERN peut exiger des révisions plus fréquentes.

La Directive 019 présente les balises environnementales retenues et les exigences de base requises pour les différents types d'activités minières, de façon à prévenir la détérioration de l'environnement. La Directive 019 consiste ainsi en un texte d'orientation qui précise les attentes du MDDELCC en ce qui concerne les principales activités minières.

En matière de santé-sécurité, la mine de fer de Mont-Wright doit se conformer aux lois et règlements du Québec. La principale loi au Québec est la Loi sur la santé et la sécurité du travail; plusieurs règlements tels que le Règlement sur la santé et la sécurité dans les mines et le Règlement sur la santé et la sécurité s'appliquent aussi.

L'avis de projet a été déposé par WSP pour le compte d'AMEM en mars 2016. Le MDDELCC, en réponse à cet avis, a indiqué le 11 avril 2016 que l'étude d'impact devait être réalisée conformément aux prescriptions de la Directive pour le projet d'aménagement des bassins B+ et Nord-Ouest (MDDELCC 2016).

Le contenu de la présente étude est conforme à la section III du Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement qui spécifie qu'elle doit être préparée selon une méthode scientifique et satisfaire les besoins du réviseur, du public et du décideur. Son contenu et sa présentation doivent satisfaire les exigences du MDDELCC telles que détaillées par la directive soumise.

3.2 CANADA

La LCEE 2012 et ses règlements établissent le fondement législatif de la pratique fédérale des évaluations environnementales dans la plupart des régions du Canada.

La LCEE 2012 s'applique aux projets désignés par le Règlement désignant les activités concrètes. Un projet peut être également désigné par le ministre de l'Environnement s'il ou elle estime que la mise en œuvre du projet peut entraîner des effets environnementaux négatifs ou que les préoccupations du public à propos de ces effets justifient la désignation.

Selon l'avis reçu le 24 juillet 2013 de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale, après l'analyse du projet en regard du Règlement désignant les activités concrètes, le projet n'est pas assujéti à une évaluation environnementale fédérale.

Cependant, compte tenu que l'annexe 2 du REMM doit être modifiée et que des cours d'eau et lacs seront ensevelis par des résidus miniers, une autorisation doit être demandée au MPO en vertu de la Loi sur les Pêches et un plan de compensation pour la perte d'habitat du poisson doit être approuvé.

Finalement, une demande d'assujettissement sera déposée afin de confirmer avec les instances fédérales si la Loi sur la protection de la navigation s'appliquera étant donné que des plans d'eau seront remblayés par l'augmentation ou la création des surfaces d'entreposage des résidus et stériles miniers.

4 DESCRIPTION DU PROJET

4.1 RÉSUMÉ DU PROJET

Le projet 2045 d'AMEM concernant l'aménagement de bassins au complexe de Mont-Wright comporte différents aspects :

- une optimisation de la gestion de l'eau nécessitant la construction de nouveaux bassins d'eau de procédé (bassin B+) et de sédimentation (bassin Nord-Ouest), de canaux intercepteurs et de canaux d'eaux rouges;
- la modification du mode de déposition des résidus;
- l'aménagement d'un nouveau parc à résidus au nord-ouest impliquant la construction de nouvelles conduites et de chemins d'accès, etc.;

Dans ce chapitre, une description des opérations minières actuelles est donnée afin de faciliter la compréhension du lecteur quant aux implications techniques du projet 2045 et l'insertion des nouvelles infrastructures dans la gestion globale de la mine.

La géochimie des résidus et des stériles et le potentiel de lixiviation de chacun sont présentés à la section 4.3.

Préalablement à l'étude d'impact, une analyse de solutions de rechange a été effectuée afin de choisir la meilleure option d'aménagement sur la base de critères environnementaux, techniques, économiques et socioéconomiques. Un résumé de cette analyse est présenté à la section 4.4. De cette démarche découle le choix final des infrastructures de stockage des résidus et du mode de gestion des résidus et de l'eau présentés dans les sections suivantes (4.5 à 4.8).

La section 4.8 présente la gestion de l'eau actuelle effectuée sur le site et explique les améliorations qui y sont apportées dans le cadre du projet.

Les activités prévues en phases de construction, d'exploitation et de fermeture sont décrites ensuite.

Les aménagements connexes au projet de gestion des résidus, tels que les aménagements de haldes à stériles, d'usine de traitement ou tout autre projet sur le site minier indépendamment du projet d'aménagement des bassins B+ et Nord-Ouest sont présentés à la section 4.10.

Enfin, le calendrier de réalisation et les coûts du projet sont fournis.

4.2 DESCRIPTION DES OPÉRATIONS ACTUELLES

Afin de bien comprendre les enjeux du projet, les opérations actuelles du complexe minier de Mont-Wright sont décrites ci-après. Les infrastructures actuelles, la gestion de l'eau et les aménagements connexes prévus non inclus dans cette étude d'impact sont identifiés sur le plan d'aménagement général fourni à l'annexe B-1.

4.2.1 EXTRACTION DU MINÉRAI

En exploitation depuis 1975, la mine de Mont-Wright comporte sept zones d'extraction dont six fosses sont actuellement en opération (tableau 4-1). L'extraction du minerai est divisée en deux secteurs, soit celui de

Mont-Wright, qui est en opération depuis les débuts, et celui du secteur Hesse Ouest, qui est actif depuis 2013. L'ensemble des gisements connus s'étend sur une longueur de 11,4 km (incluant le secteur Hesse Ouest), couvrant une superficie d'environ 20 km². Les activités minières occupaient en septembre 2013 un territoire d'environ 59 km² (fosses, parc à résidus, haldes à stériles, bassins, complexe industriel). Selon le dernier plan minier (14A), les réserves prouvées de minerai de fer sont d'environ 1,5 milliard de tonnes à une teneur de 27,9 %. À ce chiffre s'ajoute une réserve additionnelle probable, évaluée à 461 Mt à 31,8 % de Fe.

Tableau 4-1. Chronologie et surfaces d'exploitation des zones d'extraction

Zone d'extraction		Début de l'exploitation	Fin de l'exploitation
Mont-Wright		1972	1988
Mont-Survie :	Fosse A	1990	2001
		2010	2038
	Fosse B	1987	2007
		2013	2017
	Fosse E	2015	2045
Secteur C prime :	Fosse C	1991	1998
	Fosse C'	1991	2021
South Hill		1972	1998
Versant Nord		1992	2004
Versant Sud		1992	2003
Secteur Hesse Ouest (Hesse)		2013	2015
Secteur Hesse Ouest (Irène)		2013	2019
Paul's Peak		1972	2045

Les aménagements pour l'extraction regroupent six fosses d'extraction à ciel ouvert, le concasseur, le concentrateur, des ateliers d'entretien, un entrepôt de pièces et une aire de chargement des trains.

Les principaux équipements miniers pour l'extraction sont : foreuses, pelles, chargeuses et camions de production (200, 240 et 400 tonnes). Le tableau 4-2 présente les équipements en place en 2014 sur le site minier.

Tableau 4-2. Liste des équipements liés à l'extraction en 2014

Équipement minier	Modèle	Nombre en 2014
Foreuses électriques	P&H 120	5
	P&H320	3
	BE49HR	3
Pelles électriques	P&H 2300	3
	BI4195	5
	P&H4100	2
Chargeuses	L1850	3
Camions de production	Cat789 (200T)	6
	Cat793 (240T)	37
	Cat797 (400T)	13

Le gisement de minerai de fer de Mont-Wright est exploité à ciel ouvert par bancs et gradins. L'exploitation est effectuée selon les étapes suivantes : le forage et sautage, l'extraction et le transport de minerai brut. Le minerai est extrait des fosses à ciel ouvert selon un plan d'exploitation prédéterminé. Les conducteurs de foreuses percent de profonds trous (15,8 m) dans lesquels est versé un mélange d'explosifs pour fracasser le roc par sautage. Chaque sautage requiert le forage d'une soixantaine de trous. Une fois la matière fragmentée, elle est chargée dans les camions de production par les chargeuses de grande capacité ou par de puissantes pelles électriques.

Le minerai brut de la mine d'appoint de Fire Lake, située 60 km plus au sud, est acheminé par train au complexe industriel de Mont-Wright pour y être concentré. Selon le plan minier en vigueur, environ 7 Mt de minerai brut (3 Mt de concentré) parviennent au Mont-Wright annuellement.

4.2.2 TRAITEMENT DU MINERAI

Le traitement du minerai au concentrateur débute par un système de concassage-broyage-tamissage, suivi de l'étape de concentration gravimétrique via trois séries de spirales qui portent la teneur en fer de 30 % (à l'entrée du minerai au concentrateur) à environ 66,3 %. Ensuite, il y a les étapes de filtration, d'entreposage et de chargement du concentré de fer dans les wagons (figure 4-1).

4.2.2.1 CONCASSAGE

Les camions de production transportent le minerai jusqu'à l'un des deux concasseurs giratoires, lesquels morcellent grossièrement la roche jusqu'à environ 20 cm de diamètre. Ce concassé est acheminé par convoyeur au concentrateur, dans l'un des huit silos d'entreposage (six de 9,4 kt et 2 de 10 kt).

4.2.2.2 CIRCUIT DE BROyage

Le minerai est repris à la base des silos par 26 alimentateurs vibrants qui répartissent le minerai concassé entre sept convoyeurs d'alimentation qui le dirige dans six broyeurs autogènes d'un diamètre de 9,8 m et dans un broyeur de 11 m. Le concentrateur comprend 6 lignes de production qui fonctionnent en parallèle. La rotation des broyeurs produit un effet de cascades qui cause l'écrasement et l'émiettement du minerai. La décharge de chaque broyeur s'effectue sur 2 cribles vibrants. De là, elle est pompée, pour les six premières lignes, vers un autre ensemble de 20 cribles. Pour la septième ligne, elle est pompée vers un autre ensemble de 6 cribles. Après chaque étape, un convoyeur de recyclage récupère le minerai qui n'a pas franchi la dernière étape et le ramène au broyeur afin de compléter la libération du fer.

4.2.2.3 CONCENTRATION

Le minerai est pompé sous forme de pulpe vers le sommet des spirales ébaucheuses, une fois le criblage terminé. La pulpe y est répartie par gravité entre les 2 720 spirales ébaucheuses. Selon le poids spécifique, la pulpe se divise en deux produits, soit les résidus et le concentré. Les résidus sont acheminés aux quatre cyclones séparateurs. La sousverse des cyclones va directement au parc à résidus alors que la surverse est dirigée vers quatre épaisseurs où les solides sont décantés (figure 4-1).

Le concentré qui provient des spirales ébaucheuses et dont la teneur en fer est d'environ 55 % passe ensuite dans un second circuit de 2 912 spirales nettoyeuses. Deux produits sont ainsi obtenus, soit un concentré qui a une teneur en fer d'environ 63 % et les mixtes qui sont retournés au broyeur afin d'être mieux libérés des impuretés. Le concentré est réparti dans une troisième série de 2 912 spirales nettoyeuses, ce qui permet d'obtenir un produit fini dont la teneur en fer est de 66 %.

4.2.2.1 FILTRATION, ENTREPOSAGE ET CHARGEMENT

Le concentré provenant des spirales nettoyeuses du concentrateur existant est déversé sur 16 tables à filtres horizontaux, 12 de 6 m de diamètre et quatre de 7,3 m, qui réduisent le taux d'humidité à 4,5 %. L'eau est recirculée au concentrateur alors que le concentré est acheminé via une série de convoyeurs au silo de stockage ou de chargement des wagons pour expédition vers l'usine de bouletage de Port-Cartier et au chargement des bateaux. En hiver, il est nécessaire de chauffer le concentré à la vapeur pour prévenir le gel à l'intérieur des wagons de transport.

Le traitement du minerai est effectué par procédé physique et ne nécessite l'emploi d'aucun produit chimique. Toutefois, afin de favoriser la décantation des solides aux épaisseurs, des floculants et des coagulants sont utilisés. Les floculants aident à l'agglomération des particules sur un floc résultant en particules plus grosses et plus denses qui sédimentent plus rapidement.

4.2.3 PROPRIÉTÉS DES RÉSIDUS

Actuellement, l'usine de traitement du minerai de fer opère selon deux modes saisonniers. En période estivale (mai à octobre), les résidus fins, qui représentent environ 20 % du flux, sont pompés dans des conduites puis confinés dans la partie au nord du parc à résidus. Leur pente de déposition est plus faible et s'appuie sur la topographie. Les résidus grossiers sont déposés par conduite le long des digues du parc Hesse pour rehausser celles-ci. En période hivernale, les résidus fins et grossiers sont pompés ensemble à l'intérieur du parc. Les propriétés des résidus, fournies par AMEC (2015), sont présentées dans les tableaux 4-3 et 4-4.

Tableau 4-3. Propriétés générales des résidus

Propriété	Valeur
Densité sèche des résidus mixtes	1,4 t/m ³
Densité des résidus mixtes <i>in situ</i>	1,79 t/m ³
Densité relative des résidus	2,94
Proportion de résidus fins/grossiers	20/80 %

Tableau 4-4. Propriétés des résidus fins, mixtes et grossiers

Propriété	Résidus mixtes	Résidus fins	Résidus grossiers
Pourcentage de résidus de diamètre < 40µm	4 %	17 %	-
Pourcentage de résidus de diamètre < 80µm	-	-	8 %
d ₅₀	268 µm	96 µm	250 µm
d ₈₅	457 µm	237 µm	550 µm
d _{max}	1 365 µm	1 065 µm	1 500 µm
Pente de déposition moyenne des résidus	2 %	Hors de l'eau : 0,2 % Sous l'eau : 2 %	Hors de l'eau : 0,4 à 7 % Sous l'eau : 3 %

¹ Au-dessus de l'eau

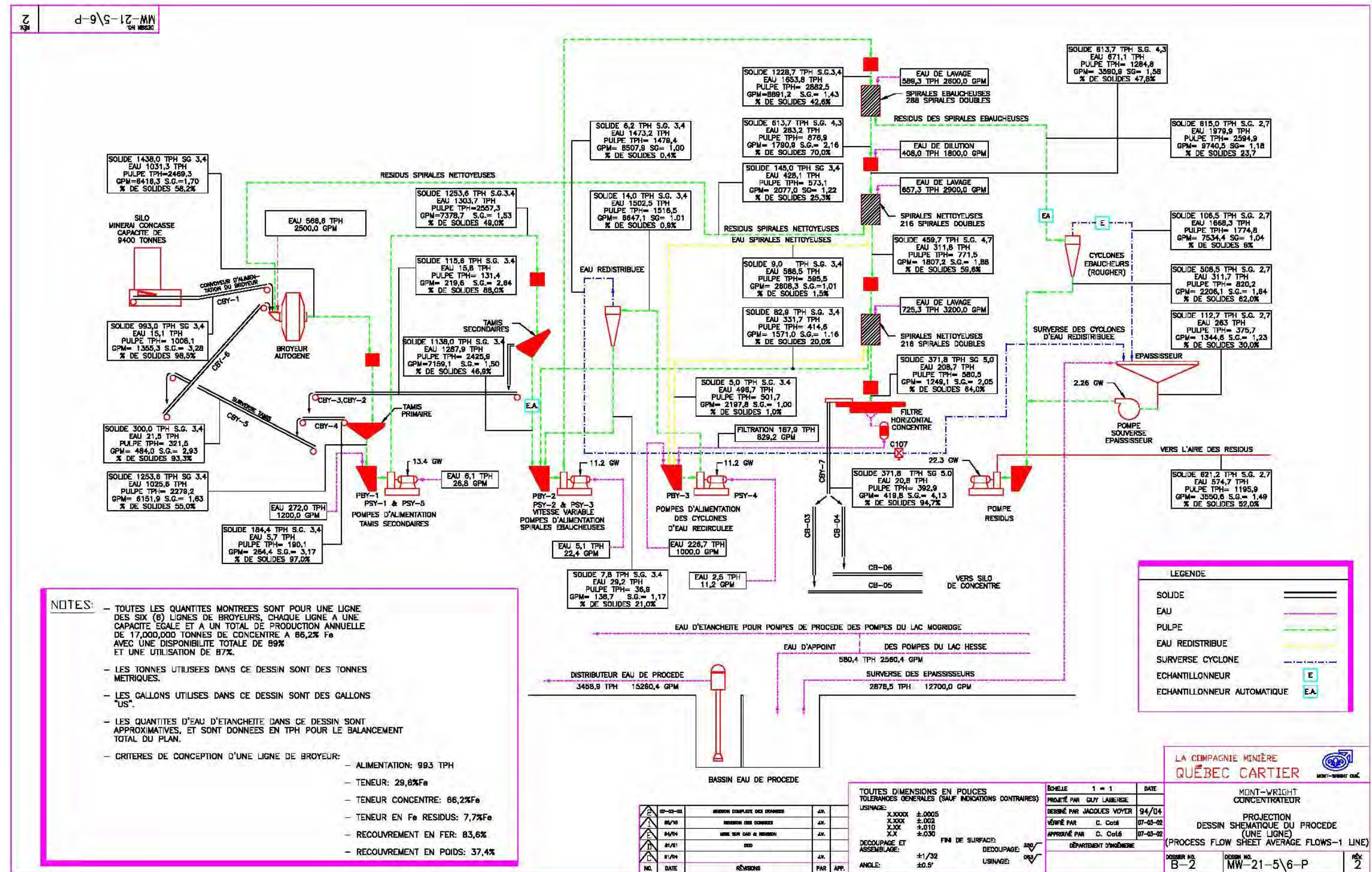


Figure 4-1. Schéma du procédé pour l'une des sept lignes de concentration du minéral

4.2.4 DESCRIPTION DU PARC HESSE

Actuellement, le parc Hesse est l'unique dépôt de résidus miniers de la mine de Mont-Wright. Il assure le confinement des résidus fins et grossiers qui découlent de l'extraction et de la concentration du minerai de fer.

Après le concassage, le minerai est séparé des éléments non ferreux par un procédé gravimétrique. Les éléments non ferreux (résidus miniers) et l'eau qui les accompagne sont transportés par des conduites au parc à résidus qui est situé au nord du site minier. Du concentrateur, les résidus sont acheminés dans le parc via cinq conduites sur une distance de 2,4 à 8 km et un dénivelé de 100 m.

En période estivale, les résidus grossiers et fins sont séparés pour permettre le rehaussement des barrages perméables par la déposition hydraulique des résidus grossiers du côté amont de leur crête. En hiver, les résidus grossiers et fins sont déposés ensemble (80 % grossiers, 20 % fins) à partir de rampes à l'est du parc. Les résidus se déposent graduellement et l'eau s'écoule sur environ 4,5 km avant de rejoindre le bassin Hesse Nord à l'ouest.

Afin de contenir les résidus miniers, AMEM augmente périodiquement la capacité du parc par des travaux annuels de rehaussement des digues perméables périphériques. Le rehaussement de ces digues est effectué par la déposition hydraulique de résidus en longeant progressivement l'amont des digues. Suivant cette étape de déposition, l'amas de résidus déposé est terrassé par un buteur puis compacté pour former un palier surélevé. Cette opération de « rehaussement mécanique » permet de former une pente plus abrupte d'environ 10 % (la pente naturelle des résidus déposée est de 5 %). De plus, la compaction permet de former une enveloppe structurelle pour les digues. Typiquement, chaque palier de rehaussement mécanique augmente l'élévation de la crête des digues de 3,5 m en hauteur.

Le parc à résidus actuel est délimité au nord et au nord-est par cinq digues imperméables (Nord, Hesse 3, Mogridge, Carotte 1 et Carotte 2) qui isolent le parc à résidus des lacs Mogridge et Carotte. Les limites sud-est et sud sont formées par deux digues perméables, Hesse et Hesse 1, qui totalisent 6,5 km de long et plus de 100 m de hauteur à certains endroits. Du côté ouest, deux digues imperméables, avec noyau de till (« moraine ») compacté, retiennent les eaux du bassin de sédimentation Hesse Nord, soit la digue A et la digue Hesse 4 (annexe B-1). Le volume d'eau pouvant y être entreposé avec l'eau de pulpe lors du dégel au printemps est de l'ordre de 8,1 Mm³.

À l'ouverture du site de dépôt actuel, la capacité d'entreposage des résidus évaluée était de 1 029 Mm³. Au 1^{er} janvier 2015, le potentiel de capacité disponible est estimé à 415 Mm³.

4.3 GÉOCHIMIE DES RÉSIDUS ET DES STÉRILES

4.3.1 RÉSIDUS

4.3.1.1 CONTEXTE ET MÉTHODOLOGIE

WSP a procédé à des travaux d'échantillonnage des résidus miniers sur le parc à résidus Hesse les 11 et 12 septembre 2013. Les travaux ont consisté au prélèvement de 59 échantillons de résidus miniers et 4 échantillons duplicatas. Trente (30) sondages manuels d'une profondeur maximale de 0,60 m ont été réalisés à l'aide d'une pelle pédologique ou d'une tarière manuelle. Ces sondages ont été répartis le long de 5 tracés (T1 à T5) de façon à couvrir les différents secteurs du parc à résidus pour obtenir des échantillons représentatifs en fonction de leur déposition dans le temps, soit des résidus plus vieux (potentiellement oxydés) et plus récents (moins oxydés). La localisation des stations d'échantillonnage a

été choisie en fonction des conditions de terrain et selon l'accès restreint à certains secteurs du parc. La localisation des sondages est illustrée à la figure 1 de l'annexe 1 du rapport de WSP (annexe C).

Lorsque possible pour chacune des stations d'échantillonnage, les résidus miniers ont été prélevés sur deux horizons (0-30 cm et 30-60 cm). Tous les échantillons ont été mis dans deux sacs distincts puis envoyés aux laboratoires analytiques sélectionnés.

Le programme analytique comprenait la réalisation d'essais statiques sur différents échantillons de façon à évaluer leur potentiel de génération acide (PGA) selon la méthode Modified Acid Bas Accounting (MABA), leur composition chimique solide et leur potentiel de lixiviation des métaux conformément aux protocoles TCLP-1311 (simulation de condition acide) et SPLP-1312 (simulation de pluie acide). Le tableau 4-5 résume le programme analytique pour la caractérisation géochimique des résidus miniers. Les duplicatas ne sont pas inclus dans le nombre d'analyses proposées.

Tableau 4-5. Programme analytique des résidus miniers (solides)

Paramètres	Nombre d'analyses prévues
Potentiel de génération acide (MABA), incluant S_{total} , sulfures, sulfates et broyage	29
Lixiviation TCLP-EPA-1311	30
Lixiviation SPLP- EPA-1312	30
Métaux lixiviés (Al, Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, HG, Mn, Ni, Pb, Se, Ti, Ur, V, Zn)	60
Métaux extractibles totaux (Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Hg, Mo, Ni, Pb, Se, Zn)	30

Les échantillons de résidus sont d'abord classés en fonction du risque qu'ils représentent pour l'environnement, notamment dans le cadre de la protection de l'eau souterraine. En effet, d'après la Directive 019, les résidus miniers dont les concentrations en métaux n'excèdent pas les critères génériques « A » de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés (MDDEP 2001) et dont le lixiviat présente des concentrations inférieures aux valeurs les faisant classer comme « lixiviables » sont dits « à faibles risques ». Les résidus excédants les critères « A » peuvent tout de même être considérés « à faibles risques » si leurs concentrations en métaux ne dépassent pas la teneur de fond locale à l'endroit où ils seront entreposés.

Si le lixiviat produit présente des concentrations supérieures aux limites maximales indiquées dans la Directive 019, les résidus miniers sont toutefois classés comme étant « à risques élevés ». D'autre part, les résidus miniers sont considérés comme « lixiviables » si, lorsque soumis à l'essai TCLP (EPA 1311), leur lixiviat présente des concentrations supérieures aux critères applicables pour la protection des eaux souterraines, soit les critères de Résurgence dans les eaux de surface et d'infiltration à l'égout (RESIE). Les critères RESIE pour les métaux ont été calibrés en fonction de la dureté du milieu récepteur, soit le lac Mogridge localisé à moins de 100 m du parc à résidus miniers. Puisque l'eau du milieu récepteur est classée « eau douce », une dureté de 10 mg/L de $CaCO_3$ a été utilisée pour les calculs.

4.3.1.2 RÉSULTATS

Aucun échantillon analysé ne présente une concentration supérieure au critère générique « A » de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés (MDDEP 2001).

Les résultats des essais TCLP indiquent que les résidus ne sont pas à risques élevés puisque toutes les concentrations obtenues aux essais de lixiviation sont inférieures aux valeurs indiquées au tableau 1 de l'annexe 2 de la Directive 019. De ces échantillons soumis à l'essai de lixiviation TCLP, 93 % d'entre eux ont indiqué une concentration en baryum (Ba) ou cuivre (Cu) ou manganèse (Mn) ou uranium (U)

supérieure au critère RESIE. Les résidus miniers sont donc considérés lixiviables en regard de la Directive 019.

Les mêmes échantillons ont été soumis à l'essai de lixiviation SPLP-1312 visant à simuler des conditions de pluie acide représentant des conditions plus réalistes que celles de l'essai TCLP-1311. Les résultats indiquent que seulement un échantillon a montré une concentration en cuivre supérieure au critère RESIE. Ce résultat indique que dans des conditions jugées plus réalistes (pluie acide), seulement 3 % des échantillons soumis à l'essai SPLP sont jugés lixiviables.

En ce qui concerne le potentiel acidogène et le drainage minier acide, l'essai statique de détermination du PGA a été réalisé sur 29 échantillons de résidus miniers. Les résultats indiquent que la teneur en soufre de tous les échantillons analysés est inférieure à 0,3 %, les classant ainsi non générateurs d'acide. La différence entre le potentiel de neutralisation (PN) (expliqué dans le rapport de WSP, annexe C) et le PGA se situe, pour tous les échantillons analysés, entre 0,85 et 5,40, ce qui les classe dans la zone d'incertitude. Ces faibles valeurs de bilan sont attribuables à des valeurs inférieures aux limites de détection des appareils de mesure pour le PGA et de faibles valeurs de PN. Le ratio entre le PN et le PGA est supérieur à 3 (entre 11,5 et 96) pour tous les échantillons de résidus miniers analysés, ce qui les classe comme étant non générateurs d'acide.

Dans ce cas, les résultats montrent clairement que la concentration en soufre total est inférieure à 0,3 % et que le ratio entre le PN et le PGA excède la valeur de 3 jugée comme étant le seuil indiquant que les résidus ne sont pas potentiellement générateurs d'acide. Les résultats de la différence entre le PN et le PGA (bilan) ne permettent pas de conclure sur le potentiel de génération d'acide des résidus miniers. Étant donné que les valeurs en soufre total sont très faibles (inférieures à 0,006 %) et que les valeurs du ratio PN/PGA varient de 9,5 à 96, il est fort probable que les résidus miniers présents dans le parc à résidus Mont-Wright ne soient pas générateurs d'acide.

En conclusion, les analyses chimiques ont montré que les résidus miniers au Mont-Wright sont classés à faibles risques, quoique certains métaux (baryum, cuivre, manganèse et uranium) lixivient. Aucune mesure d'étanchéité n'est donc requise. Il est à noter que les résidus miniers sont très peu lixiviables lorsque soumis à l'essai de lixiviation SPLP-1312 qui simule une pluie acide. Ces conditions de pluies acides sont plus réalistes dans le cas du parc à résidus miniers Mont-Wright que dans les conditions induites par l'essai TCLP-1311, qui est réalisé à des pH légèrement inférieurs à 5. Il est donc plus réaliste de penser que les résidus miniers ne sont pas lixiviables dans les conditions actuelles bien que les critères de la Directive 019 tendent à indiquer un risque. Enfin, en regard des résultats obtenus sur les échantillons de résidus miniers soumis à l'essai statique MABA afin d'évaluer le PGA de ceux-ci, les résidus miniers du parc Mont-Wright ne seraient pas générateurs d'acide, et ce, peu importe leur degré d'oxydation. L'absence de sulfate dans les échantillons indique qu'il y a absence de la réaction d'oxydation des sulfures présents en faible quantité (< 0,006 %) dans les résidus miniers.

4.3.2 STÉRILES

Des tests ont été effectués sur des carottes de forage en 1994 (500 échantillons) et le contenu en soufre était très faible. Lorsque la teneur en soufre total (S_{total}) est inférieure à 0,3 %, le matériau est considéré comme non acidogène selon la Directive 019. Des 500 échantillons analysés, 7 seulement avaient une teneur supérieure au seuil de 0,3 % (AMEC 2012). La roche stérile se compose de quartz, de gneiss et d'amphibolite. Le tableau 4-6 présente les potentiels de génération d'acide pour les stériles. Il est possible d'observer que les stériles ont un potentiel acidogène négatif, ainsi ils agissent à titre de tampon dans l'environnement en augmentant l'alcalinité.

Tableau 4-6. Détermination du potentiel net de génération d'acide des stériles

Type de stérile	pH initial	Soufre (%)	Potentiel de production d'acide (kg/t)	Potentiel de consommation d'acide (kg/t)	Potentiel net de génération d'acide (kg/t)
Quartz	6,2	0,01	0,03	1,0	-0,97
Gneiss	8,0	0,01	0,03	4,9	-4,87
Amphibolite	9,9	0,08	2,40	9,8	-7,40

Selon la méthode B. C. Research Initial Test (Duncan et Walden 1976)

Source : AMEC (2012)

4.4 ANALYSE DE VARIANTES

Tel que spécifié dans la directive pour le projet obtenue du MDDELCC (2016), une analyse des solutions de rechange a été réalisée. Cette étude a été élaborée à l'aide du *Guide sur l'évaluation des solutions de rechange pour l'entreposage des déchets miniers* (Environnement Canada 2013). Elle visait à évaluer les différentes variantes pour l'entreposage des résidus miniers afin de déterminer quelle était l'alternative la plus appropriée sur les plans environnemental, technique, économique et socioéconomique. Le rapport complet d'analyse de variantes est présenté à l'annexe A. Toutefois, les sections suivantes en font un résumé.

4.4.1 MÉTHODOLOGIE UTILISÉE

La méthodologie utilisée pour l'évaluation des variantes pour l'entreposage des résidus miniers est celle proposée par Environnement Canada (2013) dans le *Guide sur l'évaluation des solutions de rechange pour l'entreposage des déchets miniers*.

Le choix de la solution de rechange pour l'entreposage de résidus miniers convenant le mieux d'un point de vue environnemental, technique, économique et socioéconomique, ainsi que la démarche en vue d'obtenir des commentaires et d'atteindre un consensus au sein d'un large groupe d'intervenants sur la prise de décisions est une opération complexe. C'est pourquoi Environnement Canada a conçu des outils proposés dans le Guide. L'analyse des comptes multiples est l'un des outils qui a été utilisé avec succès pour effectuer des évaluations des solutions de rechange pour l'entreposage des déchets miniers et d'autres processus décisionnels en matière d'exploitation minière.

L'analyse des comptes multiples consiste à établir un registre des comptes multiples, qui est en somme une liste explicite des comptes (et comptes auxiliaires) des impacts appréhendés des différentes solutions de rechange. Elle inclut, pour chaque indicateur de compte, une description claire, compréhensible et mesurable de ces impacts. Cette étape est suivie par un processus de décisions fondé sur la valeur dans le cadre duquel la valeur des indicateurs est notée selon un système de pointage et pondérée d'une façon systématique et transparente, de sorte que la valeur de base des effets ayant une incidence sur la valeur des indicateurs devient évidente.

La démarche d'analyse des solutions de rechange comporte, en résumé, les sept étapes suivantes :

- identification des variantes possibles (étape 1);
- présélection des variantes (étape 2);
- caractérisation des variantes (étape 3);
- registre des comptes multiples (étape 4);

- processus décisionnel fondé sur la valeur (étape 5);
- analyse de sensibilité (étape 6);
- présentation des résultats (étape 7).

La première étape consiste à dresser une liste de toutes les variantes possibles. La présélection (étape 2) permet de faire un tri parmi les variantes proposées afin de rejeter celles qui présentent les caractéristiques les plus défavorables ou qui pourraient constituer un problème majeur en termes de gestion des résidus ou de protection de l'environnement. Les variantes résultant de la présélection font ensuite l'objet d'une caractérisation détaillée (étape 3), qui permet d'obtenir une bonne compréhension de chaque variante sur les plans environnemental, technique, socioéconomique et économique. Un registre des comptes multiples (étape 4) prend ensuite en considération l'information obtenue à l'étape précédente et a comme principal objectif l'élaboration de critères d'évaluation et d'indicateurs qui permettent l'analyse des différences entre les variantes. Au cours de l'étape 5, un processus décisionnel fondé sur la valeur est mis en œuvre de sorte à accorder un pointage et une pondération aux comptes, comptes auxiliaires et indicateurs dans le but de tenir compte de l'importance relative de chaque élément de l'analyse quantitative. Ensuite, l'analyse de sensibilité (étape 6) consiste à tester différents scénarios de pondération afin de valider si cela entraîne un résultat différent. Ainsi, il est possible de contrôler les biais liés à la subjectivité potentiellement présente dans l'établissement de la pondération. Enfin, les résultats sont présentés (étape 7). Le processus d'analyse des variantes effectué est exhaustif et il a été conduit de manière rigoureuse en équipe multidisciplinaire. Le processus et son résultat a été présenté aux parties prenantes locales, notamment les résidents, villégiateurs et les Innus de Uashat mak Mani-Utenam (voir section 4.4.4).

4.4.2 DÉTERMINATION DES VARIANTES

Plusieurs contraintes ont orienté le choix des variantes à analyser, notamment le manque d'espace (site actuel d'AMEM, la frontière provinciale, la route 389, la réserve aquatique projetée de la rivière Moisie, les secteurs très montagneux, etc.) et les nombreux lacs et cours d'eau présents.

De plus, la distance entre les limites des sites d'entreposage des résidus et l'usine de traitement du minerai a une incidence directe sur la viabilité économique du projet. En ce sens, il a été déterminé que les sites d'entreposage situés à plus de 15 km du concentrateur ne sont pas viables économiquement et donc ne peuvent être retenus.

De plus, le site minier du lac Bloom étant en opération depuis 2010, plusieurs infrastructures sont déjà en place (usine de traitement, routes d'accès, parc à résidus, halde à stériles, bassins, digues, etc.). Ainsi, aucune variante ne doit empiéter sur une infrastructure permanente qui ne peut pas être démenagée ou réaménagée. Enfin, l'emplacement des espaces de stockage ne doit pas se superposer à des gisements potentiels puisqu'ils en entraveraient l'exploitation future.

Selon Environnement Canada (2013), au moins une des variantes retenues dans l'analyse devrait se situer en milieu terrestre uniquement et ne devrait causer aucune perte d'habitat du poisson. Or, considérant notamment la localisation de la mine actuelle, les volumes de résidus à gérer, la topographie inappropriée par endroits, la présence de gisements potentiels, d'une autre minière à proximité, d'infrastructures déjà en opération, de même que la grande quantité de plans et cours d'eau dans les environs, cette situation n'a pas été possible. L'analyse démontre en effet qu'il est impossible d'aménager de nouvelles aires d'entreposage de résidus sans toucher à l'habitat du poisson, car cela n'est pas viable tant du point de vue économique (fractionnement en plusieurs sites), que des points de vue technique et environnemental (gestion de l'eau). Toutefois, tout au long de l'évaluation des variantes, l'équipe de projet a toujours tenté d'éviter au maximum l'empiètement dans les lacs.

Enfin, un des critères de sélection a été élaboré afin d'éliminer les variantes qui ne seraient pas en mesure de permettre une saine gestion de l'eau et un niveau de sécurité acceptable.

4.4.3 SÉLECTION DES VARIANTES PERTINENTES

Après avoir envisagé un large éventail de variantes, puis exclu certaines d'entre elles sur la base de critères d'exclusion (technologie inapplicable, contraintes territoriales, etc.), l'identification des solutions de rechange a d'abord été basée sur l'optimisation du parc à résidus actuel jusqu'en 2026. Afin d'entreposer les résidus miniers qui seront produits de 2026 à 2045, sept variantes préliminaires ont été élaborées (tableau 4-7).

4.4.4 SÉLECTION DE LA VARIANTE OPTIMALE

La variante 1, qui propose une maximisation du parc actuel en étirant ses limites au nord et au sud, entrave l'exploitation de la mine actuelle en empiétant sur des infrastructures existantes. La relocalisation du chemin de fer au sud de la mine aurait également un impact significatif sur l'économie globale du projet minier. De plus, cette variante occasionnerait de nombreux problèmes de gestion de l'eau en raison de l'empiètement dans le bassin Hesse Centre qui sert actuellement de réservoir d'eau de procédé (recyclée). La construction d'une digue de plus de 100 m à l'amont du complexe minier représente enfin un risque important pour la sécurité des infrastructures minières, qui compromet la faisabilité de cette variante. Même si aucune évaluation détaillée des coûts n'a été effectuée, il est raisonnable de penser que la dimension des digues, la relocalisation du chemin de fer et de la route 389 ainsi que l'aménagement de nouvelles infrastructures de gestion des eaux pour respecter les normes en vigueur entraîneront des coûts prohibitifs.

Les variantes 2 à 7 comprennent une maximisation du parc Hesse vers le nord jusqu'en 2026. L'option 2 comprend l'aménagement d'un nouveau parc mixte au nord-ouest. Il s'agit d'une variante de localisation sans changement du mode de gestion des résidus. Ces derniers seraient codéposés dans le nouveau parc proposé. Cette variante rencontre tous les critères de présélection et est donc retenue pour l'analyse. C'est également le cas pour la variante 3 (aménagement d'un parc maximisé au sud), la variante 4 (aménagement d'un parc à résidus restreint au sud) et les variantes 5 et 7 (transition du parc actuel vers un parc de résidus grossiers et aménagement d'un parc de résidus fins au sud ou au nord).

La variante 6, quant à elle, propose l'entreposage des résidus asséchés (*dry stacking*). Elle comprend de nombreux risques technologiques ainsi que des incertitudes au niveau financier. En raison du climat observé dans la région de Fermont, des incertitudes ont été soulevées quant à la déposition hivernale jumelées au tonnage de résidus à entreposer (4 500 tonnes/heure). Au niveau environnemental, la déposition de résidus mixtes asséchés (fractions fines et grossières) n'est pas souhaitable au niveau de la qualité de l'air en raison des émissions de poussière. En effet, dans le mode de déposition actuellement utilisé, les résidus fins, qui sont plus susceptibles d'être soulevés par le vent, demeurent humides, ce qui limite les possibilités de contribuer aux émissions de poussière qui seraient engendrées. Un parc asséché comprenant des résidus fins, nécessitant de nombreux travaux de terrassement et s'élevant en hauteur serait un générateur très important de poussière, ce qui est difficilement envisageable. En ce qui concerne le volet technique, l'option de transporter les résidus séchés par camion a été écartée en raison du nombre important de voyages qui devraient être déchargés dans le parc à résidus (un camion de 400 tonnes toutes les 5 minutes). Ainsi, seule l'option d'utiliser un convoyeur a été conservée. Des systèmes similaires à tonnage élevé existent dans l'industrie des sables bitumineux. Dans ce procédé, les résidus sortent de l'usine à température élevée (400 °C), ce qui les empêche de geler. Dans le cas de la mine de Mont-Wright, la pulpe de résidus arriverait à l'usine de filtration à seulement quelques degrés au-dessus de point de congélation. Le trajet des résidus filtrés variant de 1 à 4 km de distance sur le convoyeur avant leur dépôt dans le parc à résidus fait en sorte que ceux-ci seraient gelés à leur arrivée au répartiteur, l'équipement en charge de répartir l'empilement de résidus uniformément. Ceci entraînera une

Tableau 4-7. Sommaire des solutions de rechange pour la gestion des résidus miniers

Variantes	Phases du projet		
	Construction	Exploitation	Fermeture
Commune aux 7 variantes : optimisation de l’empreinte actuelle du parc Hesse pour augmenter sa capacité	Aménagement d’une digue au nord du parc, d’un nouveau canal intercepteur des eaux propres et d’un nouveau bassin d’eau de procédé.	Rehaussement des digues et barrages existants et projetés. Restauration progressive des digues lorsque possible.	Mise en végétation du parc et des digues. Ouverture des digues des bassins d’eau de procédé pour abaisser le niveau d’eau.
1 : Maximisation de l’expansion du parc Hesse vers le sud	Remplissage partiel du bassin Hesse Centre, construction d’une digue de 100 m de haut, déplacement de la route 389, du chemin de fer et de la station de pompage d’eau de procédé. Augmentation de la capacité du bassin d’eau de procédé.	Rehaussement des digues et barrages. Restauration progressive des digues lorsque possible.	Mise en végétation du parc et des digues. Ouverture des digues des bassins d’eau de procédé pour abaisser le niveau d’eau.
2 : Aménagement d’un nouveau parc à résidus mixtes au nord-ouest	Aménagement d’une digue de rétention d’eau, d’une structure de décantation, d’un bassin de sédimentation et de plusieurs digues de confinement au nord-ouest du parc à résidus actuel. Augmentation de la capacité du bassin d’eau de procédé.	Rehaussement des digues et barrages. Restauration du parc Hesse et restauration progressive des digues lorsque possible du parc nord-ouest.	Mise en végétation des parcs et des digues. Ouverture des digues des bassins d’eau de procédé pour abaisser le niveau d’eau.
3 : Aménagement d’un nouveau parc à résidus mixtes au sud	Aménagement d’un nouveau parc à résidus et d’un bassin d’eau de procédé au nord des lacs De La Rue et Saint-Ange retenu par des digues et barrages au sud et s’accotant sur la topographie naturelle au nord. Aménagement d’un nouvel effluent minier dans le lac Saint-Ange. Aménagement d’une conduite acheminant les résidus du concentrateur au parc en longeant le lac Webb.	Rehaussement des digues et barrages. Restauration du parc Hesse et restauration progressive des digues lorsque possible du parc au sud.	Mise en végétation des parcs et des digues. Ouverture des digues des bassins d’eau de procédé pour abaisser le niveau d’eau.
4 : Aménagement d’un nouveau parc à résidus mixtes au sud avec empreinte réduite	Aménagement d’un parc à résidus et d’un bassin d’eau de procédé au nord des lacs Saint-Ange et De La Rue avec une empreinte minimisée (digue de plus grande dimension). Nouvel effluent minier dans le lac Saint-Ange.	Rehaussement des digues et barrages. Restauration progressive des digues lorsque possible et des parcs.	Mise en végétation des parcs et des digues. Ouverture des digues des bassins d’eau de procédé pour abaisser le niveau d’eau.
5 : Ségrégation des résidus grossiers dans le parc Hesse et aménagement d’un parc à résidus fins au sud	Ségrégation spatiale des fractions fines et grossières. Déposition des résidus grossiers à l’intérieur de l’empreinte existante du parc Hesse et aménagement d’un nouveau parc à résidus au sud du lac Webb, à l’est de la rivière aux Pékans et au nord et à l’ouest du lac Saint-Ange. Aménagement d’un nouvel effluent minier dans le lac Saint-Ange.	Empilement des résidus grossiers dans le parc Hesse selon une pente de 10 %. Rehaussement des digues et barrages du parc à résidus fins au sud. Restauration progressive des digues lorsque possible et des parcs.	Mise en végétation des parcs et des digues. Ouverture des digues des bassins d’eau de procédé pour abaisser le niveau d’eau.
6 : Assèchement des résidus et empilement dans le parc Hesse	Installation d’une usine de filtration permettant l’assèchement des résidus, aménagement d’un convoyeur pour acheminer les résidus dans le parc Hesse.	Compaction des résidus sur le pourtour de la zone d’empilement, compaction des résidus à tous les empilements de 10 m de hauteur. Aménagement d’un remblai d’enrochement sur les pentes externes. Restauration progressive des digues lorsque possible.	Mise en végétation de l’empilement de résidus.
7 : Ségrégation des résidus grossiers dans le parc Hesse et aménagement d’un parc à résidus fins au nord-ouest	Ségrégation spatiale des fractions fines et grossières. Dépôt de résidus grossiers à l’intérieur de l’empreinte du parc Hesse et aménagement d’un nouveau parc à empreinte réduite au nord-ouest du parc Hesse pour y déposer les résidus fins. Augmentation de la capacité du bassin d’eau de procédé.	Empilement des résidus grossiers dans le parc Hesse selon une pente de 10 %. Rehaussement hydraulique des digues et barrages du parc à résidus fins au nord. Restauration progressive des digues des surfaces du parc Hesse lorsque possible.	Mise en végétation des parcs et des digues. Ouverture des digues des bassins d’eau de procédé pour abaisser le niveau d’eau.

problématique liée au décollement des résidus gelés sur la courroie du convoyeur (usure prématurée de la courroie). Également, la présence de blocs gelés dans le parc à résidus réduira, au moment de leur dépôt, la capacité d'entreposage en raison de leur angle de déposition différent que par temps chaud. Ainsi, le répartiteur devra être déplacé plus régulièrement.

Lors de la fonte, des crevasses vont se former en surface alors que des lentilles de glaces seront présentes en profondeur, ce qui créera une instabilité pour l'implantation du convoyeur mobile. Puisque les résidus seront empilés en bancs de 10 m de hauteur, de nombreux travaux devront être réalisés pour niveler les fondations du convoyeur, pour inspecter le convoyeur afin d'éviter son renversement et pour le redresser, le cas échéant. Effectivement, les lentilles de glace en profondeur pourraient prendre plusieurs mois, voire plusieurs années avant de dégeler. Le coût associé à ces incertitudes n'a pas été chiffré à cette étape. En raison des bris, des entretiens et des inspections, la disponibilité d'un système de convoyage dans l'industrie est estimée à 70 %. La disponibilité du concentrateur annuellement est de 98 %. Un écart de 28 % existe donc entre la disponibilité du système de transport des résidus et leur rythme de production. Cela représente donc une perte de production du concentré de fer de 6,7 Mt/an. En considérant un prix moyen de 80 \$/tonne, cela représenterait une perte de revenus de 536 millions de dollars (M\$) annuellement, sans compter les coûts directs et indirects associés à ces multiples arrêts de production. L'ajout d'un convoyeur secondaire devient donc une nécessité pour pallier au manque de disponibilité d'un système unique. Toutefois, cela ne pourra pas compenser entièrement pour les arrêts lors des journées de mauvaises conditions climatiques (blizzard, journées venteuses soulevant les poussières) où le convoyage devra être interrompu pour des raisons de santé-sécurité. Finalement, les coûts additionnels associés au dédoublement du système de transport, à la perte de disponibilité du convoyeur ou aux arrêts de production au concentrateur rendent cette option non viable économiquement. Combiné aux risques opérationnels de cette technologie non éprouvée pour le climat et le type d'opération minière en cause, cette option n'est donc pas retenue.

Donc, à l'issue de l'analyse de présélection, cinq solutions de rechange pour les parcs à résidus ont été présélectionnées parmi les sept solutions possibles.

L'analyse des comptes multiples puis l'analyse de sensibilité ont ensuite montré que la variante n° 7, qui propose une ségrégation spatiale des résidus fins et grossiers, serait le choix le plus judicieux sur le plan environnemental, socioéconomique, économique et technique. Notamment, il s'agit d'une variante qui occupe une faible empreinte au sol, qui permet de réutiliser les équipements existants servant à la gestion des eaux (bassins Hesse Centre et Sud, usine de traitement des eaux rouges) en plus de restreindre l'étalement du site minier plus en aval vers la rivière aux Pékans (concentration géographique des activités et possibilité d'amortissement en cas de bris de digue). Ce critère a d'ailleurs été considéré important par les membres de la communauté innue de Uashat mak Mani-Utenam ainsi que par les villégiateurs du secteur qui ont été consultés.

Tel que mentionné précédemment, l'annexe A présente l'ensemble de l'analyse.

4.5 INFRASTRUCTURES PRÉVUES – SECTEUR HESSE

En guise de rappel, mentionnons que l'augmentation de la capacité du parc à résidus actuel (parc Hesse) jusqu'en 2026 a déjà été préalablement autorisée via l'émission d'un certificat d'autorisation (voir section 2.3).

D'ici 2026, l'optimisation de l'utilisation du parc Hesse nécessitera l'ajout d'un second bassin de rétention, le bassin B+, puisque le bassin Hesse Nord ne pourra plus être utilisé pour contenir la crue printanière conformément à la Directive 019. Effectivement, le remplissage du parc Hesse aura comme conséquence de réduire progressivement la capacité d'emmagasiner le bassin de sédimentation Hesse Nord. La détermination des besoins en matière de bassins de rétention d'eau de procédé se base sur la présence du bassin Hesse Centre qui est existant. Le bassin B+ sera opérationnel en 2021.

À partir de 2026, la co-déposition des résidus fins et grossiers prendra fin et ceux-ci seront ségrégués dans deux parcs distincts. Les résidus grossiers seront confinés dans le parc Hesse, par-dessus les résidus mixtes. Cependant, le dépôt de résidus grossiers débordera de l'emprise autorisée dans deux secteurs situés au nord-ouest et au nord-est. Par ailleurs, la déposition des résidus grossiers aura comme effet de confiner le bassin de sédimentation Hesse Nord vers le nord-ouest du parc Hesse.

Les résidus fins, quant à eux, seront acheminés vers un nouveau parc à résidus qui comprendra un bassin de sédimentation et qui permettra d'acheminer l'eau vers le nouveau bassin de rétention B+ puis vers le bassin de rétention Hesse Centre existant (voir la section 4.6). Tous les ouvrages de rétention seront conçus afin de respecter les critères de sécurité exigés par la Directive 019, la rétention à la crue de projet, le chargement statique et dynamique (court et long terme), la vidange rapide, ainsi que les risques reliés au phénomène d'érosion.

Cette section présente la description technique des bassins, parc à résidus, digues, déversoirs d'urgence, structure de contrôle et canaux de transfert d'eaux rouges qui seront aménagées dans le secteur Hesse soit le bassin B+ et le parc à résidus grossier Hesse.

4.5.1 BASSINS

4.5.1.1 GÉNÉRALITÉS

Les bassins prévus dans le cadre du projet peuvent être classés en trois catégories selon leur fonction :

- les bassins de sédimentation servent à retirer les résidus en suspension;
- les bassins de rétention servent à entreposer l'eau de procédé ou de crue;
- les bassins de pompage des eaux d'exfiltration des digues servent à récupérer et à accumuler l'eau avant qu'elle soit pompée dans le parc.

4.5.1.2 BASSINS DE RÉTENTION D'EAU DE PROCÉDÉ B+

Le bassin de rétention d'eau de procédé B+ sera situé en aval hydraulique du parc Hesse, à l'ouest du barrage A (annexe B-2). L'emprise projetée du bassin B+ est située dans la section vallonnée directement à l'aval du barrage A. À l'est, le bassin sera retenu par ce même ouvrage. Au nord, le bassin sera contraint par une colline, située entre le bassin B+ et le secteur du parc Nord-Ouest.

Comme il sera relié de façon gravitaire au bassin Hesse Centre, les deux bassins devront avoir une capacité de rétention cumulative suffisante pour contenir la crue de conception conformément à la Directive 019. Le bassin Hesse Centre a été considéré tel quel et sa capacité (10,36 Mm³) n'a pas été modifiée pour les besoins de l'étude. Les deux bassins devront donc avoir une capacité suffisante pour retenir le volume d'eau généré par la combinaison d'une :

- pluie de 24 heures d'une période de retour de 1 000 ans;
- fonte des neiges d'une durée de 30 jours et d'une période de retour de 100 ans.

Ces précipitations sont appliquées à la superficie des bassins versants du site afin de déterminer le volume d'eau qui sera acheminé aux bassins en période de crue, aussi appelée crue de conception ou crue de projet. Notons que la superficie drainée par le futur parc à résidus Nord-Ouest a été considérée pour le dimensionnement du bassin B+. Ainsi, le volume actif du bassin B+ sera de 28,68 Mm³.

Pour assurer un approvisionnement continu d'eau pour l'opération du concentrateur, il est nécessaire qu'un mois du volume d'eau de procédé soit conservé et demeure accessible à tout moment dans un des deux bassins (environ 3,43 Mm³).

L'aménagement du bassin B+ se déroulera en deux phases. La première phase vise une opération entre 2021 et 2026 et a pour objectif de compenser essentiellement la perte de capacité du bassin Hesse Nord qui sera graduellement rempli de résidus. La construction débutera en 2018 par l'aménagement des digues B+ et ER-1. La seconde phase, qui entrera en opération en 2026, visera à contenir le volume supplémentaire requis par la mise en service du parc à résidus fins Nord-Ouest. La construction associée à cette phase débutera en 2024.

Le niveau d'eau maximal atteint avant laminage sera de 623 m pour la phase 1 et 627,50 m pour la phase 2. Les vues en plan et les coupes-types du bassin B+ sont fournies à l'annexe D.2. La description des digues ceinturant le bassin B+ est donnée à la section 4.5.3.

4.5.1.3 BASSINS DE SÉDIMENTATION

La conception des bassins de sédimentation est basée uniquement sur le volume requis aux fins de sédimentation. Un volume minimal de 1 Mm³ est requis pour assurer une bonne sédimentation des résidus. Dès que le bassin B+ sera bâti, le bassin Hesse Nord, qui est existant, deviendra exclusivement un bassin de sédimentation et ne sera plus utilisé pour l'entreposage d'eau lors d'un événement critique. Le déversoir opérationnel sera toutefois conçu pour transférer le débit d'eau d'un tel événement vers le bassin B+.

4.5.1.4 BASSINS DE POMPAGE D'EAU D'EXFILTRATION DES DIGUES

Un plan de gestion de l'eau d'exfiltration et de ruissellement des digues a été développé afin d'assurer le captage et le traitement de toute eau entrée en contact avec les résidus miniers, conformément aux dispositions légales. À cet effet, des bassins de pompage ont été prévus aux pieds des digues pour pomper l'eau d'exfiltration vers l'intérieur des parcs à résidus.

La conception de ces bassins a pris en compte un système de pompage permettant de vider adéquatement le volume total du bassin dans une période de 24 heures. Cette durée correspond au délai d'intervention supposé pour effectuer des correctifs en cas de défektivité des pompes. Toutefois, les bassins de rétention temporaire (courte durée) sont conçus selon les critères énoncés dans la section 2.9.3.2 de la Directive 019 pour être en mesure de conserver, dans sa totalité, l'événement d'une journée la plus intense, notamment une fonte de neige et une pluie d'une journée de retour de 100 ans. Le volume de conception du bassin de pompage pourra être réduit s'il est possible de démontrer que le délai d'intervention en cas de dysfonctionnement de la pompe est de moins de 24 heures.

Le volume de conception de chaque bassin de pompage est obtenu en combinant :

- le volume d'eau de ruissellement généré par une averse centennale d'une durée de 24 heures sur la superficie de son bassin versant, lorsque la digue en amont est à son élévation finale;
- le volume d'eau d'exfiltration au travers de la digue en amont pendant 24 heures.

Le débit requis de la pompe qui sera installée dans chacun des bassins est ensuite déterminé en répartissant le volume de conception sur une période de 24 heures afin d'obtenir le débit d'évacuation requis pour maintenir le niveau du bassin lors de l'événement extrême. Lors de la conception des bassins de pompage et des pompes, les hypothèses suivantes ont été utilisées :

- Le débit d'exfiltration des digues sera de 0,01 m³/s. Cette valeur provient du manuel de gestion du parc Hesse actuel. Un tel débit d'exfiltration est conservateur lorsqu'il est appliqué aux digues NO-2, NO-3 et

NO-4, puisque ces digues seront étanches et ne serviront pas à la rétention d'un bassin d'eau. Dans le cas des digues NO-1, ER-1 et B+, le débit d'exfiltration réellement observé pourrait être plus élevé puisqu'elles retiennent un bassin d'eau. Toutefois, l'eau d'exfiltration contribue peu à l'apport d'eau total au bassin lors d'une averse centennale. Cette hypothèse demeure donc valide.

- Le coefficient de ruissellement supposé est de 100 %, ce qui signifie qu'aucune eau ne s'infiltre dans le sol pendant l'averse de conception. Cette hypothèse est conservatrice, puisqu'elle augmente le volume de conception du bassin de pompage et la capacité de la pompe.
- Lorsque requis, il est supposé qu'un fossé de déviation pourra être aménagé afin de détourner une partie de l'eau du bassin versant drainé. Ceci permettra de diminuer la capacité de la pompe et le volume de conception du bassin de pompage.
- Le délai d'intervention en cas de dysfonctionnement des pompes sera de 24 heures. Ceci couvre la période entre un arrêt inattendu de la pompe et sa remise en marche. Cette période constitue une hypothèse valide si l'inspection des stations de pompage est effectuée à une fréquence bijournalière ou plus et qu'une pompe fonctionnelle demeure en réserve en tout temps.

En raison de la présence de canaux d'eaux rouges en aval des digues Hesse 4 et ER-1, il ne sera pas nécessaire d'y aménager des bassins de collecte et de pompage des eaux d'exfiltration puisque le système de transfert d'eaux rouges en place permettra cette récupération. Un bassin sera toutefois aménagé au pied de la digue B+. L'eau sera acheminée gravitairement au bassin via un réseau de fossés de drainage (voir section 4.7.2). Les résultats de dimensionnement du bassin de la digue B+ sont donnés dans le tableau 4-8.

Tableau 4-8. Dimensionnement du bassin de pompage et des pompes en aval de la digue B+

Caractéristique	Détail
Aire du bassin versant (km ²)	0,19
Volume de conception (m ³)	22 239
Débit de conception des pompes (m ³ /s)	0,26

4.5.2 PARC À RÉSIDUS

4.5.2.1 PRODUCTION MINIÈRE ET CONSÉQUENCES SUR LE PARC HESSE

Selon les informations fournies par AMEM, la production de concentré de la mine de Mont-Wright passera de 24 Mt à 30 Mt d'ici 2018 (tableau 4-9). Des études de faisabilité sont en cours. Entre 2019 et 2045, 55,6 Mt/a de résidus seront produits. Or, le parc Hesse actuel atteindra sa pleine capacité en 2026 selon le mode de gestion actuel des résidus.

Tableau 4-9. Production minière 2015-2045

Année	Production (Mt/a)	Taux de récupération du fer (% m/m) ¹	Rejet de résidus (Mt/a)	Tonnage horaire des résidus (tph)
2015	24,8	35,2	46,9	5 354
2016	26	34,6	49,1	5 610
2017	28	34,6	52,6	6 005
2018	30	34,6	56,1	6 404
2019-2045	30	34,7	55,6	6 347

¹ Le pourcentage de récupération de fer est une moyenne pondérée pour le minerai provenant de Fire Lake et de Mont-Wright.

4.5.2.2 MÉTHODE DE DÉPOSITION ENVISAGÉE POUR LES RÉSIDUS

La méthode de déposition actuellement utilisée sera modifiée afin d'optimiser l'opération et l'empreinte des parcs à résidus (agrandissement du parc actuel et nouveau parc). Le nouveau mode de gestion des résidus propose en effet l'entreposage des résidus fins et grossiers séparément, soit dans le parc Hesse pour les grossiers et un nouveau site de dépôt au nord-ouest (parc Nord-Ouest) pour les fins. Ainsi, il est possible de prolonger l'exploitation du parc Hesse au-delà de 2026 en y entreposant seulement les résidus grossiers, qui peuvent être empilés plus facilement en hauteur. Cela permet également de réduire l'empreinte nécessaire pour gérer les résidus en utilisant des infrastructures existantes.

Le procédé au concentrateur ne sera pas modifié. Les plans de remplissage proposés ont été établis en partant de l'hypothèse que les pentes de déposition seront similaires à celles observées dans les différents secteurs du parc actuel (tableau 4-10). Il est important de noter que l'on retrouve tout de même des fractions fines dans les résidus grossiers.

Tableau 4-10. Pentes de déposition des résidus

Type de déposition	Résidus fins	Résidus grossiers
Hors de l'eau	0,2 %	Composite 7 % - 0,4 %
Sous l'eau	2 %	3 %

Les résidus grossiers seront empilés sur le parc Hesse. Les digues périphériques du parc Hesse ne nécessiteront plus de rehaussement après 2026, à l'exception de la digue Hesse 4. En effet, cette digue devra être rehaussée et prolongée afin de contenir le bassin Hesse Nord. Les résidus fins seront quant à eux pompés vers le nouveau parc Nord-Ouest.

4.5.2.3 STRATÉGIE D'OPÉRATION DU PARC HESSE

Suivant le changement de mode de gestion des résidus en 2026, la stratégie d'opération proposée pour le parc Hesse reposera sur les mêmes modes de déposition que ceux utilisés actuellement, soit un mode estival et un hivernal. Le principal avantage de cette stratégie d'opération est de permettre à l'eau et aux résidus déposés en hiver et qui sont gelés de fondre durant l'été, évitant ainsi l'accumulation de glace enfouie dans le parc Hesse.

DÉPOSITION ESTIVALE

En été, les résidus grossiers seront déposés en périphérie du parc Hesse afin de créer les rehaussements nécessaires pour contenir les résidus évacués en hiver qui seront entreposés au centre. Effectivement, les résidus grossiers évacués en période estivale devront être entreposés exclusivement depuis les digues périphériques et seront déchargés en amont de celles-ci. Le volume de résidus utilisé pour le rehaussement des digues sera donc beaucoup plus élevé que celui actuellement déposé à cet effet. Annuellement, 16 Mm³ de résidus seront stockés dans les digues périphériques, comparativement à 3 Mm³ en 2014. En effet, la hauteur du rehaussement requis annuellement pour contenir les résidus sera supérieure comparativement à la situation actuelle. Ceci s'explique par la pente de déposition plus accentuée des résidus grossiers (comparativement aux résidus mixtes déposés actuellement). Les rehaussements seront donc concentrés plus près des points de décharge hivernale, où plusieurs paliers devront être construits (en été) pour former l'espace de confinement des résidus évacués en hiver. La pente finale sera de 10 %.

DÉPOSITION HIVERNALE

En hiver, les résidus seront déposés dans la partie centrale du parc à l'intérieur des aires construites en période estivale, à partir d'une multitude de rampes hivernales placées en parallèle. Afin de minimiser les

manipulations de conduites de résidus durant l'hiver, un système de distribution à plusieurs embranchements est proposé. Ce système pourrait être installé à l'automne et rallongé durant l'hiver au besoin. En effet, les points de déposition devront être déplacés durant l'hiver afin d'éviter l'accumulation des résidus en un seul cône de déposition.

4.5.2.4 MAIN-D'ŒUVRE ET ÉQUIPEMENTS REQUIS

Les besoins anticipés de main-d'œuvre et d'équipements dans le futur parc Hesse sont présentés en faisant la distinction entre les activités hivernales et estivales. Il est à noter que les équipes présentées ici sont considérées suffisantes pour effectuer également les opérations relatives à la déposition des résidus fins, dans le parc Nord-Ouest. En raison du mode de déposition des résidus fins, il est supposé que l'effort d'opération dans ce secteur sera très inférieur à celui du parc Hesse.

Les coûts d'opération, répartis par secteurs, sont présentés à la section 4.10.

DÉPOSITION ESTIVALE

Une estimation des besoins futurs de main-d'œuvre et d'équipements pour la déposition hydraulique est présentée au tableau 4-11.

Il est supposé que la quantité de machinerie et de main-d'œuvre requise pour effectuer le rehaussement hydraulique est proportionnelle au nombre de lignes en opération. Les quantités présentées dans ce tableau ont donc été majorées pour tenir compte de l'utilisation de trois lignes de déposition dans le futur, par rapport à deux lignes en 2014. Finalement, la durée a été ajustée à 6 mois pour respecter les hypothèses de conception pour le futur parc Hesse.

Tableau 4-11. Machinerie et main-d'œuvre prévues pour les travaux de déposition hydraulique d'une année moyenne entre 2026 et 2045

Type de machinerie et de main-d'œuvre		Quantité
Machinerie	Chargeuse 950K	2
	Chargeuse 980K	1
	Buteur D8	5
	Camionnette	5
	Total	13
Main-d'œuvre	Contremaître	2
	Opérateur d'équipement mécanique – jour	8
	Opérateur d'équipement mécanique – nuit	3
	Total	13

De façon similaire, une estimation des besoins futurs de main-d'œuvre et d'équipements pour le rehaussement mécanique est présentée au tableau 4-12.

La quantité de machinerie et de main-d'œuvre requise pour effectuer le rehaussement mécanique est supposée proportionnelle à la distance de rehaussement prévue. Les quantités présentées dans ce tableau ont donc été majorées pour tenir compte d'une distance de rehaussement moyenne de 7 500 m/an, par rapport à 4 900 m en 2014. Cette estimation est basée sur les plans de remplissage (annexe D.1).

Notons que lors des deux premières années d'opération du parc Hesse (2026-2028), la distance de rehaussement mécanique est supérieure à cette moyenne. Finalement, la durée a été ajustée à 6 mois pour respecter les hypothèses de conception.

Tableau 4-12. Machinerie et main-d'œuvre prévues pour les travaux de rehaussement mécanique d'une année moyenne entre 2026 et 2045

Type de machinerie et de main-d'œuvre		Quantité
Machinerie	Buteur D10	2
	Compacteur CS56	2
	Camionnette	2
	Total	6
Main-d'œuvre	Contremaître	1
	Opérateur d'équipement mécanique – jour	2
	Total	3

DÉPOSITION HIVERNALE

Les opérations du parc Hesse seront réduites au minimum durant la saison hivernale. La seule activité prévue est la déposition hydraulique à partir de plusieurs rampes hivernales. Le tableau 4-13 présente les besoins en main-d'œuvre et en équipements, qui sont essentiellement les mêmes que pour la déposition hydraulique estivale.

Tableau 4-13. Machinerie et main-d'œuvre prévues pour les travaux de rehaussement mécanique d'une année moyenne entre 2026 et 2045

Type de machinerie et de main-d'œuvre		Quantité
Machinerie	Chargeuse 950K	2
	Chargeuse 980K	1
	Buteur D8	1
	Buteur D10	1
	Camionnette	3
	Total	8
Main-d'œuvre	Contremaître	1
	Opérateur d'équipement mécanique – jour	3
	Opérateur d'équipement mécanique – nuit	1
	Total	5

4.5.2.5 SÉQUENCE DE DÉPOSITION DES RÉSIDUS

Cette section décrit de manière générale la planification de la déposition envisagée pour le parc à résidus grossiers Hesse. En fonction des conditions d'opération, il est possible que cette planification soit adaptée au besoin. Signalons qu'au fur et à mesure de l'avancement du plan de déposition, une restauration progressive des surfaces terminées sera réalisée.

Quatre plans de remplissage, présentés à l'annexe D.1, illustrent l'évolution de la déposition des résidus grossiers dans le parc Hesse après 2, 5, 10 et 20 ans d'activité. Le dernier plan correspond au moment où

le parc Hesse atteint sa capacité ultime, soit 640 Mm³. À la fin de vie de la mine, les résidus grossiers formeront un plateau atteignant l'élévation de 725 m (\pm 3 m). L'altitude du terrain naturel environnant le parc Hesse varie de 620 à 660 m environ.

2026-2027

Le dessin TX15002203-04200-DGE-0301 (annexe D.1) présente le parc Hesse après 2 ans de déposition. Le volume total déposé après ces 2 ans sera de 64 Mm³. Le plateau de résidus grossiers déposés l'hiver aura une longueur d'environ 730 m, se terminant par une pente de 7 %. Afin de contenir les résidus déposés durant les deux premiers hivers, un rehaussement périphérique d'une hauteur de 30 m (pente de 10 %) sera effectué en périphérie du plateau. Le rehaussement sera de l'ordre de 10 m pour le reste du pourtour du parc à résidus. Cela permettra notamment d'utiliser au maximum les résidus grossiers déposés en été et d'éviter de remplir l'espace formé pour confiner les résidus en période hivernale.

L'extrémité nord du barrage A et la digue Hesse 4 devront être reliées par une zone de transition en raison du passage d'une digue perméable à une digue étanche. Par ailleurs, un fossé collecteur des eaux d'exfiltration sera aménagé au pied des digues perméables situées en amont du barrage A et dans le nord du parc Hesse, dans la section située à l'ouest de la digue Carotte 2 (existante).

Suite à la déposition, le niveau du bassin de sédimentation Hesse Nord sera situé à l'élévation 661,0 m, ce qui nécessitera un rehaussement de la digue imperméable Hesse 4 jusqu'à l'élévation 661,5 m. Par conséquent, le déversoir devra être déplacé vers le nord de cette digue.

2027-2032

Le dessin TX 15002203-04200-DGE-0302 (annexe D.1) présente le parc Hesse après 5 ans de déposition. À ce moment, le volume total déposé sera de 160 Mm³. Le plateau de résidus grossiers déposés durant l'hiver sera prolongé de 793 m supplémentaires. Un rehaussement périphérique d'une hauteur maximale de 30 m sera nécessaire en périphérie du plateau. Des rehaussements périphériques moins élevés, d'une hauteur de 5 m, seront requis plus en aval du point de déposition hivernal. Consécutivement à la déposition, le niveau du bassin de sédimentation Hesse Nord sera situé à l'élévation 662,0 m, ce qui nécessitera un rehaussement de la digue imperméable Hesse 4 et son déversoir jusqu'à l'élévation 662,5 m.

Le premier plateau de résidus grossiers et les rehaussements périphériques seront restaurés progressivement.

2032-2035

Le dessin TX 15002203-04200-DGE-0303 (annexe D.1) présente le parc Hesse après 10 ans de déposition. À ce moment, le volume total déposé sera de 320 Mm³. Le plateau de résidus grossiers déposés durant l'hiver sera avancé de 1 236 m, ce qui nécessitera un rehaussement périphérique d'une hauteur maximale de 46 m. Des rehaussements périphériques moins élevés, d'une hauteur de 6 à 7 m, seront requis plus en aval du point de déposition hivernal.

Consécutivement à la déposition, le niveau du bassin de sédimentation atteindra l'élévation 663,5 m, ce qui nécessitera un rehaussement du noyau imperméable de la digue Hesse 4 et de son déversoir jusqu'à l'élévation 664,0 m. De plus, une section additionnelle de fossé sera requise au pied de la digue perméable, pour la section située en amont de la digue Nord.

La restauration progressive du plateau de résidus grossiers et des rehaussements périphériques se poursuivra.

2035-2045

Le parc Hesse sera comblé jusqu'à sa capacité maximale, soit 640 Mm³. Le plateau de résidus grossiers déposés l'hiver sera avancé d'environ 1 900 m, ce qui nécessitera un rehaussement périphérique d'une hauteur maximale de 65 m. Le niveau du bassin de sédimentation sera situé à l'élévation 670,0 m, ce qui nécessitera un rehaussement du noyau imperméable de la digue Hesse 4 et son déversoir jusqu'à l'élévation 670,5 m.

La restauration progressive du plateau de résidus grossiers et des rehaussements périphériques se poursuivra et sera complétée suite à la fermeture du parc à résidus.

4.5.3 DIGUES

4.5.3.1 CONCEPTION DES DIGUES

La conception des digues est basée sur les exigences de la Directive 019 et *Les Recommandations de sécurité des barrages* de l'Association canadienne des barrages (ACB). Les critères suivants ont donc été appliqués :

- lorsqu'il n'y a pas d'infrastructures vulnérables directement en aval des digues proposées, les digues doivent être conçues pour avoir un franc-bord normal d'au moins 1,0 m, mesuré entre la crête du barrage et le niveau maximal de l'eau au cours de la crue de conception;
- lorsque des infrastructures vulnérables sont présentes, ce franc-bord est augmenté à 1,5 m. L'ACB suggère un franc-bord minimal de sorte qu'aucun franchissement par 95 % des vagues causées par le vent le plus critique, lorsque le réservoir est à son niveau maximal pendant la pointe de la crue maximale probable.

Les pentes des digues ont également été établies selon les exigences de stabilité de la Directive 019 par l'application de différents facteurs de sécurité pour la conception des barrages, présentés dans le tableau 4-14.

Tel que spécifié dans la Directive 019, les digues ont été conçues sur une durée de vie minimale de 100 ans. Une récurrence de la crue de projet 1 : 1 000 ans sera utilisée pour la conception puisque les résidus du Mont-Wright ne sont pas nocifs pour l'environnement. Une probabilité de dépassement annuelle de 1 : 2 475 ans a été utilisée pour le séisme de conception.

Tableau 4-14. Facteurs de sécurité pour les digues

Zone	Conditions de chargement	Facteur de sécurité minimal
Amont et aval	Stabilité des pentes, fin de chaque étape de construction (court terme)	1,3 à 1,5
Amont et aval	Stabilité des pentes en présence de la crue de projet (court terme)	1,3
Amont et aval	Stabilité des pentes en conditions stationnaires (long terme)	1,5
Amont	Vidange rapide	1,3
Amont et aval	Analyse pseudo statique ou dynamique pour le cas de chargement sismique, avec bassin rempli et propriétés réduites si liquéfaction possible (valeur post-sismique)	1,1
Centrale	Glissement horizontal de la digue sous chargement statique	1,5
Centrale	Glissement horizontal de la digue pour des pressions générées lors d'une liquéfaction	1,3
Centrale	Capacité portante du sol sous le remblai	1,5

4.5.3.2 CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES ET MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION

DIGUE HESSE 4

En raison de la sédimentation de résidus dans le bassin Hesse Nord au fil du temps, la digue Hesse 4 (digue existante servant au confinement du bassin) devra être rehaussée périodiquement entre 2026 et 2045 afin de maintenir la capacité du bassin. Mentionnons qu'après l'année 2026 le barrage A, qui sert actuellement au confinement du bassin Hesse Nord, n'aura plus besoin d'être rehaussé avec un noyau étanche puisque la migration progressive du bassin d'eau Hesse Nord vers le nord du parc diminuera la pression exercée contre celui-ci.

Selon le plan actuel de fermeture de la mine, la crête de la digue Hesse 4 atteindra l'élévation 662 m lors du changement de mode d'entreposage des résidus en 2026. Elle devra donc être rehaussée jusqu'à l'élévation 670,5 m pour prolonger sa vie utile jusqu'en 2045. La méthode de rehaussement proposée pour cette digue consiste à continuer l'inclinaison du noyau existant jusqu'à l'élévation requise en conservant les pentes existantes pour les talus amont et aval. Le profil longitudinal et la coupe typique de cette digue sont présentés à l'annexe D.3.

Tel que présenté dans le tableau 4-15, l'étanchéité sera assurée par un noyau en till (moraine). Le noyau imperméable sera appuyé de part et d'autre par un remblai de masse en résidus grossiers. Un drain de sable et gravier sera construit dans le pied aval des digues pour rabattre la nappe phréatique à l'aval du noyau du barrage. La digue a été conçue avec une couverture d'enrochement pour protéger le remblai de l'érosion. Le sommaire des quantités de matériaux requis est fourni à l'annexe D.3.

Tableau 4-15. Caractéristiques de la digue Hesse 4

Caractéristique	Détail
Fonction	Rétention d'eau pour la décantation des résidus
Hauteur de la crête	673 m
Longueur	1 665 m
Pente	Amont : 2,5H : 1V Aval 3H : 1V
Matériau de construction	<ul style="list-style-type: none"> - Noyau en moraine (compaction 98 %), de pente 1H : 2,5V reposant sur du sable de résidus compactés à 95 %. - Le pied de digue aval reposera sur une couche de matériau filtre de type sable et gravier tandis que la clef d'ouvrage sera capée avec de l'enrochement brut de granulométrie étalée entre 150 et 600 mm. - La pente amont sera constituée d'une couche de sable et gravier d'une épaisseur maximale de 300 mm recouverte d'une couche d'enrochement brut. - Une couche de protection (moraine étanche) contre le gel de classe 1B est prévue sur le noyau de toutes les phases de construction.

DIGUES ER-1 ET B+

Le tableau 4-16 établit la liste et les caractéristiques de chacune des digues prévues pour ceinturer le bassin B+. La crête des digues aura une largeur de 8 m. Cela sera suffisant pour permettre la circulation des camions légers et il est prévu qu'aucun équipement lourd ne circulera sur la crête des digues.

Les profils longitudinaux et les coupes-types des digues sont fournis à l'annexe D.3.

Tableau 4-16. Caractéristiques des digues ER-1 et B+

Caractéristique	Détail
Fonction	Rétention d'eau de procédé
Hauteur de la crête	Phase 1 : 626 m Phase 2 : 627,5 m
Longueur (m)	ER-1 : 740 B+ : 1 750
Pente	3H : 1V
Matériau de construction	<ul style="list-style-type: none"> - Noyau en moraine (compaction 98 %), de pente 1H : 7V. Couches successives de sable de résidus compactés à 95 %. - Le pied de digue aval reposera sur une couche de matériau filtre de type sable et gravier tandis que la clef d'ouvrage sera capée avec de l'enrochement brut de granulométrie étalée entre 150 et 600 mm. - La pente amont sera constituée d'une couche de sable et gravier d'une épaisseur maximale de 300 mm recouverte d'une couche d'enrochement brut. - Une couche de protection (moraine étanche) contre le gel de classe 1B est prévue sur le noyau de toutes les phases de construction.

4.5.3.3 PHASES DE CONSTRUCTION

DIGUE HESSE 4

La digue Hesse 4 existante, qui confine le bassin Hesse Nord, devra être rehaussée dès les premières années suivant le changement de mode de gestion des résidus en 2026. Quatre phases de construction ont été illustrées sur la vue en plan TX15002203-5200-DGE-0201 à l'annexe D.3, afin de contenir l'eau de pulpe des résidus grossiers jusqu'à la fin de la vie de la mine en 2045.

Cette digue sera rehaussée en appliquant la méthode actuellement utilisée (rehaussement aval) sur le site, avec les mêmes matériaux. Chaque rehaussement de la digue débutera par le déboisement de la zone des travaux et le décapage de l'emprise ajoutée de la digue. Les matières organiques provenant du décapage pourront être récupérées pour la restauration progressive du site minier. La fondation de la digue sera ensuite construite en excavant jusqu'à l'exposition d'une moraine compétente ou du roc. Une fois la fondation excavée, les matériaux seront remblayés selon les spécifications présentées dans le dessin TX15002203-5200-DGE-107 à l'annexe D.3.

Le nombre et les types d'équipements requis pour la construction, présentés dans le tableau 4-17, ont été estimés pour chaque phase de construction sur la base des volumes totaux et des cycles de production de l'équipement.

Tableau 4-17. Sommaire des équipements requis pour les phases de rehaussement de la digue Hesse 4

Équipement requis pour la construction		Phase			
		1	2	3	4
Équipe – sable de résidus grossiers	Pelle PC1250	1	1	1	1
	Bouteur D8	1	1	1	2
	Rouleau CP54B	1	1	1	3
	Camion 70t 775G	2	2	2	10
Équipe – till, enrochement et mise en place du sable et gravier	Pelle 349	1	1	1	1
	Pelle PC800	1	1	1	1
	Pelle PC490	1	1	1	1
	Bouteur D8	1	1	1	1
	Rouleau CP54B	1	1	1	1
	Camion 40 t 740B	1	1	1	2
Équipe de transport – sable et gravier (Kakernac)	Pelle 349	1	1	1	1
	Camion CT660	2	1	1	4

DIGUES ER-1 ET B+

La construction débutera par le déboisement de la zone des travaux et le décapage de l'emprise de la digue. Les matières organiques provenant du décapage pourront être récupérées pour la végétalisation du site minier en vue de sa fermeture. La fondation de la digue sera ensuite construite en excavant une clé jusqu'à l'exposition d'une moraine compétente ou du roc. Advenant la présence de roc, ce dernier devra être étanchéisé (injection, recouvrement de coulis et modelage de béton). Une fois la fondation excavée, les matériaux seront remblayés selon les spécifications présentées dans les dessins fournis à l'annexe D.3.

Les digues seront rehaussées selon la méthode de rehaussement aval, qui consiste à rehausser la digue en élargissant son empreinte à l'aval de la digue. Cette méthode évite de vidanger le bassin. Le tableau 4-18 présente le nombre et les types d'équipements estimés pour chaque phase de construction des digues du bassin B+.

Tableau 4-18. Sommaire des équipements requis pour la construction des digues du bassin B+

Équipement requis pour la construction		Phase	
		1 (2018-2019)	2 (2024-2025)
Équipe – sable de résidus grossiers	Pelle PC1250	1	1
	Bouteur D8	2	1
	Rouleau CP54B	3	1
	Camion 70t 775G	12	3
Équipe – till, enrochement et mise en place du sable et gravier	Pelle 349	1	1
	Pelle PC800	1	1
	Pelle PC490	2	1
	Bouteur D8	1	1
	Rouleau CP54B	1	1
	Camion 40 t 740B	4	1
Équipe de transport – sable et gravier (Kakernac)	Pelle 349	1	1
	Camion CT660	4	3

4.5.3.4 ANALYSE DE RUPTURE DES DIGUES

Une étude préliminaire de rupture des digues de rétention d'eau du bassin B+ a été complétée afin de :

- qualifier les conséquences d'un bris de digue;
- identifier les milieux impactés en aval de chaque digue;
- réaliser un classement préliminaire des digues.

Cette étude est fournie à l'annexe D.4.

Le classement préliminaire des digues a été réalisé selon la méthode du Règlement sur la sécurité des barrages (RSB). Ce système est basé sur l'évaluation des différentes caractéristiques d'une digue (ex. âge, hauteur, type de barrage) selon une échelle de pointage. Le pointage des différentes caractéristiques produit un score qui est ensuite pondéré selon le niveau de conséquence en cas d'une rupture de cette même digue. Ce calcul permet d'établir le classement de la digue. Les classes proposées par le RSB vont de A à E, A étant la classe la plus critique. Il incombe de noter que l'échelle des niveaux de conséquences du RSB est basée sur la densité des biens et personnes affectées et ne considère pas l'impact d'une rupture de digue sur les habitats naturels aquatiques et terrestres. Bien sûr, les conséquences environnementales d'un éventuel bris de barrage sont prises au sérieux par AMEM de sorte que des critères de conception sévères ont été utilisés et des infrastructures de contrôle et de prévention sont prévues.

Un résumé du classement des digues est présenté au tableau 4-19. Les résultats de cette analyse préliminaire de rupture confirment que seule la digue ER-1 générerait des conséquences importantes en cas de rupture.

Tableau 4-19. Résumé du classement des digues du bassin B+

Digue	Niveau de conséquence en cas de rupture	Classe
ER-1	Considérable	A
B+	Minimale	D

La digue ER-1 est la seule digue avec un niveau de risque en cas de rupture « considérable ». Cette classification s'explique principalement par la présence du complexe minier de Mont-Wright à l'aval de cette digue. Quant à la digue B+, le niveau de conséquence en cas de rupture est « minimal » selon l'échelle d'évaluation du RSB. La principale conséquence d'une rupture serait la contamination de lacs et de cours d'eau en aval.

4.5.4 DÉVERSOIR D'URGENCE

Chacun des bassins du système de gestion des résidus doit être muni d'un déversoir afin d'évacuer un surplus d'eau en cas d'événement climatique extrême (tel que la crue de projet). Lors d'un déversement, le déversoir conservera l'intégrité des ouvrages de rétention et minimisera l'impact du déversement tout en évacuant le surplus d'eau du bassin.

Selon la Directive 019, le déversoir d'urgence doit avoir une capacité suffisante pour évacuer en toute sécurité la crue maximale probable. Le scénario le plus critique choisi est un événement de la fonte des neiges sévère (qui est censé remplir le bassin jusqu'au déversoir) suivie d'une pluie maximale probable (PMP). Le déversoir doit être en mesure d'évacuer en toute sécurité la PMP. Lors de cet événement, il est supposé que les bassins d'eau sont pleins et que les fossés de dérivation sont inaptes. Cette hypothèse

conduit à un dimensionnement conservateur des déversoirs. Dans le cas du déversoir d'urgence du bassin B+, les courbes Intensité-Durée-Fréquence de la station météorologique de Wabush Lake A (ID : 8504175) appartenant à Environnement Canada ont été utilisées. Les données de pluies maximales annuelles de 1974 à 2003 pour plusieurs durées (5 min., 10 min., 15 min., ..., 24 h) provenant de cette même station ont été considérées.

Le dimensionnement du déversoir est effectué en considérant la hauteur de la lame d'eau formée sur le bassin lors de la PMP ainsi que la hauteur des vagues dans le bassin. Ainsi, les vagues formées dans le bassin n'atteignent pas l'élévation des crêtes des digues.

4.5.4.1 BASSIN HESSE NORD

L'exutoire du bassin Hesse Nord sera un déversoir qui servira tant pour les opérations que pour l'évacuation du surplus d'eau en cas de crue extrême. Ce déversoir débouchera dans un canal de transfert, le canal d'eaux rouges Hesse Nord (CERHN), reliant le bassin Hesse Nord et le bassin B+.

Puisque ce déversoir sera continuellement en opération, il doit être également en mesure d'évacuer la crue maximale probable (CMP) spécifiée dans la Directive 019. Le passage de cette crue devra induire une lame d'eau de l'ordre de 0,5 m lors du débit de pointe de la CMP afin de demeurer majoritairement à l'intérieur de la limite étanche du barrage. Le déversoir doit aussi être capable d'évacuer la CMP issue de la pluie maximale probable. La hauteur de l'eau lors de cet événement doit être inférieure à la couche de protection contre le gel (2,5 m), qui peut être considérée étanche pour la courte durée de la PMP (24 heures).

Une coupe typique du déversoir est présentée à l'annexe D.5 tandis que les paramètres de dimensionnement sont fournis dans le tableau 4-20. Le déversoir sera déplacé périodiquement vers le nord au fur à mesure que le parc grossier progressera.

Tableau 4-20. Paramètres du déversoir du parc Hesse

Caractéristique	Détail
Élévation du seuil (m)	Variable ¹
Largeur du seuil (m)	15
Pente latérale (H : V)	7 : 1
Débit de pointe évacué CMP (m³/s)	22
Hauteur de la lame d'eau évacuée CMP (m³/s)	0,8
Débit de pointe évacué PMP (m³/s)	85
Hauteur de la lame d'eau évacuée PMP (m³/s)	2,05

¹ Le déversoir sera reconstruit lors de chaque rehaussement de la digue Hesse 4. L'élévation du seuil du déversoir sera identique à celle du niveau étanche de la digue.

4.5.4.2 BASSIN D'EAU DE PROCÉDÉ B+

Le déversoir du bassin B+ a été positionné de façon à évacuer les surplus d'eau en dehors du système de gestion des résidus. Cette configuration permet d'éviter un déversement qui pourrait se propager en cascade et qui pourrait compromettre les infrastructures en aval du bassin subissant un débordement.

En ce qui concerne la conception, celle-ci reste la même que celle présentée pour les autres déversoirs d'urgence.

Le déversoir du bassin B+ sera placé au nord de la digue B+. Selon la planification de la construction du bassin B+, un seul rehaussement du bassin sera requis pendant la vie du bassin. Au moment de ce rehaussement, le déversoir devra être déplacé pour que l'élévation de son seuil corresponde au nouveau niveau maximal de l'eau dans le bassin. Une coupe typique du déversoir est présentée à l'annexe D.5. Avec une largeur de 8 m et des pentes latérales de 6 H : 1 V, le déversoir trapézoïdal proposé aura la capacité d'évacuer la CMP. Les paramètres calculés pour le dimensionnement du déversoir d'urgence sont présentés dans le tableau 4-21.

Tableau 4-21. Paramètres du déversoir d'urgence du bassin B+ par phase

Caractéristique	Détail	
	Phase 1 (2021-2026)	Phase 2 (2026-2045)
Élévation du seuil (m)	623	624,5
Débit de pointe entrant (m³/s)	305,6	327,5
Débit de pointe évacué (m³/s)	57,5	65,7
Largeur du déversoir (m)	8	8
Pente latérale (H : V)	6 : 1	6 : 1
Hauteur de la lame (m)	1,7	1,8
Hauteur de la vague (m)	0,74	0,75
Hauteur totale (m)	2,44	2,55

4.5.5 STRUCTURE DE CONTRÔLE

La structure de contrôle du bassin B+ doit opérationnellement être en mesure de :

- transférer le volume requis durant les 30 jours de la crue de conception;
- avoir la capacité de maintenir le niveau d'eau du bassin Hesse Centre à un niveau équilibré lorsque l'usine de traitement d'eau opère à pleine capacité;
- permettre la vidange du bassin B+ consécutivement à la crue de conception et durant une année humide (1 dans 10 ans) dans un temps acceptable (durant les 6 mois de la saison de traitement d'eau).

Considérant ces éléments, le débit requis pour la structure de contrôle entre le bassin B+ et le bassin Hesse Centre est 5 m³/s. Ce débit sera contrôlé par une vanne de type guillotine permettant d'emmagasiner, ou de vider, l'eau dans le bassin selon le besoin (voir annexe D.5). L'exutoire de la structure pourra être instrumenté afin de mesurer le débit de transfert. Une cloison étanche a aussi été prévue dans la chambre de vanne pour permettre l'entretien de la vanne.

Contrairement aux structures de décantation typiquement installées dans les bassins de sédimentation, l'élévation du seuil du pertuis d'entrée de la structure B+ sera fixe; il ne sera pas requis de rehausser le niveau de ce dernier puisque le bassin ne se remplira pas de résidus au fil du temps.

Afin d'éviter le refoulement de l'eau du bassin Hesse Centre vers le bassin B+, l'élévation du puits d'entrée de la structure de contrôle a été établie à l'élévation maximale du bassin Hesse Centre. Cette configuration permettra de vider le volume actif du bassin B+ indépendamment du niveau d'eau dans le bassin Hesse Centre. Une estacade à débris pourra être installée afin de prévenir l'obstruction du puits d'entrée par les débris flottants.

4.5.6 CANAL D'EAUX ROUGES

L'eau du parc à résidus Hesse, via le déversoir intégré à la digue Hesse 4, s'écoulera dans le CERHN pour rejoindre le bassin B+. L'eau du bassin B+ sera évacuée vers le bassin Hesse Centre par le canal d'eaux rouges B+ (CERB+). La localisation de ces canaux projetés est fournie sur le plan d'aménagement général (annexe B-2).

Conformément aux exigences de la Directive 019, une période de retour de 100 ans pour les calculs de débits de pointe a été choisie. Les canaux d'eaux rouges sont conçus de façon à pouvoir transférer le plus grand débit entre celui lié à la pluie 100 ans et le débit de pointe laminé lors de l'événement de fonte printanière. La méthode rationnelle, élaborée dans le *Manuel de conception des ponceaux* (MTQ 2004) a été utilisée afin de calculer le temps de concentration et les débits de pointe générés par une pluie ayant une période de retour de 100 ans. Les courbes Intensité-Durée-Fréquence établies à la station météorologique Wabush ont été utilisées pour déterminer l'intensité de précipitations nécessaire pour le calcul du débit.

Dans le canal, la vitesse (V) doit également être limitée pour éviter l'érosion et le matériel requis doit être utilisé pour la protection. Si la vitesse maximale est franchie, des mesures de dissipation d'énergie seront recommandées. Toutefois, une vitesse minimale est recommandée pour éviter la sédimentation ainsi que la prolifération de la végétation. Les vitesses minimales et maximales adoptées sont les suivantes :

- $V_{\min} = 0,5 \text{ m/s}$;
- $V_{\max} = 4 \text{ m/s}$;
- pente choisie en fonction de la topographie le long des tracés préliminaires des canaux.

L'équation de Manning-Strickler pour un écoulement à surface libre a été appliquée.

Les canaux resteront sous le niveau du terrain naturel pour améliorer l'étanchéité de la structure. Il n'y aura donc pas de remblai et les matériaux excavés seront utilisés dans la construction du remblai des routes d'accès. Le décapage du terrain doit être envisagé jusqu'à ce qu'un matériel compétent soit trouvé.

Une route d'accès du côté aval des canaux sera aménagée pour permettre la maintenance et l'inspection de la structure.

4.5.6.1 CANAL D'EAUX ROUGES HESSE NORD

La localisation du CERHN est fournie sur le plan d'aménagement général (annexe B-2). Le CERHN sera aménagé entre le bassin de sédimentation Hesse Nord et le bassin B+. Ce canal sera constitué de deux sections qui seront connectées par un plan d'eau existant (nommé lac D) au pied aval de la digue Hesse 4. La conception de ce canal a été conçue avec une profondeur réduite afin de limiter ou d'éliminer l'excavation dans le roc. Cette approche a été jugée préférable en raison du débit élevé évacué par ce canal lors de la crue de conception prescrite par la Directive 019. Le canal est donc excavé en largeur plutôt qu'en profondeur. Le tableau 4-22 présente les paramètres de dimensionnement du CERHN. La coupe-type et le profil du canal sont fournis à l'annexe D.6.

Tableau 4-22. Paramètres de conception pour le canal d'eaux rouges Hesse Nord

Chaînage de début (m)	Chaînage de fin (m)	Débit de pointe évacué (m³/s)	Pente longitudinale (%)	Largeur (m)	Hauteur d'eau (m)
0+000	0+250	22	0,6	8	1,2
0+250	0+760	22	4	2,5	1,2
0+760	1+400	22	1	6,5	1,2
1+400	1+660	22	9	1	1,2

4.5.6.2 CANAL D'EAUX ROUGES B+

Le canal CERB+ suivra en grande partie le cours du canal d'eaux rouges qui est actuellement en place. Cependant, la construction d'une petite section sera nécessaire afin de relier la structure de contrôle implantée dans la digue ER-1 au canal se jetant déjà dans le bassin B+ et le bassin Hesse Centre. Le canal existant a une capacité adéquate pour transférer le débit sans nécessiter de réaménagement. Les paramètres de conception sont présentés au tableau 4-23.

Tableau 4-23. Paramètres de conception du canal d'eaux rouges CERB+

Caractéristique	Section aménagée dans le till	Section aménagée dans le roc
Pente de conception (%)	0,08	0,08
Débit _{100 ans} (m³/s)	6,2	6,2
Largeur (m)	3	3
Pente des talus (H : V)	2,5 : 1	1 : 10
Vitesse d'écoulement (m/s)	0,7	0,8

4.6 INFRASTRUCTURES PRÉVUES – SECTEUR NORD-OUEST

4.6.1 PARC NORD-OUEST

4.6.1.1 CRITÈRES DE CONCEPTION

Les critères de conception du parc à résidus sont basés sur les propriétés des résidus, fournies à la section 4.2.3, ainsi que sur les données sismiques et climatiques disponibles pour la région. Le coefficient sismique étant de 0,025 et l'accélération de pointe au rocher de 0,05, il a été considéré que l'impact des séismes est faible. De plus, pour valider la faisabilité opérationnelle de l'expansion pour des années sèches, normales et humides, AMEC (2015) a vérifié si le site est capable de traiter et d'évacuer le volume d'eau de fonte de neige et de ruissellement générés durant une année extrême. Une année extrême est définie comme étant le volume d'eau généré par une fonte de neige centennale combinée avec une pluie de 24 heures d'une récurrence de 1 000 ans, suivie par des conditions de pluies moyennes pour le reste de l'année (AMEC 2015).

Les résidus fins seront transportés dans des conduites en polyéthylène de haute densité (PEHD) de 0,425 m de diamètre.

4.6.1.2 DESIGN DU PARC

Le parc Nord-Ouest a pour objectif de confiner les résidus fins, à partir de 2026, au moyen de quatre digues étanches (dignes NO-1, NO-2, NO-3 et NO-4). La capacité maximale prévue du parc en 2045 est de 159,1 Mm³.

Les digues du parc Nord-Ouest devront être rehaussées mécaniquement tout au long de la vie du parc puisque les résidus fins ne peuvent pas être utilisés pour effectuer des rehaussements par déposition hydraulique de résidus.

À l'intérieur du parc, un bassin de sédimentation sera formé en amont de la digue NO-1. Le niveau et le débit sortant du bassin seront gérés par une structure de contrôle (déversoir) construit sur le périmètre du bassin de sédimentation. L'eau de procédé sera acheminée par gravité du parc Nord-Ouest vers le bassin B+, passant par un canal de transfert nommé canal d'eaux rouges Nord-Ouest (CERNO).

4.6.1.3 SÉQUENCE DE DÉPOSITION

Tout comme pour le parc à résidus grossiers Hesse, des plans de remplissage ont été développés pour les années 2027 (2 ans), 2032 (7 ans), 2037 (12 ans) et 2045 (20 ans). Ces plans sont présentés à l'annexe D.1. À la fin de vie de la mine, l'élévation des résidus fins atteindra 675 m.

2026-2027

À partir de 2026, les digues NO-1 et NO-3 seront construites afin de permettre la déposition des résidus fins. Durant les deux premières années, les résidus seront déposés à partir de la digue NO-3. En 2027, le volume contenu par le parc Nord-Ouest sera de 15,9 Mm³. Le point de déposition le plus élevé atteindra 648,5 m. L'élévation maximale de la digue NO-3 au nord du parc atteindra 650 m tandis que celle de la digue NO-1, au sud du parc, sera de 646 m. Une station de pompage des eaux d'exfiltration sera aménagée au pied des digues. Le bassin de sédimentation formé par l'eau contenue dans le parc et confinée par la digue NO-1 aura un volume estimé de 1,5 Mm³. Le canal d'eaux rouges CERNO permettra d'acheminer l'eau rouge jusqu'au bassin B+.

2027-2032

Au cours des années 2027 à 2032, les digues NO-1 et NO-3 seront rehaussées afin d'atteindre les élévations respectives de 657 m et 659,5 m. Un déversoir d'urgence complètera la digue NO-1 qui sera déjà équipée d'une structure de contrôle au niveau du bassin. En 2032, le volume d'eau confiné dans ce bassin sera de 1,5 Mm³. Dans la partie nord du parc Nord-Ouest, la construction de la digue NO-4 débutera et son élévation atteindra 659,5 m en 2032. Une station de pompage des eaux d'exfiltration sera aménagée au pied de la digue NO-4. Un volume de 39,8 Mm³ additionnels de résidus fins sera déposé pendant cette période. Le volume de déposition annuel est estimé à 7,96 Mm³. Le parc Nord-Ouest sera ceinturé à l'est par un canal de dérivation d'eau propre, appelé fossé intercepteur Nord-Ouest 1 (FNO-1).

2032 -2035

Au niveau du parc Nord-Ouest, les digues NO-1, NO-3 et NO-4 seront prolongées et rehaussées afin d'atteindre les élévations respectives de 664 m, 666,5 m et 666,5 m. La digue NO-2 sera construite dans la partie ouest du parc afin de protéger un lac sans nom situé à l'ouest. Son élévation atteindra également 666,5 m en 2035. Cette digue sera également équipée d'une station de pompage des eaux d'exfiltration. Un volume de 39,8 Mm³ additionnels de résidus fins sera déposé pendant cette période. Le volume de déposition annuel est estimé à 7,96 Mm³.

2035-2045

De 2035 à 2045, toutes les digues du parc Nord-Ouest seront prolongées et rehaussées afin d'atteindre les élévations respectives de 674 m (digue NO-1), 677 m (digue NO-2) et 675,5 m (digues NO-3 et NO-4). Le volume final de déposition dans le parc Nord-Ouest atteindra 159,1 Mm³ tandis que le volume de déposition annuel est estimé à 7,96 Mm³.

4.6.2 BASSINS

Tel que mentionné précédemment dans la description des plans de remplissage, un bassin de sédimentation sera présent dans l'enceinte du parc Nord-Ouest alors que des bassins de pompage d'eau d'exfiltration des digues seront implantés au pied de celles-ci. Les critères de conception de ces bassins ont été présentés à la section 4.5.1.

4.6.2.1 BASSIN DE SÉDIMENTATION NORD-OUEST

Tout comme pour le bassin de sédimentation Hesse Nord, le bassin Nord-Ouest aura en tout temps un volume minimal de 1 Mm³ afin d'assurer une bonne sédimentation des résidus fins. Le bassin de sédimentation Nord-Ouest ne sera pas utilisé pour l'entreposage d'eau lors d'un événement critique. Le déversoir opérationnel permettra cependant de transférer le débit d'eau d'un tel événement vers le bassin B+.

4.6.2.2 BASSINS DE POMPAGE D'EAU D'EXFILTRATION DES DIGUES

Les paramètres de conception des bassins de pompage sont identiques à ceux présentés à la section 4.5.1.4. Au total, quatre bassins seront aménagés pour recueillir l'eau d'exfiltration de chacune des digues. L'eau y sera acheminée via des fossés de drainage. Le tableau 4-24 présente les critères de conception au parc Nord-Ouest.

Tableau 4-24. Dimensionnement des bassins de pompage et des pompes du parc Nord-Ouest

Bassin de pompage	Aire du bassin versant (km ²)	Volume de conception du bassin (m ³)	Débit de conception des pompes (m ³ /s)
Bassin de la digue NO-1	0,23	26 739	0,31
Bassin de la digue NO-2	0,03	4 239	0,05
Bassin de la digue NO-3	0,18	21 114	0,24
Bassin de la digue NO-4	0,19	22 239	0,26

4.6.3 DIGUES

Tel que présenté sur le plan d'aménagement général (annexe B-2) et les plans de remplissage 2026-2045 (annexe D.1), le parc Nord-Ouest sera ceinturé par quatre digues (NO-1, NO-2, NO-3 et NO-4).

4.6.3.1 CONCEPTION DES DIGUES

La conception des digues est la même que celle présentée à la section 4.5.3.1.

4.6.3.2 CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES ET MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION

Le débit d'exfiltration des digues sera de 0,01 m³/s. Cette valeur provient du manuel de gestion du parc Hesse. Ce débit d'exfiltration est conservateur pour les digues NO-2, NO-3 et NO-4 puisque ces digues seront étanches et ne serviront pas à la rétention d'un bassin d'eau. Dans le cas de la digue NO-1, le débit d'exfiltration réellement observé pourrait être plus élevé puisqu'elle retient un bassin d'eau.

L'étanchéité sera assurée par un noyau en till (moraine), puisque les digues imperméabilisées à l'aide de membranes se prêtent mal aux rehaussements et présentent un plus grand risque. Ainsi, l'étanchéisation des digues du parc Nord-Ouest sera assurée par ce noyau en moraine en raison de la hauteur des ouvrages et de l'important volume d'eau ou de résidus qu'elles retiennent. Le noyau imperméable sera appuyé de part et d'autre par un remblai de masse en résidus grossiers. Un drain de sable et gravier sera construit dans le pied aval des digues pour rabattre la nappe phréatique à l'aval du noyau du barrage. Toutes les digues ont été conçues avec une couverture d'enrochement de 0,6 m pour protéger le remblai de l'érosion.

Le tableau 4-25 établit la liste et les caractéristiques de chacune des digues prévues dans le cadre du projet. La crête des digues aura une largeur de 8 m pour permettre la circulation des camions légers et il est prévu qu'aucun équipement lourd ne circulera sur la crête des digues. Les profils longitudinaux et les coupes-types des digues sont fournis à l'annexe D.3 tout comme le sommaire des quantités de matériaux.

Tableau 4-25. Caractéristiques des digues

Caractéristique	Détail
Fonction	NO-1 : rétention d'eau pour la sédimentation des résidus NO-2, NO-3 et NO-4 : confinement des résidus fins
Hauteur de la crête (m)	NO-1 : 674 NO-2, NO-3 et NO-4 : 677
Longueur (m)	ER-1 : 740 B+ : 1 750
Pente	Amont : 2,5H : 1V Aval : 3H : 1V
Matériau de construction	<ul style="list-style-type: none"> - Noyau en moraine (compaction 98 %), de pente 1H : 7V. Couches successives de sable de résidus compactés à 95 %. - Le pied de digue aval reposera sur une couche de matériau filtre de type sable et gravier tandis que la clef d'ouvrage sera capée avec de l'enrochement brut de granulométrie étalée entre 150 et 600 mm. - La pente amont sera constituée d'une couche de sable et gravier d'une épaisseur maximale de 300 mm recouverte d'une couche d'enrochement brut. - Une couche de protection (moraine étanche) contre le gel de classe 1B est prévue sur le noyau de toutes les phases de construction.

4.6.3.3 PHASES DE CONSTRUCTION

Les méthodes de construction sont identiques à ce qui a été présenté à la section 4.5.3.3 pour les digues ER-1 et B+. Les vues en plans et les profils longitudinaux des digues sont fournis à l'annexe D.3.

Les digues seront rehaussées selon la méthode de rehaussement aval, qui consiste à rehausser la digue en élargissant son empreinte à l'aval de la digue. Le tableau 4-26 présente le nombre et les types d'équipements estimés pour chaque phase de construction des digues du parc Nord-Ouest.

Tableau 4-26. Sommaire des équipements requis pour la construction des digues du parc Nord-Ouest

Équipement requis pour la construction		Phase			
		1	2	3	4
Équipe – sable de résidus grossiers	Pelle PC1250	1	2	2	3
	Buteur D8	3	4	4	9
	Rouleau CP54B	4	6	6	11
	Camion 70t 775G	17	24	25	50
Équipe – till, enrochement et mise en place du sable et gravier	Pelle 349	1	1	1	1
	Pelle PC800	1	1	1	1
	Pelle PC490	2	3	4	5
	Buteur D8	1	1	1	2
	Rouleau CP54B	1	2	2	2
	Camion 40 t 740B	4	5	4	6
Équipe de transport – sable et gravier (Kakernac)	Pelle 349	1	1	1	2
	Camion CT660	6	11	14	21

4.6.3.4 ANALYSE DE RUPTURE DES DIGUES

Tel que mentionné à la section 4.5.3.4, une étude préliminaire de rupture des digues de rétention d'eau du parc Nord-Ouest est présenté à l'annexe D.4. Les résultats indiquent que la digue NO-1 générera des conséquences minimales en cas de rupture (classe D). En cas de rupture de cette digue, l'impact serait ressenti sur les lacs et cours d'eau en aval et non sur des bâtiments et équipements.

4.6.4 DÉVERSOIR D'URGENCE

Les déversoirs d'urgence du parc Nord-Ouest ont été positionnés de façon à évacuer les surplus d'eau en dehors du système de gestion des résidus lors d'un événement catastrophique. Cette configuration permet d'éviter un déversement qui pourrait se propager en cascade dans les bassins et qui pourrait compromettre les infrastructures en aval du bassin subissant un débordement.

Selon les différents plans de remplissage (2026-2045), le déversoir d'urgence du parc Nord-Ouest sera localisé au nord de la digue NO-1, sur le périmètre du bassin de sédimentation (annexe D.5). La localisation de ce déversoir sera modifiée au fur et à mesure des rehaussements afin que son élévation corresponde toujours au niveau étanche de la digue. Avec une largeur de 10 m et des pentes latérales de 6H : 1V, le déversoir trapézoïdal proposé aura la capacité d'évacuer la CMP. La coupe-type de ce déversoir est fournie à l'annexe D.5. Les paramètres de dimensionnement du déversoir d'urgence du parc Nord-Ouest sont présentés dans le tableau 4-27.

Tableau 4-27. Paramètres du déversoir d'urgence du parc Nord-Ouest

Caractéristique	Détail
Élévation du seuil (m)	Variable ¹
Largeur du déversoir (m)	10
Pente latérale (H : V)	6 : 1
Débit de pointe évacué PMP (m³/s)	81,8
Hauteur de la lame d'eau évacuée PMP (m³/s)	2,7

¹ Le déversoir sera reconstruit lors de chaque rehaussement de la digue NO-1. L'élévation du seuil du déversoir sera identique à celle du niveau étanche de la digue.

4.6.5 STRUCTURE DE CONTRÔLE

La digue NO-1 du parc Nord-Ouest sera munie d'une structure de décantation qui permettra de gérer le débit d'eau sortant du bassin de sédimentation Nord-Ouest. De plus, elle permettra de modifier le niveau minimal du bassin afin de maintenir le volume requis pour la sédimentation des résidus. Cette eau sera transférée par le canal eau rouge Nord-Ouest (CERNO) vers le bassin B+.

La structure de contrôle, en combinaison avec le volume tampon du bassin, doit être en mesure de prévenir un débordement non contrôlé durant la crue de projet. Le débit de transfert sera suffisant, avec le volume tampon du bassin de sédimentation, pour contenir temporairement le volume généré par une pluie millénaire. Selon les hypothèses, le débit de la structure de contrôle du bassin Nord-Ouest devrait être égal ou supérieur au débit requis pour la structure de contrôle du bassin B+. En ayant un débit égal ou supérieur à la structure de contrôle B+, la structure de décantation du parc Nord-Ouest permet une flexibilité dans la gestion de l'eau. Cette flexibilité constitue un atout en cas d'opération anormale des bassins si, par exemple, un volume d'eau supérieur à celui requis pour la sédimentation était emmagasiné dans le bassin de sédimentation Nord-Ouest. Le débit maximal de la structure de contrôle du bassin Nord-Ouest est 5 m³/s. Un volume tampon de 0,5 Mm³ est également recommandé en plus du volume de 1,0 Mm³ requis pour la sédimentation.

Pendant les deux premières années d'opération du parc Nord-Ouest, l'évacuation du surplus d'eau du bassin sera assurée par un déversoir situé à l'est de la digue NO-1. Suivant la deuxième année d'opération, la structure de décantation sera construite à l'intérieur du déversoir d'opération. La structure sera munie d'un pertuis d'entrée incliné, aménagé sur le talus amont de la digue, qui permettra de fixer le niveau minimal du bassin via des panneaux amovibles posés sur ses ouvertures multiples (annexe D.5). L'eau de procédé du bassin sera acheminée à l'amont par une conduite de sortie traversant la digue à sa base. Une vanne de type guillotine permettra de réguler le débit sortant du bassin. En opération normale, la vanne sera maintenue à son ouverture maximale pour éviter d'emmagasiner de l'eau dans le bassin. Une cloison étanche a aussi été prévue dans la chambre de vanne pour permettre l'entretien de celle-ci. Une estacade à débris pourra être installée afin de prévenir l'obstruction du pertuis d'entrée par les débris flottants.

4.6.6 CANAL D'EAUX ROUGES

Les eaux du bassin du parc Nord-Ouest seront transférées via le CERNO vers le bassin de rétention B+. La localisation des canaux projetés est fournie sur le plan d'aménagement général (annexe B-2). Les critères de conception pour le CERNO sont identiques à ceux présentés à la section 4.5.6. Les profils longitudinaux

et la coupe-type des canaux d'eaux rouges sont présentés à l'annexe D.6. Le tableau 4-28 présente les caractéristiques du canal selon le type de sol rencontré lors de l'excavation.

Tableau 4-28. Paramètres de conception du CERNO

Caractéristique	Section aménagée dans le till	Section aménagée dans le roc
Pente de conception (%)	0,08	0,08
Débit _{100 ans} (m ³ /s)	7,9	7,9
Largeur (m)	3	3
Pente des talus (H : V)	2,5 : 1	1 : 10
Vitesse d'écoulement (m/s)	0,8	0,8

Le CERNO sera excavé entre le bassin de sédimentation Nord-Ouest et le bassin B+. Ce canal longera le chemin de construction entre le bassin B+ et le parc Nord-Ouest. Au chaînage 07+000 du chemin d'accès B+, le CERNO croisera la route et le canal intercepteur FB1 pour atteindre le bassin B+. À cet endroit, le canal passera sous le canal intercepteur FB1 dans un ponceau pour éviter toute contamination de l'eau propre.

4.7 INFRASTRUCTURES COMPLÉMENTAIRES

Différentes infrastructures complémentaires devront être aménagées afin que le drainage des eaux propres et des eaux de contact s'effectue conformément aux réglementations en vigueur. Des chemins pour l'accès et l'entretien des parcs à résidus et des infrastructures connexes seront également requis.

4.7.1 CANAUX INTERCEPTEURS D'EAU PROPRE

L'expansion du parc Hesse et la mise en place du bassin B+ et du parc Nord-Ouest nécessiteront l'implantation d'un nouveau système de collecte des eaux propres pour les rediriger à l'extérieur des infrastructures minières. La construction de quatre nouveaux canaux intercepteurs est prévue dans le cadre du projet (annexes B-2 et D.7). Ces canaux intercepteurs serviront à recueillir les eaux de ruissellement produites dans les zones boisées protégées qui existent en amont des infrastructures associées à l'expansion.

De façon simultanée à la construction du bassin B+, le canal intercepteur FB-1 sera aménagé en 2018 afin de dévier les eaux propres vers un cours d'eau naturel (nommé R138 pour les besoins de l'étude). Le canal FB-1 prendra sa source du lac D, qui est l'actuel milieu récepteur de l'eau acheminée par le canal intercepteur Nord existant (voir section 4.8.1.3). En prévision des aménagements requis pour les futurs parcs à résidus, trois autres canaux seront construits. Le canal FH-1 sera situé au nord du parc Hesse, à flanc de montagne et aura pour objectif de collecter les eaux en provenance de la montagne au nord de la route d'accès menant au parc à résidus fins Nord-Ouest. L'eau collectée passera sous la route au chaînage N12 + 400. Le canal longera la future emprise du bassin Hesse Nord et une berme de retenue sera aménagée dans une dépression où l'on retrouve deux cours d'eau afin d'empêcher l'eau du canal d'atteindre l'eau rouge du bassin Hesse Nord. Le canal FH-1 longera ensuite vers le sud le futur bassin Hesse Nord pour aller rejoindre le canal FB-1 plus en aval. Le tracé emprunte un lit de cours d'eau intermittent à écoulement souterrain à cet endroit. Le lit devra toutefois être aménagé afin d'éviter d'engendrer de l'érosion des milieux riverains. Le canal FNO-1, quant à lui, sera localisé à l'est du parc à résidus Nord-Ouest. Il acheminera les eaux collectées en provenance d'une colline pour les rediriger vers

le ruisseau R141 qui lui, se connectera au canal FH-1 dans le secteur de la berme de retenue. Finalement, le canal FB-2 drainera la portion au sud-est du parc Nord-Ouest et longera le chemin d'accès et le CERNO. Le canal FB-2 sera connecté au canal FB-1 au nord du bassin B+. Ainsi, l'ensemble de l'eau interceptée sera dirigé vers un même exutoire. Les alignements des canaux ont été conçus de façon à optimiser l'interception de l'eau des bassins versants. Les profils longitudinaux et les coupe-type des canaux sont fournis à l'annexe D.7.

Conformément aux exigences de la Directive 019, une période de retour de 100 ans pour les calculs de débits de pointe a été choisie pour tout ouvrage de drainage d'eau sans rétention. Les critères suivants seront utilisés pour le dimensionnement et le positionnement des fossés :

- Si les canaux proposés n'ont pas d'infrastructure vulnérable directement en aval, ils doivent être conçus avec un franc-bord normal d'au moins 1,0 m, mesuré entre la crête des structures et le niveau maximal de l'eau au cours de l'événement de conception. Dans le cas contraire, le franc-bord est augmenté à 1,5 m.
- La vitesse moyenne maximale permise dans un canal intercepteur est fixée à 2,5 m/s pour éviter l'érosion et minimiser le diamètre médian de l'enrochement requis pour la protection. Si, suite à l'analyse hydraulique, les vitesses de pointe sont supérieures à 2,5 m/s, des méthodes de dissipation d'énergie appropriées seront recommandées.
- La vitesse moyenne minimale dans un canal avec écoulement constant devra être supérieure à 0,5 m/s afin d'empêcher la sédimentation de matière.
- Le franc-bord des canaux longeant les chemins devra être d'au moins 0,5 m entre la fondation du chemin et le niveau maximal de l'eau au cours de l'événement critique.

La méthode rationnelle, élaborée dans le Manuel de conception des ponceaux (MTQ 2004), a été utilisée afin de calculer le temps de concentration et les débits de pointe générés par une pluie ayant une période de retour de 100 ans. Les courbes Intensité-Durée-Fréquence établies à la station météorologique Wabush ont été utilisées. L'équation de Manning-Strickler ainsi que les hypothèses détaillées ci-dessous ont été utilisées pour les calculs de niveau d'eau (h) dans les canaux. Deux cas ont été considérés selon les conditions géotechniques pouvant être rencontrées *in situ*, soit le till (htill), soit le roc (hroc). Les hypothèses considérées sont les suivantes :

- les canaux intercepteurs seront de forme trapézoïdale;
- la base du canal serait rocheuse, ayant un coefficient de Manning estimé à 0,035;
- une revanche de 1 m serait permise (profondeur = hauteur d'eau + 1 m);
- la pente latérale dans le till (H : V till) est de 2,5H : 1V;
- la pente latérale dans le roc (H : V roc) est de 1H : 10V;
- la pente longitudinale réelle selon la topographie servira comme base pour les calculs hydrauliques.

Les paramètres de conception calculés pour les canaux intercepteurs d'eau propre sont présentés dans le tableau 4-29.

Tableau 4-29. Paramètres de conception

Substrat	Caractéristique	Canal intercepteur			
		FB-1	FB-2	FH-1	FNO-1
Till	Pente de conception (%)	0,09	0,10	0,10	0,10
	Débit 100 ans (m³/s)	7,2	5,4	4,1	1,6
	Largeur (m)	2			
	Pente des talus (H : V)	2,5H : 1V			
	Vitesse d'écoulement (m/s)	0,8	0,7	0,7	0,6
Roc	Pente de conception (%)	0,10			
	Débit 100 ans (m³/s)	7,2	5,4	4,1	1,6
	Largeur (m)	2			
	Pente des talus (H : V)	1H : 10V			
	Vitesse d'écoulement (m/s)	0,8	0,8	0,8	0,6

Les pentes des canaux intercepteurs seront revégétalisées avec des essences indigènes à la région afin de limiter le potentiel d'érosion de celles-ci. Par ailleurs, en fonction de la pente et du secteur drainé (ex. présence de poissons en amont) des aménagements pourront être ajoutés dans les canaux afin de réduire les vitesses d'écoulement (seuils et bassins) et d'assurer le passage du poisson.

Une route d'accès du côté aval des canaux intercepteurs sera conçue pour permettre l'entretien et l'inspection des canaux intercepteurs. Cette route sera construite avec le déblai du canal en partie ou en totalité selon les volumes de remblai/déblai. Une largeur minimale de 5 m sera respectée entre l'emprise du chemin et la base des canaux. Les données techniques des routes sont présentées à la section 4.7.3.

La gestion de l'eau associée au drainage est présentée à la section 4.7.2.

4.7.2 FOSSÉS DE DRAINAGE

Plusieurs fossés devront être construits au pied des digues afin de gérer l'eau d'exfiltration. L'eau captée sera ensuite envoyée gravitairement vers les bassins de captage des eaux d'exfiltration pour y être pompée vers l'intérieur du parc à résidus (voir section 4.5.1.4).

De façon générale, l'eau qui entre en contact avec des activités reliées aux opérations de confinement de résidus miniers est considérée comme un résidu minier et doit donc être capturée et traitée. Il en est de même avec l'eau de surface qui entre en contact avec les routes d'accès. La gestion de cette eau suivra les principes suivants :

- l'eau de surface routière est considérée comme une eau de contact et ne peut pas être déversée dans l'environnement;
- les routes sont combinées autant que possible aux canaux d'eaux rouges et aux canaux intercepteurs pour minimiser l'empreinte de ces infrastructures;
- au besoin, des ponceaux seront installés sous la route pour permettre l'écoulement d'eau de l'amont vers l'aval;
- un décalage de 5 m est prévu entre les canaux intercepteurs d'eau propre et les voies de circulation pour permettre l'entassement de la neige provenant du déneigement. L'eau de fonte traversera par la suite la route dans des ponceaux pour rejoindre le fossé de drainage des eaux de contact;

- les fossés en pied de route, qui sont utilisés exclusivement pour le drainage de la surface routière, sont dimensionnés pour respecter une coupe d'excavation minimale avec les équipements de construction communs;
- en cas de bris, l'eau de pulpe fuyant des lignes de résidus doit se drainer dans les parcs à résidus;
- la structure de la tablette des lignes de résidus fins doit permettre le drainage de la chaussée routière vers le côté où l'eau de contact est récupérée.

4.7.3 CHEMINS D'ACCÈS ET D'ENTRETIEN

Pour permettre l'accès aux différents secteurs à la fois en phase de construction et d'exploitation, deux chemins seront aménagés, soit :

- le chemin d'accès B+;
- le chemin de service Nord.

Ces aménagements sont présentés à l'annexe D.8.

4.7.3.1 CHEMIN D'ACCÈS B+

Le chemin d'accès B+ sera connecté au chemin existant qui longe le pied de la digue Hesse. Le chemin traversera les canaux d'eaux rouges (actuel et projeté) pour ensuite longer la digue B+ et contourner le bassin. Le chemin sera ensuite situé dans le corridor entre le canal d'eaux rouges CERNO et le canal intercepteur FB-2. Le chemin d'accès poursuivra vers le nord pour aller rejoindre le canal intercepteur FNO-1 et aller se connecter au chemin de service Nord à la hauteur de la digue NO-4.

Il s'agira du principal chemin de construction et il permettra le croisement des camions miniers de type CAT 775G et CAT 740B. La surface de roulement sera donc de 15 m de largeur.

4.7.3.2 CHEMIN DE SERVICE NORD

Le chemin de service Nord partira du secteur des digues Carotte, au nord du parc Hesse, et passera par la digue Nord pour rejoindre le parc Nord-Ouest et le ceinturer jusqu'au pied de la digue NO-2. Le chemin de service permettra de relier les deux parcs à résidus entre eux. En phase de construction, le croisement de camions CAT 740B sera possible. À la fin de la construction, une partie du chemin sera utilisée comme assise pour les conduites de résidus fins allant au parc Nord-Ouest. La surface de roulement résiduelle permettra le passage d'un camion semi-remorque. La largeur de la surface de roulement et de l'assise des conduites sera de 11 m.

Le corridor de service qui longera le chemin de service sera d'une largeur de 4,5 m. Ce corridor accueillera trois tuyaux en PEHD, de l'équipement électrique et une barrière de sécurité. Des ouvertures seront pratiquées tous les 20 m pour permettre l'accès au personnel.

4.7.3.3 MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION ET CONCEPTION

Les chemins seront conçus à l'aide des matériaux en place (till). Dans les secteurs où l'ensemble de l'eau de ruissellement est collecté, le cœur du remblai des routes pourrait être fait avec des résidus grossiers. La couche de roulement sera composée de matériaux granulaires d'une épaisseur de 200 mm pour le chemin d'accès B+ et 150 mm pour le chemin de service Nord. Une pente transversale de 3 % sera donnée afin d'envoyer l'eau de ruissellement vers les fossés de drainage à l'intérieur de la zone où l'eau rouge est

collectée. Des ponceaux permettront de transférer l'eau des fossés de drainage en amont de la route vers la portion aval.

Des merlons de sécurité seront prévus le long des routes de construction principales et des routes de service, aux endroits où le chemin a un dénivelé de plus de 3 m avec le terrain naturel adjacent.

Le drainage des routes a été conçu de façon à éviter l'inondation et l'érosion des remblais et du terrain existant. De plus, toute l'eau de ruissellement des routes sera captée par les fossés périphériques et retournée dans le système de gestion d'eau du parc à résidus, soit le bassin B+ et le bassin Hesse Centre (voir section 4.7.2).

4.8 GESTION DE L'EAU

4.8.1 GESTION ACTUELLE

Le complexe minier est situé entièrement dans le bassin versant de la rivière aux Pékans qui couvre une superficie de 3 400 km². Il s'agit d'un tributaire important de la rivière Moisie. Les lacs Daigle, Mogridge, Hesse et Webb sont les principaux lacs situés à proximité du complexe. La gestion de l'eau est un enjeu important compte tenu de la localisation de la mine du Mont-Wright en tête de bassin versant ainsi que de la présence de nombreux habitats aquatiques (lacs, rivières et ruisseaux) en périphérie.

4.8.1.1 BASSINS

Lors de l'aménagement initial du complexe minier, le lac Hesse (figure 4-2) a été divisé en trois parties (bassins). Le bassin Hesse Nord est inclus dans le parc à résidus. Le surplus d'eau rouge est évacué du parc à résidus par un déversoir aménagé dans la digue Hesse 4 vers le canal d'eaux rouges qui relie le bassin Hesse Nord au bassin Hesse Centre. Ces deux bassins servent à emmagasiner l'eau de procédé. Le bassin Hesse Centre est utilisé pour la recirculation de l'eau au concentrateur. À l'heure actuelle, le taux de recirculation de l'eau est de 97,8 %. La route 389 ainsi que la voie ferrée passent au nord du bassin Hesse Centre. Le bassin Hesse Sud sert de bassin de polissage et reçoit l'eau de l'usine de traitement des eaux rouges. L'eau est ensuite évacuée via l'effluent final HS-1, où elle est échantillonnée aux fins d'analyses chimiques selon les exigences de la Directive 019 et du REMM (figure 4-3).

Avant l'aménagement du site, le lac Mogridge se déversait dans le lac Hesse dans sa portion nord. La digue Mogridge a été construite au nord du lac afin que l'écoulement naturel soit renversé. Un barrage et une station de pompage ont été aménagés dans la portion sud-ouest du lac (annexe B-1). Le barrage permet le passage de la route 389, mais également de contrôler le niveau d'eau du lac Mogridge en amont de la route. La station de pompage près de la route 389 permet d'approvisionner le concentrateur en eau fraîche au besoin.

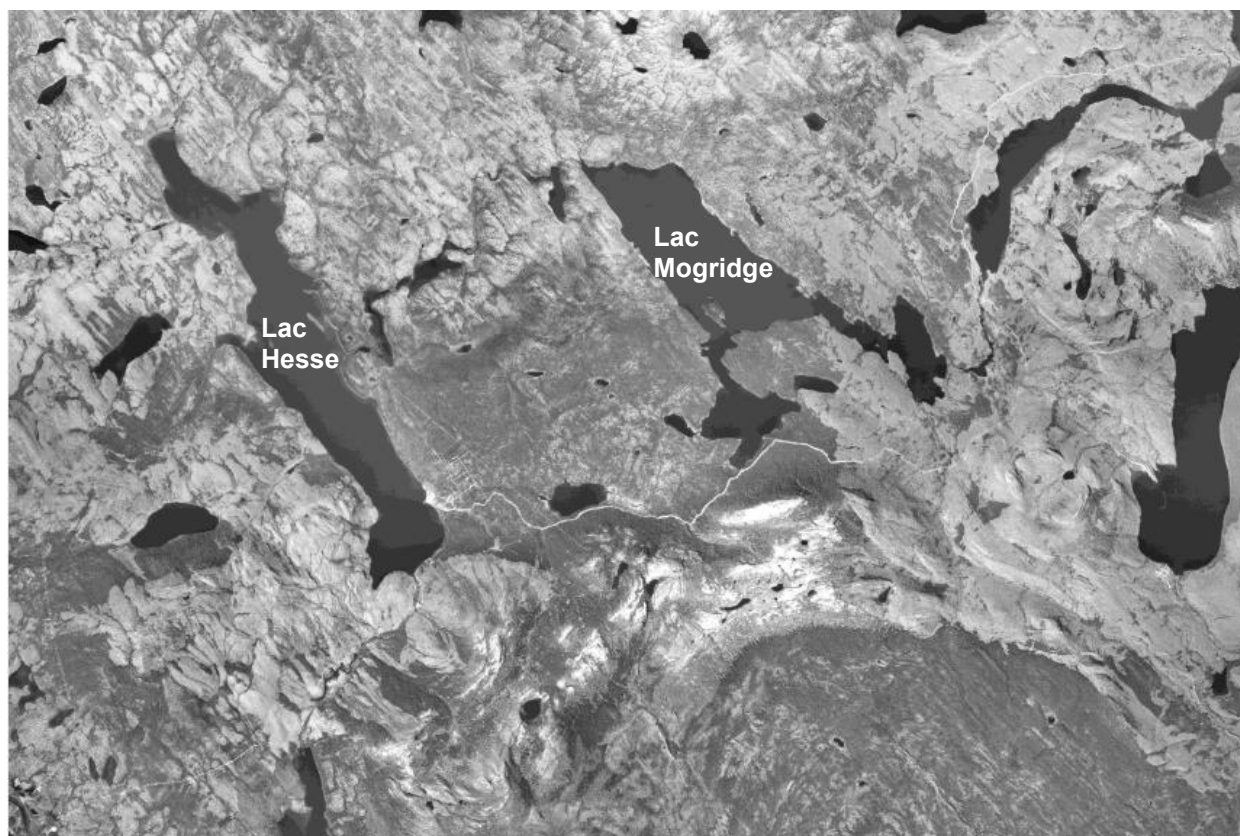


Figure 4-2. Vue aérienne du site avant l'aménagement de la mine de Mont-Wright

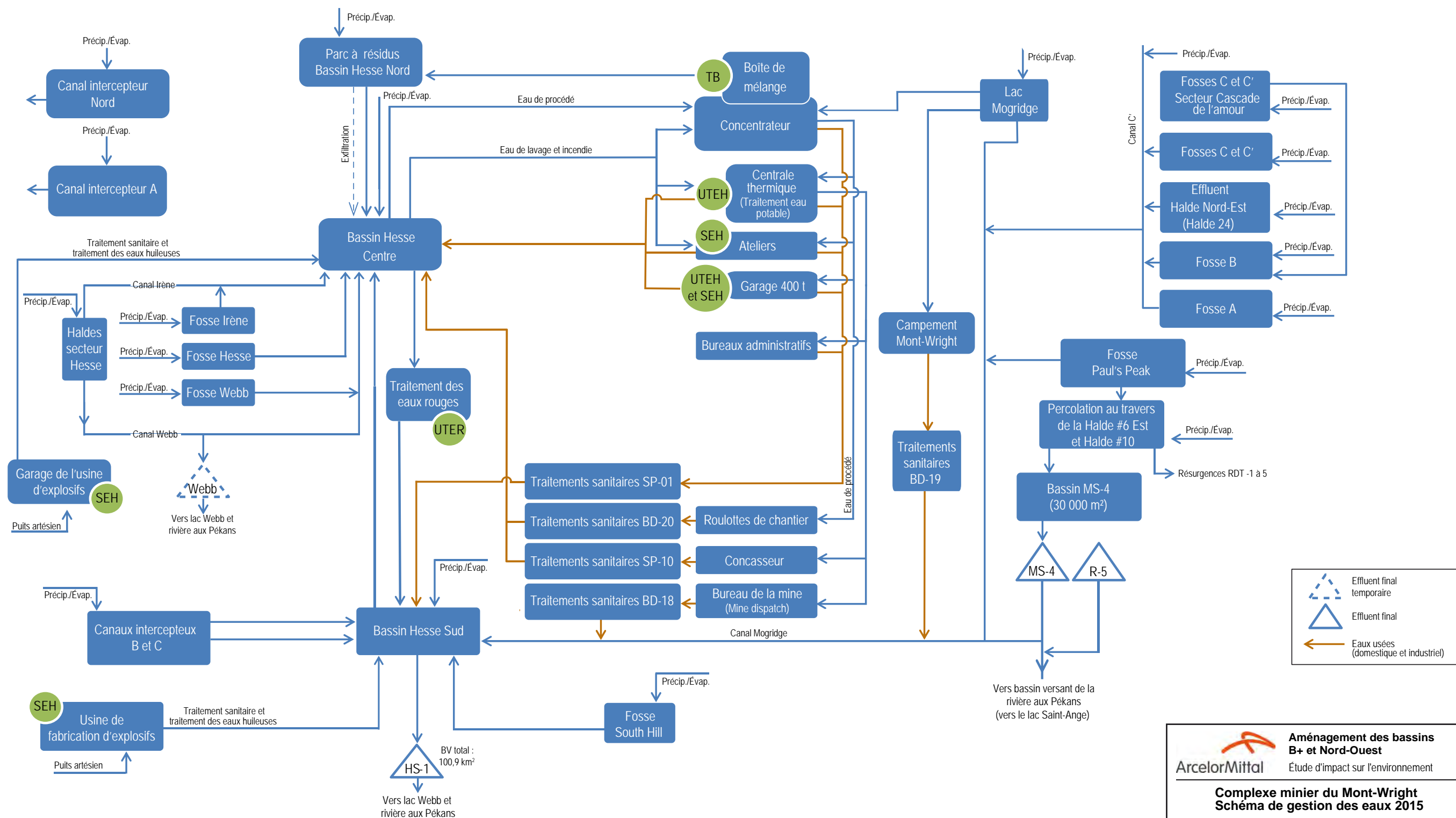
4.8.1.2 CANAL MOGRIDGE

Un canal (canal Mogridge) a été creusé dans la portion sud du lac Mogridge afin que les eaux s'écoulent vers le bassin Hesse Sud suite à l'aménagement du parc à résidus et de la digue Mogridge (annexe B-1). Cet ouvrage de 4,4 km a été autorisé par la Régie des eaux en 1970. Bien que les eaux propres de ce canal soient acheminées avant l'effluent final, il a été reconnu en mars 2003 qu'il ne s'agissait pas d'un ouvrage servant à la dilution de l'effluent de la mine et par le fait même, que cela ne contrevenait pas au REMM. Ce canal serait franchissable pour les salmonidés sous certaines conditions (GENIVAR 2008). Le faciès d'écoulement est de type eau vive et seuil dans la partie amont. Le débit est contrôlé par des vannes dans les ponceaux sous la route 389. Ce canal reçoit notamment des eaux d'exhaure des fosses ainsi que du ruissellement en provenance des haldes à stériles.

4.8.1.3 CANAUX INTERCEPTEURS

Les canaux intercepteurs ont pour objectif de recueillir les eaux propres provenant des secteurs non affectés par les opérations minières pour les rediriger vers la périphérie des installations. Ce type d'aménagement a principalement été aménagé au nord du parc à résidus actuel (parc Hesse).

Un premier canal de dérivation des eaux propres de 3,5 km de long a été aménagé suite à l'émission du certificat d'autorisation de 1995 (« ancien canal intercepteur », figure 4-4). Le canal recueillait l'ensemble des eaux de ruissellement au nord du parc à résidus pour les acheminer vers un cours d'eau sans nom qui s'écoule éventuellement vers la rivière aux Pékans. Ce canal a été bloqué en 2012 suite au prolongement de la digue Hesse 4 et l'eau est déviée dans le parc à résidus.





Aménagement des bassins B+ et Nord-Ouest
Étude d'impact sur l'environnement

Complexe minier du Mont-Wright
Schéma de gestion des eaux 2015

Source :
Environnement Canada, station 71825, Wabush Lake A (YWK)

Figure 4-3

Avril 2016



Fichier : 131-17821-00_MW_EIE_F4-3_BilanEau_wspb_160330.ai



Figure 4-4. Vue aérienne du parc à résidus actuel en septembre 2013

En 2010-2011, le canal intercepteur Nord a été aménagé au nord-ouest du canal intercepteur d'origine (figure 4-4). L'écoulement est redirigé vers un lac sans nom, nommé lac D pour les besoins de l'étude, soit en amont du point de rejet de l'ancien canal intercepteur.

Au printemps 2013, les résidus et l'eau rouge ont progressé vers le lac n° 1. Un canal a été aménagé à l'automne 2013 afin de contenir la progression des eaux rouges vers le lac et de les renvoyer vers le parc à résidus. Mentionnons que le lac n° 1 est en processus d'inscription à l'annexe 2 du REMM au même titre que les bassins Hesse Centre et Hesse Sud. Il y a eu parution dans la Gazette n° 1 le 28 février 2015.

Le canal intercepteur A est situé sur la rive ouest du bassin Hesse Centre et renvoie les eaux de ruissellement vers la rivière aux Pékans. Les canaux B et C, quant à eux, acheminaient les eaux de ruissellement du secteur Hesse Ouest vers le bassin Hesse Sud (annexe B-1). Toutefois, avec la mise en opération du secteur Hesse depuis 2014 les canaux B et C se drainent maintenant dans le bassin Hesse Centre.

4.8.1.4 FOSSÉS DE DRAINAGE

Au sein du site minier, on retrouve actuellement trois principaux fossés de drainage qui recueillent les eaux de ruissellement et d'exfiltration des haldes ainsi que les eaux d'exhaure des fosses d'extraction.

CANAL C PRIME (C')

Le canal C' est situé au nord-est du secteur d'extraction minière (annexe B-1). Ce canal recueille les eaux d'exhaure des fosses du Mont Survie (fosses A, B et C), de la fosse C' et des eaux de ruissellement et d'exfiltration des haldes à stériles localisées au sud du lac Mogridge. Ces eaux sont redirigées sous la halde H01 où elles filtrent vers le canal Mogridge. On retrouve une accumulation d'eau qui est nommée Peter Pond derrière la halde H01. Ce canal devrait être canalisé dans les prochaines années afin d'acheminer l'eau directement à Hesse Centre. Un canal longeant la halde 24 dans le secteur nord-est a été construit en 2015 afin de protéger le lac Mogridge. Les eaux de ce canal sont pompées dans le canal C prime.

CANAL WEBB

Ce canal est situé dans le nouveau secteur d'extraction nommé Hesse Ouest (annexe B-1). Il aura pour objectif de collecter les eaux de ruissellement et d'exfiltration du secteur se drainant dans le bassin versant du lac Webb ainsi que les eaux d'exhaure de la fosse Webb. L'eau se draine gravitairement jusqu'au bassin Hesse Centre pour y être traitée via l'usine de traitement des eaux rouges (UTER). La construction a été complétée à l'automne 2015.

CANAL IRÈNE

Le canal Irène est également situé dans le secteur Hesse Ouest, mais au nord des fosses dans le bassin versant du lac Irène (lac sans nom nommé ainsi par AMEM) (annexe B-1). Ce canal a pour objectif d'empêcher les eaux de ruissellement du secteur d'exploitation d'affecter le lac Irène et ainsi assurer une saine gestion de l'eau dans le secteur. Le canal dirige les eaux vers le bassin Dyno puis vers le bassin Hesse Centre pour y être traitées via l'UTER. Ce canal a été construit en 2014.

4.8.1.5 USINE DE TRAITEMENT DES EAUX ROUGES (UTER)

À l'origine, il n'y avait pas de système de traitement des eaux. Or, au début des opérations, en 1977, un déversement d'eau de couleur rouge en provenance du parc à résidus a contaminé la rivière aux Pékans, située à environ 10 km en aval du site minier. Une usine de traitement de l'eau a alors été autorisée et rendue opérationnelle en avril 1978. Cette unité de traitement est en opération depuis ce temps.

L'UTER transfère le surplus d'eau de Hesse Centre à Hesse Sud, agit comme bassin de polissage avant le rejet à l'environnement à l'effluent HS-1. Le traitement des eaux rouges s'effectue principalement durant la période estivale avec, quelquefois, une deuxième campagne de traitement à l'automne, basé sur la capacité des bassins Hesse Nord et Hesse Centre à emmagasiner les eaux de fontes printanières par rapport aux volumes nécessaires entreposés pour passer l'hiver.

La capacité de traitement est d'environ 7 800 m³/h. La période de traitement s'étend de 3 à 5 mois entre les mois d'avril et novembre. Annuellement, une moyenne de 17 000 000 m³ d'eaux rouges est traitée. En 2014, un volume de 20 613 050 m³ a été traité d'avril à novembre. Bien qu'il n'y ait pas de norme de rejet à la sortie de l'usine de traitement dans le cadre de l'attestation d'assainissement du Mont-Wright, un suivi hebdomadaire est réalisé lors des transferts. La cible est de 15 mg/L de MES à la sortie de l'unité. Parfois, lorsque les MES sont inférieures à 15 mg/L à Hesse Centre, l'UTER fonctionne sans l'injection de floculants-coagulants.

L'usine de traitement des eaux rouges opère en continu durant la période estivale. Ainsi, deux pompes à colonnes puisent l'eau à traiter dans le bassin Hesse Centre à un débit total moyen de 2,17 m³/s. Cette eau, à laquelle des produits chimiques sont ajoutés, s'écoule dans une série de bassins.

Le floculant-coagulant Ultrion (R) 8185 est injecté dans la ligne de pompage entre les pompes et l'entrée du bassin. Une pompe est utilisée pour chaque coagulant; une troisième pompe sert de relais lors de bris

mécanique. Les pompes sont branchées en parallèle et leur réseau de tuyauterie permet une flexibilité sur la distribution des produits chimiques.

Un floculant polymère anionique Polychem 346I et un coagulant CNS 6771 sont ajoutés à la sortie de la canalisation (bassin A). Un colorant (CNS Blue 19) est injecté à l'entrée du bassin D. Un pont mobile balaie la surface du bassin E. Une pompe submersible rattachée à ce pont roulant amène la boue dans un petit bassin. De ce bassin avec l'ajout d'eau d'appoint, la boue est pompée en direction du parc à résidus miniers avec un réseau de pompes en série. Le tonnage de boues pompées, en fonction de la charge de l'eau, est d'environ 300 m³ par saison. Le pourcentage solide par poids des boues pompées peut varier entre 5 et 30 %.

4.8.1.6 EFFLUENTS MINIERS

On retrouve au site de Mont-Wright deux effluents miniers qui sont suivis périodiquement selon les normes de la Directive 019 et du REMM.

HS-1

L'effluent final HS-1 (pour Hesse Sud-1) est le principal effluent du complexe minier. Il prend sa source au sud du bassin Hesse Sud et se déverse dans un canal creusé dans le roc via un déversoir. Ce canal prend par la suite la forme d'un ruisseau (sans nom nommé tributaire du lac Webb pour les besoins de l'étude). Ce ruisseau rejoint 2 km plus en aval le lac Webb. À mi-chemin vers le lac Webb, ce ruisseau traverse une zone humide et affiche un écoulement de type chenal très sinueux (méandres). L'émissaire du lac Webb rejoint ensuite, 3 km plus en aval, la rivière aux Pékans. Selon le dernier bilan d'eau (2014), un volume annuel de 58 699 784 m³ d'eau traitée a été rejeté à l'effluent HS-1.

MS-2/MS-4

À l'origine, l'effluent drainant le secteur sud du Mont Survie se nommait MS-2. Il recueille les eaux de ruissellement et d'exfiltration des haldes au sud de la mine pour les déverser dans le ruisseau sans nom nommé Ange T1b qui s'écoule vers le lac Saint-Ange. La reprise des opérations dans le secteur des haldes dont les eaux sont drainées vers l'effluent MS-2 a occasionné des dépassements plus fréquents des normes de rejet en ce qui a trait aux MES. AMEM a donc aménagé un nouveau bassin de sédimentation afin de résoudre cette problématique et son exutoire est maintenant l'effluent MS-4.

Selon le bilan d'eau 2014, un volume d'eau traitée de 34 491 m³ est rejeté au niveau de cet effluent.

En vertu de la Directive 019 et du REMM, l'effluent MS-4 fait l'objet du même suivi régulier que l'effluent HS-1.

EFFLUENTS TEMPORAIRES OU INACTIFS

Mentionnons la présence d'une station d'échantillonnage appelée LW-1 qui se situe dans le ruisseau intermittent TW-3, un tributaire du lac Webb. Ce ruisseau draine les eaux de ruissellement du terrain naturel adjacent au secteur ouest de la mine. Il n'y a plus d'activité minière depuis 1988 dans le bassin versant de ce ruisseau. Ce cours d'eau a été retiré de la liste des effluents à être suivis dans le cadre du REMM, suite à une caractérisation exhaustive au cours de l'année 2003 qui a démontré l'absence de substances nocives.

4.8.1.7 BILAN D'EAU

Le cycle de l'eau à Mont-Wright est illustré à la figure 4-3 et il se résume comme suit :

- Les résidus en provenance du concentrateur sont déversés au point le plus élevé du parc à résidus et l'eau est recueillie par le bassin Hesse Nord, pour subir une première étape de sédimentation.
- Une partie de l'eau déversée avec les résidus reste dans les vides interstitiels ou s'évapore directement du parc à résidus. Cette eau ne fait donc plus partie du cycle de l'eau de procédé.
- En plus de l'eau en provenance du concentrateur, le bassin Hesse Nord recueille l'eau de précipitations et de ruissellement de son bassin versant.
- L'eau du bassin Hesse Nord passe éventuellement par une structure de décantation et est ensuite transférée par le canal d'eaux rouges vers le bassin Hesse Centre, où elle subit une deuxième étape de sédimentation.
- Les précipitations qui tombent sur les bassins de drainage du parc à résidus miniers, du bassin Hesse Nord et du bassin Hesse Centre font aussi partie du bilan hydrique. Lors de la fonte de la neige au printemps, toute l'eau de la crue doit être entreposée dans les bassins Hesse Nord et Hesse Centre pour que les surplus soient traités progressivement pendant l'été. L'eau du bassin Hesse Centre est ensuite recirculée dans le procédé du concentrateur ou traitée avant d'être déversée vers le bassin Hesse Sud. L'UTER peut atteindre un rythme maximal de 5 600 000 m³/mois, avec une moyenne d'environ 4 500 000 m³/mois.
- Les surplus d'eau sont acheminés pendant le printemps et l'été vers l'usine de traitement où un procédé physicochimique est utilisé au besoin afin de permettre à ces eaux de rencontrer les exigences environnementales de rejet. Par la suite, ces eaux sont dirigées vers le bassin Hesse Sud. Après décantation, celles-ci sont rejetées dans l'environnement par le déversoir de contrôle de Hesse Sud (effluent HS-1) en direction du lac Webb. À l'effluent HS-1, la qualité de l'eau et le débit sont mesurés régulièrement.
- Le bassin Hesse Nord est progressivement rempli par la portion fine des résidus qui se dépose en eau calme. Le volume d'eau disponible se réduit donc progressivement. Chaque année, le volume disponible dans le bassin Hesse Nord est vérifié par bathymétrie. Afin de gérer le site de façon sécuritaire, les barrages et les digues sont rehaussés pour conserver le volume d'eau nécessaire pour l'entreposage de celle-ci et pour la crue printanière de l'année suivante.
- L'eau fraîche, utilisée principalement comme eau d'étanchéité des pompes, provient du lac Mogridge. Depuis 2013, la mise en fonction d'une nouvelle ligne de production a modifié le bilan global de la gestion de l'eau du site. La consommation totale annuelle d'eau de procédé en provenance du bassin Hesse Centre évaluée à 52 565 780 m³, ce qui équivaut à une consommation de l'ordre de 144 015 m³/jour. La consommation annuelle d'eau fraîche était de 12 752 640 m³, ce qui représentait un volume de l'ordre de 34 939 m³/jour. Le taux de recirculation est estimé à 80 % environ.

Le tableau 4-30 présente les débits moyens mensuels à l'effluent final HS-1 pour la période allant de 2000 à 2015. De manière générale, on peut considérer que les débits présentés pour les mois d'hiver (décembre à mars) ne comprennent pas l'apport de l'UTER et donc qu'il n'y a aucun transfert du bassin Hesse Centre vers Hesse Sud. Ainsi, les débits de l'effluent sont donc strictement liés à l'écoulement vers le bassin Hesse Sud. En 2014, la septième ligne au concentrateur est entrée en phase pleinement opérationnelle afin de hausser la production annuelle de concentré à 24 Mt. Il y a cependant eu une période de rodage qui a nécessité un plus grand apport d'eau. La hausse du pompage a eu pour effet de réduire les débits observés à l'effluent final HS-1. En juin 2015, AMEM a obtenu un certificat d'autorisation pour permettre le pompage de Hesse Sud vers Hesse Centre, au besoin, tout en maintenant un débit minimal à l'effluent HS-1 supérieur à 600 m³/heure (0,17 m³/s).

Tableau 4-30. Débits moyens mensuels à l'effluent final HS-1 de 2000 à 2015

Année	Débits moyens mensuels (m³/s)											
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
2015	0,39	0,30	0,49	0,99	4,94	3,62	4,05	4,15	3,48	1,02	0,98	0,73
2014*	0,09	0,65	0,38	1,70	3,16	5,71	3,45	2,53	1,36	3,92	1,40	0,48
2013	0,61	0,35	1,77	2,76	4,36	3,59	1,91	2,86	1,80	0,98	0,80	0,44
2012	0,19	0,22	1,99	2,05	3,23	4,48	4,30	3,01	4,93	2,11	2,60	0,84
2011	0,19	0,07	1,95	1,74	2,81	4,61	4,30	3,01	1,43	0,41	1,03	1,83
2010	0,82	1,01	2,37	1,28	1,49	3,18	1,93	2,78	2,51	0,54	1,39	1,83
2009	0,15	0,16	0,72	1,58	4,31	6,05	3,87	2,32	1,07	1,45	0,13	1,20
2008	0,18	0,17	0,16	1,86	5,37	4,23	3,01	3,33	0,73	0,45	0,55	0,73
2007	0,88	0,30	0,28	1,85	6,73	5,09	4,05	1,33	2,22	1,90	1,30	0,29
2006	0,52	0,50	0,49	2,55	7,20	3,88	3,35	0,96	0,52	0,64	1,53	1,62
2005	1,22	0,22	0,28	3,60	6,77	5,05	3,13	2,54	1,81	2,90	2,15	0,39
2004	0,44	0,43	0,42	1,81	5,73	10,19	4,62	3,85	3,69	0,67	0,49	0,56
2003	0,23	0,15	0,08	0,63	3,94	3,58	2,66	2,78	1,99	3,60	1,13	0,44
2002	0,43	0,42	0,44	0,72	3,74	6,12	3,25	1,10	0,84	3,71	0,74	0,37
2001	0,36	0,31	0,58	1,15	8,20	4,63	4,07	0,94	3,60	2,10	1,61	0,74
2000	0,53	0,26	0,24	0,88	6,80	6,70	2,25	1,13	3,17	2,69	0,93	0,36
Moyenne (2000-2015)	0,45	0,35	0,79	1,70	4,92	5,04	3,39	2,41	2,20	1,82	1,17	0,80

* Les données en janvier sont considérées comme non habituelles en raison du rodage au concentrateur qui a nécessité plus d'eau de procédé.

4.8.2 GESTION FUTURE

4.8.2.1 AMÉLIORATION DE LA GESTION DE L'EAU AU SITE

Divers scénarios d'optimisation du mode de gestion des eaux du site minier de Mont-Wright sont actuellement en cours d'évaluation. Bien que ces optimisations ne soient pas incluses dans la présente étude d'impact, elles sont tout de même résumées ci-dessous dans le but de démontrer les améliorations globales qu'AMEM mettra de l'avant au cours des prochaines années.

Ces optimisations ont comme pour principal objectif de favoriser la séparation des eaux propres et des eaux usées (eau de contact), ainsi que de respecter les plus récentes exigences environnementales en matière de gestion des eaux minières (Directive 019, MDDEP 2012). Les principaux secteurs visés par ces optimisations sont :

- Halles Nord-Est (halde H24) : construction d'un fossé collecteur en périphérie de la halde H24 afin de capter les eaux de ruissellement et les résurgences de la halde et les diriger vers le canal C'. Ce fossé a été construit à l'automne 2015.
- Peter Pond (près de la halde H1) : selon la planification minière du projet 2045, le bassin Peter Pond, qui reçoit actuellement un important volume d'eau de dénoyage des fosses, devrait être remplacé par un chemin de halage. Il est donc considéré de canaliser ces eaux vers le site industriel, puis de les diriger vers le bassin Hesse Centre à l'aide d'une conduite.
- Le Canal Mogridge : l'eau propre du canal Mogridge se charge en MES lors de son cheminement à travers l'aire industrielle. L'optimisation du mode de gestion des eaux actuellement considéré consisterait à canaliser l'eau propre du canal Mogridge vers le bassin Hesse Sud et l'effluent final HS-1 et de diriger les eaux usées minières vers un bassin d'accumulation existant ou projeté, avant le rejet dans Hesse Centre. Les travaux correctifs pourraient être réalisés par étape, à partir de 2017.
- Secteur Hesse : de nouvelles fosses et de nouvelles halles à stériles sont en exploitation dans le secteur Hesse (fosses Webb, Hesse et Irène), situé à l'ouest des bassins Hesse et du lac Webb. Des fossés collecteurs seront aménagés en périphérie afin de collecter les eaux de ruissellement et de dénoyage et de les diriger vers le bassin Hesse Centre. Une partie du fossé Irène est déjà construite, tandis que les travaux de construction du canal Webb ont été complétés à l'automne 2015.

Halde au sud : les stériles générés par le projet 2045 seront principalement entreposés au sud des halles H06, H10, H41 et H13. L'agrandissement des halles devrait couvrir une superficie d'environ 1 191 ha. Il est donc prévu d'aménager environ 15 km de fossés de collecte des eaux de ruissellement des halles ainsi que trois bassins d'accumulation et de laminage en quatre phases de construction s'échelonnant de 2016 à 2019. Les eaux minières collectées seraient traitées puis dirigées vers le point de rejet existant MS-4 lors de la première et deuxième phase des travaux. Un nouveau point de traitement et de rejet, nommé Webb-1 et situé près de l'extrémité sud du lac Webb, serait créé lors de la phase 2 des travaux de construction. La totalité du traitement et des rejets à l'environnement serait réalisée à Webb-1 lors de la phase 3 des travaux.

- Aval de HS-1 : une partie des stériles miniers générés par le projet 2045 devrait être entreposée dans le secteur situé au sud du bassin Hesse Sud, à l'ouest des halles H4 et H18. Le mode de gestion future des eaux considéré pour ce secteur consiste à dériver une partie du tributaire du lac Webb et d'installer des fossés de collecte des eaux de ruissellement au pied des halles à stériles projetés. Les eaux collectées par ce fossé seraient dirigées vers le bassin d'accumulation Webb-1 afin d'y être traitées avant leur rejet à l'environnement (effluent Webb-1). La construction de ces fossés pourrait débuter en 2017.

- Optimisation de l'UTER : avec l'augmentation des débits entrants dans Hesse Centre, le temps de concentration se trouve diminué et il peut en résulter une plus grande charge en MES. Il est proposé de remplacer le système d'alimentation des réactifs par une unité de fabrication et de dosage de polymères permettant de faire un suivi en temps réel et de varier la concentration en floculant. Par la suite, le point d'injection du coagulant sera déplacé et deux mélangeurs statiques seront installés afin d'augmenter le mélange des réactifs et de l'eau rouge. Finalement, il est prévu d'ajouter un système d'acquisition de données (pH-mètre et turbidimètre) afin de valider l'efficacité du traitement.
- Une demande de certificat d'autorisation a été transmise en juillet 2015 pour l'agrandissement des haldes, l'établissement de fossés collecteur et le réaménagement de l'aval de HS-1.

4.8.2.2 STRATÉGIE DE GESTION DE L'EAU – PARCS À RÉSIDUS

La stratégie de gestion de l'eau modifiée s'échelonne de la mise en eau du bassin B+ (2021) à l'année de fermeture prévue de la mine (2045).

En 2021, le nouveau bassin de rétention B+ sera mis en eau afin de maintenir une capacité de rétention conforme aux exigences de la Directive 019 en compensant pour la perte de capacité du bassin Hesse Nord. En effet, à partir de 2021, le bassin Hesse Nord ne servira plus à emmagasiner l'eau de procédé, mais sera dédié exclusivement à la sédimentation des résidus dans l'eau de procédé.

En 2026, lors de l'ouverture du parc Nord-Ouest, un nouveau bassin de sédimentation y sera construit pour permettre la décantation de l'eau de procédé qui y est déchargée. Comme pour le bassin de sédimentation Hesse Nord, le volume contenu dans ce bassin sera minimal. Le bassin ne contribuera donc pas à la capacité de rétention d'eau.

Un système de fossés et de canaux sera aménagé pour transférer l'eau entre les bassins (canaux d'eaux rouges) et dévier l'eau de ruissellement propre en dehors du système de gestion d'eau de procédé (canaux intercepteurs). Quatre fossés intercepteurs sont proposés pour détourner l'eau des bassins versants sur le périmètre du parc Nord-Ouest et réduire au maximum l'apport d'eau au parc provenant des secteurs environnants.

De plus, l'eau entrée en contact avec des activités reliées aux opérations de confinement de résidus miniers est considérée comme un résidu minier. Elle sera donc capturée et traitée, conformément aux dispositions réglementaires en vigueur.

Toute l'eau du secteur Nord-Ouest confinée à l'intérieur des fossés de drainage ou déversée dans le parc Nord-Ouest se draine ainsi vers le canal d'eaux rouges CERNO pour être stockée dans le bassin B+, tandis que l'eau propre interceptée est déviée pour être rejetée à l'ouest des infrastructures (voir section 4.7.1).

En raison d'un taux élevé de recirculation de l'eau de procédé, l'eau acheminée à l'UTER existante est principalement associée aux précipitations qui sont captées dans le système.

4.8.2.3 BILAN D'EAU

Un nouveau bilan de l'eau a été préparé afin de prendre en compte les nouvelles superficies drainées (AMEC 2015). Pour un système hydrologique, les bilans d'eaux sont développés en évaluant et quantifiant les apports d'eau (entrées) et les prélèvements d'eau (sorties) du bassin considéré. Les paramètres du bilan d'eau sont les suivants :

- L'évaporation de l'eau dans les bassins et l'exfiltration au travers des digues est négligeable.

- Le pourcentage de solides dans la pulpe est celui de la pulpe à sa sortie du concentrateur et inclut l'eau de lavage et l'eau industrielle ajoutée par la station de pompage Mogridge.
- Dans un cas où la fonte printanière serait tardive, il est prévu de conserver un volume équivalent à la consommation d'un mois d'eau de procédé dans le bassin Hesse Centre (c'est-à-dire la somme des pertes) pour assurer une alimentation continue du concentrateur. Les pertes comprennent :
 - Le volume retenu dans les vides (des résidus) pendant un mois.
 - La fraction de l'eau de procédé qui gèle et qui est retenue en amont du bassin pendant 1 mois (30 % du débit d'eau de procédé non retenu dans les vides est gelé durant l'hiver).
- Il est estimé que 1,5 m de glace de surface se forme sur tous les bassins pendant l'hiver. Dans le bassin Hesse Centre, il est considéré que ce volume de glace réduit le volume actif. Donc un volume supplémentaire doit être stocké dans le bassin Hesse Centre pour compenser cette perte d'eau due à la glace hivernale. Comme le niveau d'eau au début de l'hiver n'est pas connu, il est considéré que la glace se forme lorsque le bassin est à moitié plein, soit à l'élévation 610,1 m.
- L'UTER est la principale source de retrait d'eau du système. La capacité de l'usine est de 5 600 000 m³/mois. Cette usine fera l'objet d'optimisations afin de pouvoir y traiter le volume supplémentaire qui sera requis en raison de la plus grande surface drainée.
- L'eau de lavage, utilisée à diverses installations du Mont-Wright, est rejetée dans le bassin Hesse Centre au rythme d'environ 29 000 m³/mois. Cette eau provient de la station de pompage du lac Mogridge. Cet apport en eau restera le même jusqu'à la fermeture de la mine.
- La station de pompage du lac Mogridge sert à approvisionner en eau fraîche le concentrateur. Une partie de cette eau sert à la lubrification des paliers et à maintenir l'étanchéité des pompes de procédé à l'intérieur du concentrateur. La quantité d'eau ainsi ajoutée au parc est de 1 062 720 m³/mois. Il est supposé que cet apport en eau restera le même jusqu'à la fermeture de la mine.
- L'eau de transport est l'eau utilisée pour acheminer les résidus du concentrateur au parc à résidus. La quantité d'eau de transport est basée sur la production moyenne de résidus et l'utilisation efficace de l'eau de production par le concentrateur. Un bilan d'eau global au concentrateur, incluant les eaux de lavage, les eaux industrielles et les eaux de pulpe permet de calculer le débit d'eau de recirculation prélevé dans Hesse Centre.
- Le volume d'eau d'exfiltration sera considéré comme étant négligeable dans l'élaboration du bilan d'eau de conception, d'autant plus qu'elle sera retournée vers l'intérieur du parc à résidus par pompage.

Les bilans d'eau de conception pour le bassin Hesse Centre et pour le bassin B+, calculés pour les deux phases de construction (phase 1 : 2021 à 2026 et phase 2 : 2026 à 2045), sont fournis à l'annexe D.9. Pour rappel, le nouveau bassin de rétention B+ sera mis en eau en 2021 et le bassin Hesse Nord sera alors entièrement dédié à la sédimentation des résidus et la récupération de l'eau de procédé.

Tel qu'abordé à la section 4.5.2, le dimensionnement du bassin de rétention d'eau de procédé B+ a été déterminé en considérant la capacité du bassin Hesse Centre. Ce dernier a une capacité utile de 4 890 000 m³. Il a été déterminé que le bassin B+ devrait avoir un volume de rétention de l'ordre de 22,09 Mm³ durant la phase 1 et de 28,68 Mm³ durant la phase 2. Un des objectifs du bassin B+ est d'accumuler la crue printanière de manière à limiter les flux vers le bassin Hesse Centre et le volume d'eau à traiter à l'UTER. Pour ce faire, le volume emmagasiné au premier décembre dans le bassin B+ devra être de 16,7 Mm³. Les schémas des flux d'eau prévus pour les phases 1 et 2 sont présentés aux figures 4-5 et 4-6.

Tel qu'expliqué précédemment, les rejets à l'effluent sont principalement influencés par les précipitations qui sont captées à l'intérieur du système de drainage des parcs à résidus et des bassins. L'effluent final HS-1 correspond à l'exutoire du bassin Hesse Sud. L'apport d'eau à ce bassin provient en partie du

bassin Hesse Centre (donc du parc à résidus) via l'UTER. Le reste provient majoritairement du canal Mogridge. En effet, en conditions actuelles, l'eau traitée par l'UTER correspond à environ 31 % du débit de l'effluent HS-1 sur une base annuelle. La contribution de l'UTER à l'effluent est nulle durant les mois d'hiver (décembre à mars). La crue printanière du lac Mogridge est perceptible principalement en mai pour se terminer en juin alors qu'à l'automne, c'est principalement en septembre que le volume est plus élevé. Les volumes les plus importants traités à l'UTER sont en juin, juillet et octobre.

L'année 2014 a été sélectionnée comme base de comparaison avec la situation projetée de 2026 à 2045. Celle-ci correspond à la première année complète pour laquelle la septième ligne de concentration a été en fonction. Les volumes de janvier à mars ont été ajustés avec les données historiques (2000-2013) puisque le débit de l'effluent HS-1 a été réduit en raison d'activités de pompage dans Hesse Sud vers le bassin Hesse Centre. Les données historiques sont valables en période hivernale, même avec le nouveau rythme de production minière, puisque le volume rejeté à l'effluent à cette période est uniquement dicté par les autres apports au bassin Hesse Sud.

Le tableau 4-31 présente les volumes actuels et projetés à l'effluent HS-1 par mois. En situation projetée, le bassin de rétention d'eau de procédé B+ permettra de mieux gérer les conditions en crue ainsi que la recirculation au concentrateur. En effet, de janvier à mai, le volume transféré du bassin B+ au bassin Hesse Centre correspondra au besoin en eau du concentrateur, soit 3,43 Mm³. Aucun traitement à l'UTER ne sera effectué durant ces mois. Le volume d'eau rejeté à HS-1 sera donc réduit pour cette raison. En juin, aucun transfert ne sera réalisé de B+ vers Hesse Centre pour permettre au bassin Hesse Centre d'accumuler la crue printanière. Ainsi, le volume d'eaux rouges nécessitant un traitement avant d'être rejeté à HS-1 sera inférieur à ce qui est actuellement rejeté. Une diminution d'environ 19 % est estimée pour le mois de juin. Les principaux changements aux volumes rejetés surviendront en septembre (+ 66 %) et en octobre (+ 59 %).

Au global, le volume supplémentaire d'eau rouge à traiter sera de 4,43 Mm³ annuellement comparativement au scénario actuel. Les eaux rouges traitées à l'UTER correspondront à 37 % du volume annuel total de l'effluent final HS-1 en condition projetée, soit une augmentation globale de 7,04 % annuellement.

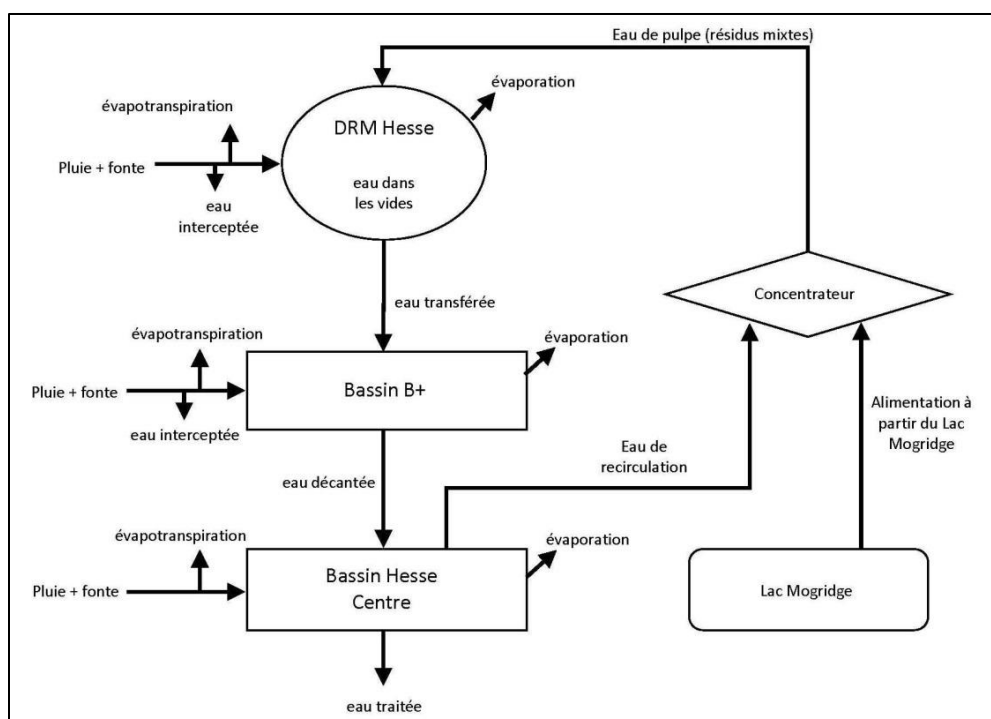


Figure 4-5. Schéma du flux d'eau prévu – phase 1

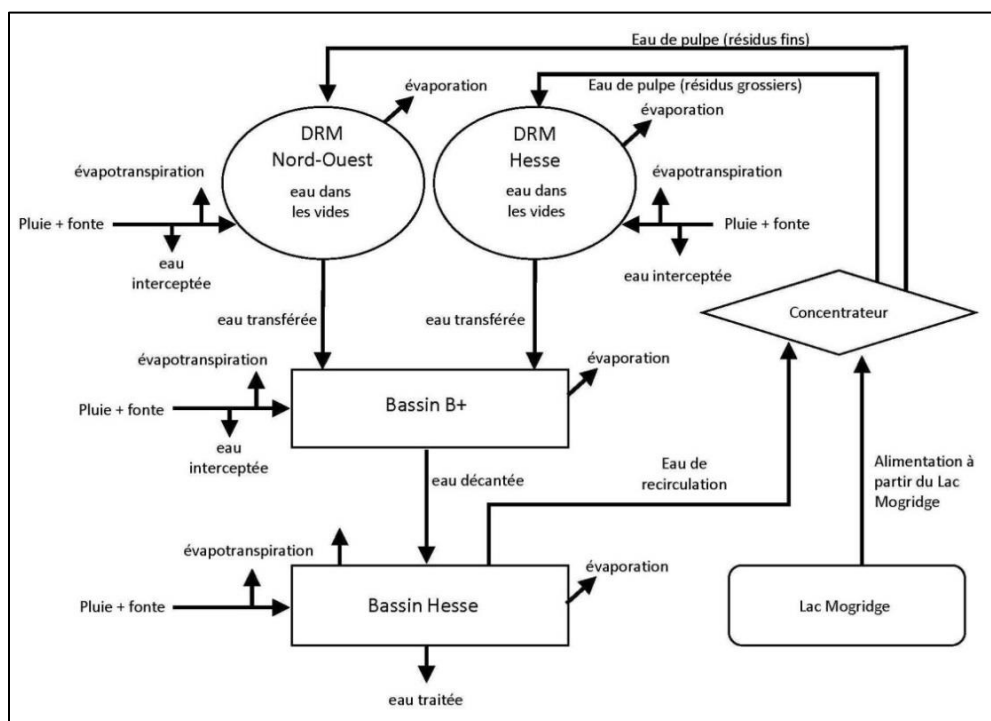


Figure 4-6. Schéma du flux d'eau prévu – phase 2

Tableau 4-31. Volumes mensuels moyens actuel et projeté en provenance du parc à résidus vers l'UTER et l'effluent final HS-1 en conditions normales

Mois	Moyenne (2010-2015)			Projeté (2026-2045)			Différence	
	Apports Hesse Sud		HS-1 (Mm³)	Apports Hesse Sud		HS-1 (Mm³)	Mm³	%
	UTER (Mm³)	Autres (Mm³)		UTER (Mm³)	Autres (Mm³)			
Janvier	0	0,97	0,97	0	0,95	0,95	-0,03	-2,06
Février	0,25	0,85	1,10	0	0,83	0,83	-0,27	-24,55
Mars	2,65	1,45	4,10	0	1,42	1,42	-2,68	-65,37
Avril	1,08	3,66	4,74	0	3,56	3,56	-1,18	-24,89
Mai	1,38	7,55	8,93	0	7,39	7,39	-1,54	-17,25
Juin	4,06	6,85	10,91	2,09	6,71	8,8	-2,11	-19,34
Juillet	3,38	4,93	8,31	5,60	4,83	10,43	2,12	25,51
Août	3,11	5,1	8,21	5,60	4,99	10,59	2,38	28,99
Septembre	1,27	5,12	6,39	5,60	5,01	10,61	4,22	66,04
Octobre	1,45	2,12	3,57	3,59	2,07	5,66	2,09	58,54
Novembre	0,67	2,88	3,55	1,34	2,82	4,16	0,61	17,18
Décembre	0,47	1,78	2,25	1,32	1,75	3,07	0,82	36,44
Total	19,77	43,26	63,03	25,14	42,33	67,47	4,43	7,04

4.9 ACTIVITÉS PRÉVUES EN PHASES DE CONSTRUCTION, D'EXPLOITATION ET DE FERMETURE

4.9.1 ACTIVITÉS DE CONSTRUCTION

L'ensemble des travaux de construction et de rehaussement des digues étanches et perméables sera effectué entre mai et novembre. Aucun travail hivernal n'est prévu au niveau de la construction des digues. Lors de la construction, il est considéré que l'équipement le plus large sera un camion hors route de type CAT 775G.

4.9.1.1 DÉBOISEMENT ET DÉCAPAGE

Afin d'avoir un sol stable et de faciliter les travaux de construction des infrastructures requises dans le cadre du projet, il sera nécessaire d'effectuer le déboisement à l'intérieur des emprises projetées des bassins, parcs, canaux, fossés et chemins. Selon AMEC (2015), cela représente 1 018 ha répartis selon la ventilation présentée dans le tableau 4-32. Dans le cas du parc Nord-Ouest, la zone déboisée correspondra à l'empreinte des digues ainsi qu'à la zone située entre le secteur couvert par les résidus à l'année 2 du remplissage et l'empreinte finale en 2045.

En raison de la nature non commerciale de la forêt à cette latitude, il est prévu que le bois sera déchiqueté sur place. Le mort-terrain sera entreposé à proximité des digues afin de pouvoir être utilisé lors de la restauration progressive des digues et des parcs à résidus.

Tableau 4-32. Estimation des quantités – déboisement

Infrastructure	Quantité (ha)
Parc Nord-Ouest ¹	397
Parc Hesse	160
Bassin B+	334
Chemins ²	99
Fossés ²	28

¹ Hypothèse de calcul : superficie affectée finale (644 ha) – superficie affectée année 2 (247 ha).

² La superficie est calculée en prenant l'empreinte plus 10 m supplémentaires des deux côtés.

4.9.1.2 GESTION DES REMBLAIS

Actuellement, la mine est la source principale d'enrochement qui est utilisée pour la construction des digues du parc à résidus. Toutefois, les travaux liés à l'agrandissement nécessiteront des volumes importants de matériaux de construction. Le tableau 4-33 présente les types de matériaux requis ainsi que leur utilisation prévue.

Tableau 4-33. Matériaux de construction prévus

Matériau	Classe	Utilisation
Till naturel	1B, tout-venant de bonne qualité	Fondation de route
Till tamisé	1	Noyau étanche des digues
Sable et gravier (0-150 mm)	4	Surface de roulement des digues, couche intermédiaire du parement amont des digues
Sable et gravier (0-80 mm)	4C	Tapis drainant des digues
Enrochement (150-600 mm)	5	Parement amont des digues, fossés, couche de roulement des routes, déversoirs
Sable de résidus	9	Recharge des digues

Le sable de résidus proviendra du parc Hesse. Cependant, l'emplacement exact du banc d'emprunt dans le parc n'est pas encore connu. Une étude de localisation des bancs d'emprunt potentiels a été effectuée. Leur emplacement est présenté à la figure 4-7. Dans le cadre de projets précédents, l'enrochement provenait des stériles de la mine de Mont-Wright alors que le sable et le gravier étaient issus de la carrière Kakernac à la frontière du Québec et de Terre-Neuve-et-Labrador. La moraine (till) était principalement issue des bancs d'emprunt 2, 12 et 13 au sud du futur bassin B+. AMEM considère aussi l'option d'utiliser des stériles de la mine du Lac Bloom situé à proximité, mais une entente préalable est requise.

Aux fins de l'étude de faisabilité, il a été considéré que la moraine serait obtenue du banc d'emprunt MP-5 alors que l'enrochement proviendrait du banc RP-4. L'extension des bancs d'emprunt 2 et 12 est également possible pour le prélèvement de la moraine. Le sable et le gravier proviendront par contre de la carrière Kakernac, à moins qu'une source à proximité soit trouvée suite aux relevés géotechniques. Le tableau 4-34 présente les volumes de till (bancs 2, 12 et MP-5) et de roc (RP-4) qui ont été estimés.

Tableau 4-34. Volume de till et de roc potentiel

Banc d'emprunt	Volume estimé (m³)
Banc 2	100 200
Banc 2 (extension)	446 800
Banc 12	210 600
Banc 12 (extension)	175 500
MP-5	1 227 300
RP-4	660 000

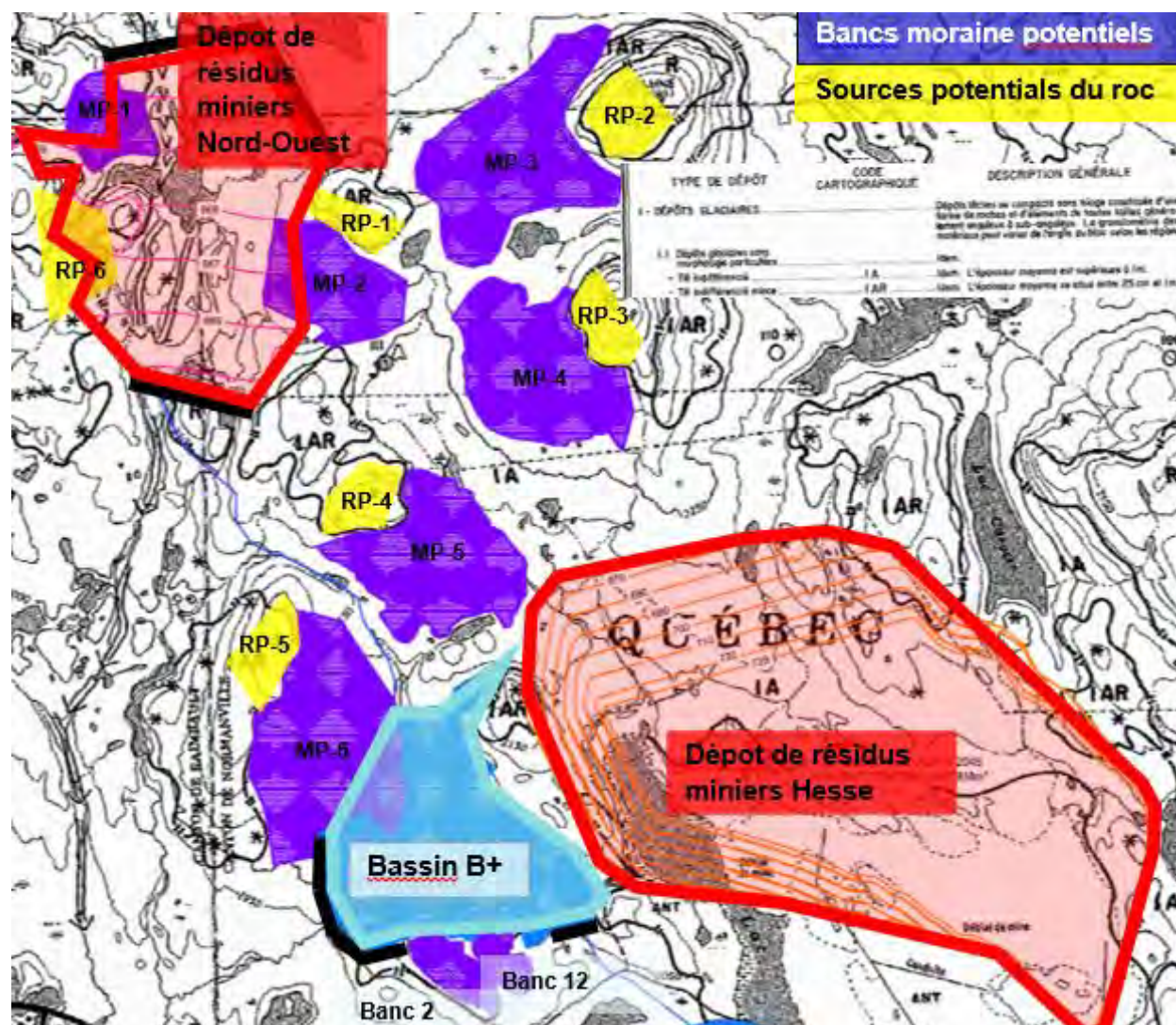


Figure 4-7. Localisation des bancs d'emprunt potentiels (AMEC 2015)

4.9.1.3 AMÉNAGEMENT DES INFRASTRUCTURES

L'aménagement des infrastructures prévues (digues, chemins, canaux, fossés) comprend diverses activités qui seront échelonnées dans le temps. Les bassins qui seront aménagés ou agrandis (B+, Hesse Nord et Nord-Ouest) seront ceinturés par des digues périphériques imperméables. Les digues retenant les résidus fins au futur parc Nord-Ouest seront également imperméables alors que celle confinant les résidus grossiers seront perméables. Des fossés d'exfiltration au pied des digues, des canaux de transfert d'eaux rouges et des canaux intercepteurs d'eau propre seront aménagés en périphérie des parcs et bassins. Par ailleurs, des chemins d'accès et de service seront construits et utilisés tant pour la phase de construction qu'en exploitation. La description précise de l'aménagement des infrastructures est présentée aux sections 4.5 et 4.6.

4.9.1.4 TRANSPORT, CIRCULATION ET RAVITAILLEMENT DE LA MACHINERIE

Les camions utiliseront les voies de halage et les chemins d'accès raccordant les parcs et les bancs d'emprunt aux points de déchargement des matériaux. Les équipements utilisés ont été décrits dans les tableaux 4-17, 4-18 et 4-26.

4.9.1.5 GESTION DES MATIÈRES RÉSIDUELLES ET DANGEREUSES

Les matières résiduelles et dangereuses sont actuellement gérées conformément à la réglementation en vigueur et il en sera de même dans le cadre des activités associées aux nouvelles infrastructures. Toutes les matières résiduelles qui sont générées sur le site minier sont transportées au lieu d'enfouissement en tranchée de Mont-Wright.

4.9.2 ACTIVITÉS D'EXPLOITATION

La description de l'exploitation des parcs à résidus est donnée aux sections 4.5.1.5 et 4.6.1.3 tandis que l'opération du bassin B+ est décrite dans la section 4.5.2.2.

4.9.3 ACTIVITÉS DE FERMETURE

Le programme de restauration de la mine de Mont-Wright a été produit en 2012 (AMEC 2012). Les sections qui suivent résument les concepts détaillés dans le plan de restauration ainsi que la mise à jour concernant l'expansion des parcs à résidus.

4.9.3.1 OBJECTIFS ET PRINCIPES GÉNÉRAUX

À la section III du chapitre IV de la Loi sur les mines (L.R.Q., c. M-13.1), il est stipulé que le titulaire de droit minier est dans l'obligation d'effectuer des travaux de réaménagement et de restauration des terrains où des activités d'exploitation minières ont été effectuées. Ces travaux impliquent le dépôt d'un plan de restauration au ministère des Ressources naturelles (MRN) et une révision quinquennale, la dernière révision ayant été déposée en janvier 2013. Ledit plan doit répondre aux exigences décrites dans le document *Guide et modalités de préparation du plan et exigences générales en matière de restauration des sites miniers au Québec* (MRNF 1997).

Par ailleurs, au Québec, la LQE exige la réalisation d'une étude de caractérisation environnementale sur le site, dans les mois qui suivent la fin des activités minières, puisque ces dernières sont visées à l'annexe III du Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains (RPRT) du Québec. Dans l'éventualité où une contamination dépasserait les limites réglementaires de l'annexe II du RPRT, la compagnie serait alors tenue de déposer un plan de réhabilitation pour approbation au MDDELCC et de procéder à des travaux de réhabilitation environnementale.

L'objectif du plan de restauration consiste à remettre le site dans un état satisfaisant, au sens du *Guide de restauration* du MRN et de la LQE. Le plan de réaménagement et de restauration est ainsi basé sur les principes généraux suivants :

- éliminer les risques inacceptables pour la santé et assurer la sécurité des personnes;
- limiter la production et la propagation de substances susceptibles de porter atteinte au milieu récepteur;
- viser à éliminer toute forme d'entretien et de suivi à long terme;
- remettre le site dans un état visuellement acceptable pour la collectivité;
- favoriser, dans la mesure du possible, une restauration de manière progressive, afin de permettre la reprise rapide du couvert végétal et de la biodiversité;
- maximiser la récupération des matériaux de démantèlement des bâtiments, équipements et infrastructures de mines;
- créer de nouveaux habitats (milieux humides) selon des critères environnementaux vérifiables;
- mettre en place des mesures de surveillance à la suite de la fermeture du site.

Des ouvrages permanents seront mis en place après la fermeture du parc à résidus pour permettre l'évacuation de l'eau de façon sécuritaire. Pour le dimensionnement des ouvrages de rétention avec retenue d'eau, une récurrence de 1 : 1 000 ans et une rétention d'eau correspondant au volume d'eau cumulatif d'une averse critique (basée sur une averse de pluie de 24 heures) et de la fonte moyenne des neiges sur une période de 30 jours (quantité de neige correspondant au maximum prévisible pour une récurrence de 100 ans) ont été utilisées pour la crue de projet pour la restauration du parc à résidus, tel qu'exigé à la section 2.9.3.1 de la Directive 019 (version de mars 2012).

L'accès au parc à résidus devra être maintenu pendant une période minimale de 5 ans après la cessation des activités. Par la suite, certaines voies d'accès seront condamnées. Néanmoins, certains accès seront conservés pour le parc à résidus miniers aux fins d'inspection. Une clôture munie d'un cadenas sera installée pour contrôler l'accès au parc à résidus.

Les travaux de restauration du site s'échelonneront sur une période minimale de 3 à 5 ans après la cessation des opérations. AMEM prévoit que l'ensemencement du parc à résidus miniers sera l'activité qui sera la plus longue à finaliser. Pour la réalisation des travaux de restauration, les investissements en revégétation s'inspirent notamment du principe de compensation et de minimisation des pertes. Quoique difficiles à évaluer précisément, les actions réalisées viseront à démontrer que le niveau de productivité du milieu suite à la fermeture de la mine sera comparable au niveau de référence existant avant le début des opérations.

Un programme de suivi de l'intégrité des ouvrages (inspection des digues et des barrages) et des aspects environnementaux (eaux usées minières, effluents, résurgences, poussières) sera réalisé chaque année sur une période de 5 ans dans le cadre du suivi post-restauration, en conformité avec le document intitulé *Guide et modalités de préparation du plan et exigences générales en matière de restauration des sites miniers au Québec*. Une attention particulière sera portée au niveau de la stabilisation des eaux interstitielles à l'intérieur du parc à résidus qui sera suivie au moyen des divers puits d'observation qui seront mis en place.

4.9.3.2 MISES À JOUR PRÉVUES DU PLAN DE RESTAURATION

Dans le cadre de l'implantation du parc Nord-Ouest à partir de 2026, des modifications devront être éventuellement apportées au plan de restauration déposé au ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (MERN), conformément à la Loi sur les mines. En comparant le plan de restauration 2012 avec

le projet de modification des installations actuelles, les principales modifications et ajouts ont trait aux éléments suivants :

- des résidus miniers grossiers seront dorénavant déposés dans la zone humide du parc Hesse Nord dont la superficie est évaluée à 665 ha en 2026;
- aucun résidu minier grossier ne sera acheminé dans le parc Nord-Ouest;
- pour le parc Nord-Ouest : mise en place de quatre digues (digue NO-1 à NO-4), d'un bassin de sédimentation, d'un déversoir d'urgence, d'une structure de décantation et de trois fossés à l'aval des digues avec points de collecte et stations de pompage des eaux d'exfiltration;
- excavation d'un canal de dérivation d'eau propre du côté est du parc Nord-Ouest;
- mise en place de conduites pour le transport des résidus fins jusqu'au parc Nord-Ouest;
- mise en place de chemins d'accès et de service vers le parc Nord-Ouest.

Pour le bassin B+, l'arrangement est légèrement différent comparativement à l'information contenue dans le plan de restauration de 2012. Toutefois, les structures à abandonner et à construire à la cessation des activités minières sont de même envergure.

Lors de la fermeture du parc, les bassins de rétention d'eau seront réaménagés pour qu'ils ne retiennent pas d'eau et les structures de contrôle seront remplacées par des déversoirs. À ce stade, il n'y aura plus d'eau accumulée dans le système pour permettre de temporiser le traitement sur une période de 6 mois. Les canaux d'eaux rouges devront alors être élargis pour recevoir les débits générés par une pluie centennale sur la superficie des bassins versants respectifs, tel qu'exigé par la Directive 019. La superficie des bassins versants pourra être significativement réduite selon le progrès des opérations de végétalisation.

Mentionnons que tout au long du projet, les digues feront l'objet de revégétalisation progressive. Par ailleurs, le plateau de résidus grossiers et les digues périphériques seront revégétalisées au fur et à mesure de l'avancement des résidus vers le bassin Hesse Nord à l'ouest.

4.10 AMÉNAGEMENTS CONNEXES

Cette section présente les aménagements qui seront également nécessaires dans le cadre du Projet 2045, mais qui ne sont pas assujettis au Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement.

4.10.1 HALDES À STÉRILES

AMEM a évalué les besoins d'entreposage des stériles miniers jusqu'à la fin du plan minier 2045. Les haldes au sud ont une capacité de 1 800 Mt. Une optimisation du design en phase de conception a permis de les positionner en dehors de l'habitat du poisson. Une demande de certificat d'autorisation en vertu de l'article 22 de la LQE a été déposée en juillet 2015. Le plan d'aménagement général fourni à l'annexe B-1 présente l'empreinte de la halde projetée afin de visualiser le projet dans son ensemble.

4.10.2 AUGMENTATION DE LA CAPACITÉ DE L'UTER

Avec l'aménagement de fossés collecteurs des eaux de ruissellement des haldes se drainant vers le bassin Hesse Centre et à l'issue de la simulation de l'évolution des réserves d'eau dans les bassins sur une base annuelle, il a été constaté qu'il sera requis de modifier l'UTER. Cette mise à jour comprendra, d'une part, les optimisations discutées à la section 4.8.2.1, mais il sera également nécessaire d'augmenter la capacité de traitement. Dans le cadre de la présente étude, il a été considéré que l'UTER serait en fonction 7 mois

par année. Dans ce contexte, une augmentation de la capacité de traitement (environ 1,3 Mm³/mois additionnel) ou une hivernisation de l'UTER pour qu'elle soit fonctionnelle toute l'année est à l'étude. AMEM soumettra prochainement à cet effet un rapport technique au MDDELCC, afin de pouvoir réaliser des travaux en 2016.

4.11 CALENDRIER DE RÉALISATION

Le tableau 4-35 présente le calendrier sommaire de réalisation du projet alors que le tableau 4-36 fournit des précisions sur les dates de construction prévues des différents ouvrages. La construction s'articulera principalement autour de deux principaux pôles, soit 2019-2020 pour le bassin de rétention B+ et 2024-2025 pour les parcs à résidus Nord-Ouest et Hesse.

Tableau 4-35. Calendrier sommaire de réalisation du projet

Phase du projet	Période de réalisation
Dépôt de l'avis de projet	Mars 2016
Dépôt de l'étude d'impact	Avril 2016
Autorisations environnementales (décret, certificats, autorisations)	Printemps 2018
Début de la construction	Été 2018

Tableau 4-36. Synthèse des périodes de construction et d'exploitation pour les infrastructures projetées

Infrastructure projetée	Structure à aménager	Période de construction	Période d'exploitation
Bassin d'eau de procédé B+	Digues B+ et ER-1, structure de contrôle B+, déversoir d'urgence B+, bassin de pompage et déboisement	Phase 1: 2018-2019 Phase 2 : 2024-2025	Phase 1 : 2020 -2026 Phase 2 : 2026-2045
Parc à résidus fins Nord-Ouest	Digues NO-1 à NO-4, structure de décantation NO, déversoir d'opération NO, déversoir d'urgence NO, bassins de pompage NO-1 à NO-4 et déboisement	2024-2025	2026-2045 : dépôt de résidus fins et rehaussement mécanique périodique des digues
Parc à résidus grossiers Hesse	Digue Hesse 4, déversoir d'opération/urgence Hesse Nord, fossés des digues perméables et déboisement	2025	2026-2045 : confinement des résidus grossiers et rehaussements périodiques de la digue Hesse 4
Canaux et fossés	Canaux d'eaux rouges CERHN, CERNO, canaux intercepteurs FNO-1, FB-1, FB-2 et FH-1 et déboisement	2019 : canal intercepteur FB-1 2024-2025 : autres fossés et canaux	2019- 2045 : canal FB-1 2026-2045 : autres fossés et canaux
	Chemin de service Nord	2025	2026-2045
	Chemin de service B+	2019 et 2025	2020-2045 : portion sud 2026-2045 : portion nord
Autres structures	Traverse CERNO	2019	2020-2045
	Déboisement	2019 et 2024	N/A
	Conduites de résidus et infrastructures électriques	2024-2025	2026-2045

4.12 COÛTS GLOBAUX

4.12.1 CONSTRUCTION

Les coûts de construction ont été estimés par AMEC (2015). Le tableau 4-37 présente les différents prix unitaires qui ont permis de produire les estimations des coûts globaux par infrastructure. Ces prix unitaires proviennent de soumissions obtenues d'entrepreneurs pour des travaux réalisés en 2014 au parc à résidus. Ces prix unitaires ont été indexés selon la distance de transport afin d'estimer le prix des matériaux de construction des ouvrages du bassin B+ et du parc Nord-Ouest.

Tableau 4-37. Sommaire des prix unitaires des matériaux de construction

Description	Coût unitaire bassin B+ et digue Hesse 4 (\$ 2014)	Coût unitaire parc Nord-Ouest (\$ 2014)
Moraine tamisée (1)	16 \$/m ³	16,5 \$/m ³
Sable et gravier (0-150 mm) (4)	44 \$/m ³	47,5 \$/m ³
Sable et gravier filtre et drains (4C)	51 \$/m ³	54 \$/m ³
Drain de gravier (4D)	59 \$/m ³	62 \$/m ³
Enrochement (5)	15,5 \$/m ³	16 \$/m ³
Sable de résidus grossiers (9)	10,5 \$/m ³	13,5 \$/m ³
Décapage et mise au rebut (1km)	7 \$/m ³	7 \$/m ³
Déboisement	2 000 \$/ha	2 000 \$/ha
Excavation (avec transport)	7,5 \$/m ³	7,5 \$/m ³
Excavation de roc	55 \$/m ³	55 \$/m ³

Le tableau 4-38 présente les coûts associés à la construction des différentes structures nécessaires au confinement des résidus et à la gestion de l'eau jusqu'en 2045. Le coût total de la construction est estimé à 458 M\$.

Tableau 4-38. Synthèse des coûts par infrastructure

Infrastructure	Structure	Total
Bassin B+	Digue B+ (phase 1)	32 884 100 \$
	Digue B+ (phase 2)	7 118 900 \$
	Digue ER-1 (phase 1)	4 087 600 \$
	Digue ER-1 (phase 2)	2 611 300 \$
	Structure de contrôle B+	2 366 250 \$
	Déversoir d'urgence B+	1 881 400 \$
	Bassin de pompage	150 000 \$
	Déboisement	2 500 000 \$
	Sous-total	53 599 550 \$
Parc à résidus fins Nord-Ouest	Structure de contrôle du parc Nord-Ouest	3 507 000 \$
	Digue NO-1 (2027 à 2045)	146 200 000 \$
	Digue NO-2 (2037- 2045)	4 477 500 \$

Infrastructure	Structure	Total
	Digue NO-3 (2027-2045)	94 825 800 \$
	Digue NO-4 (2032-2045)	64 426 700 \$
	Déversoir d'urgence NO-1	2 978 400 \$ \$
	Déversoir d'opération NO-1	33 600 \$
	Bassins de pompage	600 000 \$
	Déboisement	2 960 000 \$
	Sous-total	320 027 400 \$
Parc à résidus grossiers Hesse	Digue Hesse 4 (2026-2045)	35 014 200 \$
	Déversoirs d'opération et d'urgence Hesse Nord	4 410 000 \$
	Fossés des digues perméables	5 077 300 \$
	Déboisement	1 200 000 \$
	Sous-total	45 610 000 \$
Canaux d'eaux rouges et intercepteur	CERNO	4 836 000 \$
	CERHN	1 070 600 \$
	FH1	1 314 400 \$
	FNO-1	603 100 \$
	FB-2	1 221 200 \$
	FB-1	630 500 \$
	Déboisement	210 000 \$
	Sous-total	9 885 800 \$
Chemin	Chemin de service Nord	3 822 500 \$
	Chemin d'accès B+	5 990 200 \$
	Traverse du CERNO	2 000 000 \$
	Déboisement	740 000 \$
	Sous-total	12 552 700 \$
Pompage des résidus fins	Optimisation de la station de surpression et nouvelles conduites de résidus	16 500 000 \$
Total		458 175 450 \$

4.12.2 OPÉRATION

Les coûts d'opération présentés dans cette section ne comprennent pas le rehaussement mécanique nécessaire des digues imperméables Hesse 4, ER-1, B+, NO-1 à NO-4. En effet, ils sont comptabilisés dans le tableau 4-38 dans la phase construction même si ces rehaussements s'échelonnent sur plusieurs années après la mise en service des infrastructures.

4.12.2.1 REHAUSSEMENT MÉCANIQUE

Des opérations de rehaussement mécanique sont prévues pour les digues perméables du parc Hesse. Cette opération comprend la mise en forme des digues perméables faites à partir de résidus grossiers visant à contenir les résidus produits en hiver. Le coût est estimé à environ 64 M\$ pour la période allant de 2026 à 2045.

4.12.2.2 DÉPOSITION HYDRAULIQUE

Les résidus seront déposés hydrauliquement dans les parcs Hesse et Nord-Ouest. Les besoins futurs en main-d'œuvre et en équipements pour gérer l'opération de déposition hydraulique ont été estimés à partir des opérations effectuées en 2014 (voir section 4.5.1.4). Ceci a permis d'estimer un coût de 770 000 \$ par ligne de déposition de résidus pour les opérations d'été et de 413 000 \$ par ligne pour les opérations d'hiver. Il est supposé que les équipes prévues seront suffisantes pour couvrir les opérations dans les deux parcs. Le coût global pour l'opération de la déposition hydraulique est estimé à 71 M\$.

4.12.2.3 ENTRETIEN DES POMPES

Cet entretien s'applique aux pompes utilisées dans les bassins de captation des eaux d'exfiltration. Six pompes ont été considérées pour le parc Hesse, quatre pour le parc Nord-Ouest et une pour le bassin B+. Les coûts d'entretien des pompes ont été évalués à 10 000 \$/pompe, soit 20 % de la valeur d'une pompe. Les coûts d'alimentation de ces pompes (électricité ou carburant) sont exclus. Un coût de 2,25 M\$ est estimé pour l'entretien des pompes en phase d'opération.

4.12.2.4 ROULOTTE DE CHANTIER

En raison de son éloignement, deux roulottes de chantier sont prévues dans le secteur du parc Nord-Ouest. Le coût unitaire a été évalué à 100 000 \$ pour l'achat et l'installation. Les coûts d'entretien ont été exclus.

4.12.2.5 ENTRETIEN DES DIGUES, DES ROUTES ET FOSSÉS

Des coûts de 10,25 M\$ ont été estimés pour effectuer l'entretien des digues entre 2026 et 2045. Des coûts d'entretien annuels de 300 000 \$ ont été estimés pour l'ensemble des routes et fossés, ainsi que pour le déneigement en hiver. Cette estimation est basée sur l'utilisation d'une chargeuse, d'une niveleuse et de deux opérateurs pendant 12 mois. Il est à noter que les coûts de matériel (matériau granulaire, géotextile, ponceaux, etc.) sont exclus de cette estimation. Les coûts d'exploitation des routes et des fossés s'élèvent à 6,7 M\$.

4.12.3 FERMETURE

Dans le plan de restauration 2012, l'estimation des coûts atteignait un grand total de 61 510 176 \$ pour l'ensemble du site minier avec l'empreinte prévue à la fin de l'année 2026. Ces coûts ne comprenaient pas ceux reliés à la réhabilitation de sols contaminés. En tenant compte de ces modifications, les coûts totaux à la cessation des opérations minières en 2045, liés aux travaux de restauration, passeront à près de 75,9 M\$ exprimés en dollars canadiens 2015.

5 RELATIONS AVEC LE MILIEU

5.1 IMPLICATION D'AMEM DANS SON MILIEU

AMEM s'implique dans sa communauté et est à l'écoute de ses besoins et demandes.

5.1.1 COMITÉ CONSULTATIF

Au cours du premier trimestre de 2010, AMEM a mis en place un comité consultatif. Ce dernier était alors composé de 16 membres, soit des représentants de l'entreprise (2), des communautés d'affaires (2), des groupes environnementaux (2), des organismes communautaires (2), des Métallos (2), des pouvoirs publics (2 : villes de Fermont et de Port-Cartier), des autochtones (2), en plus d'un membre indépendant. Le comité a pour tâche de cibler les préoccupations et recommander des interventions pertinentes, dans les limites du champ d'action de l'entreprise. Il a également pour mission d'administrer deux fonds mis en place par AMEM en 2010, soit le fonds pour l'environnement et le fonds pour le soutien communautaire. Ces fonds disposent d'une enveloppe annuelle globale de l'ordre de 70 000 \$ depuis 2015.

Le comité consultatif, mis sur pied en 2010, a été scindé en deux différents comités en 2014 afin de mieux saisir les réalités des communautés de Fermont et de Port-Cartier. Chaque comité est formé de personnes représentant ces différentes sphères: le milieu municipal, la protection de l'environnement, le milieu syndical, la communauté autochtone, une nomination spéciale, le milieu socio-familial, le secteur économique et une voix citoyenne. Un secrétaire sans droit de vote encadre le travail du comité.

À titre d'exemple, en 2015, 11 projets ont été acceptés par AMEM dont 6 à Port-Cartier soit :

- Maison de la famille : soutien à sa relocalisation
- Centre d'entraînement Le Lady Éra : acquisition d'équipement
- Ressource de réinsertion Le Phare : optimisation de la fournaise biomasse
- Club de golf Ste-Marguerite : acquisition d'équipement
- Centre de recherche et d'information en consommation (CRIC) : distribution de fourniture scolaire
- Chambre de commerce de Port-Cartier en collaboration avec Popco : défilé de Noël entre les deux arbres illuminés

Et 5 à Fermont, soit :

- Journal le Trait d'union du Nord : acquisition d'équipement informatique
- Club de judo de Fermont : soutien aux activités
- CPE le Mur-Mûr : achat de matériel didactique
- Club de natation Boréal : acquisition d'équipement de compétition
- Association touristique de Fermont : acquisition d'équipement pour le Refuge Taïga

AMEM a par ailleurs une implication importante dans le milieu éducatif et culturel par ses contributions monétaires au Cégep de Sept-Îles et dans deux chaires de recherche universitaires, de même que dans le milieu théâtral.

5.1.2 ARCELORMITTAL

En 2014, ArcelorMittal a contribué pour un montant total de 17,1 M\$ dans les programmes d'investissement de la communauté dans toutes ses activités, qui ont directement bénéficié à plus de 527 000 personnes. En outre, 5 172 employés ont pris part à l'un des programmes de bénévolat, offrant un total de 27 346 heures pour les communautés locales aux opérations d'ArcelorMittal. Malgré l'impact de ces programmes, l'investissement était malheureusement plus faible que les années précédentes. En raison de graves défis d'affaires en 2014 dans certains pays, de nouveaux protocoles d'entente avec certains gouvernements d'accueil ne sont pas renouvelés, entraînant la chute de l'investissement dans les communautés.

5.2 DÉMARCHE DE CONSULTATION

Dans le cadre de la présente étude d'impact sur l'environnement, des rencontres ont été réalisées en 2015 par AMEM et WSP, tant dans le milieu allochtone qu'autochtone, ainsi qu'en janvier 2016. Les utilisateurs du territoire ont été rencontrés de même que divers intervenants socioéconomiques. Les séances d'information et de consultation suivantes ont été réalisées par AMEM :

- 9 mars 2015 : rencontre du conseil municipal de Fermont et de la MRC de Caniapiscau
- 12 mars 2015 : rencontre du Conseil de bande de Uashat mak Mani-Utenam
- 15 avril 2015 : rencontre des intervenants socioéconomiques de Fermont et des villégiateurs
- 26 et 27 janvier 2016 : seconde rencontre des villégiateurs

Par ailleurs, des séances d'échanges ont été réalisées par WSP dans le but de recueillir les préoccupations et attentes des intervenants concernés par le projet. Les séances suivantes ont été effectuées :

- 4 et 5 mai 2015 : rencontre des villégiateurs et des intervenants socioéconomiques
- 31 mars et 29 avril 2015 : rencontre des utilisateurs Innus du territoire
- 28 et 29 avril ainsi que le 5 mai 2015 : rencontre des intervenants socioéconomiques de Uashat mak Mani-Utenam

Les sections suivantes présentent le détail de ces séances.

5.2.1 MILIEU ALLOCHTONE

5.2.1.1 RENCONTRE DU CONSEIL MUNICIPAL DE FERMONT

Le conseil de la ville de Fermont a été rencontré par un représentant d'AMEM le 9 mars 2015. Une présentation assistée par ordinateur du projet a été préparée pour cette rencontre et déposée au Conseil par AMEM (voir la présentation à l'annexe E.1). Le tableau 5-1 présente la liste des personnes présentes à cette rencontre. La présentation sommaire présentait l'avenir du parc à résidus et les besoins pour satisfaire le plan minier 2045, les différents scénarios évalués et les étapes à venir dont la consultation des utilisateurs du territoire, concernant les préoccupations et attentes.

Tableau 5-1. Liste des membres du conseil municipal de Fermont et de la MRC de Caniapiscau invités et présents à la rencontre du 9 mars 2015

Nom	Poste	Présence
Martin St-Laurent	Maire	Oui
Bernard Dupont	Conseiller	Oui
Danny Bouchard	Conseiller	Oui
Marco Ouellet	Conseiller	Oui
Daniel Bergeron	Conseiller	Oui
Jean-François Potvin	Conseiller	Oui
Christine Lizotte	Directrice générale	Oui
Carolle Bourque	Greffière	Oui
Jimmy Morneau	Directeur général de la MRC de Caniapiscau	Oui

Les membres ont apprécié d'être tenus informés et ils se sont dits rassurés qu'AMEM travaille pour assurer l'avenir avec un plan minier allant jusqu'en 2045. Une question a été posée concernant la possibilité de remettre les résidus miniers à l'intérieur des fosses. La réponse donnée a été que tant que les fosses sont en exploitation, on ne peut pas les remblayer. Compte tenu que le parc actuel arrive à la fin de sa capacité en 2026, il n'y a pas de fosses disponibles et de capacité suffisante pour entreposer les résidus miniers.

Il y a eu des questions aussi concernant les poussières et la possibilité de revégéter le parc à résidus et les haldes. Le mode de déposition du parc à résidus actuel ne permet pas la revégétation de la surface du parc. AMEM procède à de l'ensemencement des digues de façon annuelle au rythme de 35 ha/an. La situation est identique pour les haldes, tant qu'elles n'auront pas atteint leur limite finale, elles ne peuvent être revégétées. Certaines portions de halde ont été revégétées et AMEM fera de la restauration progressive. Le futur mode de gestion des résidus miniers va permettre une revégétation progressive et le futur parc à résidus, qui contiendra les particules fines, sera humide, donc moins générateur de poussières.

Il a eu aussi une question sur l'interdiction de couper les arbres pendant une certaine période à cause des oiseaux migrateurs. Cet engagement a été pris par la mine de fer du lac Bloom dans sa demande d'autorisation. Suivant les recommandations de l'étude d'impact et des échanges avec le ministère, cette pratique pourrait être reconduite ou pas.

Le conseil municipal était fort intéressé par le projet de compensation. Les élus souhaitent que le projet soit réalisé près de Fermont. Ils souhaitent des projets d'ensemencement de poissons. AMEM a mentionné que les projets de compensation doivent répondre à des critères spécifiques afin d'être approuvés par les autorités provinciales et fédérales. M. Morneau a émis le désir de communiquer avec WSP sur les opportunités de projets, ce qui a été fait.

5.2.1.2 RENCONTRE DES INTERVENANTS SOCIOÉCONOMIQUES ET DES VILLÉGIATEURS

RENCONTRE D'INFORMATION DU 15 AVRIL 2015

Le 15 avril 2015, AMEM a rencontré divers intervenants socioéconomiques ainsi que des villégiateurs au centre multifonctionnel de Fermont. Une présentation assistée par ordinateur portant sur le projet a été préparée en vue de cette rencontre (annexe E.1). Les intervenants avaient préalablement été invités par le biais d'une lettre transmise par AMEM.

Au total, huit organismes ont été invités (voir le tableau 5-2). Selon le registre de signatures disponible à cette rencontre, trois représentants étaient présents. Les villégiateurs, quant à eux, avaient préalablement

été invités par le biais d'une lettre transmise par AMEM à leur domicile permanent. Au total, 49 lettres ont été transmises aux détenteurs de baux de villégiature. Il est à noter que dans la lettre d'invitation à cette rencontre, il avait été demandé aux villégiateurs, en plus de confirmer leur présence le 15 avril, d'indiquer leur intérêt à participer ou non à une seconde rencontre sur l'utilisation du territoire. Ces derniers avaient les coordonnées d'une personne ressource chez WSP pour indiquer leur intérêt aux deux rencontres. Des 49 villégiateurs, 6 ont confirmé qu'ils étaient intéressés à être rencontrés à une seconde rencontre après le 15 avril; plusieurs ne pouvaient se prononcer.

Selon le registre de signatures rempli à cette rencontre, 20 villégiateurs (dont un représentant de Cliffs Natural Resources qui est détenteur de deux baux de villégiature dans la zone d'étude locale) ont participé à cette rencontre, pour un total de 17 chalets. Également, quelques autres utilisateurs du territoire se sont présentés à la rencontre qui a aussi été l'occasion d'obtenir les coordonnées des villégiateurs présents en vue de la seconde rencontre décrite ci-après.

La présentation a été donnée par M. Sébastien Moreau et Mme Julie Gravel d'AMEM. Les sujets abordés étaient une présentation des installations du parc à résidus, sa capacité et le besoin de l'agrandir en fonction du plan minier en vigueur. La création du bassin B+ pour gérer les eaux du parc déclenche le processus d'étude d'impact au provincial et, au fédéral, l'inscription à l'annexe 2 du REMM des lacs et cours d'eau qui seront impactés. Il est également nécessaire de trouver des projets de compensation pour ces pertes. Plusieurs scénarios ont été étudiés et évalués. Il existe diverses contraintes d'espace avec la réserve aquatique projetée de la rivière Moisie, les gisements existants et potentiels, la propriété de Lac Bloom et la ville de Fermont. AMEM a utilisé la méthodologie proposée par Environnement Canada pour l'évaluation des alternatives, qui comprend des aspects environnementaux, techniques, économiques et socioéconomiques. Une alternative se distingue et consiste en une ségrégation des résidus fins et grossiers. Les résidus fins seront entreposés dans un parc de plus petite superficie au nord-ouest des installations et les résidus grossiers seront entreposés dans le parc actuel. La gestion des eaux sera via le bassin B+ et les bassins actuels afin de permettre la recirculation dans le procédé.

Tableau 5-2. Intervenants socioéconomiques invités et présents à la rencontre du 15 avril 2015

Organisme invité	Représentant	Titre	Présence
Association Loisir Plein Air Fermont	Steeve St-Pierre	Président	Non
Centre local de développement de la MRC de Caniapiscau	Susane King	Directrice générale	Non
Club de VTT du Grand Nord	Yves Petitpas	Président	Oui
Club de motoneige Les Lagopèdes	René Dubé	Président	Oui
Centre de santé et des services sociaux de l'Hématite	Jean-Guy Trottier	Directeur général	Non
MRC de Caniapiscau	Jimmy Morneau	Directeur général	Oui (Isabelle Boudreau, préposée à l'aménagement et à l'urbanisme)
Association touristique de Fermont	Serge Côté	Président	Non
Ville de Fermont	Christine Lizotte	Directrice générale	Non

Les participants ont ensuite été informés sur le processus de consultation et un aperçu des questions qui leur seront adressées dans le cadre des enquêtes sur le milieu humain leur a été donné, notamment par rapport à leurs préoccupations et leurs attentes.

Les prochaines étapes du projet sont de compléter l'ingénierie de faisabilité et les consultations. La construction est prévue en 2018.

De façon générale, les gens présents ont manifesté que l'emplacement du futur parc à résidus semblait effectivement le meilleur endroit, puisqu'on s'éloigne de Fermont et qu'une revégétation progressive est prévue. Il y avait aussi des questions sur la stabilité des barrages et les risques d'inondation. Un mandat pour une étude de bris de barrage en cascade a été octroyé.

Les questions étaient principalement par rapport au développement minier. L'emplacement des haldes, leur grosseur et leur étalement. Cette information est disponible et sera communiquée lors d'une prochaine rencontre.

Des commentaires sur les retombées de poussières et les risques à la santé associés à celles-ci, comme les sautages, ont été communiqués. AMEM a mentionné qu'une modélisation des émissions atmosphériques doit être réalisée. Dès que l'information sera disponible, elle sera communiquée lors d'une prochaine rencontre, bien qu'elle ne soit pas en lien avec la présente étude d'impact.

Les gens ont aussi demandé à ce que les rencontres se tiennent à des heures où tout le monde peut assister, compte tenu de l'horaire des travailleurs.

RENCONTRE D'ÉCHANGES SUR LE PROJET

Au cours de la semaine du 4 mai 2015, les mêmes organismes ont été invités à une rencontre d'échanges avec un représentant de WSP visant, entre autres, à présenter sommairement le projet et les études en cours, à améliorer la connaissance du milieu et des problématiques locales et régionales et à recueillir les attentes et préoccupations face au projet à l'étude. Le tableau 5-3 présente la liste des participants à cette rencontre.

Tableau 5-3. Intervenants socioéconomiques ayant assisté aux rencontres de la semaine du 4 mai 2015

Organisme invité	Représentant	titre	Date de la rencontre
Centre local de développement de la MRC de Caniapiscau	Susane King	Directrice générale	4 mai 2015, en après-midi
MRC de Caniapiscau	Jimmy Morneau	Directeur général	4 mai 2015, en après-midi
Association touristique de Fermont	Serge Côté	Président	4 mai 2015, en après-midi (conférence téléphonique)
Ville de Fermont	Christine Lizotte	Directrice générale	4 mai 2015, en après-midi
CLD de la MRC de Caniapiscau	Pascale Castilloux	Agente de développement local	4 mai 2015, en après-midi
Association Loisir Plein-Air Fermont	Steeve Saint-Pierre	Président	4 mai 2015, en soirée
Club de VTT du Grand Nord	Yves Petitpas	Président	5 mai 2015, en matinée
Centre de santé et des services sociaux de l'Hématite	Jean-Guy Trottier	Directeur général	4 mai 2015, en soirée

En plus des intervenants du milieu socioéconomique, trois rencontres de groupes de villégiateurs ont été réalisées par WSP au Centre multifonctionnel de la ville de Fermont. Ces rencontres avaient pour objet de présenter sommairement le projet et les études en cours, de mieux documenter l'utilisation du territoire de ces villégiateurs et de recueillir leurs attentes et préoccupations face au projet à l'étude. Tous les villégiateurs pour lesquels les coordonnées téléphoniques ou courriels étaient disponibles ont été contactés pour les inviter à ces rencontres. Les plus près du projet de parc à résidus Nord-Ouest ont tous été rejoints.

Parmi eux, certains ont décliné l'offre d'assister aux entrevues puisque leur bail devait être transféré à Cliffs Natural Ressources¹. Ces villégiateurs auront donc quitté leur chalet au moment de la mise en œuvre du projet d'AMEM.

Au total, 17 villégiateurs ont participé à cette rencontre, pour un total de 11 chalets; certains étant 2 ou 3 représentants par chalet. Par ailleurs, 2 villégiateurs ont été contactés ultérieurement par téléphone. Le tableau 5-4 présente la distribution des participants aux rencontres de groupe de villégiateurs.

Tableau 5-4. Rencontres de groupe de villégiateurs de la zone d'étude locale en mai 2015

Groupe ou individu	Nombre de participants	Nombre de chalets	Date de la rencontre ou de l'entrevue
1	3	2	5 mai 2015, en après-midi
2	6	3	5 mai 2015, en soirée
3	8	6	6 mai 2015, en soirée
Entrevue téléphonique	1	1	11 mai 2015
Entrevue téléphonique	1	1	20 mai 2015
Total	19	13	

RENCONTRE DES VILLÉGIATEURS DES 26 ET 27 JANVIER 2016

Suite à rencontre d'avril 2015, les villégiateurs ont été informés par courriel en juin et décembre 2015, que le projet ne suivait pas l'échéancier discuté préalablement. L'ingénierie de faisabilité du parc à résidus a modifié l'empreinte du projet et des investigations supplémentaires étaient requises. De plus, l'information requise pour la modélisation des émissions atmosphériques prenait plus de temps qu'estimé initialement.

Lors de la séance du 26 janvier neuf personnes étaient présentes et deux seulement le 27 janvier. L'horaire des rencontres a été choisi afin de répondre à une des recommandations faite lors de la séance d'avril 2015, soit lors d'un changement de quart de travail et sur deux jours pour permettre une plus grande participation.

Monsieur Sébastien Moreau et Mme Julie Gravel ont fait les présentations. Les conseillers environnement de Mont-Wright, Mme Isabelle Cantin et M. Éric Boucher étaient aussi présents lors des rencontres.

AMEM a fait un récapitulatif des informations communiquées lors de la rencontre d'avril, les commentaires reçus lors de cette rencontre, ainsi que l'inventaire des commentaires reçus lors des consultations réalisées en avril et en mai par WSP ainsi que les rencontres et sondages réalisés en novembre concernant les relations avec la communauté.

Bien que l'étude d'impact n'est pas complétée encore, AMEM voulait répondre à plusieurs des points soulevés, soit : le plan minier, la qualité de l'air, la qualité des eaux de surface, la stabilité des digues du parc à résidus en plus de revenir sur l'épisode des poissons ayant une coloration bleutée. Cela référait à un événement de 2008 où des poissons aux viscères bleus avaient été pêchés au lac Mogridge et que suite à une étude de caractérisation, la cause de la contamination demeurait sans explication et qu'il était peu probable que ces poissons proviennent du bassin Hesse Sud.

¹ Le 20 mai 2015, la consultation du Registre du domaine de l'État a permis de constater que trois baux de villégiature en bordure des lacs Cherny, Boulder et un lac nommé U par Cliffs Natural Resources, les plus près de la mine du Lac Bloom, ont en effet été transférés à la Société en commandite (SEC) Mine de Fer du Lac Bloom - Cliffs Québec Mine de Fer Limitée, fin avril 2015.

AMEM a présenté le plan minier 2045 avec des représentations de la progression des haldes et agrandissement du parc à résidus pour les années 2015, 2027, 2032, 2037 et 2045. Une vidéo montrant cette évolution a d'ailleurs été présentée.

Pour la qualité de l'air ambiant, AMEM a présenté le programme de suivi actuel de mesure des retombées de poussière et le fait que ce suivi est une exigence issue de l'ancien règlement sur la qualité de l'atmosphère, mais qui n'est plus actuel. Les résultats de la modélisation atmosphérique en termes de principales sources d'émissions ont été présentés : la circulation sur les chemins de la mine représente environ 70 % des émissions, suivi par les haldes et le parc à résidus avec 14 %, suivi du concasseur de la mine qui produit du matériel pour les routes avec près de 10 %. En collaboration avec le site minier du lac Bloom, un programme de suivi de la qualité de l'air ambiant a été présenté au MDDELCC et comprend 5 stations situées au lac Daigle, Fermont, Lac Bloom, à la limite de la propriété d'AMEM (fosse C') et une station de référence à l'ancienne piste d'atterrissage à l'ouest du Mont-Wright. Les paramètres suivis seront la poussière totale, la poussière fine $PM_{2,5}$, les métaux, la silice et la direction des vents. Ces équipements seront installés progressivement et une firme externe sera mandatée pour l'entretien et le suivi de ces équipements. Plusieurs moyens de mitigation sont disponibles et feront l'objet de travaux d'optimisation, tels l'arrosage des routes, des modifications au concasseur, l'ensemencement de zones dénudées et les sautages. Le mandat pour l'étude écotoxicologique sur les poussières a été donné à la firme Sanexen afin d'évaluer les risques à la santé. Les résultats seront présentés lors d'une prochaine rencontre.

Concernant la stabilité des barrages, AMEM a décrit les critères de conception, le programme de surveillance et le plan d'urgence avec les simulations réalisées. Une étude de bris de barrage en cascade est présentement en cours. Lors d'une prochaine rencontre, l'information sera communiquée.

De l'information a aussi été transmise concernant la qualité des eaux de surface, le programme de suivi et les résultats, de même que les campagnes réalisées dans le cadre des études de suivi des effets sur l'environnement réalisés pour Environnement Canada en vertu du REMM, dans les lacs en amont et en aval des opérations.

Les personnes présentes ont apprécié la rencontre. Personne n'avait de question ou commentaire concernant l'agrandissement du parc à résidus. Les questions étaient davantage axées par rapport aux opérations minières, comme l'augmentation des trains et le bruit associé, les sautages et la poussière en provenance de la mine.

Chaque participant a reçu l'information afin de communiquer avec l'entreprise pour des questions par rapport au projet ou encore pour porter plainte.

5.2.2 MILIEU AUTOCHTONE

5.2.2.1 CONSEIL DE BANDE ET REPRÉSENTANT DU SECTEUR DE LA PROTECTION DES DROITS ET DU TERRITOIRE

Les membres du Conseil de bande de Uashat mak Mani-Utenam et le représentant du secteur de la protection des droits et du territoire ont été rencontrés par M. Sébastien Moreau et Mmes Delphine Bastien et Julie Gravel d'AMEM le 12 mars 2015. La présentation donnait une vue complète des opérations d'ArcelorMittal au nord comme au sud et ensuite, de façon plus spécifique, sur le développement du parc à résidus à Mont-Wright. La rencontre a été l'occasion de présenter au Conseil les grandes lignes du projet. Une présentation assistée par ordinateur a servi d'outil de communication (annexe E.2) et elle a été déposée au Conseil. Le coordonnateur environnement d'ITUM, M. André Michel, a été assigné afin de transmettre une liste de personne aux fins des consultations futures. Par ailleurs, la rencontre avait pour but de recueillir les commentaires et préoccupations des membres du Conseil sur le projet, notamment sur l'emplacement du futur parc à résidus, et d'obtenir leur accord pour consulter les principaux utilisateurs du territoire et les intervenants socioéconomiques de Uashat Mak Mani-Utenam.

Les membres avaient peu de questions concernant le développement du parc à résidus, mais plutôt concernant les projets de compensation potentiels. AMEM a mentionné que les projets de compensation doivent répondre à différents critères. WSP a contacté M. Michel afin de recueillir ses suggestions de projets de compensation.

5.2.2.2 UTILISATEURS DU TERRITOIRE

Les deux principaux gardiens innus du territoire touché par la zone d'étude locale du projet, soit MM. George-Étienne Grégoire et Jean-Marie Grégoire, ont été rencontrés par deux membres du personnel de WSP et des représentants d'AMEM. Monsieur André Michel, responsable des dossiers environnementaux d'ITUM, a aussi assisté à ces rencontres. Il a d'ailleurs été d'une grande aide dans le dossier des relations avec la communauté de Uashat mak Mani-Utenam dans le cadre du présent projet, tant pour faciliter les rencontres des utilisateurs du territoire que celles des intervenants socioéconomiques innus (voir la section 5.2.3.3).

Ces rencontres avaient pour but de documenter les aspects suivants :

- l'utilisation du territoire et de ses ressources sur le lot de piégeage et dans la zone d'étude du milieu autochtone du projet;
- le savoir traditionnel;
- les développements et les principaux événements survenus au cours des dix dernières années;
- leur perception de l'information sur le projet;
- les préoccupations par rapport au projet.

Les rencontres avec M. Jean-Marie Grégoire ont eu lieu le 31 mars 2015 (entrevue) et le 29 avril suivant (validation du compte rendu de l'entrevue et de la carte d'utilisation du territoire produite). L'entrevue avec M. George-Étienne Grégoire a eu lieu le 29 avril. Aucune rencontre de validation de l'entrevue n'a pu être faite avec ce dernier. Cependant, la synthèse de l'entrevue et la carte préliminaire d'utilisation du territoire lui ont été transmises par courriel, le 20 mai 2015, par le biais de M. André Michel.

5.2.2.3 INTERVENANTS SOCIOÉCONOMIQUES DE UASHAT MAK MANI-UTENAM

Plusieurs intervenants socioéconomiques Uashat mak Mani-Utenam ont été invités à une rencontre visant à documenter :

- la connaissance du projet;
- l'information et les données sur le domaine d'activité et les services offerts;
- les effets du développement minier sur le territoire;
- les préoccupations et attentes concernant le projet;
- les suggestions de mesures d'atténuation ou de compensation en fonction des préoccupations et impacts mentionnés.

La liste des intervenants socioéconomiques à rencontrer, présentée au tableau 5-6, a été proposée par M. André Michel, responsable du dossier Environnement ITUM. Tous ces intervenants ont été contactés par courriel le 20 avril 2015 pour la tenue d'une rencontre avec une anthropologue de WSP, accompagnée d'une représentante d'AMEM, au cours de la semaine du 27 avril 2015. Certains n'ont pu se rendre disponibles au cours de cette semaine et l'un d'entre eux a été contacté ultérieurement par téléphone (tableau 5-5).

Tableau 5-5. Intervenants socioéconomiques innus rencontrés ou contactés, avril et mai 2015

Organisme invité	Représentant	Titre	Date de la rencontre
ITUM	Ricky Fontaine	Directeur général	29 avril 2015
Éducation, ITUM	Vicky Lelièvre	Directrice	Aucune rencontre
Société de développement économique Uashat mak Mani-Utenam (SDEUM) et pêcheries Napam, ITUM	Vicky Lavoie	Directrice	29 avril 2015
Emploi ITUM	Annie Cyr	Directrice	28 avril 2015
Infrastructures, Immobilisations, Habitation ITUM	Rémy Bastien	Directeur	Aucune rencontre
Santé et services sociaux ITUM	Marie-Luce Jourdain	Directrice	Aucune rencontre
Sécurité publique	Raynald Malec	Directeur	Aucune rencontre
Innu-Aitun Culture et grande recherche territoriale, ITUM	Gloria Vollant	Directrice	28 avril 2015
Ressources humaines, Services juridiques, ITUM	Nancy Jourdain	Directrice	Aucune rencontre
Bureau de la protection des droits et du territoire, ITUM	Jean-Claude Therrien Pinette	Directeur	5 mai 2015

5.3 PRÉOCCUPATIONS OU INCONVÉNIENTS LIÉS À L'EXPLOITATION ACTUELLE DU COMPLEXE MINIER

5.3.1 ALLOCHTONES

Dans le cadre des rencontres avec les villégiateurs de la zone d'étude (19 ont été rencontrés ou contactés), des préoccupations ou des inconvénients ont été soulevés spontanément relativement à l'exploitation actuelle du complexe minier de Mont-Wright, même si le guide d'entrevue portait plus spécifiquement sur les préoccupations liées au projet. Le tableau 5-6 résume les préoccupations et inconvénients mentionnés par les villégiateurs.

On constate à la lecture du tableau 5-6 que les poussières représentent le principal irritant lié à l'exploitation du complexe minier actuellement. Deux villégiateurs ont mentionné qu'ils n'ont pas fait de plaintes à la mine, notamment parce que le phénomène est assez récent, bien que d'autres aient mentionné qu'il existe depuis longtemps. Certains villégiateurs (2) ont la perception que c'est inutile de se plaindre puisque l'entreprise se préoccupe peu des inconvénients causés aux riverains. Un villégiateur a mentionné qu'il souhaite que l'entreprise se soucie davantage du bien-être des gens de Fermont. Un autre villégiateur aimerait que des tests sur la qualité de l'air soient effectués aux environs de la mine. Ces préoccupations ont été abordées lors des rencontres du 26 et 27 janvier 2016 (annexe E.3).

Il est à noter que les intervenants socioéconomiques rencontrés (voir la section 5.2.1) n'ont pas mentionné de préoccupations relatives à l'exploitation actuelle de la mine, le guide d'entrevue portant plus spécifiquement sur les préoccupations liées au projet.

Tableau 5-6. Préoccupations ou inconvénients mentionnés par les villégiateurs relativement à l'exploitation actuelle du complexe minier de Mont-Wright

Intervenant	Préoccupation ou inconvénient	Nombre de répondants (1 par chalet)
Bruit	Bruit (sifflet) des trains provenant de la mine de Fire Lake à toute heure de la nuit	3
	Bruit en continu de la machinerie provenant de l'exploitation des récentes fosses ouvertes au sud de la mine	4
	Le bruit le soir au chalet est pire qu'en ville	1
	Le bruit n'est pas tellement dérangeant	1
Poussières	Poussières liées aux sautages dans les récentes fosses au sud de la mine (secteur du lac dit Irène)	1
	Poussière (rouge, noire ou brune) sur la neige des lacs au nord-ouest de la mine (peut-être liée à la mine du lac Bloom), sur le lac Daigle et d'autres lacs, surtout depuis 2 ans (pourrait être liée surtout aux parcs à résidus)	10
	Poussière dans les arbres (crée des étincelles quand le bois est scié)	3
	Poussière qui empêche de manger à l'extérieur l'été ou est inconfortable	2
	Poussière jusqu'à Fermont de plus en plus visible sur les autos	3
	Poussière de la mine demandant d'utiliser des filtres pour les moteurs des avions de 8 villégiateurs	1
	Poussière depuis plusieurs années	2
	Au-dessus des parcs à résidus, il y a du soulèvement de poussière qui ressemble à des tempêtes de sable	2
	La végétalisation des parcs à résidus est efficace pour réduire l'émission de poussières, mais il n'y en a pas assez	3
	On juge les jarres à poussières installées par AMEM peu efficaces et les résultats d'analyse ne sont pas présentés à la population	1
	La poussière est une nuisance majeure, mais il est normal qu'il y en ait autour d'une mine	2
Vibrations	Les verres s'entrechoquent et se brisent dans les armoires des chalets	3
	Les sautages créent des vibrations (peu dérangeantes)	3
Luminosité nocturne	Les lumières de la mine voilent le ciel étoilé	2
	La lumière provenant de la mine n'est pas trop dérangeante	2

Tableau 5-6. Préoccupations ou inconvénients mentionnés par les villégiateurs relativement à l'exploitation actuelle du complexe minier de Mont-Wright (suite)

Intervenant	Préoccupation ou inconvénient	Nombre de répondants (1 par chalet)
Qualité de l'eau de surface et faune aquatique	Contamination des eaux de surface par le ruissellement à la mine, notamment dans les lacs Webb et Saint-Ange (présence d'algues)	2
	Préoccupation pour la qualité de l'eau de la rivière aux Pékans (présence récente d'algues)	1
	Poissons du lac Mogridge fortement contaminés (poissons aux viscères bleus)	3
Faune terrestre	Déplacement de l'orignal, de l'ours et d'autres animaux à fourrure vers le sud (lié aussi à la mine du lac Bloom) ¹	2
	Peu de caribous dans le secteur	1
Qualité de vie	Dans le secteur au sud-ouest de la mine, la tranquillité n'est plus ce qu'elle était	1
	La qualité de vie est diminuée en raison de la poussière	2
	On se demande si AMEM a un plan d'acquisition si la qualité de vie d'un villégiateur est trop affectée	1
Visibilité	Les villégiateurs au sud-ouest voient les installations et équipements de la mine (pelles, gyrophares, camions, luminaires)	1
Valeur immobilière	On ne veut pas abandonner un chalet dans lequel on a investi	1
	On n'aurait pas acquis notre chalet avoir su que la mine allait autant se développer	ND
Accès au chalet	L'accès est plus difficile aux chalets au nord de la mine en raison des travaux d'AMEM	1

¹ En dépit de la faible densité d'originaux dans le secteur, le succès de chasse est considéré bon selon cinq villégiateurs.
ND : non disponible.

5.3.2 AUTOCHTONES

5.3.2.1 INTERVENANTS SOCIOÉCONOMIQUES

Dans le cadre des rencontres effectuées auprès des intervenants socioéconomiques, peu de préoccupations sont ressorties par rapport à l'exploitation actuelle de la mine. Cependant, la problématique de la formation des Innus pour obtenir un travail à la mine a été mentionnée par plusieurs des intervenants rencontrés et contactés. Également, la préservation de la qualité de l'eau de la rivière aux Pékans est une grande préoccupation puisqu'elle est pêchée et constitue un affluent de la rivière Moisie, une rivière à saumons. Le projet de réserve aquatique projetée de la rivière Moisie rassure les Innus.

À la Direction générale Innu Takuaikan Uashat mak Mani-Utenam (ITUM), le directeur général a abordé l'ERA conclue avec AMEM. Aucun mécanisme de suivi de l'ERA n'a été mis en place. L'ERA n'a donc pas

encore été mise en œuvre, mais les fonds sont accumulés. La priorité 2010-2011 était de signer des ententes puisque le marché du fer était prometteur. De plus, la communauté n'a pas encore fait l'introspection nécessaire pour se préparer à cette mise en œuvre. L'objectif fixé en 2012 lors de la signature de l'ERA était de 50 emplois pour les Innus. Dans les faits, il n'y en a eu que deux. Ce pourrait être 50 emplois dans la chaîne d'approvisionnement et pas nécessairement en usine. Les communautés peuvent se montrer flexibles sur la question. Le modèle *fly-in / fly-out* convient mieux aux Innus. Le cas de la mine au lac Bloom était un bon exemple. Les Innus qui y travaillaient appréciaient le fait de ne pas avoir à se déplacer tous les jours. La question de la mobilité est importante. Le comité environnement est actif depuis janvier 2014. Le comité de mise en œuvre s'est rencontré en février et en novembre 2015 et planifie se rencontrer deux fois par an avec des suivis par conférence téléphonique intermédiaires.

Le directeur précise que la fermeture de la mine du lac Bloom a été difficile pour les 167 Innus qui avaient des emplois. Malheureusement, ce sont les différents services internes prodigués par ITUM qui doivent assumer les impacts de cette décroissance soudaine puisqu'ils gèrent la majorité des services à la communauté. Les projets miniers sont tous survenus en même temps au cours des dernières années. Beaucoup d'aspects doivent être gérés de front, ce qui entraîne des pressions sur les ressources à l'interne.

À la Direction de l'emploi, de la formation et du développement social d'ITUM, on considère que les conventions collectives des minières font obstacle à l'embauche des Innus en raison des exigences de formation. La proportion d'Innus qui détient un 5^e secondaire est faible. Plusieurs détiennent par contre un diplôme d'études professionnelles (DEP). Seul un 3^e secondaire est requis pour l'obtention de ce diplôme. Par conséquent, les Innus qui détiennent un DEP ne peuvent travailler pour les minières. La Direction considère que les règles devraient être assouplies. Elle souligne qu'ailleurs dans les provinces de l'Ouest, pour pallier le besoin important de main-d'œuvre, ils ont développé des programmes de compétences essentielles et ont accéléré les processus de formation et d'intégration à l'emploi. Ici au Québec, les employeurs ne reconnaissent pas ce type de programme ou d'approche. Or, l'une des difficultés en milieu innu est que le taux de décrochage est très élevé encore. La situation des Innus demande une solution de compromis. ITUM s'est entendu sur cette problématique dans le cas de la mine du lac Bloom de Cliffs Natural Resources et dans le cadre des projets de Tata Steel. Également, il est important que tous les services à l'interne soient bien coordonnés pour être efficaces, ce qui représente aussi un défi.

Un autre enjeu important qui peut nuire à l'emploi des Innus est leur niveau de mobilité. Tous ne sont pas disposés à travailler pour une minière selon un horaire nécessitant un séjour prolongé à l'extérieur de la communauté. On mentionne par ailleurs que les besoins en emploi sont énormes, d'autant plus qu'avec la suspension des activités de la mine de Cliffs Natural Resources au lac Bloom et de l'arrêt de son projet de parc à résidus, 167 Innus ont perdu leur emploi. Outre les contrats accordés aux entreprises de la communauté, les Innus occupaient notamment des emplois en tant qu'opérateurs de machinerie lourde ou dans les services d'entretien. La Direction apprécierait connaître une personne-ressource ou un vis-à-vis chez AMEM pour s'occuper du dossier de l'emploi. Il est important selon elle que les différentes instances à l'interne tout comme à l'externe soient coordonnées pour obtenir de bons résultats.

Selon la Direction du développement des affaires, Société de développement économique Uashat mak Mani-Utenam (SDEUM), la fermeture récente de la mine du lac Bloom a été difficile pour la communauté. Des emplois ont été perdus et beaucoup de personnes ont été déçues. Les emplois ne sont pas durables de façon générale. L'effet « Boom and Bust » est difficile à éponger dans la communauté. Elle déplore aussi les exigences de formation souvent trop élevées pour les Innus.

Pour la Direction Innu Aitun, culture et grande recherche territoriale, la préservation de la qualité de la rivière aux Pékans est très importante. Les Innus craignent qu'éventuellement la rivière Moisie ne soit affectée. Si la rivière Moisie était touchée par des déversements, ceci pourrait affecter la population de saumon et les deux communautés seraient touchées. La réserve aquatique projetée de la rivière Moisie protégera la rivière aux Pékans qui est considérée comme un très bel endroit.

La Direction du bureau de la protection des droits et du territoire (ITUM) a aussi mentionné que bien que parmi la population active de Uashat mak Mani-Utenam une grande majorité des individus n'ont pas de 5^e secondaire, ils peuvent pourtant accomplir des tâches manuelles et occuper certains emplois. Une clause « grand-père » devrait exister dans les politiques des minières pour permettre à ces personnes de travailler et de prendre de l'expérience. Des formations en emploi progressives pourraient être proposées. Il faut par ailleurs tenir compte du fait que l'intégration en emploi dans un milieu de travail dominé par des allochtones peut être difficile pour un Innu.

5.3.2.2 UTILISATEURS INNUS

Un des utilisateurs innus du territoire s'interroge sur les impacts environnementaux des projets miniers. Par exemple, il se demande si la poussière sur les vitres de son camp pourrait provenir de la mine. Il se demande aussi si les ressources animales et ce qu'ils ont l'habitude de consommer, comme le castor, sont affectés par les rejets miniers. Il doute et s'interroge sur la qualité de la viande et les impacts sur les animaux. Lui et sa famille ne consomment plus l'eau de la rivière aux Pékans, car ils craignent qu'elle soit contaminée. Ils achètent de l'eau et la transportent. Ce même utilisateur apprécie par contre que ses fils aient l'opportunité d'avoir des emplois.

Un autre utilisateur s'est questionné sur le système de traitement des eaux associé aux opérations de la mine. En tant qu'utilisateur innu, il est surtout préoccupé par la contamination potentielle des animaux par les activités de la mine. Il s'interroge sur la qualité des castors trappés dans le secteur de la rivière aux Pékans. Il est arrivé qu'ils évitent d'en consommer. Avant la présence de la mine, ils ne se posaient pas trop de questions et consommaient les ressources animales sans inquiétude. Maintenant, ils ont moins confiance, malgré tout ce qu'on peut leur dire sur les suivis réalisés. Ils doutent de la qualité de la viande qu'ils consomment. Il s'agit de l'une des raisons pour laquelle ils fréquentent moins le territoire. Ils ne peuvent plus consommer les animaux sans crainte, comme ils le faisaient auparavant. Cet utilisateur s'est fait dire que la rivière aux Pékans était polluée plus en amont de son camp. Pour cette raison, il ne consomme plus l'eau et en apporte de la ville de Fermont ou d'ailleurs. Il précise que les Innus n'ont pas tous la même position sur le développement minier. Certains s'y opposent fermement. Comme leur territoire est déjà abîmé par le développement minier, cet utilisateur préfère négocier avec les minières afin d'obtenir au moins une forme de compensation, en tant qu'utilisateur. Il est important pour lui d'être consulté. Il veut protéger à tout prix ce qu'il reste de son territoire.

5.4 ACTIVITÉS D'INFORMATION ET DE CONSULTATION À VENIR

Des rencontres avec les mêmes intervenants socioéconomiques de Fermont et de Uashat mak Mani-Utenam, de même qu'avec les villégiateurs et utilisateurs innus des zones d'étude du milieu humain, seront tenues après la réalisation de l'étude d'impact sur l'environnement afin de leur présenter les principaux impacts du projet et les mesures d'atténuation prévues. Ces rencontres seront l'occasion pour les intervenants et utilisateurs de constater la prise en compte par AMEM de certaines de leurs demandes et préoccupations dans le projet et de proposer d'autres mesures, le cas échéant, qui pourraient être mises en place en cours d'exploitation de la mine actuelle ou des installations projetées.

6 MÉTHODE D'IDENTIFICATION ET D'ÉVALUATION DES IMPACTS

6.1 DÉLIMITATION DES ZONES D'ÉTUDE

Deux zones d'étude, l'une régionale et l'autre locale, ont été délimitées en vue d'identifier et de localiser les éléments sensibles du milieu afin d'analyser les impacts du projet. Ces deux zones sont justifiées par le fait que, dans certains cas, le projet aura une influence uniquement sur des composantes qui sont situées à proximité du site minier tandis que pour d'autres aspects, les effets pourraient être plus étendus.

6.1.1 ZONE D'ÉTUDE RÉGIONALE

La zone d'étude régionale permet de situer le projet dans son contexte socioéconomique et géographique régional (carte 1-1). Elle englobe en partie la MRC de Caniapiscau, dont la ville de Fermont fait partie, et les MRC limitrophes. La zone d'étude régionale a notamment été étendue vers le sud jusqu'à Sept-Îles afin d'inclure la communauté innue de Uashat mak Mani-Utenam avec laquelle AMEM possède une ERA.

6.1.2 ZONE D'ÉTUDE LOCALE

La zone d'étude locale englobe les éléments du milieu récepteur les plus susceptibles de subir des impacts associés au projet d'agrandissement du parc à résidus. Cette zone s'étend sur une superficie de quelque 60 816 ha. Elle englobe le complexe minier de Mont-Wright (carte 1-1).

La portion terrestre est composée principalement de milieux forestiers naturels et de secteurs perturbés par les activités minières. On y retrouve également la rivière aux Pékans ainsi que les lacs Webb, Saint-Ange et De La Rue.

6.2 APPROCHE GÉNÉRALE

L'approche générale proposée pour identifier et évaluer l'importance des impacts potentiels sur le milieu repose sur les descriptions détaillées du projet et du milieu, ainsi que sur la consultation du public et les enseignements tirés de la réalisation de projets similaires. La démarche générale se résume comme suit :

- la description du projet permet d'identifier les sources potentielles pouvant provoquer des impacts à partir des caractéristiques techniques des ouvrages à ériger ainsi que des activités, des méthodes et de l'échéancier de construction;
- la description et la connaissance générale du milieu permettent de comprendre le contexte environnemental et social du milieu dans lequel s'insère le projet, de discriminer les composantes de l'environnement s'avérant les plus sensibles à l'égard du projet et d'identifier, le cas échéant, certains enjeux à considérer;
- la consultation du public permet, quant à elle, d'identifier les préoccupations du milieu face au projet.

La considération de ces divers éléments permet de dresser la liste des composantes du milieu qui feront l'objet ultérieurement d'une évaluation détaillée des impacts potentiels. Il est à noter que l'évaluation environnementale est simplifiée par l'intégration, dès la phase d'élaboration du projet, de diverses mesures environnementales, de manière à atténuer d'emblée le nombre et l'ampleur des impacts qui pourraient se manifester. Les divers enjeux ciblés en début d'analyse sur les plans environnemental et social sont

également pris en compte dans l'optimisation du projet. Cette manière de procéder dès l'étape de planification du projet témoigne du souci de son initiateur à l'égard du respect de l'environnement.

Enfin, les enseignements tirés de la réalisation de projets similaires fournissent des informations pertinentes sur la nature et l'intensité de certains impacts associés à ce type de projet, de même que sur l'efficacité de certaines mesures d'atténuation et de compensation.

Pour chaque composante environnementale ciblée, la démarche d'évaluation prévoit les étapes suivantes :

- la connaissance et la description de l'état de référence. Il s'agit de rappeler les caractéristiques des composantes sensibles des milieux physique, biologique et humain telles qu'elles se présentent avant aménagement;
- la description des impacts potentiels identifiés. Il s'agit de décrire les changements futurs anticipés en fonction des sources d'impacts du projet;
- l'élaboration de mesures d'atténuation, visant à réduire l'importance des impacts identifiés, voire à les éliminer. L'intégration de ces mesures à cette étape constitue un engagement de l'initiateur du projet à les appliquer en phase de réalisation;
- l'évaluation de l'importance de l'impact résiduel, c'est-à-dire après l'application des mesures d'atténuation;
- la description des mesures de compensation applicables, le cas échéant, à certains impacts résiduels.

6.3 IDENTIFICATION DES INTERRELATIONS POTENTIELLES

6.3.1 SOURCES POTENTIELLES D'IMPACTS

Les sources potentielles d'impacts sont les travaux et les activités nécessaires pour construire, exploiter et entretenir les infrastructures projetées. L'évaluation des sources d'impacts vise ainsi à déterminer tous les éléments du projet qui pourraient avoir un impact sur l'environnement. Ces sources potentielles d'impacts sont énumérées ci-après.

SOURCES D'IMPACTS – PHASE DE CONSTRUCTION

- Organisation du chantier : installation des roulottes de chantier et réfection de chemins d'accès existant si nécessaire.
- Décapage et déboisement : activités de déboisement et de préparation du terrain (décapage du mort-terrain et autres) pour l'augmentation des surfaces requises pour les bassins et parcs à résidus.
- Préparation des surfaces et aménagement des accès : travaux de nivellement du terrain, d'excavation et de remblayage des surfaces, de dynamitage, ouverture de bancs d'emprunt requis pour la construction des chemins d'accès, des fossés et des digues ainsi que pour l'aménagement des parcs et des bassins.
- Empiètement dans les lacs et cours d'eau : construction des nouvelles infrastructures et dépôt des résidus miniers dans les lacs et les cours d'eau endigués.
- Construction des ouvrages : ensemble des travaux de construction des ouvrages (digue, bassins, conduites, chemins, fossés, etc.).
- Circulation de la machinerie et ravitaillement : circulation des travailleurs et des camions pour l'approvisionnement de matériaux granulaires, équipements, biens et services, de même que

l'utilisation de la machinerie. Le ravitaillement en carburant et l'entretien de la machinerie sont aussi à considérer.

- La gestion des matières résiduelles et dangereuses : gestion de matières résiduelles non dangereuses (valorisation) et dangereuses.
- Main-d'œuvre et achats : employés présents sur le chantier et acquisition de biens et services.

SOURCES D'IMPACTS – PHASE D'EXPLOITATION

- Présence et exploitation des ouvrages : comprenant les parcs à résidus, les chemins d'accès, les digues et les conduites.
- Utilisation et gestion de l'eau : réseau de fossés de drainage et pompes.
- Circulation de la machinerie et ravitaillement : circulation de la machinerie sur les sites des parcs à résidus pour le rehaussement hydraulique des digues et la stabilisation des résidus grossiers. Le ravitaillement en carburant et l'entretien de la machinerie sont aussi considérés dans cette activité.
- Émissions atmosphériques : émission de poussières provenant des chemins et du parc à résidus.
- Gestion des matières résiduelles et dangereuses : gestion de matières résiduelles non dangereuses (valorisation) et dangereuses.
- Main-d'œuvre et achats : toutes activités des employés et sous-contractants œuvrant dans les nouvelles aires aménagées, de même que les entreprises bénéficiant de contrats d'approvisionnement et de services qui y sont associés.
- Restauration et réhabilitation en continu : toutes les activités reliées à la restauration et à la réhabilitation du parc à résidus en cours d'exploitation.

SOURCES D'IMPACTS – PHASE DE FERMETURE

- Présence des vestiges du site : présence des parcs à résidus et des bassins d'eau de procédé.
- Restauration finale : travaux reliés à la restauration finale des parcs à résidus, les conduites, etc.
- Main-d'œuvre et achats : toutes activités des employés et sous-contractants appelés à travailler à la fermeture du site et au suivi environnemental post-fermeture, de même que les entreprises susceptibles de fournir des biens et services à cette phase.

6.3.2 COMPOSANTES DU MILIEU RÉCEPTEUR

La détermination des composantes du milieu récepteur vise à établir la liste des éléments des milieux physique, biologique et humain qui sont susceptibles d'être affectés par une ou plusieurs sources potentielles d'impacts relatives au projet de gestion des résidus miniers à la mine de Mont-Wright. Ces composantes sont détaillées ci-après.

MILIEU PHYSIQUE

- Qualité de l'air ambiant : caractéristiques physicochimiques de l'air, incluant la teneur en poussières.
- Substrat : cadre géologique régional et local, séisme, physiographie, dépôt de surface et pergélisol.
- Hydrologie : patron d'écoulement des eaux de surface.
- Hydrogéologie : caractéristiques d'écoulement des eaux souterraines.

- Qualité de l'eau de surface : caractéristiques physicochimiques de l'eau de surface (y compris les éléments nutritifs).
- Qualité de l'eau souterraine : caractéristiques physicochimiques des eaux souterraines.
- Qualité des sols : caractéristiques physicochimiques des dépôts de surface.
- Qualité des sédiments : caractéristiques physicochimiques des sédiments.
- Ambiance sonore : caractéristiques du milieu sonore sur le milieu ambiant.

MILIEU BIOLOGIQUE

- Végétation et milieux humides : groupements végétaux terrestres, riverains et aquatiques.
- Ichtyofaune et benthos : populations de poissons et leurs habitats et organismes benthiques des lacs et cours d'eau.
- Herpétofaune et habitats : ensemble des amphibiens et reptiles ainsi que leurs habitats.
- Mammifères et habitats : ensemble des mammifères de même que leurs habitats.
- Faune aviaire et habitats : populations d'oiseaux de même que leurs habitats.

MILIEU HUMAIN

- Découpage territorial : utilisation des terres en fonction de la tenure (privée ou publique).
- Caractéristiques socioéconomiques : potentiel de développement économique local et régional.
- Planification, aménagement du territoire et tenure des terres : appropriation et planification du territoire.
- Utilisation du territoire et des ressources naturelles : utilisation et développement du territoire.
- Infrastructures et services : voie d'accès, énergie électrique, infrastructures municipales de services et télécommunications.
- Potentiel archéologique : sites d'occupation connus et zones de potentiel archéologique.
- Paysage : unités de paysage et intégrité des champs visuels.

6.3.3 INTERRELATIONS ENTRE LES COMPOSANTES DE L'ENVIRONNEMENT ET LES COMPOSANTES DU PROJET

Les sources potentielles d'impacts et les composantes de l'environnement, précédemment identifiées, sont présentées dans une grille d'interrelations (tableau 6-1). Les interrelations, déterminées par croisement à partir des connaissances provenant des études de caractérisation du milieu et de l'expérience acquise lors de la réalisation d'études d'impact de projets miniers et autres projets d'envergure, permettent de repérer les sources d'impacts du projet qui ont des effets sur les composantes du milieu.

6.4 MÉTHODE D'ÉVALUATION DES IMPACTS

L'objectif général de l'évaluation des impacts potentiels est de déterminer, de la manière la plus objective et la plus précise possible, l'importance des impacts potentiels résiduels engendrés par le projet, sur les composantes des milieux physique, biologique et humain, et ce, suite à l'application de mesures d'atténuation courantes (annexe F) et particulières. Cette évaluation porte sur les impacts de toute nature, soit négatif, positif ou de nature indéterminée.

Tableau 6-1. Grille des interrelations entre les sources d'impacts et les composantes de l'environnement

Source d'impact \ Composante de l'environnement		Milieu physique									Milieu biologique					Milieu humain						
		A- Qualité de l'air ambiant	B- Substrat	C- Hydrologie	D- Hydrogéologie	E- Qualité de l'eau de surface	F- Qualité de l'eau souterraine	G- Qualité des sols	H- Qualité des sédiments	I- Ambiance sonore	J- Végétation et milieux humides	K- Ichtyofaune et benthos	L- Herpétofaune et habitats	M- Mammifères et habitats	N- Faune aviaire et habitats	O- Découpage territorial	P- Caractéristiques socioéconomique	Q- Planification, aménagement du territoire et tenure des terres	R- Utilisation du territoire et des ressources naturelles	S- Infrastructures et services	T-Potentiel archéologique	U- Paysage
Construction	1 - Organisation du chantier	X		X		X	X		X	X		X	X	X	X		X		X		X	X
	2 - Décapage et déboisement	X	X		X	X			X	X	X	X	X	X	X		X		X		X	X
	3 - Préparation des surfaces et aménagement des accès	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X		X	X
	4 - Empiètement dans les lacs et cours d'eau		X								X	X	X		X		X		X		X	X
	5 - Construction des ouvrages	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X		X		X	X
	6 - Circulation de la machinerie et ravitaillement	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X		X	X
	7 - La gestion des matières résiduelles et dangereuses					X	X	X	X			X					X		X	X	X	
	8 - Main-d'œuvre et achats											X					X		X			
Exploitation	9 - Présence et exploitation des ouvrages	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X					X		X			X
	10 - Utilisation et gestion de l'eau		X	X		X			X			X	X				X					
	11 - Circulation de la machinerie et ravitaillement	X				X	X	X		X	X		X	X	X		X					
	12 - Émissions atmosphériques	X									X	X	X	X	X		X					
	13 - La gestion des matières résiduelles et dangereuses					X	X		X			X					X					
	14 - Main-d'œuvre et achats																X					
	15 - Restauration et réhabilitation en continu	X								X					X		X					X
Restauration et fermeture	16 - Présence des vestiges du site	X		X	X		X		X								X		X			X
	17 - Restauration finale	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X		X		X	X		
	18 - Main-d'œuvre et achats																X					

Elle consiste à identifier et évaluer l'importance des impacts anticipés aux différentes étapes du projet. Quelle que soit leur importance, ils font ensuite l'objet d'un effort optimal d'élaboration de mesures dans le but de les atténuer. L'importance d'un impact est fonction de l'intensité de la perturbation (elle-même intégrant les notions de valeur de la composante et du degré de perturbation), de son étendue, de sa durée et de sa probabilité d'occurrence. Chacun de ces aspects est présenté dans les sections suivantes.

6.4.1 VALEUR DE LA COMPOSANTE DE L'ENVIRONNEMENT

La valeur d'une composante est établie à partir de sa valeur écosystémique ou de sa valeur socioéconomique.

6.4.1.1 VALEUR ÉCOSYSTÉMIQUE

La valeur écosystémique d'une composante se détermine uniquement pour celles du milieu naturel. Cette valeur exprime l'importance relative de cette composante, déterminée en tenant compte de ses qualités (sensibilité, intégrité, résilience), de son rôle et de sa fonction dans l'écosystème. Elle intègre également des notions comme la représentativité, la répartition, la diversité, la pérennité, la rareté ou l'unicité. Elle est établie en faisant appel au jugement de spécialistes. La valeur peut être grande, moyenne ou faible.

- Grande : la composante présente un rôle écosystémique important, un intérêt majeur en termes de biodiversité, ainsi que des qualités exceptionnelles dont la conservation ou la protection font l'objet d'un consensus au sein de la communauté scientifique.
- Moyenne : la composante présente un fort intérêt et des qualités reconnues dont la conservation et la protection constituent un sujet de préoccupation, sans toutefois faire l'objet d'un consensus.
- Faible : la composante présente un intérêt et des qualités dont la conservation et la protection font l'objet de peu de préoccupations.

6.4.1.2 VALEUR SOCIOÉCONOMIQUE

La valeur socioéconomique d'une composante donnée du milieu tient compte de son importance pour la population locale ou régionale, les groupes d'intérêt, les gestionnaires et les spécialistes. Elle indique notamment le désir ou la volonté populaire ou politique de conserver l'intégrité ou le caractère original d'une composante du milieu. Cette volonté s'exprime notamment par la protection légale qu'on lui accorde ou par l'intérêt que lui portent les parties prenantes. Aucune valeur socioéconomique n'est cependant accordée aux éléments du milieu physique.

La valeur sociale peut être grande, moyenne ou faible.

- Grande : la composante fait l'objet de mesures de protection légales ou réglementaires (espèces menacées ou vulnérables, habitats fauniques reconnus, parcs de conservation, etc.) ou s'avère essentielle aux activités humaines (eau potable, sites archéologiques ou patrimoniaux classés, etc.). Elle peut aussi faire l'objet d'attentes élevées en matière d'amélioration ou de retombées positives ou de préoccupations importantes en matière de dégradation ou de conséquences négatives.
- Moyenne : la composante présente une valeur économique, sociale ou culturelle certaine, ou est utilisée par une proportion significative des populations concernées, sans toutefois faire l'objet d'une protection légale.
- Faible : la composante est peu ou pas valorisée ou utilisée par les populations concernées.

6.4.1.3 VALEUR ENVIRONNEMENTALE GLOBALE

Lorsque la valeur de la composante intègre à la fois sa valeur écosystémique et sa valeur socioéconomique, celle-ci est établie en retenant la plus forte de ces deux valeurs, comme l'indique le tableau 6-2. Pour le milieu humain, la valeur environnementale est déterminée par la seule valeur socioéconomique.

La valeur globale peut être grande, moyenne ou faible.

Tableau 6-2. Grille de détermination de la valeur de la composante

Valeur socioéconomique	Valeur écosystémique		
	Grande	Moyenne	Faible
Grande	Grande	Grande	Grande
Moyenne	Grande	Moyenne	Moyenne
Faible	Grande	Moyenne	Faible

6.4.2 DEGRÉ DE PERTURBATION DE LA COMPOSANTE DE L'ENVIRONNEMENT

Le degré de perturbation d'une composante correspond à l'ampleur des modifications structurales et fonctionnelles qu'elle risque de subir. Selon la nature des modifications, celles-ci peuvent induire des effets positifs (bonification) ou négatifs, directs ou indirects. Le degré de perturbation (ou de bonification) prend aussi en compte les effets cumulatifs, synergiques ou différés qui, au-delà de la simple relation de cause à effet, peuvent amplifier la perturbation d'un élément lorsque le milieu est particulièrement sensible. Le degré de perturbation peut être élevé, moyen, faible ou indéterminé.

- Élevé : l'effet met en cause l'intégrité environnementale de la composante ou modifie fortement et de façon irréversible cette composante ou son utilisation.
- Moyen : l'effet entraîne une réduction de la qualité ou de l'utilisation de la composante sans pour autant compromettre son intégrité environnementale.
- Faible : l'effet modifie de façon peu perceptible la qualité, l'utilisation ou l'intégrité de la composante.
- Indéterminé : le degré de perturbation de la composante ou la manière dont elle sera perturbée est impossible à déterminer ou à prévoir. Dans cette situation, l'évaluation de l'effet environnemental ne peut être effectuée pour cette composante et ainsi, l'importance de l'impact ne peut alors être déterminée pour l'interrelation examinée.

6.4.3 INTENSITÉ DE L'IMPACT SUR LA COMPOSANTE

L'intensité de l'impact environnemental correspond à l'importance relative des conséquences attribuables à l'altération induite par une activité du projet sur une composante. Pour obtenir l'intensité de l'impact, la méthode utilisée fait ainsi référence au degré de perturbation d'une composante environnementale et à la valeur environnementale globale cette composante.

L'intensité de l'impact peut être forte, moyenne ou faible. Pour certaines composantes du milieu physique pour lesquels la valeur de la composante est difficile à déterminer, l'évaluation de l'intensité de l'impact ne tient compte que du degré de perturbation. Le tableau 6-3 indique les différentes combinaisons possibles.

Tableau 6-3. Grille de détermination de l'intensité de l'impact

Degré de perturbation ¹	Valeur de la composante		
	Grande	Moyenne	Faible
Élevé	Forte ²	Forte	Moyenne
Moyen	Forte	Moyenne	Faible
Faible	Moyenne	Faible	Faible ²

¹ Pour les composantes du milieu physique, seul le degré de perturbation est pris en compte pour déterminer l'intensité de l'impact.

² Il faut noter que l'intensité de l'effet correspondant à la combinaison d'une valeur environnementale grande et d'un degré de perturbation élevé aurait pu être qualifiée de très forte. À l'inverse, la combinaison d'une valeur environnementale et d'un degré de perturbation faible aurait pu être qualifiée de très faible. S'il n'en est pas ainsi, c'est pour limiter le nombre de combinaisons possibles aux étapes ultérieures de l'évaluation.

6.4.4 ÉTENDUE SPATIALE DES IMPACTS

L'étendue spatiale des impacts sur la composante correspond à l'envergure ou au rayonnement spatial des effets sur celle-ci, ainsi qu'à la proportion d'une population affectée. L'étendue spatiale des impacts peut être régionale, locale ou ponctuelle.

- Régionale : l'étendue est régionale si un impact sur une composante est ressenti dans un grand territoire ou affecte une grande portion de sa population.
- Locale : l'étendue est locale si un impact sur une composante est ressenti sur une portion limitée du territoire ou de sa population.
- Ponctuelle : l'étendue de l'impact est ponctuelle si un impact sur une composante est ressenti dans un espace réduit ou par quelques individus.

6.4.5 DURÉE DES IMPACTS

La durée des impacts sur la composante correspond à la dimension temporelle, c'est-à-dire la période de temps pendant laquelle les impacts l'affecteront. Ce critère prend en compte le caractère d'intermittence d'un ou des impacts. La durée d'un impact peut être longue, moyenne ou courte.

- Longue : la durée est longue lorsqu'un impact est ressenti, de façon continue ou discontinue sur une période excédant 5 ans. Il s'agit souvent d'un impact à caractère permanent et irréversible.
- Moyenne : la durée est moyenne lorsqu'un impact est ressenti de façon temporaire, continue ou discontinue, en phase d'exploitation, c'est-à-dire au-delà de la fin de la phase de construction. Il s'agit d'impacts se manifestant encore plusieurs mois après la fin des travaux de construction, mais dont la durée est inférieure à 5 ans.
- Courte : la durée est courte lorsqu'un impact est ressenti de façon temporaire, continue ou discontinue, pendant la phase de construction ou durant quelques mois encore après le début de la phase d'exploitation. Il s'agit d'impacts dont la durée varie entre quelques jours et toute la durée de construction, y compris quelques mois du début de l'exploitation.

6.4.6 PROBABILITÉ D'OCCURRENCE DES IMPACTS

La probabilité d'occurrence de l'impact correspond à la probabilité réelle qu'un impact puisse affecter une composante. La probabilité d'occurrence des impacts peut être élevée, moyenne ou faible.

- Élevée : un impact sur la composante se manifestera de façon certaine.

- Moyenne : un impact pourrait se manifester sur la composante, mais sans être assuré.
- Faible : un impact sur la composante est peu probable ou encore surviendra uniquement en cas d'accident.

6.4.7 IMPORTANCE DE L'IMPACT

L'importance de l'impact intègre les critères d'intensité, d'étendue, de durée et de probabilité d'occurrence. Les combinaisons utilisées pour déterminer le niveau d'importance de l'impact sont préétablies. La relation entre chacun de ces critères, tel que présenté au tableau 6-4, permet de porter un jugement global sur l'importance de l'impact, selon cinq classes : très forte, forte, moyenne, faible et très faible.

Le bilan des impacts sur une composante du milieu est la résultante des effets de l'ensemble des sources d'impacts qui ont été préalablement identifiées.

6.5 ÉVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS

La prise en considération des incidences environnementales cumulatives est désormais une composante essentielle de toute évaluation environnementale. Cette démarche consiste à examiner l'incidence des effets liés au projet faisant l'objet de l'étude environnementale, en combinaison avec les effets des projets passés, en cours ou raisonnablement prévisibles.

Les effets environnementaux cumulatifs peuvent être définis comme les changements subis par l'environnement en raison d'une action combinée avec d'autres actions humaines passées, présentes et futures. Les actions humaines comprennent à la fois les événements, les actions ainsi que les projets et les activités de nature anthropique (Hegmann *et al.* 1999). Cette définition suggère que tout effet lié à un projet donné puisse interférer, dans le temps ou dans l'espace, avec les effets d'un autre projet passé, en cours ou à venir et ainsi engendrer des conséquences directes ou indirectes additionnelles sur l'une ou l'autre des composantes de l'environnement.

La démarche méthodologique appliquée pour l'évaluation des effets cumulatifs prévoit les grandes étapes qui suivent :

- l'identification des composantes valorisées de l'environnement (CVE), la détermination des limites spatiales et temporelles considérées pour chacune d'entre elles ainsi que la description des indicateurs utilisés;
- l'identification exhaustive des projets, des actions, des événements, etc. pouvant avoir affecté les CVE, qui les affectent présentement ou qui vont les affecter;
- la description de l'état de référence de chaque CVE et de leurs tendances historiques;
- l'identification des effets cumulatifs pour chaque CVE.

Pour être sélectionnée à titre de CVE, une composante du milieu doit :

- être fortement valorisée par les populations concernées ou les spécialistes;
- être susceptible d'être perturbée ou modifiée de façon non négligeable par le projet.

L'étude des effets cumulatifs fait l'objet d'une section particulière du rapport afin que le lecteur puisse distinguer clairement les effets cumulatifs des effets directs ou indirects du projet principal.

Tableau 6-4. Combinaison de critères permettant de déterminer l'importance d'un impact sur une composante de l'environnement

Intensité	Étendue	Durée	Probabilité d'occurrence	Importance	Intensité	Étendue	Durée	Probabilité d'occurrence	Importance	Intensité	Étendue	Durée	Probabilité d'occurrence	Importance
Forte	Régionale	Longue	Élevée	Très forte	Moyenne	Régionale	Longue	Élevée	Forte	Faible	Régionale	Longue	Élevée	Moyenne
			Moyenne	Très forte				Moyenne	Moyenne				Moyenne	Faible
			Faible	Forte				Faible	Moyenne				Faible	Faible
		Moyenne	Élevée	Très forte			Moyenne	Élevée	Forte			Moyenne	Élevée	Moyenne
			Moyenne	Très forte				Moyenne	Moyenne				Moyenne	Faible
			Faible	Forte				Faible	Moyenne				Faible	Faible
		Courte	Élevée	Forte			Courte	Élevée	Moyenne			Courte	Élevée	Moyenne
			Moyenne	Forte				Moyenne	Moyenne				Moyenne	Faible
			Faible	Forte				Faible	Moyenne				Faible	Faible
	Locale	Longue	Élevée	Forte		Locale	Longue	Élevée	Moyenne		Locale	Longue	Élevée	Faible
			Moyenne	Forte				Moyenne	Moyenne				Moyenne	Faible
			Faible	Forte				Faible	Moyenne				Faible	Faible
		Moyenne	Élevée	Forte			Moyenne	Élevée	Moyenne			Moyenne	Élevée	Faible
			Moyenne	Forte				Moyenne	Moyenne				Moyenne	Faible
			Faible	Moyenne				Faible	Moyenne				Faible	Très faible
		Courte	Élevée	Forte			Courte	Élevée	Moyenne			Courte	Élevée	Faible
			Moyenne	Forte				Moyenne	Moyenne				Moyenne	Très faible
			Faible	Moyenne				Faible	Faible				Faible	Très faible
	Ponctuelle	Longue	Élevée	Forte		Ponctuelle	Longue	Élevée	Moyenne		Ponctuelle	Longue	Élevée	Faible
			Moyenne	Forte				Moyenne	Moyenne				Moyenne	Faible
			Faible	Moyenne				Faible	Faible				Faible	Très faible
		Moyenne	Élevée	Forte			Moyenne	Élevée	Moyenne			Moyenne	Élevée	Faible
			Moyenne	Moyenne				Moyenne	Moyenne				Moyenne	Très faible
			Faible	Moyenne				Faible	Faible				Faible	Très faible
		Courte	Élevée	Forte			Courte	Élevée	Moyenne			Courte	Élevée	Faible
			Moyenne	Moyenne				Moyenne	Faible				Moyenne	Très faible
			Faible	Moyenne				Faible	Faible				Faible	Très faible

7 CONDITIONS ACTUELLES ET IMPACTS DU PROJET SUR LE MILIEU PHYSIQUE

La méthodologie employée pour la description du milieu récepteur est présentée à l'annexe G dans le but d'alléger le texte.

7.1 CLIMAT

Les statistiques sur la température et les précipitations proviennent des données de la station de Fermont, enregistrées au cours de la période allant de 1971 à 2000 (Environnement Canada 2013a).

7.1.1 TEMPÉRATURE DE L'AIR

Les statistiques des températures quotidiennes moyennes, minimales et maximales de la zone d'étude sont résumées au tableau 7-1. À Fermont, la température moyenne annuelle est de -3,8 °C. La température moyenne mensuelle la plus froide est en janvier avec -23,2 °C, alors que le mois le plus chaud est juillet avec une température moyenne de 13,2 °C. À l'intérieur d'un mois, les écarts entre la température maximale et la température minimale sont d'environ 11 °C.

Tableau 7-1. Normales des températures, station météorologique de Fermont (1971-2000)

Mois	Moyenne quotidienne (°C)	Maximum quotidien (°C)	Minimum quotidien (°C)
Janvier	-23,2	-17,0	-29,4
Février	-20,6	-13,8	-27,4
Mars	-14,0	-7,3	-20,7
Avril	-3,9	2,0	-9,8
Mai	3,1	8,7	-2,5
Juin	9,6	15,6	3,5
Juillet	13,2	19,0	7,5
Août	12,2	17,8	6,7
Septembre	6,2	10,8	1,6
Octobre	-0,5	3,5	-4,4
Novembre	-8,7	-4,4	-13,0
Décembre	-18,7	-13,1	-24,4
Année	-3,8	1,8	-9,4

Source : Environnement Canada (2013b)

7.1.2 PRÉCIPITATIONS

Le tableau 7-2 présente les données sur les précipitations normales (pluie et neige) attendues dans la zone d'étude. Les précipitations moyennes annuelles totales atteignent 806,5 mm, dont en moyenne 292 cm sous forme de neige. Au niveau du sol, la couverture nivale a en moyenne environ 85 cm d'épaisseur. La

saison pluvieuse, c'est-à-dire sans chute de neige, occupe les mois de juin à septembre, tandis que la saison de neige (sans chute significative de pluie) s'étend de novembre à mars.

Le tableau 7-2 présente les extrêmes de précipitations en une journée, qui sont de 57 mm de pluie (13 juin 1978) et de 52,1 mm équivalent en eau de neige (18 avril 1982). Quant au couvert de neige au sol, le record date de mars 1996, avec une épaisseur de 167 cm.

7.1.3 VENTS

Les statistiques de vents s'appuient sur les données provenant de la station de l'aéroport de Wabush Lake, située à environ 27 km à l'ouest de Fermont. Cette station est en opération depuis 1960.

Dans la région, les vents dominants (tableau 7-3) sont principalement influencés par les configurations de pression à grande échelle propres à la côte est canadienne (Robichaud et Mullock 2001). En hiver, les vents dominants proviennent souvent de l'ouest ou du sud-ouest et les périodes de vents calmes comptent pour environ 16 % du temps. Durant l'été, les vents ressentis sont plus variables, mais les vents d'ouest demeurent les plus fréquents. Les vents calmes sont aussi relativement fréquents en été (18 %). La figure 7-1 montre les roses des vents pour diverses années de 2006 à 2012.

Des variations de la direction du vent se produisent selon les saisons. Ainsi, le vent printanier (avril, mai et juin) provient du nord alors qu'en été (juillet, août et octobre), il souffle depuis le sud et le sud-ouest. La vitesse moyenne du vent est de 14,4 km/h avec une variation annuelle entre 13,3 et 15,8 km/h.

Les vents extrêmes (tableau 7-4) atteignent des vitesses de l'ordre de 80 km/h, soit cinq fois la vitesse moyenne. Généralement, ces vents extrêmes proviennent de l'ouest, mais ils peuvent venir également du nord-ouest et du sud-ouest.

Tableau 7-2. Précipitations extrêmes, station météorologique de Fermont (1971 à 2000)

Mois	Pluie (mm)	Date (aaaa/jj)	Neige – équivalent en eau (mm)	Date (aaaa/jj)	Précipitations totales (mm)	Date (aaaa/jj)	Extrême couverture de neige (cm)	Date (aaaa/jj)
Janvier	16,0	1996/19	42,0	1996/27	42,0	1996/27	124,0	1984/30
Février	8,0	1996/25	46,0	1988/13	46,0	1988/13	146,0	1996/23
Mars	6,0	1984/22	30,0	1996/21	30,0	1996/21	167,0	1996/23
Avril	17,8	1983/25	52,1	1982/18	52,1	1982/18	163,0	1996/06
Mai	25,0	1987/06	9,0	1987/11	25,0	1987/06	100,0	1981/01
Juin	56,9	1978/13	3,0	1987/08	56,9	1978/13	3,0	1983/01
Juillet	40,4	1985/11	0,0	1976/06	40,4	1985/11	0,0	1981/01
Août	55,2	1991/17	0,0	1976/30	55,2	1991/17	0,0	1980/01
Septembre	53,0	1990/14	7,0	1980/26	53,0	1990/14	2,0	1991/29
Octobre	25,1	1979/24	21,6	1978/14	36,8	1979/25	25,0	1996/15
Novembre	18,8	1989/16	28,0	1985/20	28,0	1985/20	78,0	1983/27
Décembre	20,0	1982/03	34,2	1980/03	34,2	1980/03	102,0	1983/23

Source : Environnement Canada (2013)

Tableau 7-3. Vitesse moyenne et provenance des vents, station météorologique de Wabush

Mois	Vitesse moyenne (km/h)	Provenance dominante
Janvier	14,0	Ouest
Février	14,5	Ouest
Mars	15,7	Ouest
Avril	15,0	Nord
Mai	13,9	Nord
Juin	14,3	Nord
Juillet	13,5	Sud
Août	13,3	Sud-ouest
Septembre	14,9	Ouest
Octobre	15,8	Sud
Novembre	15,1	Ouest
Décembre	13,3	Ouest
Année	14,4	Ouest

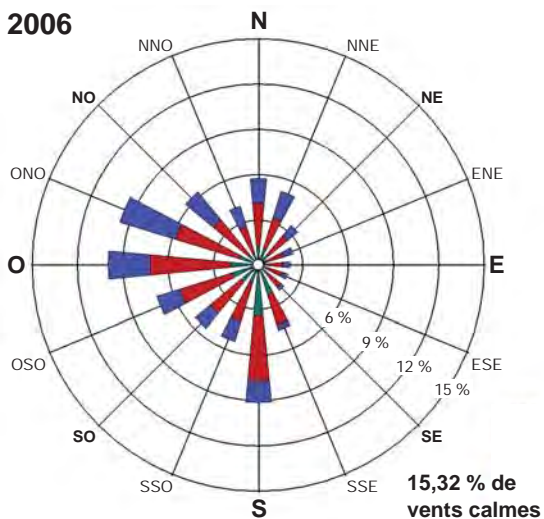
Source : Environnement Canada (2013), station 71825

Tableau 7-4. Vents extrêmes, station météorologique de Wabush

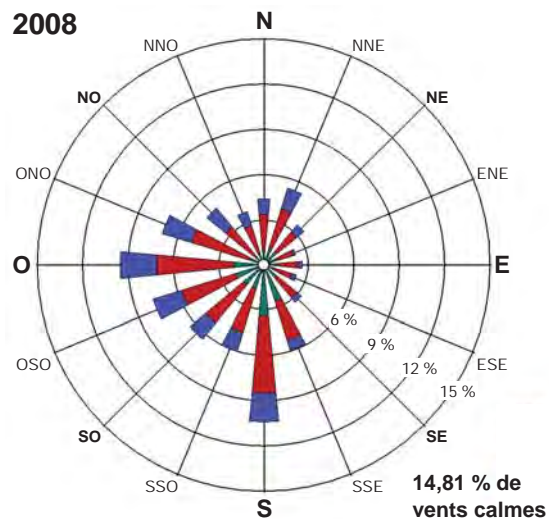
Mois	Vitesse (km/h)	Date (aaaa/jj)	Direction
Janvier	72	1965/09	Ouest
Février	65	1979/14	Nord-ouest
Mars	59	1987/06	Ouest
Avril	60	1963/01	Ouest
Mai	61	1976/04	Ouest
Juin	64	1967/23	Ouest
Juillet	56	1975/08	Ouest
Août	51	1965/06	Nord-ouest
Septembre	55	1965/11	Sud-ouest
Octobre	65	2002/14	Nord-ouest
Novembre	80	1965/15	Ouest
Décembre	65	1991/01	Ouest

Source : Environnement Canada (2013), station 71825

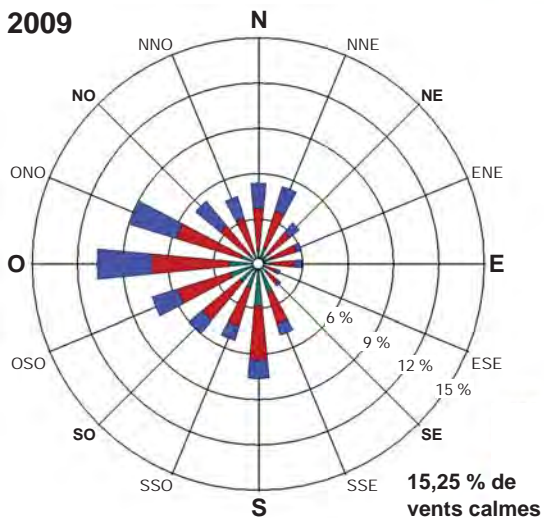
2006



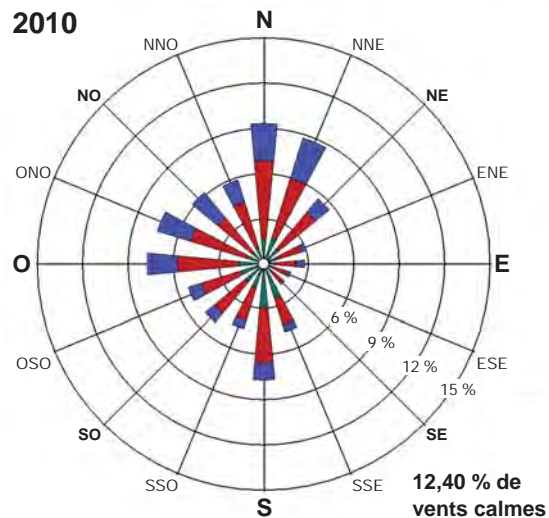
2008



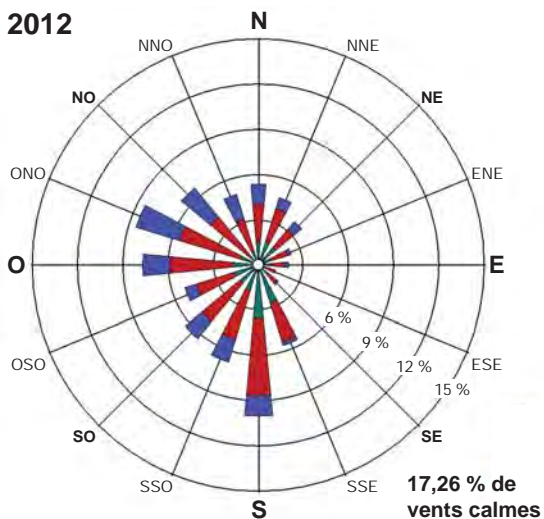
2009



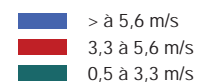
2010



2012



Vitesse des vents



Note :

Diagramme de la fréquence de provenance du vent, par exemple, le vent souffle du nord 6,5 % du temps.



Aménagement des bassins B+ et Nord-Ouest
Étude d'impact sur l'environnement

Roses des vents de la station de Wabush, 2006 - 2012

Source :

Environnement Canada, station 71825, Wabush Lake A (YWK)

Figure 7-1

Avril 2016



131-17821-00_MW_EIE_F7-1_RoseDesVents_wspb_150604.ai

7.2 QUALITÉ DE L'AIR AMBIANT

La qualité de l'air, dans la zone d'étude où est situé le complexe minier de Mont-Wright, peut qualitativement être considérée comme très bonne puisqu'il y a très peu d'activités industrielles dans ce secteur. En effet, depuis l'arrêt des opérations à la mine du lac Bloom et selon l'Inventaire national des rejets des polluants (Environnement Canada 2013), il n'y a en fait aucune source d'émission atmosphérique dans un rayon de 30 km; les sources d'émissions les plus rapprochées étant celles situées aux sites miniers de Wabush et de Labrador City.

7.2.1 CONDITIONS ACTUELLES

Outre l'émission de gaz à effet de serre en provenance des équipements et des installations de la mine, l'opération au parc à résidus peut entraîner l'émission de matières particulaires (poussières). Les taux de déposition moyens annuels observés à la station de mesure située à mi-chemin entre Fermont et le complexe minier d'AMEM variaient de 0,706 à 3,678 tonnes/km²/30 jours, alors qu'à Fermont les valeurs observées variaient de 0,745 à 3,496 tonnes/km²/30 jours de 1998 à 2007. À noter que ces matières particulaires peuvent provenir d'autres sources que les opérations d'AMEM (AMEC 2012). La ville de Fermont qui est localisée à 13 km au sud-est du site minier du lac Bloom est en partie sous le vent des installations de la mine de fer de Mont-Wright, et aussi de la Société en commandite de la mine de fer du lac Bloom qui a été en opération entre la fin de l'année 2009 et la fin de l'année 2014.

Des relevés de matières particulaires en suspension pour Fermont réalisés à l'hiver et l'été 2012 ont révélé qu'il y avait peu de matières en suspension dans l'air et que cela pouvait provenir d'activités à proximité (ex. circulation en VTT) (Stassinu Stantec Limited Partnership 2012). De plus, lors d'entrevues à Fermont en mars 2012, les citoyens ont signalé des poussières occasionnelles en provenance de la mine de Mont-Wright et ont aussi observé des panaches de poussières en provenance de la mine du lac Bloom (Stassinu Stantec Limited Partnership 2012a).

AMEM recueille actuellement des informations sur l'ampleur du phénomène d'émission de poussières et en étudie aussi les impacts (AMEC 2012). Pour ce faire, des appareils de mesure des matières particulaires (PM) et des particules fines (PM₁₀ et PM_{2,5}) sont utilisés de même que divers équipements de mesure de retombées de poussières.

Le monitoring réalisé permet notamment de mesurer en continu des particules inférieures à 2,5 microns et de les comparer aux normes du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA).

7.2.2 IMPACTS SUR LA QUALITÉ DE L'AIR AMBIANT EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

En phase de construction, les sources d'impacts et les impacts potentiels qui en découlent pouvant avoir une incidence sur la qualité de l'air sont :

- L'organisation du chantier, le déboisement et le décapage, la préparation des surfaces et l'aménagement de chemins d'accès, la construction des ouvrages et la circulation de la machinerie – Augmentation des matières particulaires dans l'air et augmentation des émissions de contaminants gazeux et de gaz à effet de serre.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes AIR1 à AIR7 seront appliquées lors de la phase de construction et permettront d'atténuer les effets de perturbation sur la qualité de l'air.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Augmentation des matières particulaires dans l'air. En phase de construction, certaines activités seront susceptibles d'occasionner des émissions de poussières dans l'air ambiant, notamment lors des activités de transport, de préparation de surfaces et de construction des digues.

Augmentation des émissions de contaminants gazeux et de gaz à effet de serre. Bien que les véhicules utilisés doivent respecter les normes du Règlement sur les normes environnementales applicables aux véhicules lourds et que les carburants utilisés respecteront notamment les dispositions réglementaires de la Loi sur les produits pétroliers, des émissions gazeuses (NO_x, SO₂ et CO) seront produites lors de la phase de construction.

Durant la phase de construction, les activités de déboisement ainsi que le transport et la circulation des véhicules lourds et des engins de chantier sur le site auront pour effet d'augmenter les matières particulaires dans l'air ambiant et l'émission de contaminant gazeux et de gaz à effet de serre dans l'air ambiant.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Une valeur environnementale moyenne a été attribuée à la qualité de l'air ambiant puisque les contaminants dans l'air ambiant constituent une source de dérangement et peuvent potentiellement affecter la santé des utilisateurs du territoire.

Pour la phase de construction, le degré de perturbation est jugé faible en raison de la faible augmentation des matières particulaires et des contaminants gazeux dans l'air ambiant par rapport à la situation actuelle. Ainsi, l'intensité de l'impact est qualifiée de faible. L'étendue est, quant à elle, jugée ponctuelle puisque l'impact sur l'air ambiant sera uniquement ressenti à proximité des installations de la mine, soit à l'intérieur de la zone d'étude restreinte. La durée sera courte puisque l'impact sur la qualité de l'air sera ressenti de façon temporaire pendant la durée des différents chantiers. La probabilité d'occurrence de l'impact résiduel est évaluée à moyenne. Ainsi, pour cette phase, l'impact résiduel est jugé de très faible importance.

Impact sur la qualité de l'air en phase de construction

Nature	Négative	Importance : très faible
Valeur écosystémique	Moyenne	
Valeur socioéconomique	Non applicable	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Faible	
Étendue	Ponctuelle	
Durée	Courte	
Probabilité d'occurrence	Moyenne	

7.2.3 IMPACTS SUR LA QUALITÉ DE L'AIR AMBIANT EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

En phase d'exploitation, les sources d'impacts et les impacts potentiels qui en découlent pouvant avoir une incidence sur la qualité de l'air sont :

- La présence et l'exploitation des ouvrages, la circulation de la machinerie et les émissions atmosphériques – Augmentation des matières particulaires dans l'air et augmentation des émissions de contaminants gazeux et de gaz à effet de serre.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes AIR1, AIR5 à AIR7, AIR10, AIR13 et AIR14 seront appliquées afin de réduire sur la qualité de l'air les impacts provenant de l'exploitation des infrastructures de gestion des eaux et des résidus.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Augmentation des matières particulaires dans l'air. En phase d'exploitation, la circulation de la machinerie et des équipements nécessaires à l'entretien et au rehaussement des digues générera des poussières. En raison de la quantité plus importante de travaux comparativement aux rehaussements actuels, on retrouvera un plus grand nombre d'équipements. Cependant, ces équipements demeureront concentrés dans le secteur des bassins et parcs à résidus.

Augmentation des émissions de contaminants gazeux et de gaz à effet de serre. Au même titre que pour les matières particulaires, l'augmentation du nombre d'équipements dans le secteur du parc à résidus pour les rehaussements mécaniques et hydrauliques générera une hausse des émissions de contaminants gazeux et de gaz à effet de serre.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Pour la phase d'exploitation, le degré de perturbation est jugé faible en raison de la faible augmentation des matières particulaires et des contaminants gazeux dans l'air ambiant par rapport à l'état actuel. Ainsi, l'intensité de l'impact est qualifiée de faible. L'étendue est, quant à elle, jugée ponctuelle puisque l'impact sur l'air ambiant sera uniquement ressenti à proximité des installations du parc à résidus, qui est situé dans un secteur isolé. La durée sera longue puisque l'impact sur la qualité de l'air sera ressenti de façon discontinue, mais tout au long de l'exploitation. La probabilité d'occurrence de l'impact résiduel est évaluée à moyenne. Ainsi, pour la phase d'exploitation, l'importance de l'impact résiduel est jugée faible.

Impact sur la qualité de l'air en phase d'exploitation

Nature	Négative	Importance : faible
Valeur écosystémique	Moyenne	
Valeur socioéconomique	Non applicable	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Faible	
Étendue	Ponctuelle	
Durée	Longue	
Probabilité d'occurrence	Moyenne	

7.2.4 IMPACTS SUR LA QUALITÉ DE L'AIR AMBIANT EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

En phase de fermeture, les sources d'impacts et les impacts qui en découlent pouvant avoir une incidence sur l'herpétofaune sont :

- La présence des vestiges du site et la restauration finale – Augmentation temporaire des matières particulaires dans l'air et des émissions de contaminants gazeux et de gaz à effet de serre puis diminution.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes AIR1 à AIR7, AIR13 et AIR14 seront appliquées. Les mesures d'atténuation particulières seront définies dans le plan de restauration final.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Augmentation temporaire des matières particulaires dans l'air et des émissions de contaminants gazeux et de gaz à effet de serre. Durant la phase de fermeture, les activités de restauration n'entraîneront aucune augmentation des matières particulaires, de l'émission de contaminant gazeux et de gaz à effet de serre n'est appréhendée relativement à la situation actuelle d'exploitation.

Diminution des matières particulaires dans l'air et des émissions de contaminants gazeux et de gaz à effet de serre. Suite à la fin des travaux de restauration et à la végétalisation des surfaces exposées, les émissions de contaminants gazeux et de gaz à effet de serre cesseront complètement alors que les émissions de matières particulaires seront grandement réduites.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Une valeur environnementale moyenne a été attribuée à la qualité de l'air ambiant puisque les contaminants dans l'air ambiant constituent une source de dérangement et peuvent potentiellement affecter la santé des utilisateurs du territoire.

Pour les travaux en phase de fermeture, le degré de perturbation est jugé faible en raison de la faible augmentation des matières particulaires et des contaminants gazeux dans l'air ambiant par rapport à la situation actuelle. Ainsi, l'intensité de l'impact est qualifiée de faible. L'étendue est, quant à elle, jugée ponctuelle puisque l'impact sur l'air ambiant sera uniquement ressenti à proximité des installations de la mine, soit à l'intérieur de la zone d'étude restreinte. La durée sera courte puisque l'impact sur la qualité de l'air sera ressenti de façon temporaire pendant la durée des différents chantiers. La probabilité d'occurrence de l'impact résiduel est évaluée à moyenne. Ainsi, pour cette activité, l'impact résiduel est jugé de très faible importance. En phase de post-restauration, l'impact sur la qualité de l'air sera positif. Le degré de perturbation sera moyen et l'intensité sera également moyenne. L'étendue de l'impact sera ponctuelle et de longue durée. La probabilité d'occurrence est élevée. Ainsi, l'importance positive de l'impact résiduel sera moyenne.

Impact sur la qualité de l'air en phase de fermeture

Nature	Négative et positive	Importance : négative très faible (travaux de restauration) à positive moyenne (phase post-restauration)
Valeur écosystémique	Moyenne	
Valeur socioéconomique	Non applicable	
Degré de perturbation	Faible à moyen	
Intensité	Faible moyenne	
Étendue	Ponctuelle	
Durée	Courte à longue	
Probabilité d'occurrence	Moyenne à élevée	

7.3 SUBSTRAT

7.3.1 CONDITIONS ACTUELLES

7.3.1.1 CADRE GÉOLOGIQUE RÉGIONAL ET LOCAL

La zone d'étude est localisée dans la région géologique du Bouclier canadien et fait partie de la fosse sédimentaire Québec-Labrador, un grand géosynclinal d'âge Protérozoïque (1,8 à 2,1 Ga) qui fut métamorphisé au cours de l'orogénèse de Grenville (Girard 2011).

La structure géologique régionale et locale est très complexe et la formation de fer est généralement de faible épaisseur stratigraphique, mais localement des systèmes complexes de plissements ont occasionné la duplication de l'épaisseur actuelle des gisements. L'ensemble des plis forme un synclinorium qui s'étend sur plus de 12 km et les gisements de Mont-Wright se situent dans la partie ouest marquant le début du synclinal et se dirigent vers l'est (Girard 2011).

La teneur en fer du minerai est faible comparativement à la plupart des gisements exploités dans le monde (AMEC 2012). Une particularité minéralogique du minerai de Mont-Wright est que celui-ci est constitué presque exclusivement d'hématite spéculaire, de quartz et de moins de 3 % de magnétite. La grande différence de densité entre le quartz et l'hématite spéculaire permet une libération facile et presque complète sans élément chimique contaminant. Le concentré de fer s'obtient par gravité et les résidus miniers ne sont pas générateurs d'acide. Également, les roches stériles formant les haldes sont surtout composées de gneiss granitique, de quartzite et de gneiss mafique (amphibolite) recoupés çà et là par des dykes felsiques, intermédiaires ou mafiques. Toutes ces roches présentes dans la zone d'étude locale ne sont pas génératrices d'acide (Girard 2011).

7.3.1.2 SÉISMES

L'activité sismique est relativement faible, les zones d'étude locale et régionale sont situées dans une région continentale stable de la plaque de l'Amérique du Nord. La région de Fermont est dans la zone 1 de la carte de zones sismiques (Ressources naturelles Canada 2013), donc une zone avec une faible probabilité qu'un séisme se manifeste.

Ressources naturelles Canada tient les données de séismes depuis 1985 dans la Base nationale de données sismologiques (BNDS) (Ressources naturelles Canada 2013). À partir de cette base de données, une recherche pour le site de Mont-Wright a été réalisée, en ayant comme paramètres de recherche les éléments suivants :

→ période : du 1^{er} janvier 1985 à aujourd'hui;

- profondeur du séisme : de 0 à 100 km;
- magnitude : de -3 à 9,9;
- rayon : de 100 km depuis les coordonnées centrales du projet (52,76605 de latitude Nord et -67,33044 de longitude Ouest);
- types d'événements : séismes, événements miniers et dynamitages.

Les résultats de cette recherche ont permis de trouver neuf séismes mineurs, soit :

- séisme de magnitude 2,4 à 7 km au sud de Labrador City (29 juillet 1999);
- séisme de magnitude 1,9 à 133 km au sud-ouest de Labrador City (13 août 1993);
- séisme de magnitude 3,5 à 6 km au sud-est de Labrador City (9 février 1993);
- séisme de magnitude 3,9 à 105 km au sud de Labrador City (3 novembre 1991);
- séisme de magnitude 2,2 à 19 km à l'est de Labrador City (30 juillet 1991);
- séisme de magnitude 2,9 à 15 km à l'ouest de Fermont (25 juin 1991);
- séisme de magnitude 2,7 à 64 km au sud-ouest de Fermont (6 juin 1991);
- séisme de magnitude 3,2 à 21 km à l'est de Labrador City (26 juin 1990);
- séisme de magnitude 2,8 à 8 km à l'ouest de Fermont (13 février 1986).

7.3.1.3 PHYSIOGRAPHIE

Le relief présent dans la zone d'étude est relativement accidenté, avec une élévation moyenne variant entre 625 et 840 m et les plus hauts sommets culminant à environ 890 m (monts Severson). Le Mont-Wright ainsi que les autres zones d'exploitation constituaient autrefois des sommets des monts Severson (AMEC 2012).

De fortes pentes se retrouvent ainsi à plusieurs endroits et elles sont généralement associées à des secteurs de roc affleurant. Les photographies aériennes datant de 1970, soit avant la mise en exploitation des fosses de Mont-Wright, permettent de constater l'état fortement dénudé (roc affleurant ou dépôt de till mince) du secteur touché par les activités minières (AMEC 2012).

7.3.1.4 DÉPÔTS DE SURFACE

Le territoire a été entièrement recouvert par le glacier wisconsinien au cours du dernier épisode glaciaire. Cette couverture de glace a entraîné le rabotage des sommets de la région, le surcreusement des vallées ainsi que la mise en place de dépôts glaciaires dans les vallées. La calotte de glace a dû persister en Ungava jusque vers 7 000 – 6 000 ans BP² et des lambeaux de glace ont dû subsister jusqu'à la même période dans le secteur de Schefferville (Payette 1993).

Les dépôts de surface rencontrés dans la région de Fermont, de même qu'à proximité de Mont-Wright, sont essentiellement constitués de matériel d'origine glaciaire et fluvioglaciaire et représentés respectivement par du till en épaisseur importante ou en couche mince (< 1 m) recouvrant le roc et par du sable et gravier

² BP : *Before present*, avant le présent.

sous forme d'épandage et d'esker. Le till occupe toutefois une superficie beaucoup plus importante que le matériel sablo-graveleux (Girard 2011).

Les dépôts de surface rencontrés au niveau de la zone d'étude ont été mis en place environ 7 000 à 8 000 ans, lors de la dernière fonte glaciaire. La répartition de ces dépôts dans la zone d'étude est présentée à la carte 7-1.

Le principal dépôt est le till indifférencié, dont la matrice est constituée de sable silteux à graveleux. Les observations à partir des forages réalisés pour l'hydrogéologie (section 7.5.1) montrent des épaisseurs variant de 3,2 m à 19,2 m. Le till mince prend place sur de petites collines, tandis que le roc est présent sur les plus hauts sommets. Plusieurs thalwegs et bords de lacs sont caractérisés par la présence de dépôts fluvioglaciaires, tandis que les sols organiques sont répartis dans des sites similaires, mais où le drainage est moins bon. Finalement, le site actuel d'exploitation de la mine a été caractérisé comme étant de nature anthropique.

Dans la zone d'étude, les inventaires de terrains réalisés n'ont pas permis l'observation de signes d'érosion des dépôts meubles en place.

7.3.1.5 PERGÉLISOL

Selon l'Atlas canadien des pergélisols (Ressources naturelles Canada 2006), certains secteurs isolés (0 – 10 %) à l'intérieur de la zone d'étude pourraient abriter des îlots de pergélisol. Selon Allard et Seguin (1987), la région pourrait être caractérisée par un pergélisol sporadique, qui couvrirait moins de 2 % du territoire, et qui serait essentiellement rencontré dans les tourbières et sous les sommets suffisamment hauts pour constituer des îlots de toundra forestière.

Dans la zone d'étude, les inventaires de terrains réalisés n'ont pas permis l'observation de phénomènes de géliturbation.

7.3.2 IMPACTS SUR L'ÉROSION DES SOLS ET LE TRANSPORT SÉDIMENTAIRE EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

En phase de construction, les sources d'impacts et les impacts potentiels qui en découlent pouvant avoir une incidence sur l'érosion des sols et le transport sédimentaire sont :

- ➔ Le déboisement et le décapage, la préparation des surfaces et l'aménagement de chemins d'accès, l'ouverture de bancs d'emprunt, l'empiètement dans les lacs et cours d'eau et la construction des ouvrages (extension du parc à résidus existant, nouveau parc à résidus, nouveaux bassins [B+ et Nord-Ouest], canaux intercepteurs d'eau propre, canaux [2] d'eaux rouges et fossés de drainage) – Risque d'érosion des sols – Augmentation de la mise en transport des sédiments érodés.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes A1, A2, D1, D3, D6, D7, E1, E2, E4 à E12, N1, R1 et R2 seront appliquées afin de minimiser les risques d'érosion des sols.

Afin de réduire la mise en transport des sédiments érodés, les mesures d'atténuation courantes D4, DR1, P1 à P6, R1, R2, T3, T6 et T7 seront appliquées.

Les mesures C1 à C9 seront appliquées pour limiter l'érosion et le transport sédimentaire dans les bancs d'emprunt.

En ce qui a trait à la mise en place de batardeaux en amont des digues et canaux à construire, les mesures d'atténuation courantes B1 à B4 s'appliqueront.

La mesure d'atténuation particulière suivante sera appliquée :

- Lors de l'assèchement des cours d'eau ou l'abaissement du niveau des lacs, les cours d'eau ou lacs récepteurs devront recevoir au maximum l'équivalent d'un niveau de crue printanière.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Risque d'érosion des sols. Les activités prévues en phase de construction pourront affecter la stabilité des sols. En effet, le déboisement, le décapage et la préparation des surfaces pourraient favoriser une mise à nu des sols qui augmenterait le risque d'érosion par ruissellement et par ravinement le long des talus. Toutefois, l'application des mesures d'atténuation permettra de minimiser la mise à nu des sols et, au besoin, de les stabiliser par l'ajout de différents dispositifs appropriés (géotextile, paille, enrochement, etc.). Soulignons que les risques d'érosion seront localisés essentiellement dans les zones à fortes pentes.

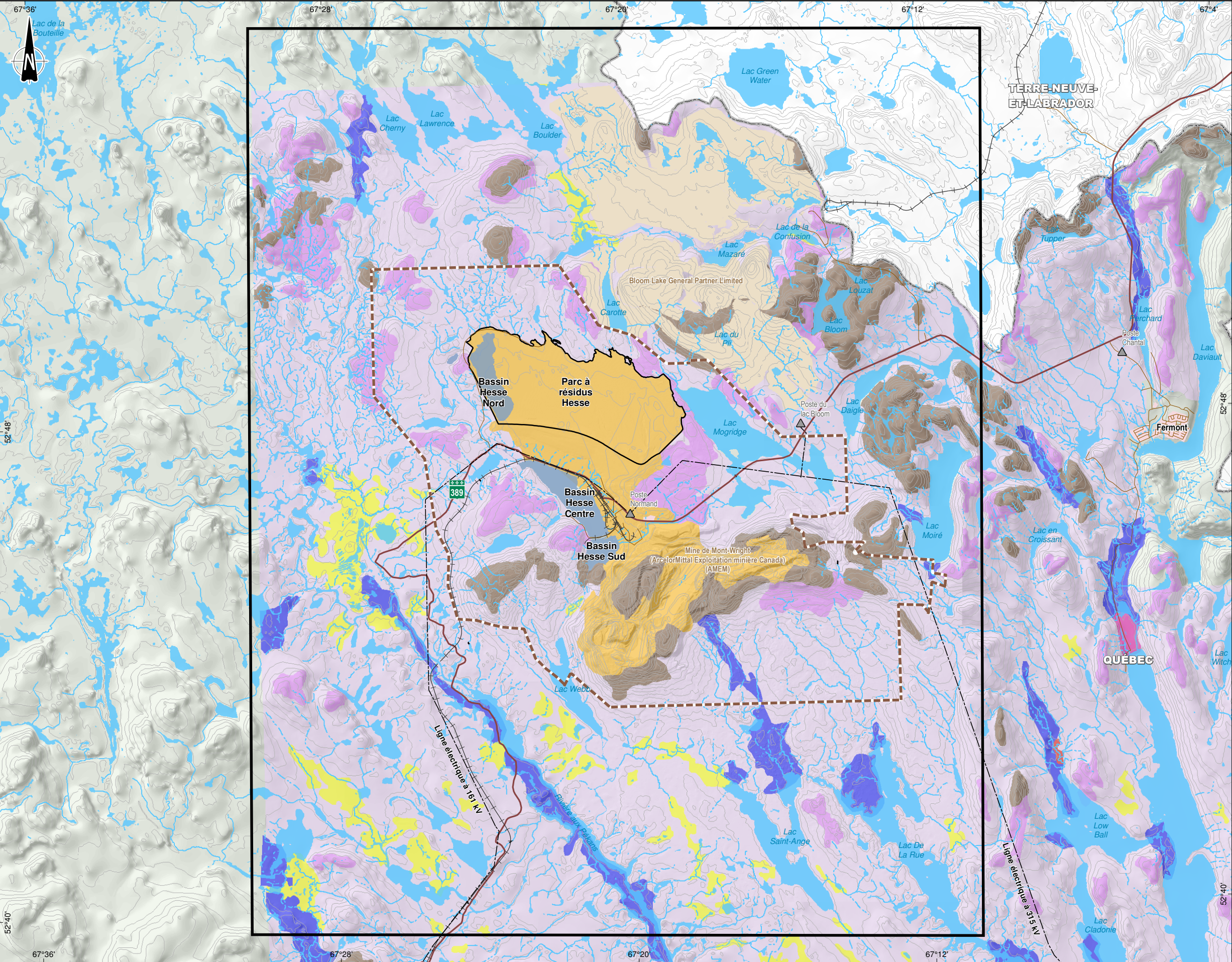
Augmentation du transport sédimentaire lors des travaux. Les activités de déboisement et la construction des ouvrages tels que les digues (nécessitant la mise en place de batardeaux) constitueront des sources d'impacts pouvant augmenter l'érosion des sols et le transport sédimentaire. Ainsi, la mise à nu des sols par ces activités augmentera les risques d'érosion et possiblement la mise en transport de sédiments fins par le ruissellement vers des plans ou cours d'eau. Ce phénomène pourrait être surtout observé dans les secteurs à forte pente. Par contre, l'utilisation des mesures d'atténuation appropriées permettra de minimiser la mise à nu des sols et l'érosion des berges créées (canaux, fossés) et aussi de contrôler le transport de sédiments par l'ajout de dispositifs adéquats (bassin de sédimentation, géotextile, etc.). En ce qui a trait aux batardeaux, les mesures d'atténuation préconisées permettront de réduire les émissions de MES dans les cours ou plans d'eau récepteurs. Finalement, pour les divers bancs d'emprunt qui seront exploités pour la construction de divers ouvrages, ils seront éloignés à une distance minimale de 75 m de tout plan ou cours d'eau et la gestion de l'eau sera conforme à la réglementation. Ainsi, pour toutes les activités en phase de construction l'impact relatif à l'érosion des sols et à la mise en transport des sédiments fins sera considérablement réduit.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

En considérant l'application des mesures d'atténuation courantes et puisque les sols ne présentent pas d'instabilité et sont peu sujets à l'être (till, fluvioglaciaire, etc.), le degré de perturbation ainsi que l'intensité du phénomène d'érosion et de transport sédimentaire sont considérés faibles. L'étendue est locale et sa durée courte, avec une probabilité d'occurrence considérée moyenne. Ainsi, l'importance de l'impact résiduel est jugée très faible.

Impact sur l'érosion des sols et le transport sédimentaire en phase de construction

Nature	Négative	Importance : très faible
Valeur écosystémique	Faible	
Valeur socioéconomique	Non applicable	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Faible	
Étendue	Locale	
Durée	Courte	
Probabilité d'occurrence	Moyenne	



Dépôt de surface

Till indifférencié

Till mince

Dépôt fluvioglaciaire

Dépôt fluvial

Sol organique

Roc

Milieu anthropique

Composante du site minier

Existante

Parc à résidus Hesse

Bassin

Infrastructure

Poste électrique

Route principale

Route secondaire

Chemin de fer

Ligne de transport d'énergie

Limite

Zone d'étude

Propriété foncière d'ArcelorMittal

Frontière interprovinciale

Zone résidentielle

Site minier de Bloom Lake General Partner Limited

**Aménagement des bassins
B+ et Nord-Ouest**
Étude d'impact sur l'environnement

Dépôts de surface de la zone d'étude

Sources :
BDTO, 1/20 000, MRNF Québec, 2010
CanVec, 1/50 000, RNCAN, 2007
SDA, 1/20 000, MRNF Québec, mai 2010
Gestion des titres miniers (GESTIM), MRNF Québec, janvier 2015

Cartographie : WSP 2015
Fichier : 131-17821-00_MW_EIE_C7-1_DepotSurface_wsph_160324.mxd

Échelle 1 : 115 000

0

1,15

2,3

3,45 km

UTM, Fuseau 19, NAD83

7.3.3 IMPACTS SUR L'ÉROSION DES SOLS ET LE TRANSPORT SÉDIMENTAIRE EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

En phase d'exploitation, les sources d'impacts et les impacts potentiels qui en découlent pouvant avoir une incidence sur l'érosion des sols et le transport sédimentaire sont :

- La présence et l'exploitation des ouvrages, l'utilisation et la gestion de l'eau (bassins, canaux et fossés) – Augmentation possible du transport sédimentaire dans les plans et cours d'eau – Déversements et risque de bris de digues.
- Utilisation de bancs d'emprunt pour le rehaussement de digues – Augmentation possible du transport sédimentaire dans les plans et cours d'eau.

MESURES D'ATTÉNUATION

Afin de réduire les risques d'érosion et de mise en transport des sédiments érodés en phase d'exploitation, les mesures d'atténuation courantes A1, A2, DR1 et N1 seront appliquées.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Augmentation possible du transport sédimentaire dans les plans et cours d'eau. En phase d'exploitation, les matériaux granulaires des nouveaux chemins, ceux des parcs à résidus et les bancs d'emprunt nécessaires à la construction des digues seront exposés aux pluies et à la fonte de la neige. Ceci aura pour effet d'augmenter les risques de mise en transport des sédiments dans les systèmes de drainage. Mentionnons que la restauration progressive des parcs à résidus permettra de réduire ce phénomène. De plus, avant d'être rejetées dans l'environnement naturel, les eaux de surface contrôlées par les divers ouvrages de retenue ou de récupération devront rencontrer les normes de rejet de la Directive 019 du MDDELCC et du REMM. Les effluents sont ainsi soumis à diverses mesures de contrôle, notamment au niveau des MES.

Déversement et risque de bris de digues. Bien qu'il soit prévu que toute l'eau de drainage des parcs à résidus (agrandissement du parc actuel et le nouveau parc Nord-Ouest) soit acheminée vers des bassins de sédimentation, de rétention et de polissage (Nord-Ouest, Hesse Nord, B+, Hesse Centre et Hesse Sud) avant d'être rejetée dans l'environnement, des déversements d'eau non traitée, riches en matières particulaires, pourraient de manière exceptionnelle survenir via les déversoirs d'urgence des digues. Un déversement accidentel (bris des infrastructures de gestion des résidus, bris des équipements de traitement, etc.) pourrait également résulter en un rejet accidentel d'eau chargée en MES. L'ampleur de ces déversements est difficilement quantifiable puisqu'il dépendra du volume d'eau déversé. À court terme, le transport sédimentaire pourrait donc être augmenté jusqu'à ce que le problème soit résolu (réparation du bris, colmatage de la brèche, pompage de l'eau vers un autre bassin, etc.). Selon le volume d'eau déversé et la concentration en matières particulaires, la composition du substrat des plans d'eau récepteurs pourrait être modifiée. La modification du substrat pourra être perceptible de façon temporaire ou de façon permanente selon le type d'habitat où les sédiments se déposeront.

Advenant la rupture d'une des nouvelles digues, des matières particulaires seraient dispersées dans l'environnement. Cependant, dans le cadre du projet, chaque nouvelle digue sera équipée d'un déversoir d'urgence, conçu de façon à pouvoir évacuer sans risque toute l'eau en excès. De plus, une attention particulière sera portée lors de la fonte des neiges afin d'éliminer les embâcles potentiels formés par l'accumulation de glace. Enfin, en cas de déversement accidentel d'eau hors des digues, un plan de mesures d'urgence sera mis en œuvre afin d'endiguer l'eau. Des barrières à sédiments pourront notamment être mises en place. Il faut aussi considérer que les digues feront l'objet d'un programme d'inspection qui permettra d'agir de manière proactive.

Augmentation possible du transport sédimentaire dans les plans et cours d'eau par l'exploitation des bancs d'emprunt. L'utilisation des bancs d'emprunt nécessaires notamment au rehaussement des digues en cours d'exploitation pourrait occasionner des écoulements d'eaux chargées en MES dans les plans et cours d'eau environnants. Cependant, les eaux de ruissellement seront captées et des bassins de sédimentation seront installés au besoin afin que la charge en MES rejetée à l'environnement respecte la réglementation.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

En considérant l'application des mesures préventives vis-à-vis un bris de digue potentiel et la mise en place des mesures d'atténuation associées au contrôle de l'érosion et de la mise en transport de sédiments, le degré de perturbation est jugé de moyen à élevé (pour la rupture de bris de digue), ce qui laisse l'intensité de faible à moyenne. Son étendue potentielle est considérée locale et sa durée courte, mais son occurrence est considérée faible. Globalement, l'impact résiduel est jugé d'importance très faible à faible.

Impact sur l'érosion des sols et le transport sédimentaire en phase d'exploitation

Nature	Négative	Importance : très faible à faible
Valeur écosystémique	Faible	
Valeur socioéconomique	Non applicable	
Degré de perturbation	Moyen à élevé	
Intensité	Faible à moyenne	
Étendue	Locale	
Durée	Courte	
Probabilité d'occurrence	Faible	

7.3.4 IMPACTS SUR L'ÉROSION DES SOLS ET LE TRANSPORT SÉDIMENTAIRE EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

En phase de fermeture, les sources d'impacts et les impacts qui en découlent pouvant avoir une incidence sur l'érosion des sols et le transport sédimentaire sont :

- La restauration finale – Risque d'érosion des sols et augmentation possible du transport sédimentaire dans les cours d'eau.

MESURES D'ATTÉNUATION

Afin de réduire les risques d'érosion et de mise en transport des sédiments érodés en phase de fermeture, les mesures d'atténuation courantes A1, A2, DR1 et N1 seront appliquées.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Risque d'érosion des sols. Les activités liées au régalage de pentes et d'ouverture des digues des bassins seront potentiellement des sources d'impacts pouvant affecter la stabilité des sols. Cependant, l'application des mesures d'atténuation permettra de restreindre la mise à nu des sols et, au besoin, de les stabiliser par l'ajout de différents dispositifs appropriés (géotextile, paille, enrochement, etc.). Soulignons que les risques d'érosion seront localisés essentiellement dans les zones à fortes pentes et que la plupart d'entre elles auront été stabilisées d'emblée lors de la phase d'exploitation. Rappelons que tout au long des travaux de fermeture et un certain temps après ces derniers, le réseau de drainage et de traitement associé sera actif jusqu'à ce que les suivis démontrent que les eaux ne nécessitent plus de traitement.

Augmentation du transport sédimentaire dans les cours d'eau. Les activités de restauration et d'ouverture des digues des bassins pourraient générer des sources d'impacts pouvant augmenter l'érosion des sols et ainsi le transport sédimentaire. Par contre, l'utilisation des mesures d'atténuation permettra de minimiser la mise à nu des sols et l'érosion des berges et aussi de contrôler le transport de sédiments par l'ajout de dispositifs appropriés (bassin de sédimentation, géotextile, etc.). Ainsi, l'impact relatif à l'érosion des sols et à la mise en transport des sédiments fins sera considérablement réduit.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

En considérant l'application des mesures d'atténuation courantes, le fait que plusieurs surfaces auront été stabilisées lors de la phase d'exploitation et considérant également les infrastructures de drainage et traitement en place, le degré de perturbation et l'intensité du phénomène d'érosion et de transport sédimentaire sont considérés faibles. L'étendue est locale et sa durée courte, avec une probabilité d'occurrence considérée moyenne. Ainsi, l'importance de l'impact résiduel est jugée très faible.

Impact sur l'érosion des sols et le transport sédimentaire en phase de fermeture

Nature	Négative	Importance : très faible
Valeur écosystémique	Faible	
Valeur socioéconomique	Non applicable	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Faible	
Étendue	Locale	
Durée	Courte	
Probabilité d'occurrence	Moyenne	

7.4 HYDROLOGIE

7.4.1 CONDITIONS ACTUELLES

7.4.1.1 DESCRIPTION DES PRINCIPAUX BASSINS VERSANTS

Le site minier de Mont-Wright est situé en tête du bassin versant de la rivière aux Pékans, à la limite du bassin versant du réservoir de Caniapiscau. La rivière aux Pékans possède un bassin versant de 3 400 km². Il s'agit d'un des principaux tributaires de la rivière Moisie représentant environ 18 % du bassin versant de cette dernière. Le réseau hydrographique du bassin versant de la rivière aux Pékans est très dense et de nombreux lacs et ruisseaux sont présents. Dans la zone d'étude locale, des noms ont été attribués aux lacs et cours d'eau ne possédant pas de noms officiels. Les principales caractéristiques des sous-bassins versants en périphérie de la mine sont présentées ci-après. Une synthèse des caractéristiques des bassins versants est présentée au tableau 7-5 et ils sont illustrés sur la carte 7-2.

Tableau 7-5. Caractéristiques des sous-bassins versants situés en périphérie du complexe minier

Bassin versant	Sous-bassin versant	Superficie (ha)	Présence d'infrastructures minières
Rivière aux Pékans	Lac Webb	13 906	Inclut toutes les installations du complexe minier de Mont-Wright
	Lac De La Rue	7 120	Aucune; reçoit des eaux de ruissellement du secteur des haldes au sud
	Lac Saint-Ange	4 114	Reçoit l'effluent MS-4 et reçoit des eaux de ruissellement du secteur des haldes au sud
	Lac A	3 443	Aucune; reçoit les eaux recueillies par le canal intercepteur Nord
	Affluent RP1	1 980	Aucune
	Affluent RP2	1 450	Aucune
Réservoir de Caniapiscaw	Lac Cherny	4 709	Inclut toutes les installations de la mine du lac Bloom

AFFLUENTS RP1 ET RP2 DE LA RIVIÈRE AUX PÉKANS

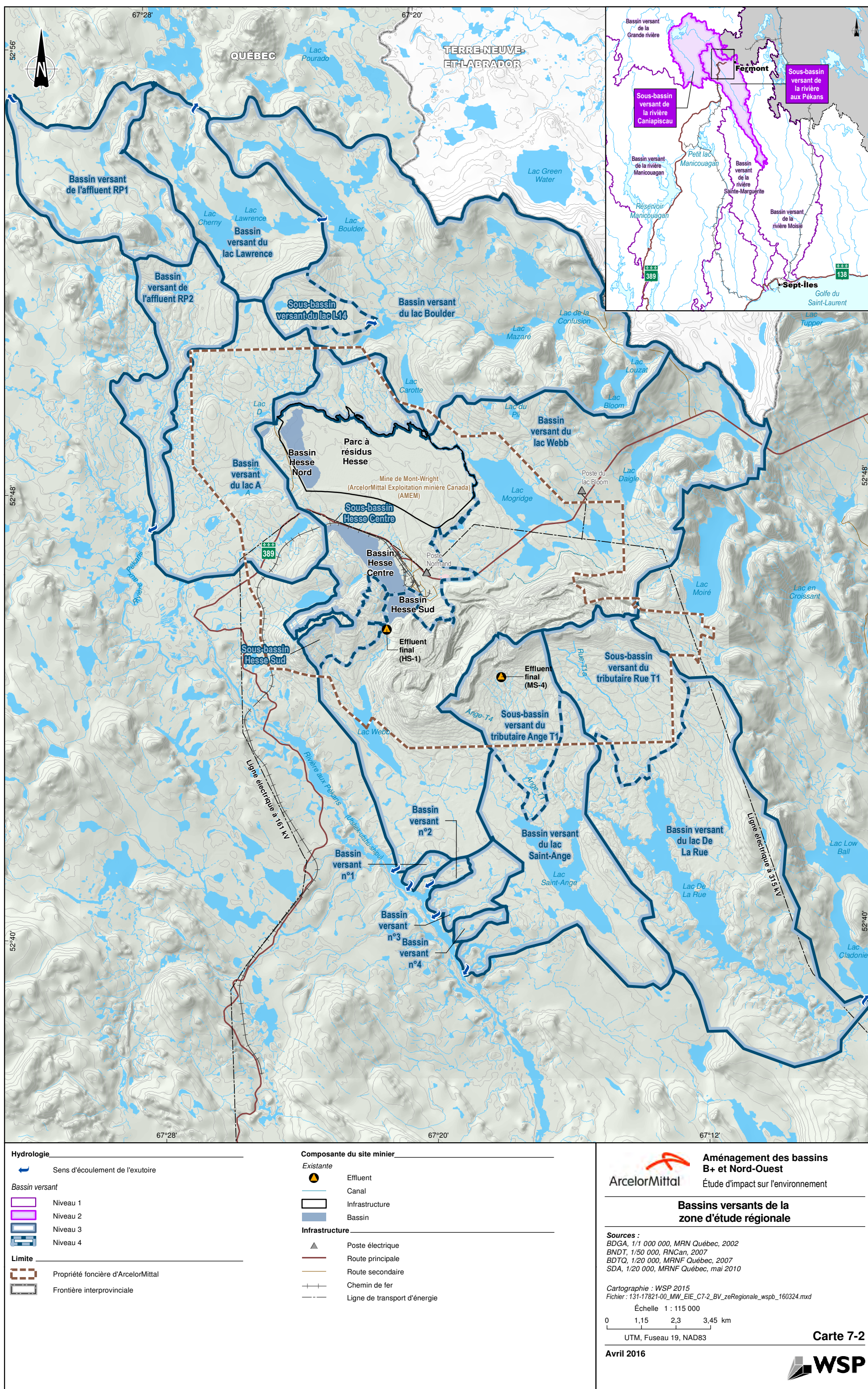
Le sous-bassin versant RP1 est situé au nord-ouest de la mine. L'écoulement se fait vers le nord-ouest pour éventuellement rejoindre le lac de la Bouteille, qui représente la source de la rivière aux Pékans. Le sous-bassin versant RP2, quant à lui, est une étroite bande de terrain qui longe le bassin versant du lac A. Il comprend tout le réseau hydrographique qui s'écoule dans le ruisseau R130.

SOUS-BASSIN VERSANT DU LAC A

Le sous-bassin versant du lac A reçoit notamment les eaux en provenance de petits lacs et cours d'eau qui ont été déviés via un réseau de digues et de canaux intercepteurs afin d'empêcher celles-ci d'entrer en contact avec les résidus miniers (canal intercepteur Nord). Ce canal achemine ensuite les eaux vers le lac A via les lacs B et D. Un ruisseau sans nom (R138) à l'exutoire du lac A achemine les eaux, sur une distance approximative de 4 km, à la rivière aux Pékans.

SOUS-BASSIN VERSANT DU LAC WEBB

Le lac Daigle est situé en tête du bassin versant du lac Webb. Ce dernier s'écoule vers le lac Mogridge qui se déverse dans le bassin Hesse Sud via le canal Mogridge. Le bassin Hesse Centre reçoit également les eaux rouges en provenance du parc à résidus via le canal d'eaux rouges. L'eau du bassin Hesse Centre transite via l'UTER d'AMEM avant d'être rejetée dans le bassin Hesse Sud (bassin de polissage). Le bassin Hesse Sud est connecté au lac Webb par un ruisseau sans nom d'une longueur approximative de 2 km. Finalement, le lac Webb rejoint la rivière aux Pékans via un ruisseau sans nom nommé ruisseau Webb pour les besoins de l'étude.



SOUS-BASSINS VERSANTS DES LACS SAINT-ANGE ET DE LA RUE

Tel que montré à la carte 7-2, les ruisseaux Ange-T1 et Ange-T3 alimentent le lac Saint-Ange. À noter que l'effluent minier MS-4 se jette actuellement en amont du ruisseau Ange-T1b. Cet effluent reçoit l'eau de ruissellement des haldes à stériles.

Le ruisseau Rue-T1 est un tributaire du lac De La Rue. Le lac De La Rue s'écoule vers la rivière aux Pékans en passant par les lacs Cladonie, Low Ball et Carheil.

7.4.1.2 JAUGEAGE RÉALISÉ EN 2013

Lors d'une campagne de relevés hydrologiques effectuée en 2013, des stations de jaugeage ont été installées dans les ruisseaux G1, G3 (bassin du lac A) et l'émissaire de l'étang E1 (bassin du lac Webb). Une sonde mesurant les niveaux d'eau a été installée à chacun de ces cours d'eau (voir l'annexe G.1 pour les détails sur la méthodologie). Les jaugeages ont été effectués à trois reprises, soit en juin, en août et en octobre.

Il est important de noter que lors des campagnes de terrain effectuées, l'écoulement du ruisseau G3 était très diffus et les données recueillies n'ont pas permis de calculer le débit. Les dates de relevés et les résultats de ces jaugeages sont présentés au tableau 7-6. Les figures 7-2 et 7-3 présentent les limnigrammes des stations de jaugeage des ruisseaux G1 et E1, mis en relation avec les précipitations enregistrées dans la région. Les relevés du mois d'août ont été effectués à la suite d'importantes précipitations (30 mm), ce qui a pu gonfler le niveau d'eau dans les cours d'eau. Les débits estimés ne sont donc pas représentatifs de ceux mesurés lors de cette visite.

Tableau 7-6. Résultats des jaugeages du ruisseau G1 et de l'émissaire E1

Date	Débit jaugé (m³/s)	
	G1	Émissaire E1
10 juin 2013	0,168	0,019
1 ^{er} août 2013	0,339	0,087
7 octobre 2013	0,048	0,043

7.4.1.3 DÉBITS ESTIMÉS

Afin de documenter les impacts du projet sur l'hydrologie de la zone d'étude, l'ensemble des bassins versants et sous-bassins versants potentiellement affectés par le projet a été étudié (carte 7-3). Les bassins versants ont été découpés à un niveau plus détaillé (sous-bassin de niveaux 1 et 2). Par la suite, les débits caractéristiques des cours d'eau ont été estimés, soit en conditions actuelles, puis en conditions projetées (voir la section des impacts pour les conditions projetées). La méthodologie utilisée pour le calcul des débits est présentée à l'annexe G.1 dans le but d'alléger la description du milieu.

Pour les besoins de l'étude, la zone a été divisée en quatre bassins versants, soit, au nord (réservoir de Caniapiscau), les bassins des lacs Cherny et L82 et, au sud (rivière aux Pékans), les bassins du lac Webb et du ruisseau R138. Le bassin versant du lac Webb comprend quelques sous-bassins versants, soit l'émissaire du lac E1 et HS-1. L'émissaire E1 s'écoule directement dans le parc à résidus. Pour ce qui est du sous-bassin HS-1, l'écoulement est majoritairement contrôlé puisqu'une grande partie de l'eau doit transiter par l'UTER pour atteindre le bassin Hesse Sud. Le bassin versant du ruisseau R138 est le plus complexe et comprend les sous-bassins des ruisseaux R130, R125, G1 et G3. Les ruisseaux G1 et G3 s'écoulent dans le canal intercepteur Nord. Différents points de calcul ont été positionnés sur ces ruisseaux afin d'établir les débits en conditions actuelles et futures.

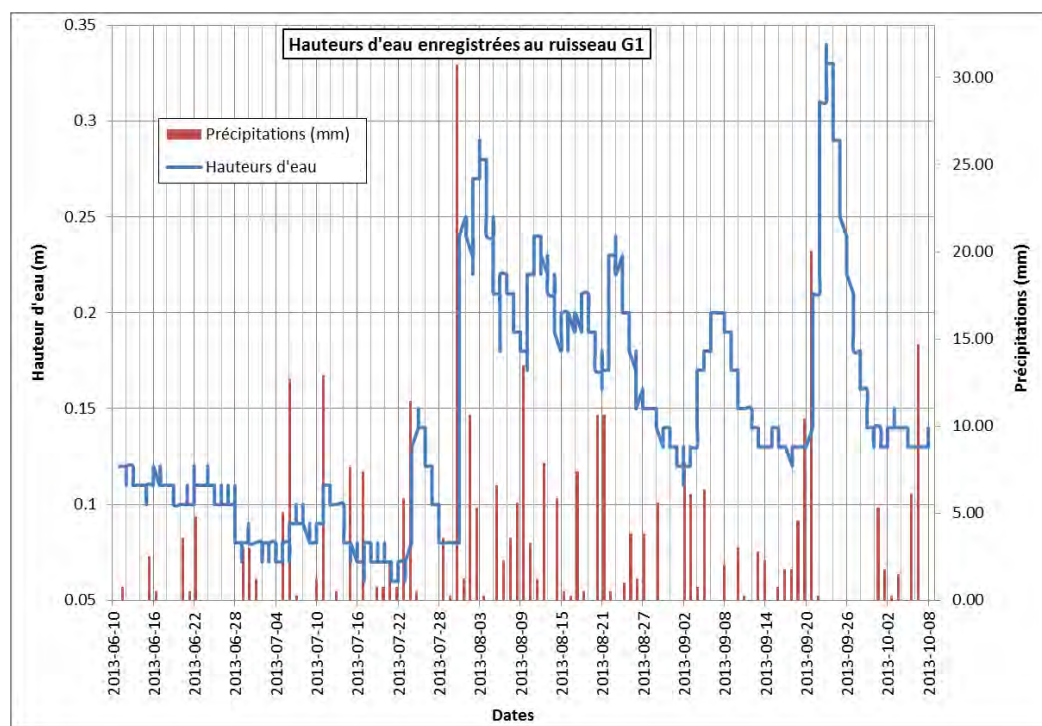


Figure 7-2. Niveaux d'eau mesurés au ruisseau G1 et précipitations enregistrées (entre le 6 juin et le 9 octobre 2013)

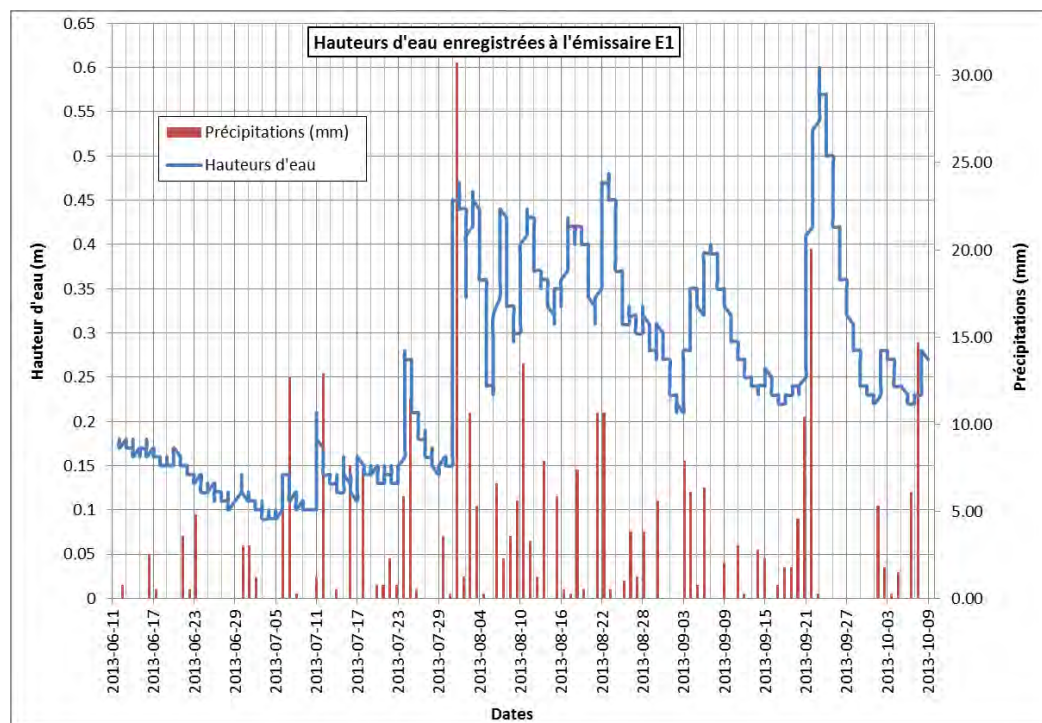
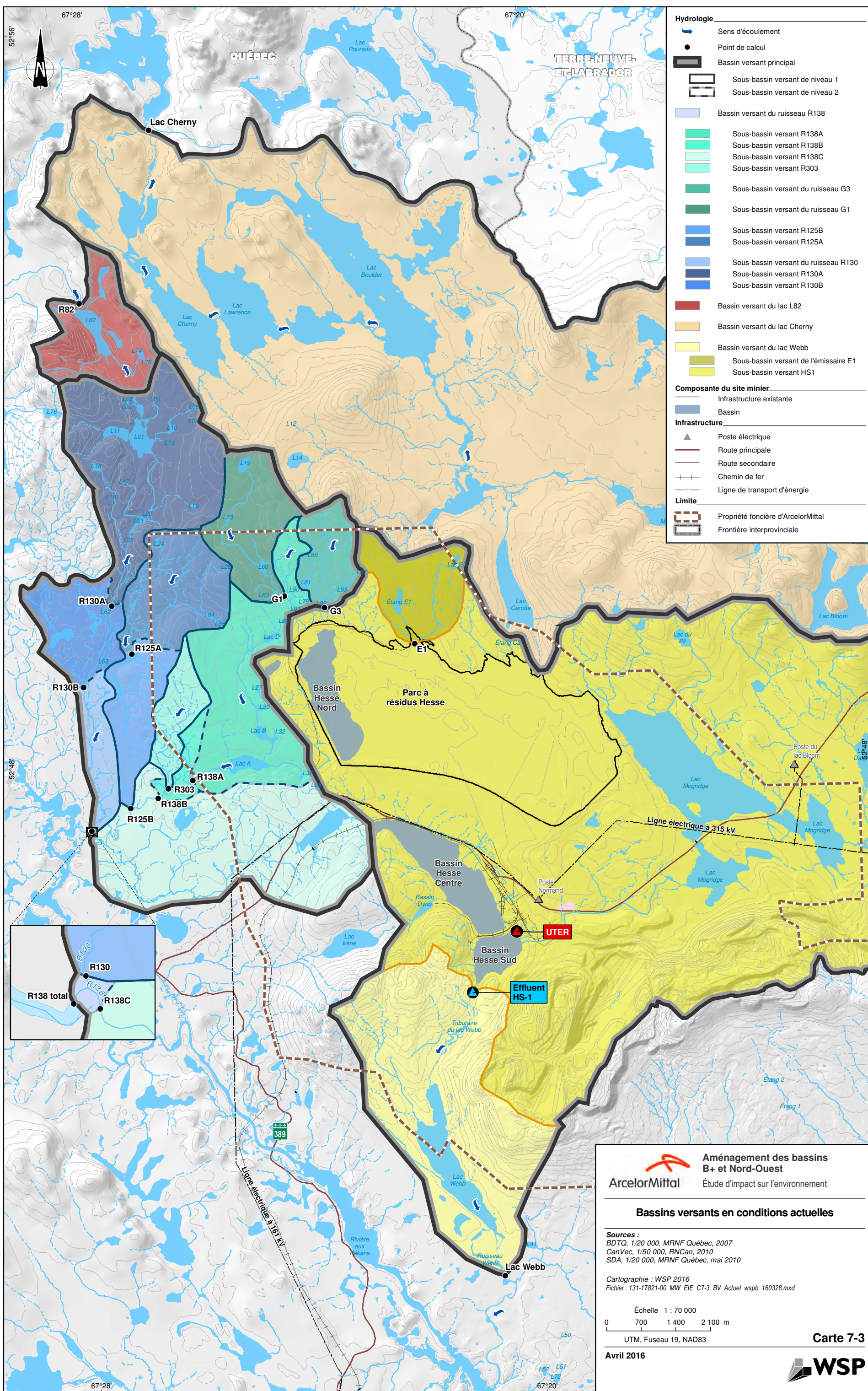


Figure 7-3. Niveaux d'eau mesurés à l'émissaire E1 et précipitations enregistrées (entre le 6 juin et le 9 octobre 2013)



SUPERFICIE DES BASSINS VERSANTS

Les superficies des bassins versants à l'étude au droit des différents points de calcul sont présentées au tableau 7-7. Le bassin versant du lac Cherny affiche la plus grande superficie avec 96,6 km², suivi par le bassin versant R138, au point de calcul R138 total (54,7 km²). Le bassin du lac L82 représente une petite superficie avec 4,2 km². Compte tenu qu'un grand nombre d'infrastructures projetées sont présentes dans le bassin du ruisseau R138, celui-ci a été morcelé en sous-bassins afin de permettre de déterminer les impacts du projet à différents endroits.

Tableau 7-7. Superficies des bassins versants au droit des différents points de calcul

Bassin versant	Point de calcul	Superficie (km ²)
Lac L82	R82	4,2
	R138A	12,3
Ruisseau R138	R138B	13,0
	R138C	33,5
	R138 total	54,7
	R130A	9,4
	R130B	12,6
	R130	14,4
	R125A	4,0
	R125B	6,7
	G1	3,7
	G3	2,2
Lac Cherny	Lac Cherny	98,6
Lac Webb	Émissaire E1	3,3
	Lac Webb	125,6

BASSIN DU LAC L82

Le lac L82 est un petit lac d'environ 1 km de long situé au nord du parc à résidus Nord-Ouest. Son bassin versant est relativement petit (4,2 km²), avec de faibles pentes. Il est essentiellement composé de forêts denses et de milieux humides. Les plans d'eau recouvrent environ 10 % de la superficie de ce bassin. Notons qu'il s'agit uniquement d'une estimation des débits d'apports et non des débits réels qui pourraient être observés au droit du point de calcul. En effet, les débits sortant du lac L82 sont contrôlés par la configuration de son exutoire et sa relation niveau-débit. Les débits d'apports sont ainsi présentés à titre indicatif afin de permettre une comparaison entre la condition actuelle et la condition future. Les tableaux 7-8 à 7-10 présentent respectivement les débits d'apports moyens mensuels, les débits d'apport en conditions d'étiage et en conditions de crue.

Tableau 7-8. Débits d'apport moyens estimés à l'exutoire du lac L82

Mois	Débit unitaire (L/s/km ²) ¹	Q moyen mensuel (m ³ /s)
Janvier	6,5	0,03
Février	5,2	0,02
Mars	4,6	0,02
Avril	6,0	0,02
Mai	52,9	0,22
Juin	61,4	0,25
Juillet	28,8	0,12
Août	23,4	0,10
Septembre	25,3	0,11
Octobre	25,8	0,11
Novembre	17,1	0,07
Décembre	9,8	0,04
Annuel	22,3	0,09

¹ Débit unitaire de la station de référence de la rivière aux Pékans.

Tableau 7-9. Débits d'étiage estimés à l'exutoire du lac L82

Étiage	Réurrence	Q étiage (m ³ /s)
Estival	Q _{2,7}	0,06
	Q _{10,7}	0,04
	Q _{5,30}	0,06
Annuel	Q _{2,7}	0,02
	Q _{10,7}	0,01
	Q _{5,30}	0,01

Tableau 7-10. Débits de crue estimés à l'exutoire du lac L82

Réurrence (an)	Q crue (m ³ /s)
100	4,58
50	4,18
25	3,79
10	3,28
5	2,86
2	2,26

BASSIN VERSANT DU RUISSEAU R138

Le bassin versant comprend plusieurs sous-bassins et de nombreux points de calcul dispersés de façon à obtenir un portrait de la situation en conditions actuelles et futures permettant d'évaluer les impacts des différentes infrastructures prévues.

Ruisseaux G1 et G3

Le tableau 7-11 présente les débits moyens estimés pour les ruisseaux G1 et G3 à partir des débits moyens mensuels enregistrés à la station de la rivière aux Pékans. Les résultats montrent que le jaugeage du ruisseau G1 a été réalisé dans des conditions d'hydraulicité moyenne mensuelle, sauf en août où une forte pluie a causé une surestimation du débit mesuré.

Les débits d'étiage des ruisseaux G1 et G3 ont été estimés à partir des débits spécifiques d'étiage établis pour la station de la rivière aux Pékans (carte 7-3) par le Centre d'expertise hydrique du Québec (CEHQ (2005) (voir annexe G.1 pour la méthodologie). Le tableau 7-12 présente les résultats de la méthode de calcul appliquée aux bassins versants des ruisseaux G1 et G3. Les débits mesurés lors des jaugeages faits au ruisseau G1 ne reflètent pas les conditions d'étiage.

Les bassins versants des ruisseaux G1 et G3 sont de très petite taille, ainsi la méthode rationnelle (MTQ 2004) a été utilisée, car elle est la mieux adaptée pour estimer les débits de crue. Les données de débits estimés pour les ruisseaux G1 et G3 sont présentées au tableau 7-13.

Tableau 7-11. Débits moyens estimés pour les ruisseaux G1 et G3

Mois	Débit unitaire (L/s/km ²) ¹	Q moyen mensuel (m ³ /s)	
		G1	G3
Janvier	6,5	0,02	0,02
Février	5,2	0,02	0,02
Mars	4,6	0,02	0,02
Avril	6,0	0,02	0,02
Mai	52,9	0,18	0,19
Juin	61,4	0,20	0,22
Juillet	28,8	0,10	0,11
Août	23,4	0,08	0,09
Septembre	25,3	0,08	0,09
Octobre	25,8	0,09	0,09
Novembre	17,1	0,06	0,06
Décembre	9,8	0,03	0,04
Annuel	22,3	0,07	0,08

¹ Débit unitaire de la station de référence de la rivière aux Pékans.

Tableau 7-12. Débits d'étiage estimés aux ruisseaux G1 et G3 pour différentes récurrences

Étiage	Récurrence	Q étiage (m ³ /s)	
		G1	G3
Estival	Q _{2,7}	0,05	0,03
	Q _{10,7}	0,03	0,02
	Q _{5,30}	0,05	0,03
Annuel	Q _{2,7}	0,01	0,01
	Q _{10,7}	0,01	0,01
	Q _{5,30}	0,01	0,01

Tableau 7-13. Débits de crue estimés aux ruisseaux G1 et G3

Récurrence (an)	Q crue (m³/s)	
	G1	G3
100	2,60	4,96
50	2,37	4,53
25	2,15	4,11
10	1,86	3,55
5	1,62	3,09
2	1,28	2,44

RUISSEAUX R130, R125 ET R138

Les ruisseaux R130, R125 et R138 sont localisés à l'ouest du bassin Hesse Nord. Le ruisseau R138 est l'exutoire du lac A et il recueille l'eau des trois autres cours d'eau avant de s'écouler dans la rivière aux Pékans. Au droit de sa confluence avec la rivière aux Pékans (point de calcul R138 total), la superficie de son bassin versant est de 54,7 km².

Afin de quantifier l'impact du projet sur les ruisseaux qui seront affectés par le projet, différents points de calculs ont été positionnés dans les bassins versants (carte 7-3). Le tableau 7-14 présente les débits moyens mensuels et annuels des ruisseaux R125 et R130, selon les conditions actuelles. Le ruisseau R125 est un petit cours d'eau dont le débit moyen annuel s'élève à 0,150 m³/s alors que celui du ruisseau R130 est beaucoup plus vaste et son débit moyen annuel s'élève à 0,322 m³/s.

Tableau 7-14. Débits moyens estimés pour les cours d'eau R125 et R130

Mois	Débit unitaire (L/s/km²) ¹	Q moyen mensuel (m³/s)				
		R125A	R125B	R130A	R130B	R130
Janvier	6,5	0,026	0,044	0,061	0,082	0,094
Février	5,2	0,021	0,035	0,049	0,065	0,075
Mars	4,6	0,019	0,031	0,043	0,058	0,066
Avril	6,0	0,024	0,040	0,056	0,076	0,087
Mai	52,9	0,214	0,355	0,496	0,666	0,764
Juin	61,4	0,249	0,412	0,575	0,773	0,887
Juillet	28,8	0,117	0,193	0,270	0,363	0,416
Août	23,4	0,095	0,157	0,219	0,295	0,338
Septembre	25,3	0,102	0,170	0,237	0,319	0,365
Octobre	25,8	0,104	0,173	0,242	0,325	0,373
Novembre	17,1	0,069	0,115	0,160	0,215	0,247
Décembre	9,8	0,040	0,066	0,092	0,123	0,141
Annuel	22,3	0,090	0,150	0,209	0,281	0,322

¹ Débit unitaire de la station de référence de la rivière aux Pékans.

Le tableau 7-15 présente les débits moyens mensuels et annuels du ruisseau R138 en conditions actuelles. Le ruisseau R138, il affiche un débit moyen annuel de 1,22 m³/s près de son exutoire.

Tableau 7-15. Débits moyens estimés pour le cours d'eau R138

Mois	Débit unitaire (L/s/km ²) ¹	Q moyen mensuel (m ³ /s)			
		R138A	R138B	R138C	R138 total ²
Janvier	6,5	0,080	0,096	0,229	0,356
Février	5,2	0,064	0,076	0,183	0,284
Mars	4,6	0,056	0,068	0,162	0,252
Avril	6,0	0,074	0,088	0,211	0,328
Mai	52,9	0,649	0,778	1,860	2,894
Juin	61,4	0,753	0,903	2,159	3,359
Juillet	28,8	0,353	0,423	1,013	1,575
Août	23,4	0,287	0,344	0,823	1,280
Septembre	25,3	0,310	0,372	0,890	1,384
Octobre	25,8	0,317	0,379	0,907	1,411
Novembre	17,1	0,210	0,251	0,601	0,935
Décembre	9,8	0,120	0,144	0,345	0,536
Annuel	22,3	0,274	0,328	0,784	1,220

¹ Débit unitaire de la station de référence de la rivière aux Pékans.

² Somme de R138 et de R130.

Les débits d'étiage des ruisseaux R130, R125 et R138 ont été estimés d'après les débits spécifiques d'étiage établis pour la station de la rivière aux Pékans par le CEHQ (2005). Il faut toutefois considérer que la station de référence possédant un bassin versant beaucoup plus grand (3 390 km²), les débits d'étiage estimés à partir de cette station sont susceptibles d'être surestimés (tableaux 7-16 et 7-17). Les résultats permettent néanmoins une comparaison entre les conditions actuelles et futures afin d'évaluer les impacts du projet.

Tableau 7-16. Débits d'étiage estimés pour les cours d'eau R125 et R130

Étiage	Récurrence	Q étiage (m ³ /s)				
		R125A	R125B	R130A	R130B	R130
Estival	Q _{2,7}	0,06	0,09	0,13	0,18	0,20
	Q _{10,7}	0,04	0,06	0,09	0,11	0,13
	Q _{5,30}	0,05	0,09	0,12	0,17	0,19
Annuel	Q _{2,7}	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06
	Q _{10,7}	0,01	0,02	0,03	0,03	0,04
	Q _{5,30}	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05

Tableau 7-17. Débits d'étiage estimés pour le cours d'eau R138

Étiage	Récurrence	Q étiage (m³/s)			
		R138A	R138B	R138C	R138 total
Estival	Q _{2,7}	0,17	0,20	0,49	0,76
	Q _{10,7}	0,11	0,13	0,32	0,50
	Q _{5,30}	0,16	0,20	0,47	0,73
Annuel	Q _{2,7}	0,05	0,06	0,14	0,22
	Q _{10,7}	0,03	0,04	0,10	0,15
	Q _{5,30}	0,04	0,05	0,12	0,18

Les tableaux 7-18 et 7-19 présentent les débits de crue estimés pour les cours d'eau R125, R130 et R138 pour différentes récurrences. Les méthodes rationnelles et par transfert de bassin versant pour les ruisseaux de bassins versants supérieurs à 25 km², soit R130C et R138 total, ont été utilisées.

Tableau 7-18. Débits de crue estimés pour les cours d'eau R125 et R130

Récurrence (an)	Q crue (m³/s)				
	R125A	R125B	R130A	R130B	R130
100	3,63	4,18	5,31	6,68	7,08
50	3,32	3,82	4,86	6,12	6,48
25	3,02	3,48	4,43	5,58	5,91
10	2,62	3,03	3,86	4,86	5,15
5	2,29	2,65	3,38	4,26	4,52
2	1,81	2,11	2,69	3,40	3,61

Tableau 7-19. Débits de crue estimés pour le cours d'eau R138

Récurrence (an)	Q crue (m³/s)			
	R138A	R138B	R138C	R138 total
100	7,79	9,06	11,84	17,61
50	7,12	8,29	11,24	16,71
25	6,49	7,55	10,58	15,74
10	5,64	6,57	9,63	14,32
5	4,94	5,75	8,80	13,08
2	3,93	4,58	7,32	10,89

² Somme de R138 et de R130.

BASSIN DU LAC CHERNY

Le bassin versant du lac Cherny est relativement important avec une superficie de 98,2 km². L'écoulement se fait principalement au travers d'une succession de lacs, dont Bloom, Mazaré, Boulder et Lawrence. Les infrastructures de la mine du lac Bloom sont entièrement comprises dans ce bassin versant. Le reste du bassin versant est essentiellement composé de forêts et de lacs. Les débits estimés au point de calcul Lac Cherny correspondent à une estimation des débits d'apports et aux débits réels qui pourraient

potentiellement être observés au droit du point de mesure. En effet, les débits de l'exutoire du lac Cherny sont contrôlés par la configuration de son exutoire, mais également par la configuration de l'exutoire des autres lacs situés plus en amont et par les relations niveau-débit de chacun de ces lacs. Les débits d'apports sont ainsi présentés à titre indicatif afin d'évaluer l'impact du projet en condition future.

Le tableau 7-20 présente les débits d'apports moyens estimés au point de calcul situé en aval du lac Cherny (carte 7-3). Les débits ont été estimés à partir des données de la rivière aux Pékans (voir annexe G.1 pour la méthodologie). Les débits d'étiage estimés à partir des débits unitaires fournis par le CEHQ (2011) à la station de référence de la rivière aux Pékans sont présentés au tableau 7-21.

Tableau 7-20. Débits d'apports moyens estimés pour le point de calcul à l'exutoire du lac Cherny

Mois	Débit unitaire (L/s/km ²) ¹	Q moyen mensuel (m ³ /s)
Janvier	6,5	0,64
Février	5,2	0,51
Mars	4,6	0,45
Avril	6,0	0,59
Mai	52,9	5,22
Juin	61,4	6,05
Juillet	28,8	2,84
Août	23,4	2,31
Septembre	25,3	2,49
Octobre	25,8	2,54
Novembre	17,1	1,69
Décembre	9,8	0,97
Annuel	22,3	2,20

¹ Débit unitaire de la station de référence de la rivière aux Pékans.

Tableau 7-21. Débits d'apports d'étiage estimés pour le point de mesure à l'exutoire du lac Cherny

Étiage	Réurrence	Q étiage (m ³ /s)
Estival	Q _{2,7}	1,37
	Q _{10,7}	0,90
	Q _{5,30}	1,31
Annuel	Q _{2,7}	0,40
	Q _{10,7}	0,27
	Q _{5,30}	0,33

Le bassin versant du lac Cherny possède une superficie trop importante pour pouvoir appliquer la méthode rationnelle afin d'estimer les débits de crue. La méthode d'estimation des débits de crue par transfert de bassin versant a donc été retenue (voir annexe G.1 pour la méthodologie). Le tableau 7-22 présente les débits de crue estimés pour le point de calcul à l'exutoire du lac Cherny (carte 7-3).

Tableau 7-22. Débits d'apports de crue estimés pour le point de mesure à l'exutoire du lac Cherny

Réurrence (an)	Q crue (m³/s)
2	18,52
10	24,36
25	26,76
50	28,42
100	29,95

BASSIN DU LAC WEBB**Émissaire E1**

Le tableau 7-23 présente les débits moyens estimés pour l'émissaire E1 à partir des débits moyens mensuels enregistrés à la station de la rivière aux Pékans. Aucun des relevés de jaugeage effectués sur l'émissaire E1 n'a été réalisé dans des conditions d'hydraulicité moyenne mensuelle. Les valeurs mesurées sont ainsi du même ordre de grandeur que les valeurs calculées, mais reflètent principalement des conditions d'étiage ou des conditions d'hydraulicité élevées.

Tableau 7-23. Débits moyens estimés pour l'émissaire E1

Mois	Débit unitaire (L/s/km²) ¹	Q moyen mensuel (m³/s)
Janvier	6,5	0,01
Février	5,2	0,01
Mars	4,6	0,01
Avril	6,0	0,01
Mai	52,9	0,12
Juin	61,4	0,13
Juillet	28,8	0,06
Août	23,4	0,05
Septembre	25,3	0,06
Octobre	25,8	0,06
Novembre	17,1	0,04
Décembre	9,8	0,02
Annuel	22,3	0,05

¹ Débit unitaire de la station de référence de la rivière aux Pékans.

Le débit d'étiage de l'émissaire E1 est estimé à partir des débits spécifiques d'étiage établis pour la station de la rivière aux Pékans (carte 7-3) par le CEHQ (2005) (voir annexe G.1 pour la méthodologie). Le tableau 7-24 présente ces résultats appliqués au bassin versant de l'émissaire E1. Les débits mesurés en juin sont très similaires aux débits d'étiage annuels présentés au tableau 7-25 (0,019 m³/s mesurés à l'émissaire E1 et 0,01 m³/s calculés). Ces observations valident les ordres de grandeur des débits d'étiage estimés à partir des données de la rivière aux Pékans.

Tableau 7-24. Débits d'étiage estimés à l'émissaire E1 pour différentes récurrences

Étiage	Récurrence	Q étiage (m³/s)
Estival	Q _{2,7}	0,05
	Q _{10,7}	0,03
	Q _{5,30}	0,04
Annuel	Q _{2,7}	0,01
	Q _{10,7}	0,01
	Q _{5,30}	0,01

Le bassin versant de l'émissaire E1 est de très petite taille de sorte que la méthode rationnelle (MTQ 2004) est la mieux adaptée pour estimer les débits de crue. Les données de débits de crue estimés pour l'émissaire E1 sont présentées au tableau 7-25.

Tableau 7-25. Débits de crue estimés pour l'émissaire E1

Récurrence (an)	Q crue (m³/s)
100	3,25
50	2,97
25	2,70
10	2,34
5	2,04
2	1,62

Lac Webb

Le lac Webb est le milieu récepteur de l'effluent minier HS-1. Ainsi, le débit arrivant dans le lac Webb provient de l'effluent HS-1 et du ruissellement du sous-bassin versant du lac Webb. Afin d'estimer les débits d'apports caractéristiques au lac Webb, les débits caractéristiques de HS-1 ont été additionnés aux débits caractéristiques du sous-bassin établis par différentes méthodes de calcul (annexe G.1). L'effluent HS-1 prend sa source du bassin de polissage Hesse Sud. Ce dernier reçoit les eaux traitées de l'UTER (en provenance du parc à résidus via le bassin Hesse Centre) ainsi que les eaux du lac Mogridge (via le canal Mogridge) et le ruissellement en périphérie du bassin Hesse Sud.

À partir de 2014, l'augmentation de la production au concentrateur de la mine a eu des répercussions sur la gestion de l'eau pendant la période hivernale. Il y a eu augmentation de la consommation d'eau pour le pompage des résidus vers le parc à résidus. Cette eau se transforme en glace et ne revient pas dans le bassin Hesse Centre. L'équipe au concentrateur a pris des mesures pour réduire sa consommation, mais le manque d'eau dans le bassin Hesse Centre a été compensé par le pompage des eaux du bassin Hesse Sud. Pendant quelques semaines, le débit à l'effluent final a été réduit pour être, par la suite, compensé par un apport du lac Mogridge. AMEM a obtenu en 2015 un certificat d'autorisation pour le pompage entre Hesse Sud et Centre avec l'engagement de maintenir un débit minimal de 600 m³/h à l'effluent HS-1. La situation est revenue à la normale en 2015.

Les tableaux 7-26 à 7-28 présentent les débits d'apports moyens mensuels, d'étiage et de crue estimés pour le bassin versant du lac Webb (carte 7-3). Les débits moyens mensuels à l'effluent HS-1 sont basés sur la moyenne de 2010 à 2015, qui reflète davantage le mode opératoire actuel. Les débits de crue et d'étiage de l'effluent HS-1 ont été établis par analyse de fréquence des débits minimums et maximums

annuels pour la période de 2000 à 2013, enregistrés à l'aide du logiciel HYFRAN. Notons que les valeurs disponibles étant des débits moyens, un coefficient de majoration de 20 % a été appliqué aux résultats pour obtenir les débits de pointe de crue (voir annexe G.1 pour la méthodologie). Cette période a été sélectionnée, car des données journalières étaient disponibles sur une grande période, ce qui réduit l'incertitude dans l'estimation des débits d'étiage et de crue.

Tableau 7-26. Débits d'apports moyens estimés pour l'exutoire du lac Webb (2010-2015)

Mois	Sous-bassin versant lac Webb (m³/s)	HS-1 (m³/s)	Total (m³/s)
Janvier	0,10	0,36	0,46
Février	0,08	0,45	0,54
Mars	0,07	1,53	1,60
Avril	0,09	1,83	1,92
Mai	0,82	3,33	4,16
Juin	0,96	4,21	5,17
Juillet	0,45	3,10	3,55
Août	0,36	3,07	3,43
Septembre	0,39	2,47	2,86
Octobre	0,40	1,33	1,73
Novembre	0,27	1,37	1,64
Décembre	0,15	0,84	0,99
Annuel	0,35	1,99	2,34

Tableau 7-27. Débits d'apports d'étiage estimés pour l'exutoire du lac Webb (2000-2013)

Réurrence	Sous-bassin versant lac Webb (m³/s)	HS-1 (m³/s)	Total (m³/s)
Q _{2,7} estival	0,217	2,02	2,24
Q _{10,7} estival	0,142	0,89	1,04
Q _{5,30} estival	0,208	1,24	1,45
Q _{2,7} annuel	0,063	0,29	0,35
Q _{10,7} annuel	0,043	0,09	0,14
Q _{5,30} annuel	0,052	0,15	0,20

Tableau 7-28. Débits d'apports de crues estimés pour l'exutoire du lac Webb (2000-2013)

Réurrence	Sous-bassin versant lac Webb (m³/s)	HS-1 (m³/s)	Total (m³/s)
Q _{2,7} estival	5,40	6,87	12,28
Q _{10,7} estival	6,80	8,88	15,68
Q _{5,30} estival	7,77	10,20	17,97
Q _{2,7} annuel	8,94	11,88	20,82
Q _{10,7} annuel	9,82	13,19	23,01
Q _{5,30} annuel	10,74	14,40	25,14

7.4.2 IMPACTS SUR L'HYDROLOGIE EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

En phase de construction, les sources d'impacts et les impacts potentiels qui en découlent pouvant avoir une incidence sur l'hydrologie sont :

- L'organisation du chantier, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès ainsi que la construction des ouvrages – Modification du régime hydrologique.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes P1 à P6 seront appliquées lors de la phase de construction et permettront de réduire les impacts sur l'hydrologie.

Les mesures d'atténuation particulières suivantes seront également appliquées :

- la circulation de la machinerie et des camions sera limitée à l'emprise des chemins d'accès et des aires de travail et sera interdite dans le lit des cours d'eau et leurs bandes riveraines;
- lors des travaux de terrassement dans les zones de fortes pentes, les problèmes d'érosion seront évités en stabilisant au fur et à mesure le fond des fossés par recouvrement avec des matériaux granulaires bien drainés et on procédera à de l'empierrement. Au besoin, une série de butées à la base des fossés sera aménagée;
- lors des travaux, le drainage naturel du milieu sera respecté et toutes les mesures appropriées pour permettre l'écoulement normal des eaux seront prises (pose de ponceaux adéquatement dimensionnés, etc.);
- lors de l'aménagement de fossés temporaires, les pentes seront réduites et, si nécessaire, des obstacles, permettant de limiter les vitesses d'écoulement de l'eau et les risques d'érosion, seront mis en place (sacs de sable, ballots de paille, etc.);
- dans la mesure du possible, les travaux en cours d'eau seront réalisés en étiage;
- pour les travaux dans les milieux humides ou en bordure des cours d'eau, des méthodes de travail spécifiques, comme l'installation d'équipements qui limitent l'érosion, seront imposées;
- une bande de végétation riveraine sera maintenue le long des cours d'eau;
- lorsque des travaux seront requis dans la plaine inondable, l'aire des travaux sera clairement délimitée;
- mise en place de petits seuils dans les cours d'eau qui subiront une diminution de débits majeurs afin de limiter l'impact sur la diminution des niveaux d'eau.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Modification du régime hydrologique. Durant les travaux de construction, le déboisement des aires de travail ainsi que le décapage du sol sont susceptibles de causer du ruissellement de surface.

L'augmentation du coefficient de ruissellement aura pour conséquence d'augmenter rapidement le volume d'eau des cours d'eau récepteur lors de précipitations. Les vitesses d'écoulement de même que les niveaux d'eau pourraient donc fluctuer plus rapidement et afficher une ampleur plus grande qu'en condition actuelle puisqu'il n'y aura pas de végétation pour capter une partie de l'eau de pluie ou de la fonte de la neige. Considérant que le réseau de fossés intercepteur aura été aménagé avant le déboisement des aires prévues pour les digues et l'entreposage des résidus, l'effet du ruissellement ne devrait pas se faire sentir

sur les cours d'eau avoisinants. L'eau de ruissellement sera essentiellement dirigée vers les canaux d'eaux rouges et les canaux intercepteurs.

Le compactage du sol, notamment dans les chemins d'accès et les aires de travail, aura pour conséquence de réduire la perméabilité du sol, ce qui augmentera aussi le ruissellement de surface. Comme mentionné, le réseau de canaux ceinturant les ouvrages prévus permettra de recueillir ces eaux, de sorte qu'elles n'atteindront pas les milieux naturels.

L'installation de ponceaux lors de la réfection de chemin d'accès ou de l'aménagement de nouveaux chemins pourrait modifier l'écoulement de l'eau, notamment en causant une restriction si les dimensions de la structure sont sous-estimées. Des foyers d'érosion pourraient aussi être créés si les berges ne sont pas stabilisées ou si le ponceau est installé en angle par rapport au tracé du ruisseau. Afin d'éviter toute modification à l'écoulement et tout problème d'érosion, la mise en œuvre des mesures d'atténuation devra faire l'objet d'une surveillance étroite lors des travaux.

La construction des ouvrages, notamment des digues, des canaux d'eaux rouges et des canaux intercepteurs, entraînera des modifications de la superficie de drainage, se traduisant par des changements des débits. Les limites des bassins versants et de leurs sous-bassins (niveaux 1 et 2) en conditions projetées sont illustrées à la carte 7-4. Les sections qui suivent présentent le résultat des calculs des superficies et des débits en condition future. Les impacts sur la faune aquatique et l'habitat du poisson sont traités à la section 8.2.2.

Modification des superficies de drainage. Dans l'ensemble, on note une diminution des superficies de drainage des bassins versants touchés par le projet de gestion des résidus au complexe de Mont-Wright (tableau 7-29). Ce sont les bassins versants des ruisseaux R130 et R138 qui subiront les diminutions de superficie les plus marquées. Les sections en amont des points de calcul R138A, R138B affichent des diminutions de la superficie de drainage de l'ordre de 30 %. La diminution est en effet compensée par l'apport d'eau en provenance des canaux intercepteurs d'eau propre. Aux points de calculs R130A, R130B, R130C et R125A, on note des diminutions de plus de 50 %. Au niveau du point de calcul R138 total, soit en aval de la rencontre des ruisseaux R130 et R138, une diminution de 36 % est attendue. Seuls les bassins du lac L82 et du lac Cherny subiront une faible diminution de leur superficie, avec une réduction respective de 18 % et de 1 %. Les modifications au niveau des superficies de drainage auront un impact sur les débits.

Bassin versant du lac L82

Les tableaux 7-30 à 7-32 présentent les débits caractéristiques estimés en conditions projetées au point de calcul R82. On note que les débits d'étiage estival sont faibles avec des valeurs de $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$ ($Q_{2,5}$ et $Q_{5,30}$) et de $0,03 \text{ m}^3/\text{s}$ ($Q_{10,7}$). Annuellement, le débit d'étiage s'élève uniquement à $0,01 \text{ m}^3/\text{s}$. Par rapport aux conditions actuelles, il s'agit d'une diminution de 18 %, soit un faible changement des débits sortant du lac L82. Pour ce qui est du débit moyen mensuel, il affiche aussi une faible diminution, soit de 18 % annuellement. En période de crue, la diminution du débit est légèrement inférieure avec une réduction de 16 %. En somme, les changements au niveau du régime hydrologique du bassin versant du lac L82 sont relativement faibles et la modification des niveaux d'eau, de la vitesse d'écoulement et de la largeur des cours d'eau aura une intensité somme toute assez négligeable.

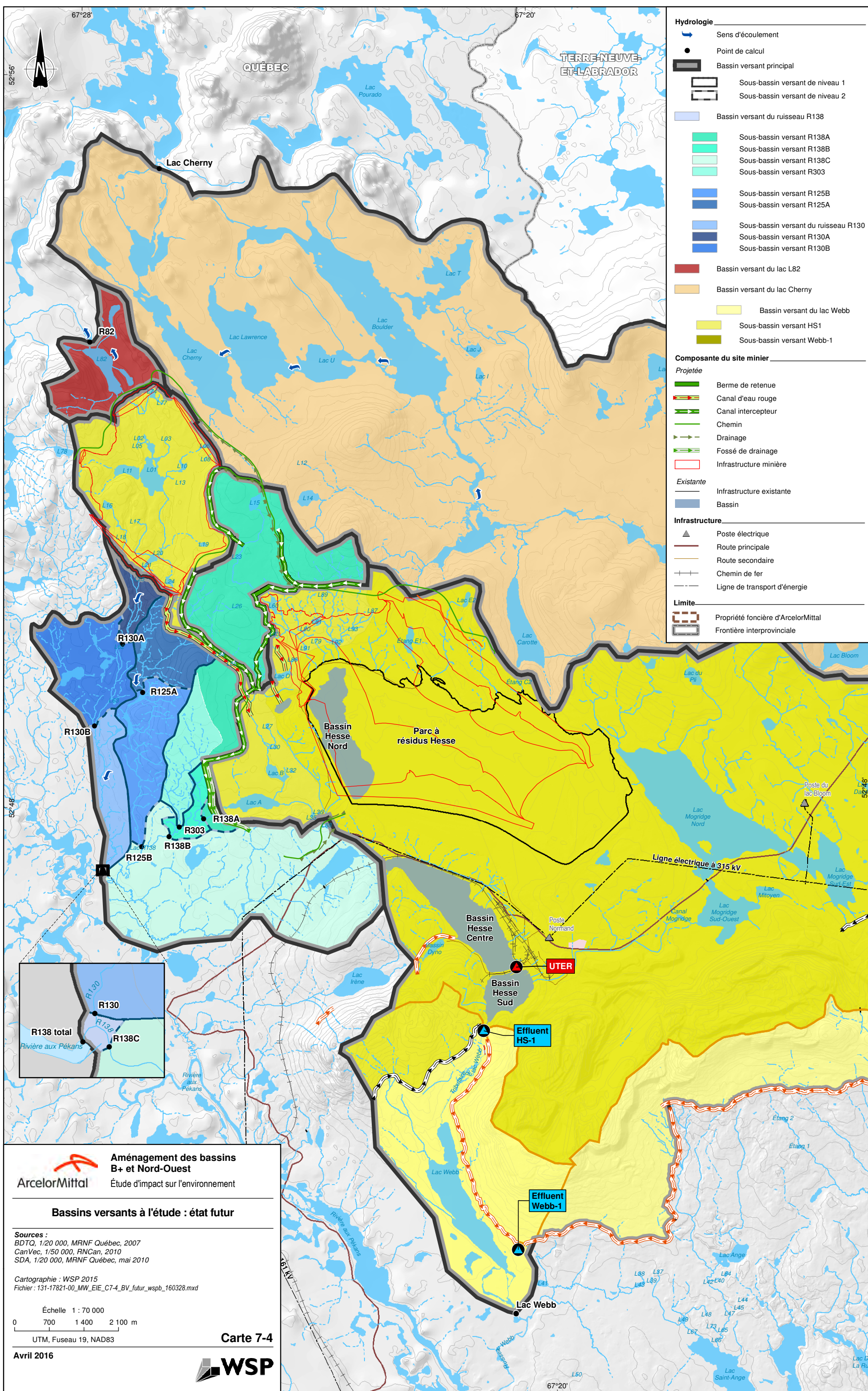


Tableau 7-29. Superficies des bassins versants en conditions projetées et pourcentage de diminution de la superficie de drainage direct associée

Bassin versant	Point de calcul	Superficie (km ²)	Modification de la superficie de drainage direct (%)
Lac L82	R82	3,4	-18
Ruisseau R138	R138A	8,5	-30
	R138B	10,8	-26
	R138C	29,1	-17
	R138 total	35,1	-36
	R130A	0,9	-90
	R130B	4,1	-67
	R130	6,0	-59
	R125A	1,8	-55
	R125B	4,5	-33
Lac Cherny	Lac Cherny	97,8	-1

Tableau 7-30. Débits d'apports d'étiages estimés en conditions projetées au point de calcul R82

Étiage	Réccurrence	Q étiage (m ³ /s)	Modification (%)
Estival	Q _{2,7}	0,05	-18
	Q _{10,7}	0,03	
	Q _{5,30}	0,05	
Annuel	Q _{2,7}	0,01	
	Q _{10,7}	0,01	
	Q _{5,30}	0,01	

Tableau 7-31. Débits d'apports moyens mensuels estimés en conditions projetées au point de calcul R82

Mois	Débit unitaire (L/s/km ²) ¹	Q moyen mensuel (m ³ /s)
Janvier	6,5	0,02
Février	5,2	0,02
Mars	4,6	0,02
Avril	6,0	0,02
Mai	52,9	0,18
Juin	61,4	0,21
Juillet	28,8	0,10
Août	23,4	0,08
Septembre	25,3	0,09
Octobre	25,8	0,09
Novembre	17,1	0,06
Décembre	9,8	0,03
Annuelle	22,3	0,08
Modification (%)		-18

¹ Débit unitaire de la station de référence de la rivière aux Pékans.

Tableau 7-32. Débits d'apports de crues estimés en conditions projetées au point de calcul R82

Réurrence (an)	Q crue (m³/s)
100	3,85
50	3,51
25	3,19
10	2,76
5	2,41
2	1,90
Modification (%)	-16

Bassin versant du ruisseau R138

Le bassin versant du ruisseau R138 compte plusieurs sous-bassins de niveau 1, dont les ruisseaux R130, et R125. Les tableaux 7-33 à 7-35 présentent les débits caractéristiques estimés en conditions projetées pour le ruisseau R130, au droit des points de mesure R130A et R130B et R130. L'empiètement du parc à résidus Nord-Ouest dans le sous-bassin du ruisseau R130 entraînera une diminution importante des débits dans la partie résiduelle du cours d'eau. On note ainsi une diminution du débit d'étiage de 90 % dans la partie amont du ruisseau et de 59 % dans sa partie aval. L'ampleur de la diminution des débits moyens mensuels est similaire à celle d'étiage. En période de crue, la diminution des débits est un peu plus faible, variant de 84 % en amont à 52 % en aval, mais elle demeure importante et des variations des niveaux d'eau et des vitesses d'écoulement sont attendues.

Tableau 7-33. Débits d'étiages estimés en conditions projetées au ruisseau R130

Étiage	Récurrence	R130A		R130B		R130	
		Q étiage (m³/s)	Modification (%)	Q étiage (m³/s)	Modification (%)	Q étiage (m³/s)	Modification (%)
Estival	Q _{2,7}	0,013	-90	0,06	-67	0,08	-59
	Q _{10,7}	0,008		0,04		0,05	
	Q _{5,30}	0,012		0,06		0,08	
Annuel	Q _{2,7}	0,004		0,02		0,02	
	Q _{10,7}	0,003		0,01		0,02	
	Q _{5,30}	0,003		0,01		0,02	

Tableau 7-34. Débits moyens mensuels estimés en conditions projetées au ruisseau R130

Mois	Débit unitaire (L/s/km²) ¹	Q moyen mensuel (m³/s)		
		R130A	R130B	R130
Janvier	6,5	0,006	0,03	0,04
Février	5,2	0,005	0,02	0,03
Mars	4,6	0,004	0,02	0,03
Avril	6,0	0,006	0,03	0,04
Mai	52,9	0,049	0,21	0,32
Juin	61,4	0,057	0,25	0,37
Juillet	28,8	0,027	0,12	0,17
Août	23,4	0,022	0,09	0,14
Septembre	25,3	0,023	0,11	0,15
Octobre	25,8	0,024	0,11	0,16
Novembre	17,1	0,016	0,07	0,10
Décembre	9,8	0,009	0,04	0,06
Annuelle	22,3	0,021	0,09	0,13
Modification (%)		-90	-67	-59

¹ Débit unitaire de la station de référence de la rivière aux Pékans.

Tableau 7-35. Débits de crues estimés en conditions projetées au ruisseau R130

Récurrence (an)	Q crue (m³/s)		
	R130A	R130B	R130
100	0,86	2,97	3,40
50	0,79	2,72	3,11
25	0,71	2,47	2,84
10	0,62	2,15	2,47
5	0,54	1,88	2,17
2	0,43	1,49	1,73
Modification (%)	-84	-56	-52

En ce qui a trait au sous-bassin du ruisseau R125, les diminutions causées par l'empiètement de la digue NO-1 et des canaux sont relativement importantes dans la partie amont du ruisseau (point de calcul R125A) avec une diminution des débits d'étiage et moyen mensuel de 55 % (tableaux 7-36 et 7-37). Dans la partie aval, l'impact est moins marqué avec une diminution de l'ordre de 33 %. Un suivi en phase de construction pourrait être nécessaire pour évaluer de façon plus précise les changements anticipés dans le ruisseau R125, notamment en aval du point de calcul R125A. En crue, la diminution de débit au point de calcul R125A demeure relativement similaire avec 52 %, mais au point de mesure R125B, la diminution de débit est plus importante qu'en étiage et en moyenne avec une ampleur de 41 % (tableau 7-38). Les modifications du régime hydrologique du ruisseau R125 sont somme toute importantes.

Tableau 7-36. Débits d'étiages estimés en conditions projetées au ruisseau R125

Étiage	Récurrence	R125A		R125B	
		Q étiage (m³/s)	Modification (%)	Q étiage (m³/s)	Modification (%)
Estival	Q _{2,7}	0,03	-55	0,06	-33
	Q _{10,7}	0,02		0,04	
	Q _{5,30}	0,02		0,06	
Annuel	Q _{2,7}	0,01		0,02	
	Q _{10,7}	0,00		0,01	
	Q _{5,30}	0,01		0,01	

Tableau 7-37. Débits moyens mensuels estimés en conditions projetées au ruisseau R125

Mois	Débit unitaire (L/s/km²) ¹	Q moyen mensuel (m³/s)	
		R125A	R125B
Janvier	6,5	0,012	0,029
Février	5,2	0,009	0,023
Mars	4,6	0,008	0,021
Avril	6,0	0,011	0,027
Mai	52,9	0,096	0,236

Mois	Débit unitaire (L/s/km ²) ¹	Q moyen mensuel (m ³ /s)	
		R125A	R125B
Juin	61,4	0,111	0,274
Juillet	28,8	0,052	0,129
Août	23,4	0,042	0,105
Septembre	25,3	0,046	0,113
Octobre	25,8	0,047	0,115
Novembre	17,1	0,031	0,076
Décembre	9,8	0,018	0,044
Annuelle	22,3	0,04	0,10
Modification (%)		-55	-33

¹ Débit unitaire de la station de référence de la rivière aux Pékans.

Tableau 7-38. Débits de crues estimés en conditions projetées au ruisseau R125

Récurrence (an)	Q crue (m ³ /s)	
	R125A	R125B
100	1,73	2,45
50	1,58	2,24
25	1,44	2,04
10	1,25	1,78
5	1,09	1,56
2	0,86	1,24
Modification (%)	-52	-41

Les tableaux 7-39 à 7-41 présentent les débits caractéristiques estimés en conditions projetées pour le ruisseau R138. On note qu'au point de calcul R138A, la diminution des débits moyens et d'étiage sera d'environ 37%, et de 25% pour les débits de crue. Plus en aval, au point de calcul R138B, on note aussi une diminution des débits de l'ordre de 31 % en étiage et en moyenne et de l'ordre de 11 % en période de crue.

Au niveau du point de calcul R138C, la diminution de débit d'étiage et moyen est relativement faible (19 à 20 %), mais une légère hausse du débit de crue est anticipée. Il convient de noter à cet égard que la méthode d'estimation des débits de crue pour le point de mesure R138C varie. En effet, étant donné les modifications de superficies du bassin versant, la méthode de transfert des bassins versants est utilisée pour estimer les débits en conditions actuelles, tandis que la méthode rationnelle est utilisée en conditions projetées. La différence entre les méthodes pourrait amener une certaine imprécision dans l'évaluation des débits, mais permet tout de même d'obtenir un ordre de grandeur acceptable à l'étape de l'étude d'impact. Selon les calculs effectués, les débits de crue du ruisseau R138, au droit du point de mesure R138C, seront similaires en conditions actuelles et projetées.

Enfin, selon les estimations des débits au point de calcul R138 total, soit à l'exutoire du bassin versant du ruisseau R138 (carte 7-4), une diminution des 37 % est attendue en étiage et en condition moyenne. En

crue, cette diminution est de 20 %, ce qui est relativement faible. L'intensité de cette diminution est somme toute moyenne.

Tableau 7-39. Débits d'étiages estimés en conditions projetées au ruisseau R138

Étiage	Récurrence	Q étiage (m³/s)			
		R138A	R138B	R138C	R138 total
Estival	Q _{2,7}	0,11	0,14	0,39	0,48
	Q _{10,7}	0,07	0,09	0,26	0,31
	Q _{5,30}	0,10	0,13	0,38	0,46
Annuel	Q _{2,7}	0,03	0,04	0,11	0,14
	Q _{10,7}	0,02	0,03	0,08	0,09
	Q _{5,30}	0,03	0,03	0,09	0,11
Modification (%)		-37	-31	-20	-37

Tableau 7-40. Débits moyens mensuels estimés en conditions projetées au ruisseau R138

Mois	Débit unitaire (L/s/km²) ¹	Q moyen mensuel (m³/s)			
		R138A	R138B	R138C	R138 total
Janvier	6,5	0,05	0,07	0,18	0,22
Février	5,2	0,04	0,05	0,15	0,18
Mars	4,6	0,04	0,05	0,13	0,16
Avril	6,0	0,05	0,06	0,17	0,21
Mai	52,9	0,41	0,54	1,50	1,81
Juin	61,4	0,48	0,62	1,74	2,11
Juillet	28,8	0,22	0,29	0,82	0,99
Août	23,4	0,18	0,24	0,66	0,80
Septembre	25,3	0,20	0,26	0,72	0,87
Octobre	25,8	0,20	0,26	0,73	0,88
Novembre	17,1	0,13	0,17	0,48	0,59
Décembre	9,8	0,08	0,10	0,28	0,34
Annuelle	22,3	0,17	0,23	0,63	0,76
Modification (%)		-36	-31	-19	-37

¹ Débit unitaire de la station de référence de la rivière aux Pékans.

Tableau 7-41. Débits de crues estimés en conditions projetées pour le ruisseau R138

Récurrence (an)	Q crue (m³/s)			
	R138A	R138B	R138C	R138 total
100	5,88	8,10	12,75	14,64
50	5,37	7,40	11,92	13,71
25	4,90	6,74	11,08	12,77
10	4,26	5,86	9,90	11,44
5	3,73	5,13	8,90	10,31
2	2,97	4,08	7,29	8,46
Modification (%)	-25	-11	4	-20

Bassin versant du lac Cherny

Les tableaux 7-42 à 7-44 présentent les débits caractéristiques estimés en conditions projetées pour le point de mesure situé en aval du lac Cherny. La superficie du bassin versant du lac Cherny au droit du point de mesure situé en aval est très importante, de sorte que le faible empiètement des infrastructures prévues ne cause pas de diminution significative des débits (< 1 %).

Tableau 7-42. Débits d'étiages estimés en conditions projetées pour le point de calcul Lac Cherny

Étiage	Récurrence	Q étiage (m³/s)	Modification (%)
Estival	Q _{2,7}	1,36	-0,8
	Q _{10,7}	0,89	
	Q _{5,30}	1,30	
Annuel	Q _{2,7}	0,40	
	Q _{10,7}	0,27	
	Q _{5,30}	0,32	

Tableau 7-43. Débits moyens mensuels estimés en conditions projetées au point de mesure Lac Cherny

Mois	Débit unitaire (L/s/km²) ¹	Q moyen mensuel (m³/s)
Janvier	6,5	0,64
Février	5,2	0,51
Mars	4,6	0,45
Avril	6,0	0,59
Mai	52,9	5,18
Juin	61,4	6,01
Juillet	28,8	2,82
Août	23,4	2,29
Septembre	25,3	2,48

Mois	Débit unitaire (L/s/km ²) ¹	Q moyen mensuel (m ³ /s)
Octobre	25,8	2,52
Novembre	17,1	1,67
Décembre	9,8	0,96
Annuelle	22,3	2,18
Modification (%)		-0,8

¹ Débit unitaire de la station de référence de la rivière aux Pékans.

Tableau 7-44. Débits de crues estimés en conditions projetées au point de calcul Lac Cherty

Réurrence (an)	Q crue (m ³ /s)
2	18,39
10	24,19
25	26,58
50	28,22
100	29,74
Modification (%)	- 0,8

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Les valeurs écosystémique et socioéconomique de cette composante sont moyennes en raison de son importance pour la faune, la flore et les communautés concernées. Le degré de perturbation est jugé comme élevé en raison de la perte de superficie importante aux bassins versants, ce qui laisse un impact d'intensité forte. L'étendue de l'impact sera locale puisqu'elle touche à une petite partie du bassin versant de la rivière aux Pékans ainsi que du bassin versant du réservoir de Caniapiscaw. L'impact se fera ressentir sur une longue durée puisque la présence des infrastructures, notamment des digues, s'échelonnera au-delà de la fermeture de la mine. La modification de l'écoulement sera donc permanente. La probabilité d'occurrence est élevée. L'importance de l'impact résiduel est ainsi forte. AMEM est conscient que malgré les optimisations du projet, l'impact demeure élevé. Toutefois, tel que précisé à la section 8.2.2, des mesures de compensation seront mises en place pour balancer les effets sur les habitats et les espèces.

Impact sur l'hydrologie en phase de construction

Nature	Négative	Importance : forte
Valeur écosystémique	Moyenne	
Valeur socioéconomique	Moyenne	
Degré de perturbation	Élevé	
Intensité	Forte	
Étendue	Locale	
Durée	Longue	
Probabilité d'occurrence	Élevée	

7.4.3 IMPACTS SUR L'HYDROLOGIE EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

En phase d'exploitation, les sources d'impacts et les impacts potentiels qui en découlent pouvant avoir une incidence sur l'hydrologie sont :

- La présence et l'exploitation des ouvrages ainsi que l'utilisation et la gestion de l'eau – Modification du régime hydrologique.

MESURES D'ATTÉNUATION

Aucune mesure d'atténuation courante ne sera appliquée. Toutefois, mentionnons que la présence du bassin d'eau de procédé B+ permettra d'effectuer une meilleure gestion de l'eau au global, notamment en accumulant l'eau de fonte lors de la crue printanière (en juin). Il sera alors possible de laminer les rejets à l'effluent HS-1 afin d'éviter de trop grands débits en crue printanière. Par ailleurs, l'ensemble des mesures proactives en matière de gestion des eaux (section 4.8.2.1) sur le site permettra d'atténuer et de mieux gérer l'écoulement sur le site.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Modification du régime hydrologique. Durant la phase d'exploitation, l'utilisation et la gestion de l'eau entraîneront des modifications au niveau du régime hydrologique du bassin versant du lac Webb, notamment en raison de la superficie supplémentaire drainée par l'expansion du parc Hesse et l'aménagement du nouveau parc Nord-Ouest. En termes de superficie de drainage naturel, le bassin du lac Webb subira une augmentation de 23 % (tableau 7-45). Tel que décrit à la section 4.8.2.1, les aménagements connexes visant à améliorer la gestion de l'eau globale sur le site contribueront à acheminer plus d'eau vers le bassin Hesse Centre (fossés Irène et Webb) ainsi que vers les lacs Webb et Saint-Ange (haldes au sud). Ces aménagements ne font pas partie de l'étude d'impact. Par ailleurs, le ruissellement des nouvelles infrastructures d'entreposage des résidus sera entièrement dirigé vers le bassin B+ où l'eau pourra être entreposée ou envoyée vers le bassin Hesse Centre pour être recirculée au concentrateur ou acheminée vers l'effluent HS-1 après traitement à l'UTER. Ainsi, une augmentation de débit est anticipée au point de rejet HS-1 (tableau 7-46).

Tableau 7-45. Superficies du bassin versant du lac Webb en conditions projetées et pourcentage de modification de la superficie de drainage direct associée

Point de calcul des débits	Superficie (km²)	Modification de la superficie de drainage direct (%)
HS-1	129,69	18
Webb-1 ¹	17,02	N/A
Total	154,42	23

¹ Les impacts de l'ajout du drainage des haldes à stériles vers le lac Webb ne font pas partie de la présente étude d'impact.
N/A : non applicable

Les calculs du débit prévu en condition future ont été faits par rapport à la moyenne des années 2010 à 2015, ce qui reflète davantage les conditions d'exploitation récente à la mine (tableau 7-46). Dans l'ensemble, les variations de débits à l'effluent en conditions projetées (tableau 4-31) sont du même ordre de grandeur que ce qui est anticipé à l'exutoire du lac Webb.

On note une diminution des débits de janvier jusqu'à juin (10 à 65 %). Cette diminution est principalement causée par le plus grand volume d'eau recirculée dans l'usine et la capacité d'emmagasiner l'eau dans le

bassin B+ afin de ne transférer que ce qui est nécessaire à l'utilisation par le concentrateur. Cela permet notamment de maintenir le niveau d'eau du bassin Hesse Centre à une élévation permettant de contenir la crue printanière. À partir du mois de juillet, on note une augmentation du débit à l'exutoire du lac Webb. C'est au cours du mois de septembre que l'augmentation de débit est la plus élevée avec 65 % d'augmentation. Le débit projeté au mois de septembre s'élève donc à 4,72 m³/s, ce qui est relativement proche de la valeur en condition de crue (5,26 m³/s). Cette augmentation du débit est essentiellement causée par l'abaissement de l'eau dans le bassin B+ afin d'avoir suffisamment d'espace au moment de la crue printanière suivante pour recueillir toute l'eau. Cette augmentation du débit au cours du mois de septembre, à des valeurs proches de celles de la crue, pourrait avoir un impact sur les fonctions d'habitat du cours d'eau (voir section 8.2.3).

Outre la modification de la gestion de l'eau, la présence des nombreuses digues représente un risque de modification du régime hydrologique dans les cours et plans d'eau situés en aval en cas de rupture. Advenant une rupture des digues NO-1 et B+, un important volume d'eau serait entraîné vers les ruisseaux R130 et R138, lesquels s'écoulent vers la rivière aux Pékans. L'impact sur l'hydrologie locale de ces cours d'eau sera de grande ampleur, mais de courte durée, soit jusqu'à ce que la brèche soit colmatée ou que le volume d'eau ait grandement diminué. Le risque qu'un tel déversement survienne demeure très faible étant donné les mesures de suivi qui seront en place et les critères de conception utilisés. En effet, un entretien et une inspection régulière et fréquente des digues seront effectués et un plan d'intervention en cas d'urgence sera élaboré afin d'intervenir rapidement en cas de rupture.

Tableau 7-46. Débits moyens mensuels estimés en conditions projetées à l'exutoire du lac Webb

Période	Sous-bassin versant du lac Webb (m³/s)	Apport du futur effluent Webb-1 (m³/s)	Effluent HS-1 projeté (m³/s)	Débit total (m³/s)		Modification (%)
				Actuel	Projeté	
Janvier	0,05	0,00	0,355	0,46	0,405	-13
Février	0,04	0,00	0,343	0,54	0,383	-28
Mars	0,04	0,00	0,530	1,60	0,566	-65
Avril	0,05	0,08	1,373	1,92	1,522	-21
Mai	0,41	0,58	2,759	4,16	3,746	-10
Juin	0,47	0,58	3,395	5,17	4,447	-14
Juillet	0,22	0,40	3,894	3,55	4,606	30
Août	0,18	0,33	3,954	3,43	4,532	32
Septembre	0,20	0,35	4,093	2,86	4,719	65
Octobre	0,20	0,36	2,113	1,73	2,751	59
Novembre	0,13	0,24	1,605	1,64	2,027	24
Décembre	0,08	0,00	1,146	0,99	1,222	23
Annuel	0,17	0,24	2,13	2,34	2,58	10

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

La valeur écosystémique et socioéconomique de cette composante est moyenne en raison de son importance pour la faune, la flore et la communauté. Le degré de perturbation est jugé comme faible pour les modifications de débit et élevé en ce qui a trait à une rupture de digue. L'intensité de l'impact est donc de moyenne à forte. L'étendue de l'impact sera locale puisqu'il s'étend à quelques kilomètres en aval du complexe minier. Dans le cas de rupture de digues, l'étendue serait régionale. L'impact des changements

de débit de l'effluent se fera ressentir sur une longue durée, car il sera ressenti pendant l'ensemble de la période d'exploitation du parc à résidus alors que la durée serait moyenne en cas d'incident majeur. La probabilité d'occurrence est de moyenne à faible. L'importance de l'impact résiduel est ainsi moyenne en ce qui a trait aux modifications du régime hydrologique et forte en cas d'incident majeur.

Impact sur l'hydrologie en phase d'exploitation

Nature	Négative	Importance : moyenne (forte en cas d'incident majeur)
Valeur écosystémique	Moyenne	
Valeur socioéconomique	Moyenne	
Degré de perturbation	Faible à élevé (ruptures de digues)	
Intensité	Moyenne à forte (rupture de digues)	
Étendue	Locale (régionale en cas d'incident majeur)	
Durée	Longue (modification des débits) à moyenne (rupture de digues)	
Probabilité d'occurrence	Moyenne à faible (cas d'incident majeur)	

7.4.4 IMPACTS SUR L'HYDROLOGIE EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

En phase de fermeture, les sources d'impacts et les impacts qui en découlent pouvant avoir une incidence sur l'hydrologie sont :

- La présence des vestiges des infrastructures et la restauration finale – Modification du régime hydrologique.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes mentionnées en phase de construction, de même que celles reliées à la gestion des effluents W1 à W2 s'appliqueront également à la phase de fermeture.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Modification du régime hydrologique. À long terme, la fermeture progressive du parc à résidus et l'arrêt de l'exploitation de la mine permettront d'atteindre un état d'équilibre dans le drainage naturel des bassins versants. L'ouverture des digues et l'arrêt du traitement de l'eau auront un impact positif de faible intensité puisque l'écoulement de l'eau ne sera plus régulé.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Les valeurs écosystémiques et socioéconomiques de cette composante sont moyennes en raison de leur importance pour la faune, la flore et la communauté. Le degré de perturbation est jugé comme faible, ce qui laisse un impact d'intensité moyenne. L'étendue de l'impact sera locale en raison de sa localisation confinée au droit des travaux et l'impact se fera ressentir sur une longue durée, car ressentit suite à la fermeture du projet. La probabilité d'occurrence est élevée. L'importance de l'impact résiduel est ainsi faible.

Impact sur l'hydrologie en phase de fermeture

Nature	Positive	Importance : faible
Valeur écosystémique	Moyenne	
Valeur socioéconomique	Moyenne	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Faible	
Étendue	Locale	
Durée	Longue	
Probabilité d'occurrence	Élevée	

7.5 HYDROGÉOLOGIE

7.5.1 CONDITIONS ACTUELLES

L'évaluation des conditions hydrogéologiques sur le site a été réalisée à partir des données provenant de la littérature, des rapports géologiques, des informations extraites de rapports d'études antérieures réalisées sur le site d'AMEM ainsi qu'à partir des travaux de forages hydrogéologiques effectués dans la zone d'étude par WSP en 2013 et en 2014. La compilation des données a permis de déterminer les différentes unités hydrogéologiques, d'en évaluer les propriétés (gradients et perméabilité), d'évaluer la piézométrie ainsi que la qualité de l'eau souterraine (section 7.8) et des sols (section 7.9).

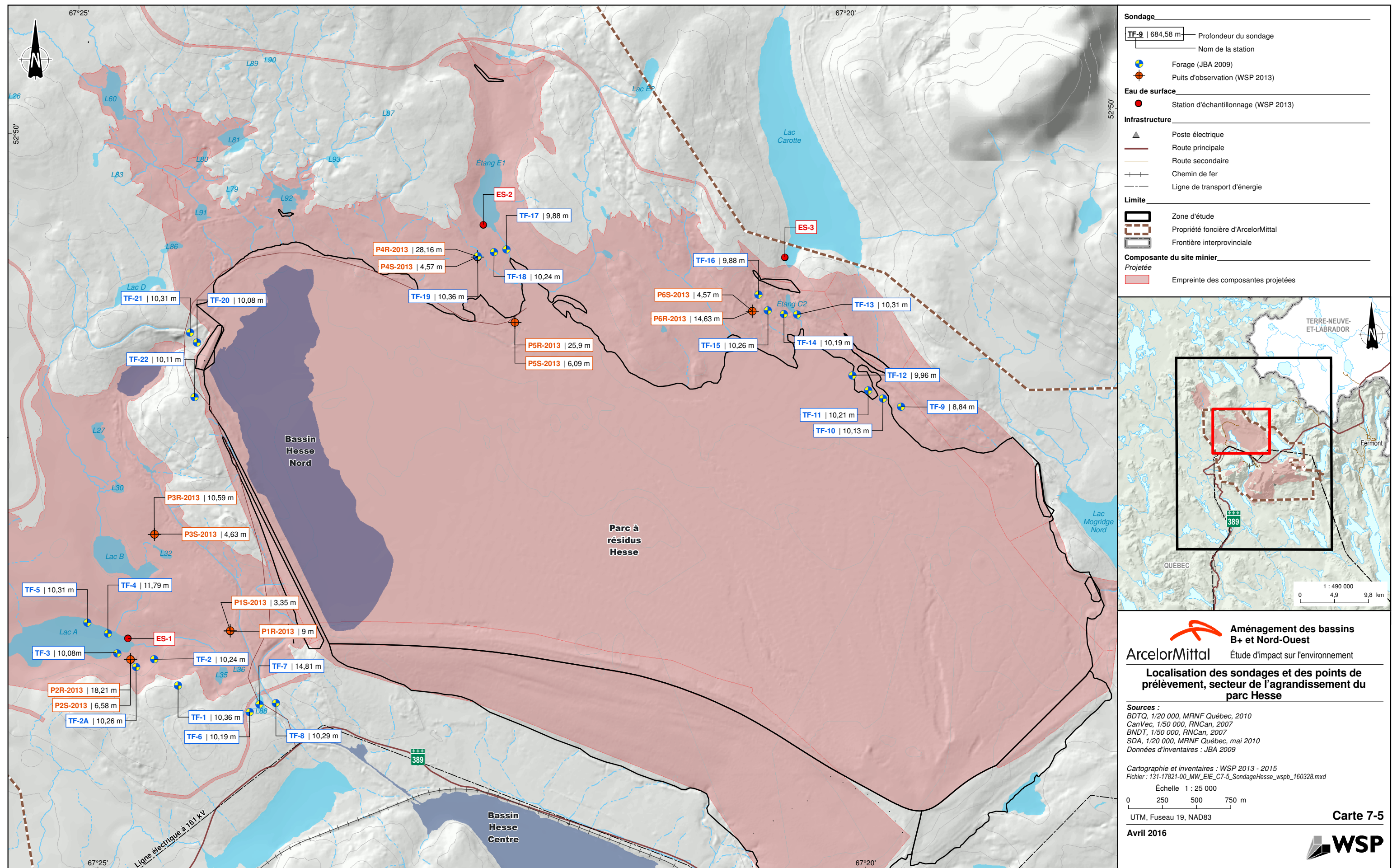
7.5.1.1 TRAVAUX RÉALISÉS

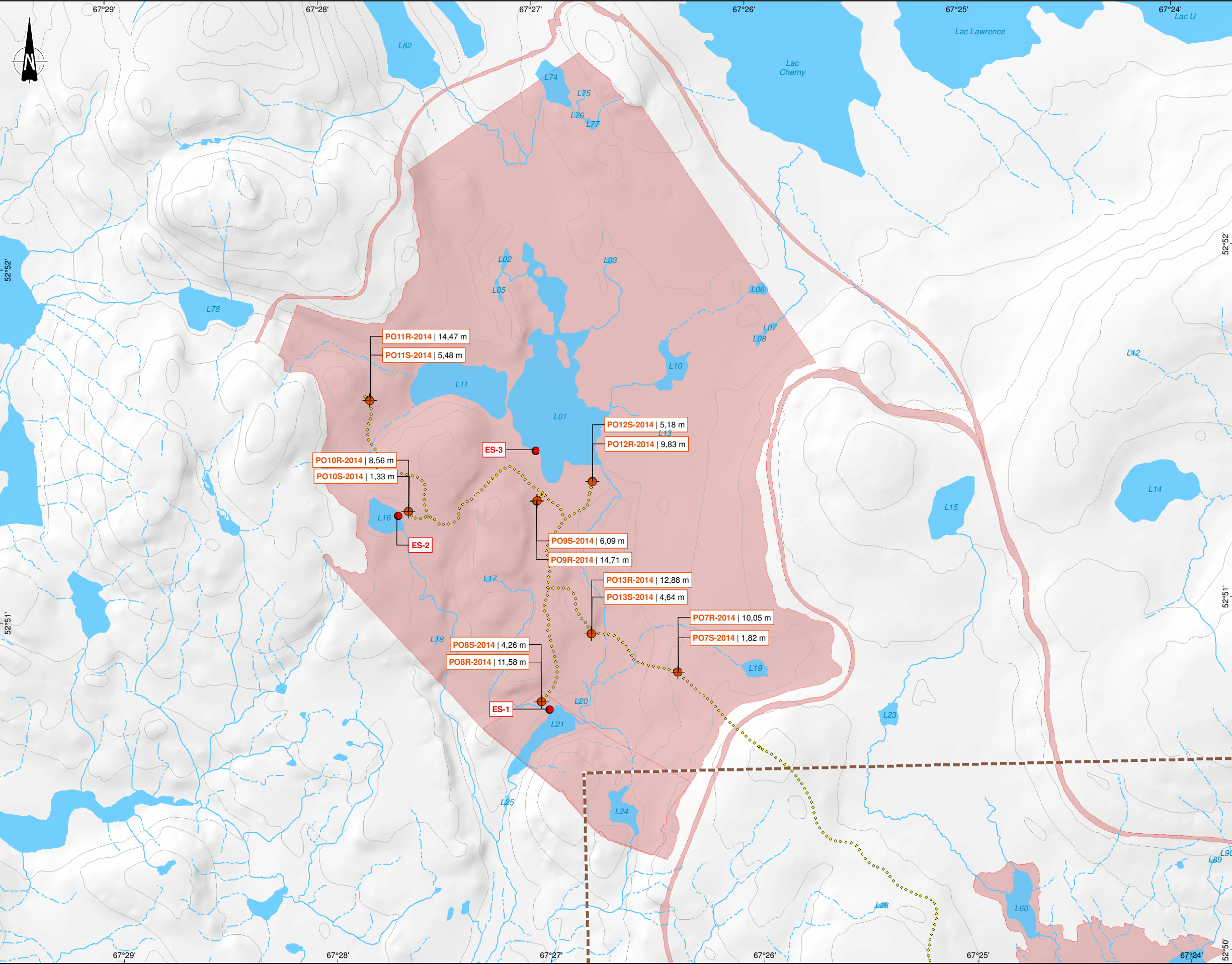
Lors des travaux de WSP en 2013 et en 2014, des puits ont été aménagés au niveau des nouvelles infrastructures envisagées, pour 13 sites localisés dans les deux principales unités hydrostratigraphiques identifiées, soit le dépôt granulaire (till) et le socle rocheux. Le tableau 7-47 présente les informations sur les puits aménagés lors de ces travaux. Trois secteurs principaux ont été investigués : le secteur au nord du parc à résidus Hesse (digue Nord, digue C2), le secteur à l'ouest du bassin Hesse Nord (barrage A, digues B+ et ER1) et le secteur examiné pour l'emplacement d'une nouvelle aire d'accumulation, soit le parc Nord-Ouest projeté.

Certains travaux (forages) ont été effectués en 2008 par Journaux, Bédard et ass. Inc. (JBA 2009) dans le cadre d'une étude géotechnique dans le secteur du parc à résidus Hesse et du futur bassin B+. Les données recueillies lors de cette étude ont également été utilisées pour effectuer la description du milieu. Les informations concernant les sondages effectués lors de ces travaux sont présentées dans le tableau 7-48.

La carte 7-5 présente la localisation des sondages effectués par WSP en 2013 ainsi que les sondages effectués par JBA en 2008 dans le secteur de l'agrandissement du parc Hesse. La carte 7-6 présente la localisation des sondages effectués par WSP en 2014 dans le secteur du parc Nord-Ouest.

Des échantillons des dépôts granulaires et d'eau souterraine ont également été prélevés à l'endroit des sites de forages (voir sections 7.7.1 et 7.8.1). La méthodologie des travaux réalisés incluant l'échantillonnage, les essais de perméabilité ainsi que les résultats du programme de contrôle qualité est présentée à l'annexe H.1. Les rapports de forages sont présentés à l'annexe H.2.





Sondage

TF-9 | 684,58 m

Profondeur du sondage

Nom de la station

Puits d'observation (WSP 2014)

Eau de surface

Station d'échantillonnage (WSP 2014)

Infrastructure

Poste électrique

Route principale

Sentier

Chemin de fer

Ligne de transport d'énergie

Limite

Zone d'étude

Propriété foncière d'ArcelorMittal

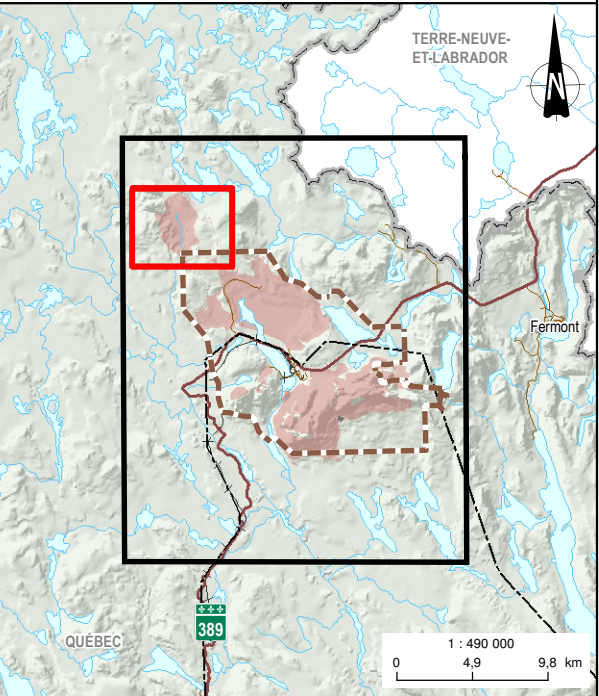
Frontière interprovinciale

Composante du site minier

Projetée

Sentier d'accès

Empreinte des composantes projetées



Aménagement des bassins B+ et Nord-Ouest
Étude d'impact sur l'environnement

Localisation des sondages et des points de prélèvement, secteur de l'agrandissement du parc Nord-Ouest projeté

Sources :
BDTO, 1/20 000, MRNF Québec, 2010
CanVec, 1/50 000, RNCAN, 2007
BNDT, 1/50 000, RNCAN, 2007
SDA, 1/20 000, MRNF Québec, mai 2010
Données d'inventaires : JBA 2009

Cartographie et inventaires : WSP 2013 - 2015
Fichier : 131-17821-00_MW_EIE_C7-6_SondageParcNO_wsp_150525.mxd

Échelle 1 : 20 000

0 200 400 600 m

UTM, Fuseau 19, NAD83

Carte 7-6

Avril 2016

7.5.1.2 UNITÉS STRATIGRAPHIQUES

Trois unités hydrostratigraphiques ont été identifiées sur le site à l'étude à la suite de la compilation des données de forage et de l'analyse des cartes de dépôts quaternaires :

- unité 1 (1A et 1AR) : un dépôt granulaire d'origine glaciaire, dépôt de till;
- unité 2 (2A): un dépôt granulaire d'origine glaciaire, dépôt fluvioglaciaire;
- unité 3 : le socle rocheux (aquifère).

Les dépôts fluvioglaciaires sont répartis au nord du lac L01. Aucun forage n'a pu être réalisé dans ce secteur. Les dépôts fluvioglaciaires sont généralement des dépôts disposés en couches bien distinctes, principalement composés de sable, de gravier et de cailloux émoussés.

Les dépôts d'origine glaciaire dominant en superficie. Ceux sans morphologie particulière (till indifférencié) sont minces (épaisseur moyenne de 25 cm à 1 m) sur les sommets de montagne.

Les unités sont décrites de la façon suivante :

- 1A : till indifférencié moyen dont l'épaisseur est généralement supérieure à 1 m;
- 1AR : till indifférencié mince dont l'épaisseur est inférieure à 1 m; les affleurements rocheux sont abondants.

Le till est normalement constitué par des matériaux de granulométrie étalée présentant une forte densité, d'où une faible porosité et une faible perméabilité. Les échantillons de sols prélevés lors de la campagne de forage ont permis de confirmer la granulométrie étalée du till. Les résultats des analyses granulométriques sont présentés au tableau 7-49. La matrice du till est constituée principalement de sable silteux à graveleux.

Le roc présent au site est de nature métamorphique et n'a pas de porosité primaire, ce qui implique qu'il n'a pas de perméabilité de masse. Il peut cependant être fissuré, donc avoir une perméabilité de fissures. L'écoulement d'eau souterraine s'y fait uniquement via le réseau de fissures. On parle d'un aquifère de fissures dont le potentiel est fonction de la densité du réseau de fissures, de l'ouverture de ces fissures, de leur connectivité et de l'absence d'un matériau secondaire pouvant les colmater. Le type de roc rencontré dans la zone d'étude du projet est peu fissuré, peu perméable et présente un faible potentiel aquifère.

L'épaisseur des dépôts meubles varie, aux sites investigués, entre 0,74 m à plus de 19,2 m, pour une valeur moyenne de 6,12 m (tableaux 7-47 et 7-48). Les cartes 7-7 et 7-8 présentent la distribution des dépôts de surface ainsi que l'épaisseur totale des dépôts interceptés dans chacun des sondages.

Tableau 7-47. Liste des puits aménagés (WSP 2013 et 2014)

Secteur	Puits	Localisation UTM (m) NAD 83		Élévation par rapport au sol (Z) (m)	Unité interceptée par la crépine	Profondeur du puits (m)	Épaisseur des dépôts meubles (m)
		Est (X)	Nord (Y)				
Digue ER1	P1R-2013	607770,20	5851461,05	614,648	Roc	9,00	3,20
	P1S-2013	607770,56	5851464,91	614,795	Till	3,35	
Digue B+	P2R-2013	607042,38	5851256,96	603,656	Roc	18,21	11,58
	P2S-2013	607040,21	5851254,62	603,489	Till	6,63	
Barrage A	P3R-2013	607215,32	5852169,78	616,949	Roc	10,59	5,03
	P3S-2013	607218,65	5852171,33	616,737	Till	4,63	
Digue Nord	P4R-2013	609582,47	5854197,82	651,207	Roc	28,16	9,14
	P4S-2013	609582,01	5854196,45	651,316	Till	4,57	
	P5R-2013	609854,97	5853720,31	648,269	Roc	6,09	19,20
	P5S-2013	609855,43	5853718,26	648,199	Till	6,09	
Digue C2	P6R-2013	611594,00	5853800,29	670,745	Roc	14,63	6,40
	P6S-2013	611595,09	5853799,49	670,383	Till	4,57	
Parc à résidus fins Nord-Ouest projeté	PO7R-2014	605080,66	5856394,04	653,725	Roc	10,05	1,98
	PO7S-2014	605080,64	5856395,47	653,716	Till	1,82	
	PO8R-2014	604362,80	5856237,21	625,247	Roc	11,58	4,26
	PO8S-2014	604363,60	5856238,46	625,283	Till	4,26	
	PO9R-2014	604337,46	5857292,01	642,499	Roc	14,71	6,85
	PO9S-2014	604339,03	5857294,16	642,437	Till	6,09	
	PO10R-2014	603660,04	5857237,65	667,732	Roc	8,56	1,47
	PO10S-2014	603661,52	5857237,24	667,769	Till	1,33	
	PO11R-2014	603458,96	5857821,98	659,916	Roc	14,47	6,09
	PO11S-2014	603459,54	5857820,67	660,193	Till	5,48	
	PO12R-2014	604631,19	5857397,73	642,345	Roc	9,83	5,63
	PO12S-2014	604630,75	5857395,90	642,233	Rill	5,18	
	PO13R-2014	604624,42	5856595,08	630,761	Roc	12,88	5,63
	PO13S-2014	604625,36	5856596,48	630,878	Till	4,64	

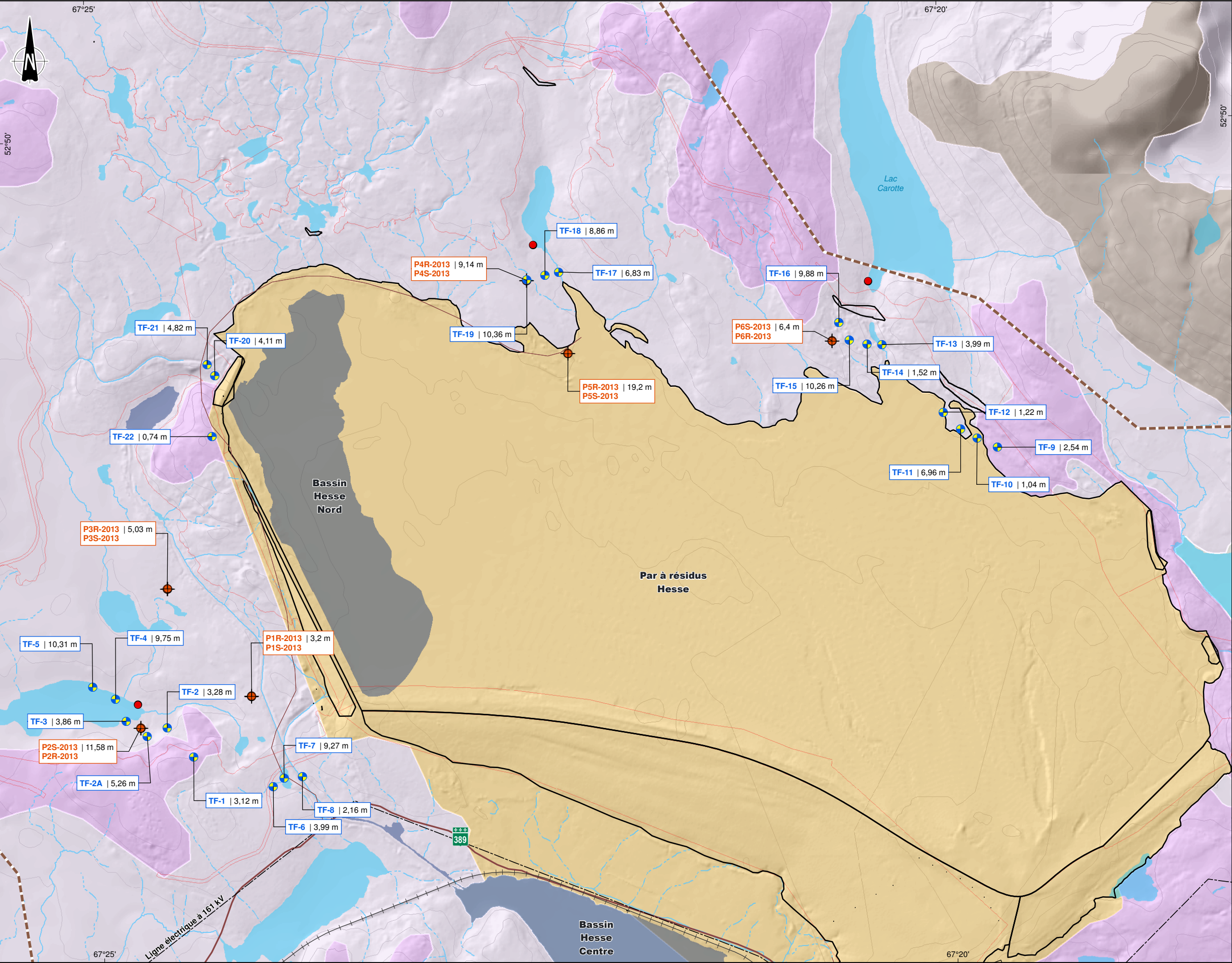
Tableau 7-48. Liste des sondages (JBA 2009)

Secteur	Sondage	Localisation UTM (m) NAD 83		Élévation par rapport au sol (Z) (m)	Unité atteinte	Profondeur du sondage (m)	Épaisseur dépôts meubles (m)
		Est (x)	Nord (y)				
Digue B+	TF-1	607365	5850860	617,34	Roc	10,36	3,12
	TF-2A	607058	5850998	600,32	Roc	10,26	5,26
	TF-2	607190	5851052	602,81	Roc	10,24	3,28
	TF-3	606920	5851096	601,84	Roc	10,08	3,86
	TF-4	606850	5851241	608,36	Roc	11,79	9,75
	TF-5	606699	5851320	614,25	Till	10,31	10,31
Digues C1 et C2	TF-9	612660	5852898	684,58	Roc	8,84	2,54
	TF-10	612526	5852959	671,43	Roc	10,13	1,04
	TF-11	612418	5853017	668,75	Roc	10,21	6,96
	TF-12	612303	5853128	672,61	Roc	9,96	1,22
	TF-13	611899	5853573	671,04	Roc	10,31	3,99
	TF-14	611801	5853575	663,01	Roc	10,19	1,52
	TF-15	611684	5853601	668,26	Till	10,26	> 10,26
	TF-16	611615	5853717	672,52	Blocs de roc et cailloux	9,88	> 9,88
Digue ER1	TF-6	607889	5850668	619,81	Roc	10,19	3,99
	TF-7	607961	5850724	617,93	Roc	14,81	9,27
	TF-8	608081	5850731	619,54	Roc	10,29	2,16
Digue Nord	TF-17	609769	5854049	652,97	Roc	9,88	6,83
	TF-18	609678	5854030	649,11	Roc	10,24	8,86
	TF-19	609559	5853999	650,96	Till	10,36	> 10,36
Digue Hesse 4	TF-20	607503	5853367	646,49	Roc	10,08	4,11
	TF-21	607453	5853441	649,41	Roc	10,31	4,82
	TF-22	607485	5852969	646,74	Roc	10,11	0,74

Tableau 7-49. Sommaire des résultats des analyses granulométriques (till)

Nom de l'échantillon	Intervalle (m)	Résultats granulométriques (%)	Description
P2R-CF7	3,70 - 4,30	Gravier : 12,8 Sable : 62,2 Silt/argile : 24,9	Sable silteux avec un peu de gravier
P3R-CF6	3,00 - 6,00	Gravier : 16,0 Sable : 79,2 Silt/argile : 4,7	Sable avec un peu de gravier et traces de silt
P4R-CF8	5,80 - 6,40	Gravier : 8,2 Sable : 67,8 Silt/argile : 23,9	Sable silteux avec traces de gravier
P5R-CF7	3,40 - 4,00	Gravier : 25,9 Sable : 56,5 Silt/argile : 17,4	Sable graveleux avec un peu de silt
P6R-CF6	3,10 - 3,70	Gravier : 23,7 Sable : 60,5 Silt/argile : 15,7	Sable graveleux avec un peu de silt
P6R-CF6	3,10 - 3,70	Gravier : 23,7 Sable : 60,5 Silt/argile : 15,7	Sable graveleux avec un peu de silt
PO7R-2014-CF2	0,61 - 1,22	Gravier 18 Sable 55 Silt et argile 27	Sable silteux, un peu de gravier
PO8R-2014-CF4	1,83 - 2,44	Gravier 20 Sable 69 Silt et argile 11	Sable graveleux, un peu de silt
PO9R-2014-CF2	0,6 - 1,2	Gravier 27 Sable 54 Silt et argile 22	Sable graveleux et silteux
PO9R-2014-CF4	1,83 - 2,44	Gravier 27 Sable 56 Silt et argile 17	Sable graveleux, un peu de silt
PO9R-2014-CF10	5,49 - 6,10	Gravier 24 Sable 51 Silt et argile 25	Sable silteux et graveleux
PO10R-2014-CF3	1,22 - 1,47	Gravier 12 Sable 69 Silt et argile 19	Sable, un peu de silt et de gravier
PO11R-2014-CF2	1,52 - 2,13	Gravier 13 Sable 61 Silt et argile 26	Sable silteux, un peu de gravier
PO11R-2014-CF4	3,05 - 3,66	Gravier 43	Sable et gravier, traces de silt

Nom de l'échantillon	Intervalle (m)	Résultats granulométriques (%)	Description
PO11R-2014-CF7	4,88 - 5,49	Sable 48	Sable silteux et graveleux
		Silt et argile 9	
		Gravier 21	
		Sable 49	
		Silt et argile 30	
PO12R-2014-CF2	0,61 - 1,22	Gravier 24	Sable silteux et graveleux
		Sable 48	
		Silt et argile 28	
PO12R-2014-CF7	3,66 - 4,27	Gravier 7	Sable silteux, traces de gravier
		Sable 64	
		Silt et argile 29	
PO13R-2014-CF2	0,61 - 1,22	Gravier 24	Sable graveleux et silteux
		Sable 53	
		Silt et argile 23	
PO13R-2014-CF5	2,44 - 3,05	Gravier 22	Sable silteux et graveleux
		Sable 53	
		Silt et argile 25	



Sondage

P4R-2013 | 9,14 m — Épaisseur des dépôts meubles (m)
Nom de la station

Forage (JBA 2009)
Puits d'observation (WSP 2013)

Dépôt de surface

Till indifférencié
Till mince
Dépôt organique
Roc
Milieu anthropique

Infrastructure

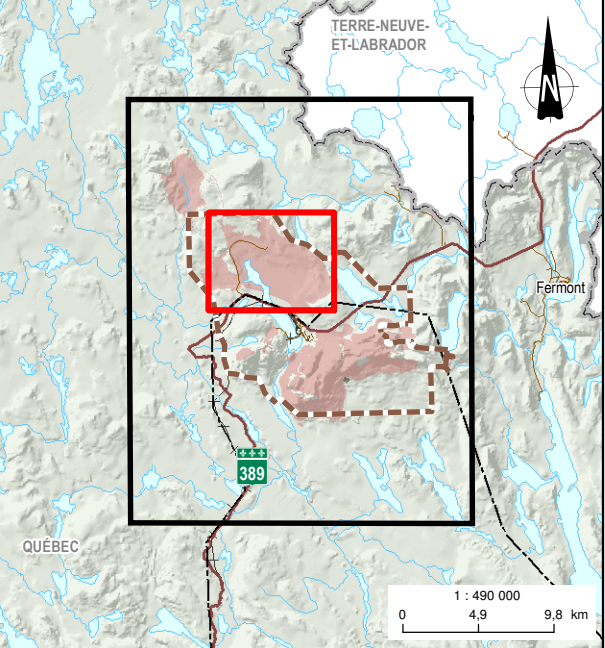
Poste électrique
Route principale
Chemin de fer
Ligne de transport d'énergie

Limite

Zone d'étude
Propriété foncière d'ArcelorMittal
Frontière interprovinciale

Composante du site minier

Projetée
Emprise des composantes projetées



ArcelorMittal Aménagement des bassins B+ et Nord-Ouest
Étude d'impact sur l'environnement

Nature et épaisseur des dépôts meubles, secteur de l'agrandissement du parc Hesse

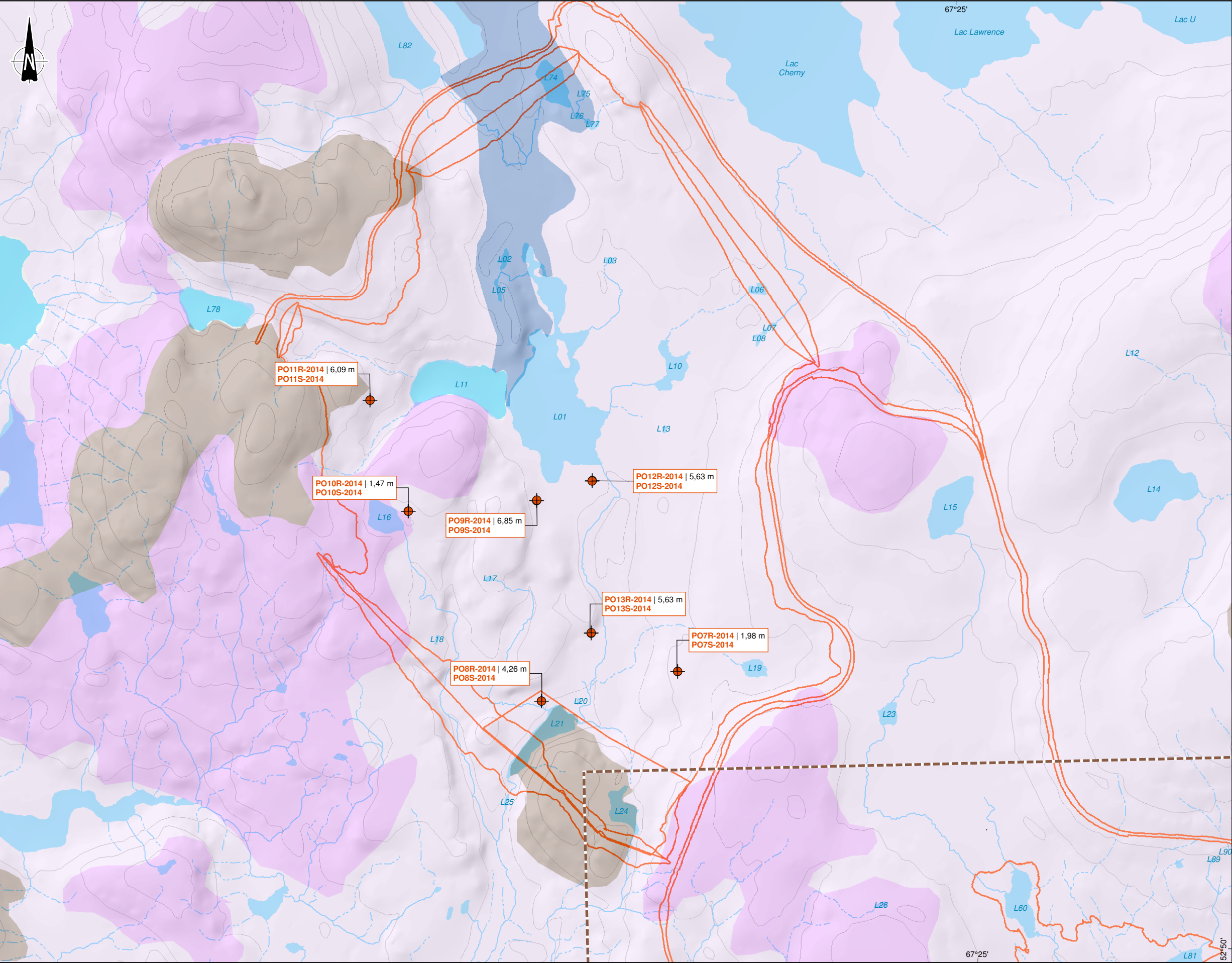
Sources :
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2010
CanVec, 1/50 000, RNCAN, 2007
BNBT, 1/50 000, RNCAN, 2007
SDA, 1/20 000, MRNF Québec, mai 2010
Dépôt de surface, 1/50 000, Ministère de l'énergie et des ressources, 1983
Données d'inventaires : JBA 2009

Cartographie et inventaires : WSP 2015
Fichier : 131-17821-00_MW_EIE_C7-7_DepotMeubleHesse_wspb_160328.mxd
Échelle 1 : 25 000

0 250 500 750 m
UTM, Fuseau 19, NAD83

Avril 2016





Sondage

PO13R-2014 | 5,63 m — Épaisseur des dépôts meubles (m)

Nom de la station

● Puits d'observation (WSP 2014)

Dépôt de surface

Till indifférencié

Till mince

Dépôt fluvioglaciaire

Roc

Infrastructure

▲ Poste électrique

— Route principale

--- Sentier

+ + + Chemin de fer

— Ligne de transport d'énergie

Limite

Zone d'étude locale

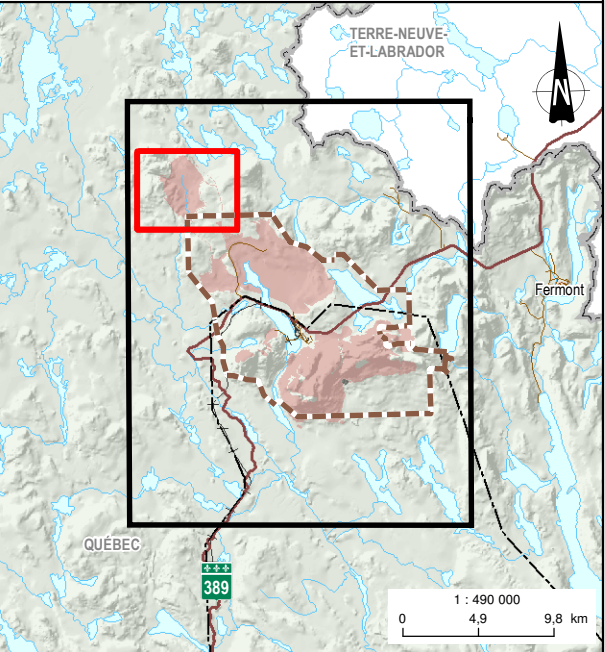
Propriété foncière d'ArcelorMittal

Frontière interprovinciale

Composante du site minier

Projetée

Emprise des composantes projetées



Aménagement des bassins B+ et Nord-Ouest

ArcelorMittal Étude d'impact sur l'environnement

Nature et épaisseur des dépôts meubles, secteur du parc Nord-Ouest projeté

Sources :

BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2010

CanVec, 1/50 000, RNCAN, 2007

BNDT, 1/50 000, RNCAN, 2007

SDA, 1/20 000, MRNF Québec, mai 2010

Dépôt de surface, 1/50 000, Ministère de l'énergie et des ressources, 1983

Cartographie et inventaires : WSP 2014 - 2015

Fichier : 131-17821-00_MW_EIE_CT-8_DepotMeubleParcNO_wspb_160328.mxd

Échelle 1 : 20 000

0 200 400 600 m

UTM, Fuseau 19, NAD83

Avril 2016



Carte 7-8

7.5.1.3 PROPRIÉTÉS HYDRAULIQUES DES MATÉRIAUX

Des essais de perméabilité ont été réalisés dans tous les puits aménagés par WSP en 2013 et en 2014 (tableau 7-50). Ces essais ont permis d'évaluer des conductivités hydrauliques variant de $8,57 \times 10^{-9}$ m/s à $5,41 \times 10^{-5}$ m/s dans le roc et de $4,19 \times 10^{-7}$ m/s à $3,67 \times 10^{-5}$ m/s dans l'unité de till. Les valeurs de conductivité les plus élevées ont été notées dans le secteur du futur parc à résidus Nord-Ouest (PO7R et PO8S).

Tableau 7-50. Sommaire des conductivités hydrauliques (WSP 2013 et 2014)

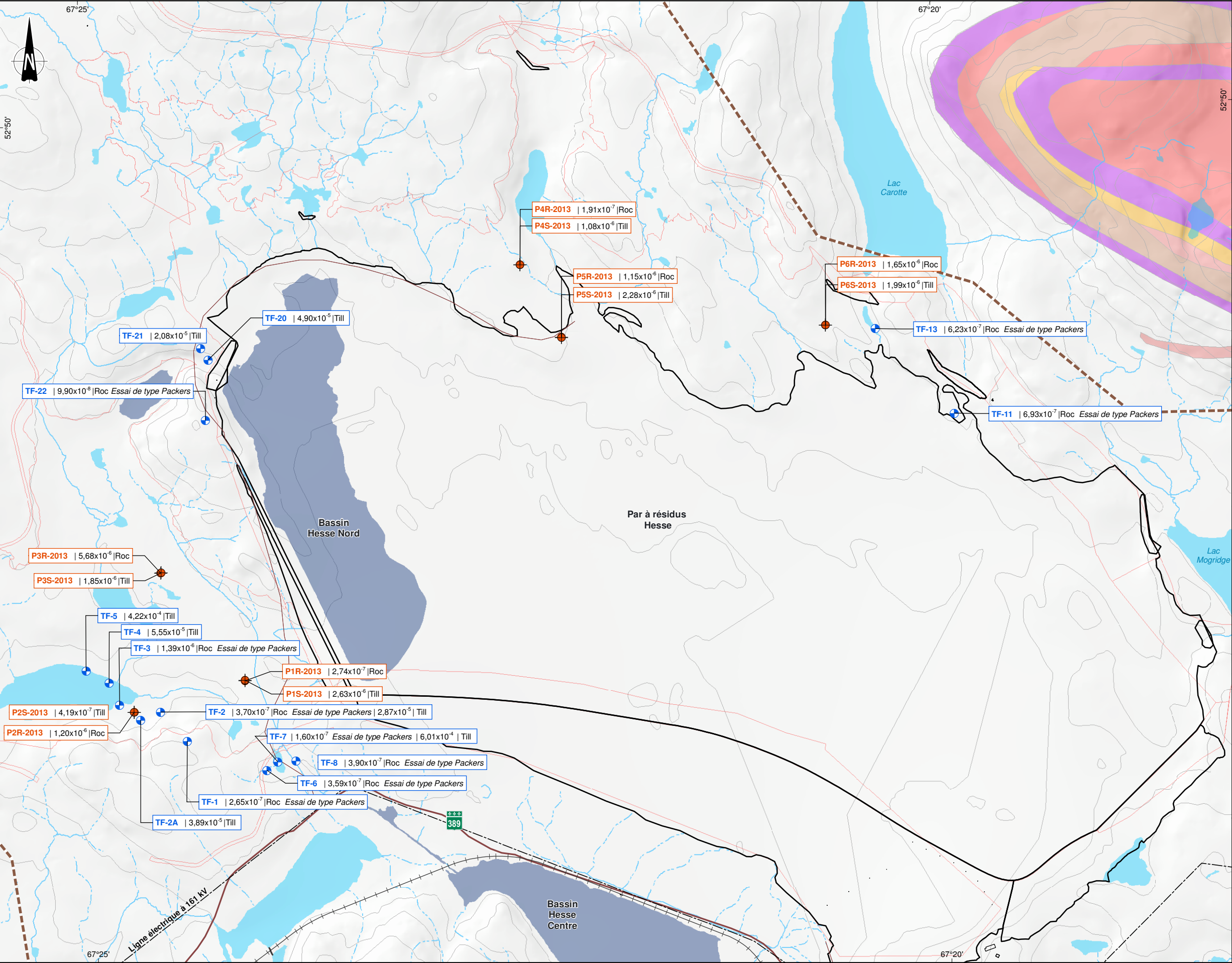
Unité crépînée	Secteur	Puits	Conductivité hydraulique (m/s)			
			Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne
Roc	Digue ER1	P1R-2013	$3,15 \times 10^{-7}$	$2,37 \times 10^{-7}$	-	$2,74 \times 10^{-7}$
	Digue B+	P2R-2013	$1,20 \times 10^{-6}$	-	-	$1,20 \times 10^{-6}$
	Digue A	P3R-2013	$5,22 \times 10^{-6}$	$6,18 \times 10^{-6}$	-	$5,68 \times 10^{-6}$
	Digue Hesse 4	P4R-2013	$1,93 \times 10^{-7}$	$1,89 \times 10^{-7}$	-	$1,91 \times 10^{-7}$
		P5R-2013	$1,16 \times 10^{-6}$	$1,21 \times 10^{-6}$	$1,07 \times 10^{-6}$	$1,15 \times 10^{-6}$
	Digue Ouest	P6R-2013	$1,65 \times 10^{-6}$	$1,65 \times 10^{-6}$	-	$1,65 \times 10^{-6}$
	Parc nord-ouest projeté	PO7R-2014	$5,55 \times 10^{-5}$	$5,28 \times 10^{-5}$	-	$5,41 \times 10^{-5}$
		PO8R-2014	$1,54 \times 10^{-6}$	$1,45 \times 10^{-6}$	-	$1,50 \times 10^{-6}$
		PO9R-2014	$1,36 \times 10^{-6}$	$1,84 \times 10^{-6}$	-	$1,58 \times 10^{-6}$
		PO10R-2014	$5,25 \times 10^{-7}$	$7,71 \times 10^{-7}$	-	$6,36 \times 10^{-7}$
		PO11R-2014	$4,19 \times 10^{-7}$	$3,70 \times 10^{-7}$	-	$3,94 \times 10^{-7}$
		PO12R-2014	$3,97 \times 10^{-6}$	$6,62 \times 10^{-6}$	-	$5,13 \times 10^{-6}$
		PO13R-2014	$8,57 \times 10^{-9}$	-	-	$8,57 \times 10^{-9}$
Till	Digue ER1	P1S-2013	$2,58 \times 10^{-6}$	$2,69 \times 10^{-6}$	-	$2,63 \times 10^{-6}$
	Digue B+	P2S-2013	$4,84 \times 10^{-7}$	$3,63 \times 10^{-7}$	-	$4,19 \times 10^{-7}$
	Digue A	P3S-2013	$1,90 \times 10^{-6}$	$1,81 \times 10^{-6}$	-	$1,85 \times 10^{-6}$
	Digue Hesse 4	P4S-2013	$8,47 \times 10^{-7}$	$1,38 \times 10^{-6}$	-	$1,08 \times 10^{-6}$
		P5S-2013	$4,97 \times 10^{-6}$	$1,04 \times 10^{-6}$	-	$2,28 \times 10^{-6}$
	Digue Ouest	P6S-2013	$1,48 \times 10^{-6}$	$2,69 \times 10^{-6}$	-	$1,99 \times 10^{-6}$
	Parc Nord-Ouest	PO7S-2014	À sec	À sec	À sec	À sec
		PO8S-2014	$1,66 \times 10^{-5}$	$8,10 \times 10^{-5}$	-	$3,67 \times 10^{-5}$
		PO9S-2014	$5,29 \times 10^{-6}$	$4,78 \times 10^{-6}$	-	$5,03 \times 10^{-6}$
		PO10S-2014	$8,28 \times 10^{-6}$	$8,18 \times 10^{-6}$	-	$8,23 \times 10^{-6}$
		PO11S-2014	$1,31 \times 10^{-6}$	$1,45 \times 10^{-6}$	-	$1,38 \times 10^{-6}$
		PO12S-2014	$1,03 \times 10^{-6}$	$7,36 \times 10^{-7}$	-	$8,70 \times 10^{-7}$
		PO13S-2014	$1,62 \times 10^{-6}$	$1,62 \times 10^{-6}$	-	$1,62 \times 10^{-6}$

Les rapports d'analyse des essais sont présentés à l'annexe H.3. Les résultats des essais pour chacun des puits sont présentés au tableau 7-50. De plus, les résultats des essais Lugeon évalués par JBA en 2008 sont également présentés au tableau 7-51. Sept essais avaient été effectués en bout de tubage et neuf intervalles ont été évalués. Les résultats des trois études ont été compilés sur les cartes 7-9 et 7-10. L'horizon de till investigué dans le cadre de l'étude de JBA (2009) montrait une perméabilité beaucoup plus grande que celle évaluée par WSP pour le même horizon (moyenne de $7,70 \times 10^{-5}$ m/s pour JBA vs $2,44 \times 10^{-6}$ m/s pour WSP). Le till a donc vraisemblablement une perméabilité très variable en fonction de la granulométrie de la matrice et de la compacité du sol.

Le sommaire des résultats en fonction de l'unité hydrostatigraphique par secteur est présenté au tableau 7-52.

Tableau 7-51. Résultats des essais Lugeon (JBA 2009)

Unité testée	Puits	Profondeur de l'essai (m)	Conductivité hydraulique (m/s)	
			Essai	Moyenne de l'unité
Roc (test de type Packers)	TF-1	3,65-10,36	$2,65 \times 10^{-7}$	$3,70 \times 10^{-7}$
	TF-2	6,95-10,24	$3,70 \times 10^{-7}$	
	TF-3	8,56-10,08	$1,39 \times 10^{-6}$	
	TF-6	5,49-10,19	$3,59 \times 10^{-7}$	
	TF-7	11,89-14,81	$1,60 \times 10^{-7}$	
	TF-8	3,05-10,29	$3,90 \times 10^{-7}$	
	TF-11	7,92-10,21	$6,93 \times 10^{-7}$	
	TF-13	5,18-10,08	$6,23 \times 10^{-7}$	
	TF-22	3,05-10,11	$9,90 \times 10^{-8}$	
Till (essai en bout de tubage)	TF-2A	3,05	$3,89 \times 10^{-5}$	$7,70 \times 10^{-5}$
	TF-2	3,05	$2,87 \times 10^{-5}$	
	TF-4	3,05	$5,55 \times 10^{-5}$	
	TF-5	3,05	$4,22 \times 10^{-4}$	
	TF-7	3,05	$6,01 \times 10^{-4}$	
	TF-20	3,05	$4,90 \times 10^{-5}$	
	TF-21	3,05	$2,08 \times 10^{-5}$	



Sondage

P4S

| 1,36x10⁻⁶ |Till

— Horizon crépiné

— Moyenne géométrique K (m/s)

— Nom de la station

Forage (JBA 2009)

Puits d'observation (WSP 2013)

Géologie

Formation de fer / faciès à oxydes

Gabbro coronitique

Gneiss

Granite à biotite-muscovite / Granite

Quartzite

Schiste

Infrastructure

Poste électrique

Route principale

Chemin de fer

Ligne de transport d'énergie

Limite

Zone d'étude locale

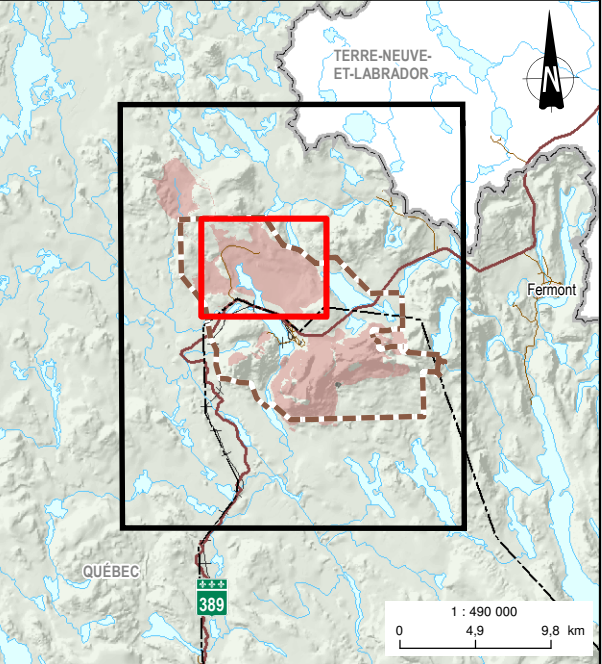
Propriété foncière d'ArcelorMittal


Frontière interprovinciale

Composante du site minier

Projetée

Emprise des composantes projetées



**Aménagement des bassins
B+ et Nord-Ouest**
Étude d'impact sur l'environnement

**Résultats des essais de perméabilité, secteur
de l'agrandissement du parc Hesse**

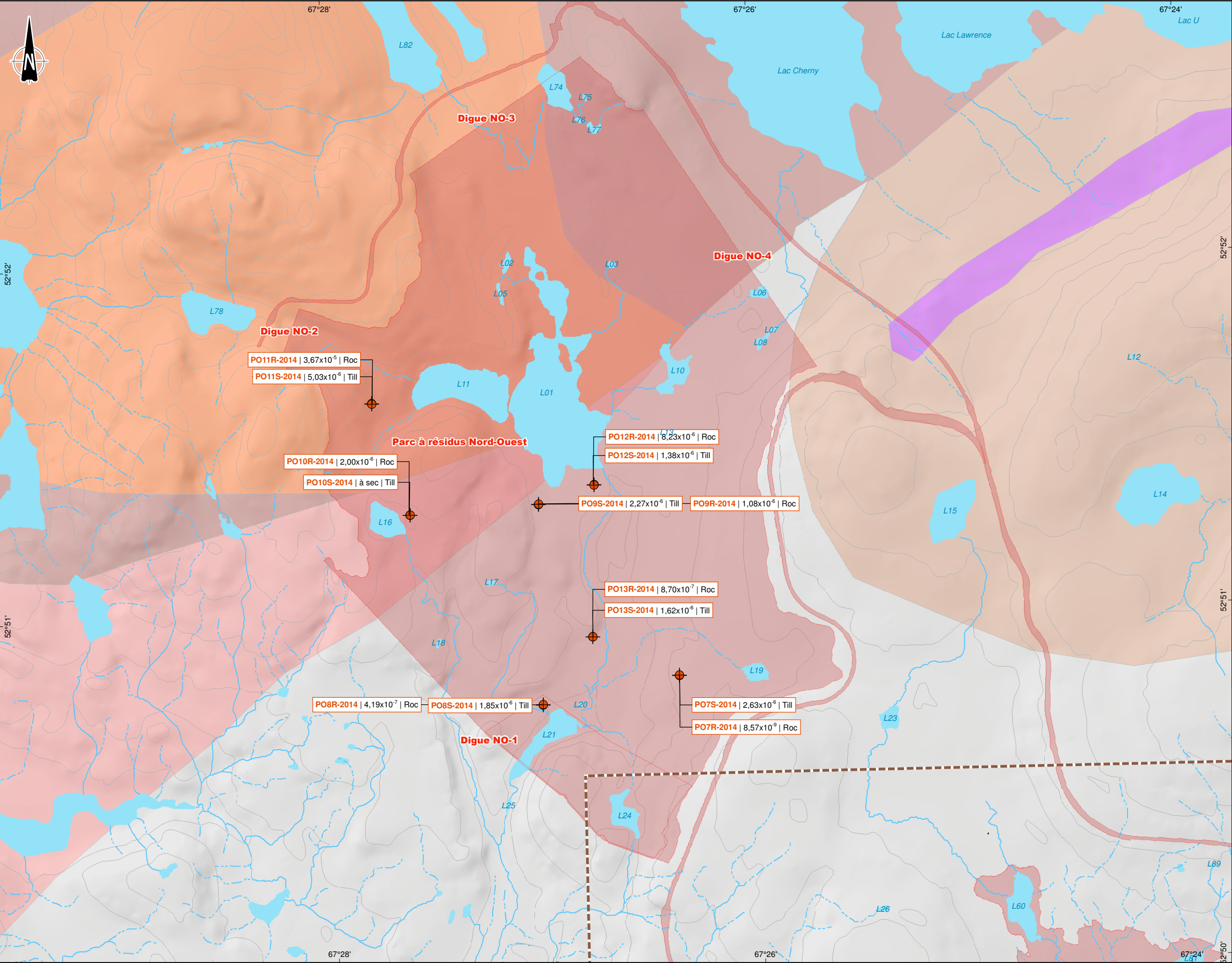
Sources :
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2010
CanVec, 1/50 000, RNCAN, 2007
BNDT, 1/50 000, RNCAN, 2007
SDA, 1/20 000, MRNF Québec, mai 2010
Données d'inventaires : JBA 2009

Cartographie et inventaires : WSP 2013 - 2015
Fichier : 131-17821-00_MW_EIE_C7-9_PerméabilitéHesse_wspb_160328.mxd

Échelle 1 : 25 000
0 250 500 750 m
UTM, Fuseau 19, NAD83

Avril 2016





Sondage

PO12R-2014 | 8,23x10⁻⁶ | Roc

Horizon crépiné
Moyenne géométrique K (m/s)
Nom de la station

Puits d'observation (WSP 2014)

Géologie

- Diatexite
- Formation de fer / faciès à oxydes
- Gneiss
- Granite à biotite-muscovite / Granite
- Paragneiss
- Schiste

Infrastructure

- Poste électrique
- Route principale
- Sentier
- Chemin de fer
- Ligne de transport d'énergie

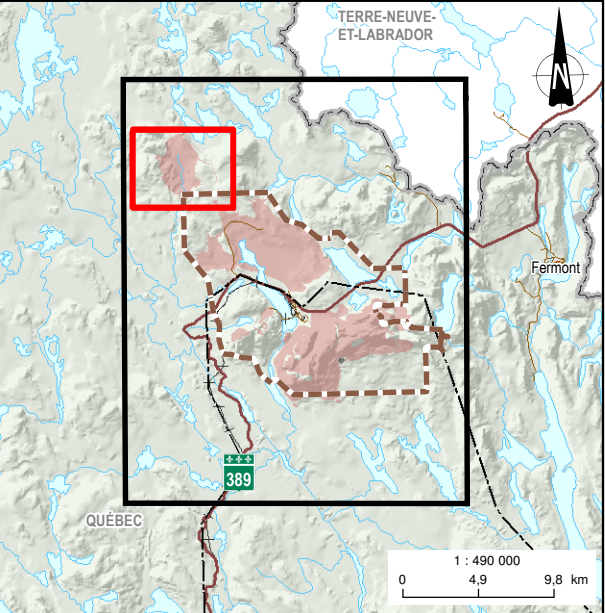
Limite

- Zone d'étude locale
- Propriété foncière d'ArcelorMittal
- Frontière interprovinciale

Composante du site minier

Projetée

- Emprise des composantes projetées



ArcelorMittal Aménagement des bassins B+ et Nord-Ouest
Étude d'impact sur l'environnement

Résultats des essais de perméabilité, secteur du parc Nord-Ouest

Sources :
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2010
CanVec, 1/50 000, RNCAN, 2007
BNDT, 1/50 000, RNCAN, 2007
SDA, 1/20 000, MRNF Québec, mai 2010
Données d'inventaires : JBA 2009

Cartographie et inventaires : WSP 2014 - 2015
Fichier : 131-17821-00_MW_EIE_C7-10_PerméabilitéParcNO_wspb_160328.mxd

Échelle 1 : 20 000
0 200 400 600 m
UTM, Fuseau 19, NAD83

Avril 2016



Tableau 7-52. Sommaire des résultats en fonction de l'unité stratigraphique interceptée par secteur

Lithologie	Secteur	Nombre de puits testés	Conductivité hydraulique (m/s)			Moyenne (unité)
			Moyenne (secteur)	Minimum (secteur)	Maximum (secteur)	
Roc	Digue ER1	4	$2,784 \times 10^{-7}$	$1,60 \times 10^{-7}$	$3,90 \times 10^{-7}$	$1,33 \times 10^{-6}$
	Digue B+	8	$6,743 \times 10^{-6}$	$2,65 \times 10^{-7}$	$4,22 \times 10^{-4}$	
	Digue A	1	$5,68 \times 10^{-6}$	$5,22 \times 10^{-6}$	$6,18 \times 10^{-6}$	
	Digue Hesse 4	3	$4,19 \times 10^{-7}$	$9,90 \times 10^{-8}$	$1,21 \times 10^{-6}$	
	Digue Ouest	1	$1,65 \times 10^{-6}$	$1,65 \times 10^{-6}$	$1,65 \times 10^{-6}$	
	Digues C1 et C2	2	$6,57 \times 10^{-7}$	$6,23 \times 10^{-7}$	$6,93 \times 10^{-7}$	
	Parc Nord-Ouest projeté	7	$1,52 \times 10^{-6}$	$8,57 \times 10^{-9}$	$5,55 \times 10^{-5}$	
Till	Digue ER1	2	$1,61 \times 10^{-5}$	$2,58 \times 10^{-6}$	$6,01 \times 10^{-4}$	$2,86 \times 10^{-6}$
	Digue B+	4	$1,29 \times 10^{-5}$	$3,63 \times 10^{-7}$	$4,22 \times 10^{-4}$	
	Digue A	1	$1,85 \times 10^{-6}$	$1,81 \times 10^{-6}$	$1,90 \times 10^{-6}$	
	Digue Hesse 4	4	$1,08 \times 10^{-6}$	$8,47 \times 10^{-7}$	$4,90 \times 10^{-5}$	
	Digue Ouest	1	$2,00 \times 10^{-6}$	$1,48 \times 10^{-6}$	$2,69 \times 10^{-6}$	
	Parc Nord-Ouest	5	$4,49 \times 10^{-6}$	$7,36 \times 10^{-7}$	$8,10 \times 10^{-5}$	

7.5.1.4 PIÉZOMÉTRIE

ÉCOULEMENT DE L'EAU SOUTERRAINE

Des niveaux d'eau ont été mesurés en septembre 2013 dans les 12 puits aménagés par WSP dans le secteur du parc Hesse et en novembre 2014 dans les 14 puits aménagés par WSP dans le secteur du parc Nord-Ouest projeté. Les secteurs investigués (au nord et à l'ouest du parc Hesse et au sud du parc Nord-Ouest projeté) ont été traités de façon indépendante compte tenu de leur distance. Les élévations piézométriques utilisées pour la création de la carte piézométrique sont présentées au tableau 7-53. Les cartes piézométriques obtenues pour le roc et pour l'horizon granulaire étaient similaires. Seule la piézométrie de l'aquifère de roc a donc été présentée. Les résultats obtenus sont illustrés sur les cartes 7-11 et 7-12.

Pour le parc Hesse, l'écoulement s'effectue du nord-est vers le sud-ouest dans le secteur ouest (site du futur bassin B+) et de l'est vers l'ouest pour le secteur nord. Dans le secteur du parc Nord-Ouest projeté, il est possible d'observer que l'écoulement s'effectue principalement vers le sud, en accord avec la topographie locale. Une partie s'écoule également vers les lacs situés au nord (L01 et L11).

Des gradients hydrauliques horizontaux ont été calculés, soit 1,2 % pour le secteur nord du parc Hesse, 1,4 % pour le secteur ouest du parc Hesse et 3 % pour le sud du parc Nord-Ouest projeté. En supposant une porosité efficace de 0,2 (Morris et Johnson 1967; Todd 1980) et des valeurs moyennes de conductivités hydrauliques, il est possible d'évaluer la vitesse de migration de l'eau dans l'unité granulaire à partir de l'équation suivante :

$$v = \frac{K * i}{n_{eff}} \quad (1)$$

Où :

$$v = \text{vitesse d'écoulement [m/s];}$$

$$K = \text{conductivité hydraulique [m/s];}$$

$$i = \text{gradient hydraulique [m/m];}$$

$$n_{eff} = \text{porosité efficace .}$$

La vitesse de migration obtenue varie entre $1,72 \times 10^{-7}$ m/s (1,48 cm/jour) et $4,29 \times 10^{-7}$ m/s (3,71 cm/jour) dans l'unité granulaire (till). En ce qui concerne le roc, la vitesse de circulation de l'eau y est fonction du réseau de fissures. Pour favoriser l'écoulement souterrain, les fissures doivent être ouvertes, reliées et exemptes de minéraux d'altération. Les distances parcourues annuellement par l'eau souterraine dans le roc peuvent ainsi varier de nulle à quelques centaines de mètres.

GRADIENTS VERTICAUX

Gradient hydraulique vertical

Sur les 13 sites investigués, des puits ont été aménagés à la fois dans l'horizon de dépôts meubles et dans le roc. Il est donc possible de calculer des gradients verticaux pour ces secteurs. Les résultats, présentés au tableau 7-54, indiquent que pour 6 des 13 sites, un gradient hydraulique ascendant est observé, soit du roc vers les sols de surface. Le puits PO7 était à sec lors de l'échantillonnage. Les 6 autres sites présentent des gradients verticaux descendants. Les gradients ascendants laissent présumer que l'infiltration au roc dans ces secteurs est faible ou inexistante et que l'aquifère de roc est en conditions captives ou semi-captives.

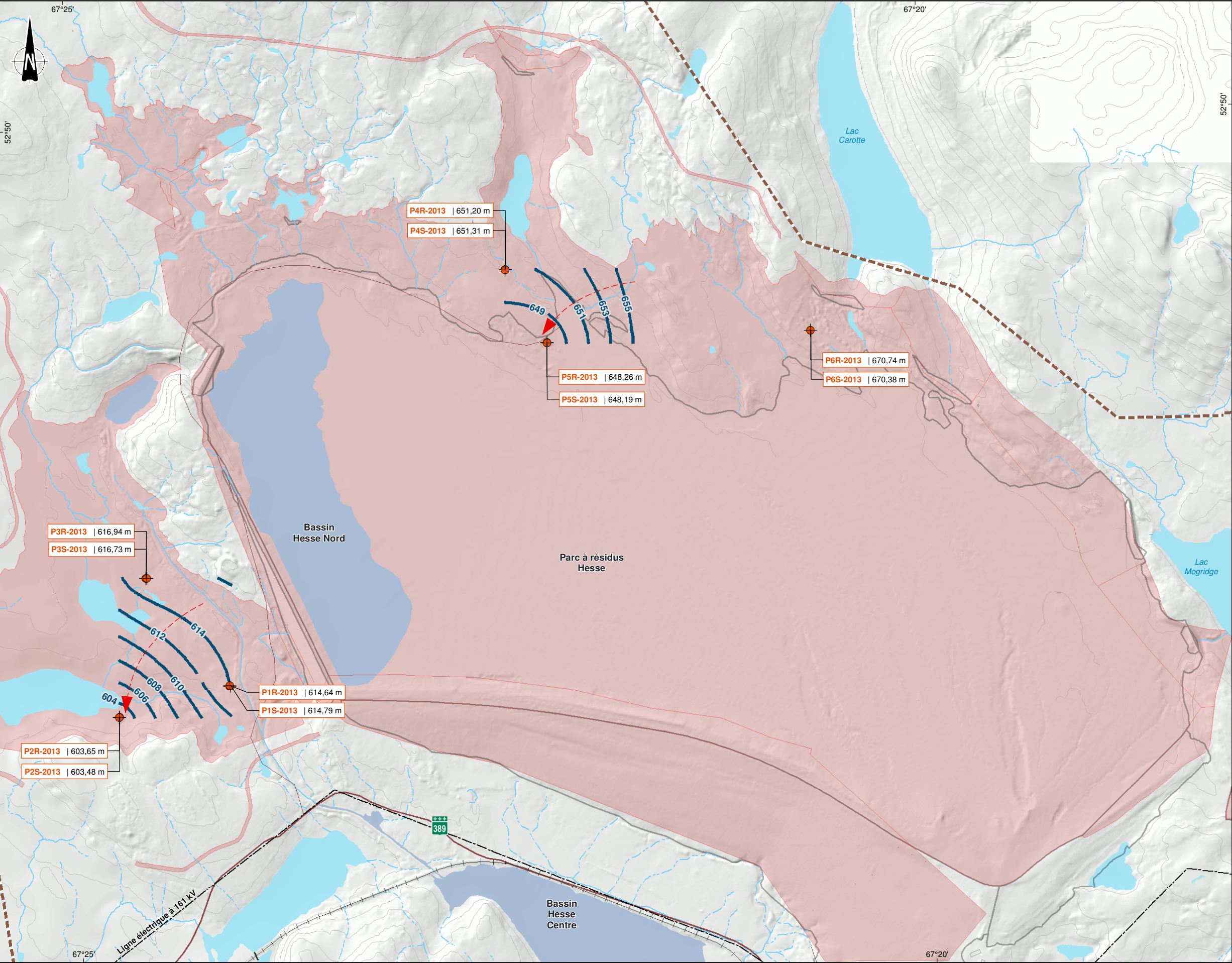
7.5.1.5 VULNÉRABILITÉ ET CLASSIFICATION DES AQUIFÈRES

Le till sur le site est généralement constitué d'une matrice de sable, mais il est très compact. Sa perméabilité est moyenne et son potentiel aquifère est faible. Le roc est un aquifère dit de fissures, au faible potentiel. La vulnérabilité de l'aquifère du roc est maximale aux endroits où le roc est affleurant ou lorsque l'épaisseur des dépôts granulaires est faible. Le roc métamorphique a un très faible pouvoir épurateur. Donc, globalement l'aquifère du roc doit être considéré comme vulnérable, mais offrant un faible potentiel.

L'indice de vulnérabilité DRASTIC des eaux souterraines reflète le niveau de risque de contamination de l'eau souterraine sur la base des propriétés hydrogéologiques. Cette méthode d'évaluation a été développée par l'Agence américaine de protection de l'environnement (EPA). La méthode DRASTIC repose sur trois hypothèses de base : (1) les sources de contamination sont localisées à la surface du sol; (2) les contaminants migrent depuis la surface du sol jusqu'au milieu aquifère par les eaux d'infiltration et (3) les contaminants ont la même mobilité que l'eau.

La méthode en soi consiste à assigner un poids (1 à 5) et une pondération (1 à 10) à chacun des paramètres physiques de ce modèle. Un paramètre prépondérant a un poids de 5, alors qu'un paramètre ayant moins d'impact sur l'atténuation et le transport de la contamination a un poids de 1. Les paramètres sont énoncés ci-dessous :

- D : profondeur de la nappe phréatique (*depth of water*);
- R : taux de recharge annuelle (*recharge*);
- A : milieu aquifère qui alimente le puits (*aquifer media*);



Sondage

P5R | 648,26 m

Mesure de piézométrie (m)

Nom de la station

Puits d'observation (WSP 2013)

Courbe piézométrique (m)

Sens d'écoulement des eaux

Infrastructure

Poste électrique

Route principale

Chemin de fer

Ligne de transport d'énergie

Limite

Zone d'étude

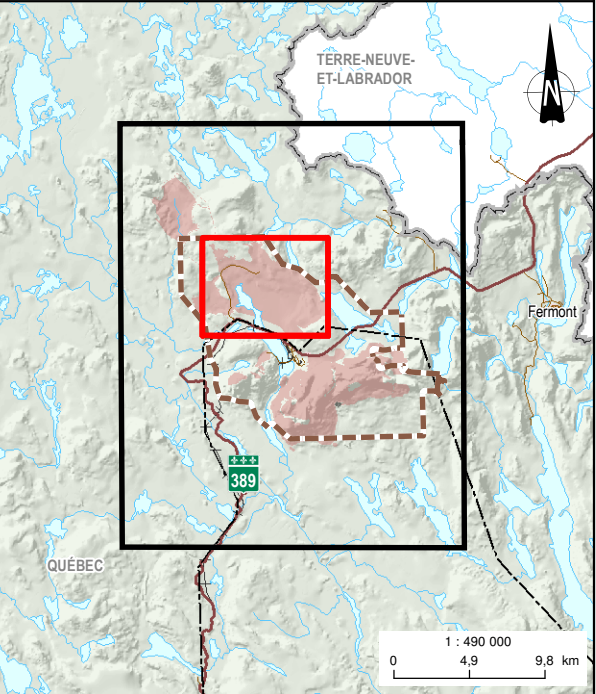
Propriété foncière d'ArcelorMittal

Frontière interprovinciale

Composante du site minier

Projetée

Emprise des composantes projetées



ArcelorMittal Aménagement des bassins B+ et Nord-Ouest
Étude d'impact sur l'environnement

Piezométrie (septembre 2013), secteur de l'agrandissement du parc Hesse

Sources :
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2010
CanVec, 1/50 000, RNCAN, 2007
BNDT, 1/50 000, RNCAN, 2007
SDA, 1/20 000, MRNF Québec, mai 2010

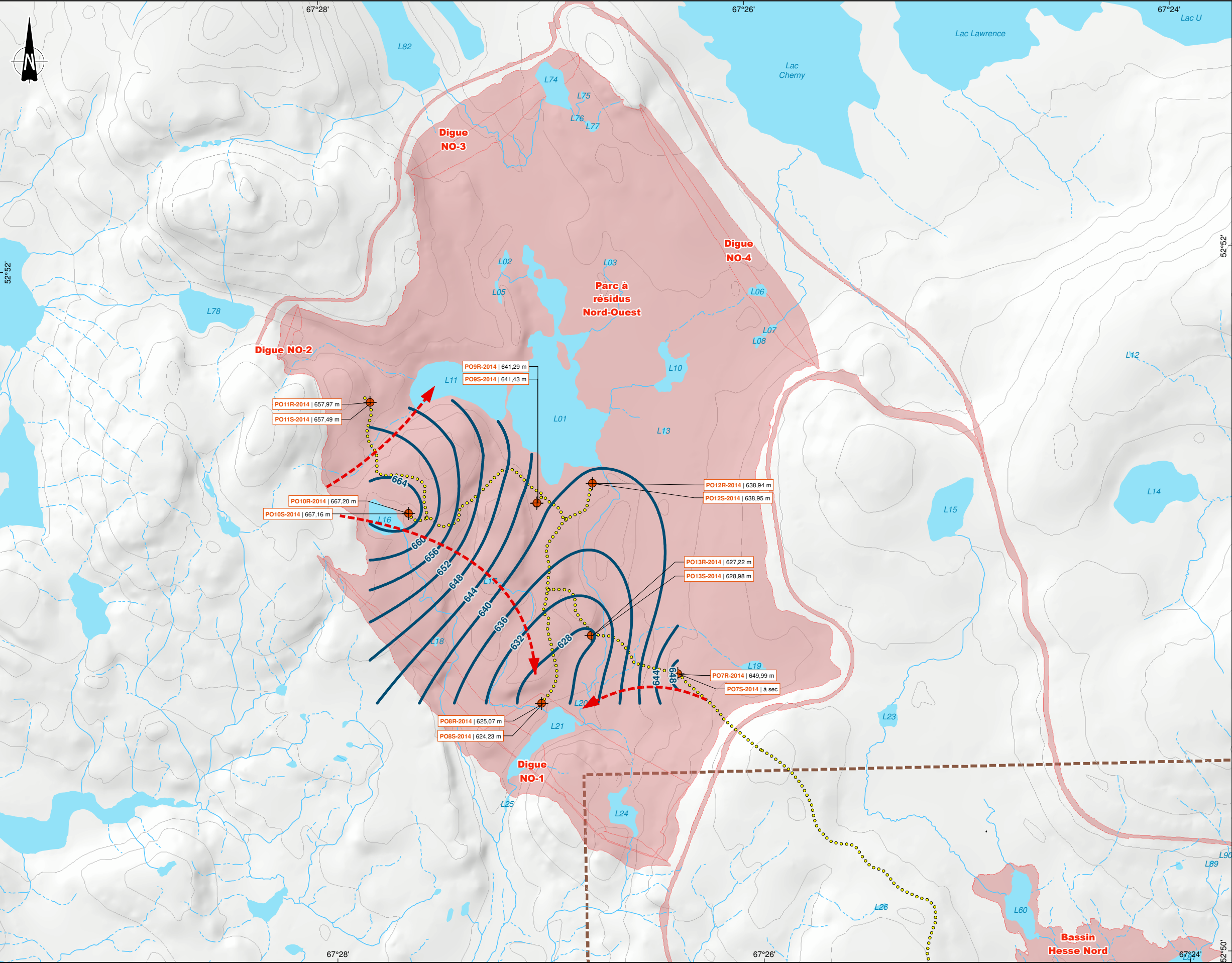
Cartographie et inventaires : WSP 2013 - 2015
Fichier : 131-17821-00_MW_EIE_C7-11_PiezometrieHesse_wspb_160328.mxd

Échelle 1 : 25 000
0 250 500 750 m
UTM, Fuseau 19, NAD83

Avril 2016

Carte 7-11





Sondage

PO12R-2014 | 638,935 m

Mesure de piézométrie (m)
Nom de la station

Puits d'observation (WSP 2014)
Courbe piézométrique (m)
Sens d'écoulement des eaux

Infrastructure

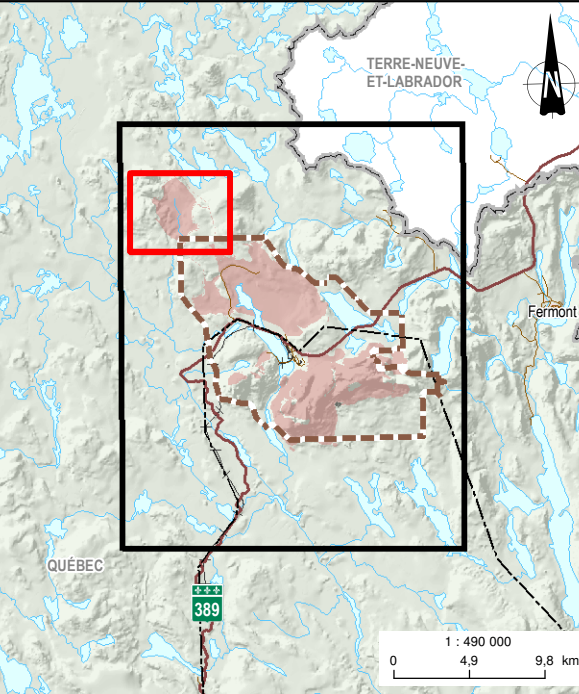
Poste électrique
Route principale
Sentier
Chemin de fer
Ligne de transport d'énergie

Limite

Zone d'étude
Propriété foncière d'ArcelorMittal
Frontière interprovinciale

Composante du site minier

Projetée
Sentier d'accès
Emprise des composantes projetées



ArcelorMittal Aménagement des bassins B+ et Nord-Ouest
Étude d'impact sur l'environnement

Piézométrie (novembre 2014), secteur du parc Nord-Ouest projeté

Sources :
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2010
CanVec, 1/50 000, RNCAN, 2007
BNBT, 1/50 000, RNCAN, 2007
SDA, 1/20 000, MRNF Québec, mai 2010

Cartographie et inventaires : WSP 2013 - 2015
Fichier : 131-17821-00_MW_EIE_CT-12_PiezometrieParcNO_wspb_160328.mxd

Échelle 1 : 20 000
0 200 400 600 m
UTM, Fuseau 19, NAD83

Avril 2016



Tableau 7-53. Relevé piézométrique (septembre 2013 et novembre 2014)

Secteur	Puits	Élévation au sol (m)	Profondeur du puits (m)	Distance haut du tubage et sol (m)	Niveau d'eau mesuré p/r tubage (m)	Profondeur de l'eau p/r au sol (m)	Élévation piézométrique (m)	Date
Till								
Ouest du parc Hesse	P1S-2013	614,795	3,35	-0,31	1,08	0,77	614,03	2013-09-04
	P2S-2013	603,439	6,58	-0,39	1,37	0,98	602,45	2013-09-05
	P3S-2013	616,737	4,63	-0,40	1,10	0,70	616,04	2013-09-09
Nord du parc Hesse	P4S-2013	651,316	4,57	-0,63	1,05	0,42	650,90	2013-09-10
	P5S-2013	648,199	6,09	-0,70	1,67	0,97	647,23	2013-09-10
	P6S-2013	670,383	4,57	-0,79	1,00	0,21	670,17	2013-09-11
Sud du parc Nord-Ouest projeté	PO7S-2014	653,716	1,82	-0,91		À sec		
	PO8S-2014	625,283	4,26	-0,86	1,91	1,05	624,23	2014-11-13
	PO9S-2014	642,437	6,09	-0,93	1,94	1,01	641,43	2014-11-12
	PO10S-2014	667,769	1,33	-0,95	1,56	0,61	667,16	2014-11-10
	PO11S-2014	660,193	5,48	-0,89	3,59	2,7	657,49	2014-11-11
	PO12S-2014	642,233	5,18	-0,69	3,97	3,28	638,95	2014-11-12
	PO13S-2014	630,878	4,64	-0,83	2,73	1,9	628,978	2014-11-11
Roc								
Ouest du parc Hesse	P1R-2013	614,648	9,00	-0,45	1,10	0,65	614,00	2013-09-04
	P2R-2013	603,656	18,21	-0,27	1,34	1,07	602,59	2013-09-05
	P3R-2013	616,509	10,59	-0,44	1,50	1,06	615,45	2013-09-09
Nord du parc Hesse	P4R-2013	651,207	28,16	-0,64	1,29	0,65	650,56	2013-09-10
	P5R-2013	648,269	25,90	-0,58	1,61	1,03	647,24	2013-09-10
	P6R-2013	670,745	14,63	-0,71	0,80	0,09	670,66	2013-09-11
Sud du parc Nord-Ouest projeté	PO7R-2014	653,725	10,05	-0,79	4,53	3,74	649,98	2014-11-13
	PO8R-2014	625,247	11,58	-0,75	0,93	0,18	625,07	2014-11-12
	PO9R-2014	642,499	14,71	-0,9	2,11	1,21	641,29	2014-11-10
	PO10R-2014	667,732	8,56	-0,66	1,19	0,53	667,2	2014-11-11
	PO11R-2014	659,916	14,47	-0,82	2,77	1,95	657,97	2014-11-12
	PO12R-2014	642,345	9,83	-0,92	4,33	3,41	638,94	2014-11-11
	PO13R-2014	630,761	12,88	-0,97	4,51	3,54	627,221	2014-11-13

Tableau 7-54. Calcul des gradients verticaux

Secteur	Puits	Élévation au sol (m)	Élévation du roc (m)	Profondeur du puits (m)	Profondeur de l'eau p/r au sol (m)	Date	Élévation piézométrique (m)	Milieu crépine (m)	Delta H (m)	Delta L (m)	Gradient calculé (m/M)
Ouest du parc Hesse	P1S-2013	614,795	611,595	3,35	0,77	2013-09-04	614,025	608,148	-0,027	4,667	-0,006
	P1R-2013	614,648	611,448	9,00	0,65	2013-09-04	613,998	612,815			
	P2S-2013	603,439	591,859	6,58	0,98	2013-09-05	602,454	588,496	0,132	11,463	0,012
	P2R-2013	603,656	592,076	18,21	1,07	2013-09-05	602,586	599,959			
	P3S-2013	616,737	611,707	4,63	0,70	2013-09-09	616,037	608,644	-0,588	5,288	-0,111
	P3R-2013	616,509	611,479	10,59	1,06	2013-09-09	615,449	613,932			
Nord du parc Hesse	P4S-2013	651,316	642,176	4,57	0,42	2013-09-10	650,896	625,332	-0,339	22,939	-0,015
	P4R-2013	651,207	642,067	28,16	0,65	2013-09-10	650,557	648,271			
	P5S-2013	648,199	628,999	6,09	0,97	2013-09-10	647,229	625,414	0,010	18,980	0,001
	P5R-2013	648,269	629,069	25,9	1,03	2013-09-10	647,239	644,394			
	P6S-2013	670,383	663,983	4,57	0,21	2013-09-11	670,173	659,620	0,482	7,718	0,062
	P6R-2013	670,745	664,345	14,63	0,09	2013-09-11	670,655	667,338			
Sud du parc Nord-Ouest projeté	PO8S-2014	625,283	621,023	4,26	1,05	2014-11-12	624,230	622,548	0,840	5,666	0,148
	PO8R-2014	625,247	620,987	11,58	0,18	2014-11-12	625,070	616,882			
	PO9S-2014	642,437	635,587	6,09	1,01	2014-11-10	641,427	638,632	-0,137	7,793	-0,018
	PO9R-2014	642,499	635,649	14,71	1,21	2014-11-10	641,290	630,839			
	PO10S-2014	667,769	666,299	1,33	0,61	2014-11-11	667,160	666,744	0,040	4,522	0,009
	PO10R-2014	667,732	666,262	8,56	0,53	2014-11-11	667,200	662,222			
	PO11S-2014	660,193	654,103	5,48	2,70	2014-11-12	657,490	656,998	0,480	7,127	0,067
	PO11R-2014	659,916	653,826	14,47	1,95	2014-11-12	657,970	649,871			
	PO12S-2014	642,233	636,603	5,18	3,28	2014-11-11	638,950	638,578	-0,010	4,538	-0,002
	PO12R-2014	642,345	636,715	9,83	3,41	2014-11-11	638,940	634,040			
	PO13S-2014	630,878	625,248	4,64	1,90	2014-11-13	628,978	627,763	-1,757	6,832	-0,257
	PO13R-2014	630,761	625,131	12,88	3,54	2014-11-13	627,221	620,931			

- S : milieu pédologique (sol) au-dessus de l'aquifère (*soil media*);
- T : topographie environnante (*topography*);
- I : impact de la zone non saturée sur l'aquifère (*impact of vadose zone*);
- C : conductivité hydraulique du milieu aquifère (*hydraulic conductivity*).

Ainsi, l'indice DRASTIC propre à chaque unité hydrogéologique est obtenu à partir de l'équation suivante :

$$\text{Indice DRASTIC} = D_C D_P + R_C R_P + A_C A_P + S_C S_P + T_C T_P + I_C I_P + C_C C_P$$

Où :

C = est la cote (poids);

P = est la pondération.

Les informations recueillies lors des forages ont été utilisées pour effectuer l'analyse.

Selon les propriétés hydrogéologiques du site, un indice de vulnérabilité de l'eau souterraine de 107 a été évalué pour la partie nord du parc Hesse, de 116 pour la partie ouest du parc Hesse et de 108 pour le parc Nord-Ouest projeté. Il est toutefois important de noter que 6 % de la superficie du parc Nord-Ouest projeté possède un indice DRASTIC de 138. Les valeurs d'indice DRASTIC obtenues correspondent à un degré de vulnérabilité moyen selon l'indice DRASTIC (MDDEP 1999). Les tableaux 7-55 à 7-57 présentent le détail des pondérations pour chacun des paramètres de chacun des secteurs.

7.5.1.6 UTILISATEURS D'EAU SOUTERRAINE

Selon les informations recueillies, aucun utilisateur d'eau souterraine (eau de consommation) ne se situe à proximité du site. Aucun forage d'eau n'est inventorié au Système d'information hydrogéologique (SIH) dans un rayon de 10 km autour du site minier ainsi qu'autour de la ville de Fermont. Rappelons cependant que cet inventaire des puits et forages d'eau du Québec n'est pas exhaustif.

La ville de Fermont s'approvisionne actuellement en eau via une prise d'eau dans le lac Perchard situé au nord de la ville, à près de 10 km à l'est du site du projet, et faisant partie d'un bassin hydrologique indépendant de celui de la zone d'étude. L'eau souterraine n'est pas utilisée comme eau de consommation sur le site. L'eau de consommation et une partie de l'eau de procédé proviennent du lac Mogridge.

CLASSIFICATION

Selon le Système de classification des eaux souterraines du MDDELCC (MDDEFP 2012), une nappe d'eau souterraine peut être de classe I, II ou III selon ses propriétés hydrogéologiques, sa qualité et son potentiel d'utilisation. Une nappe souterraine de classe I constitue une source d'alimentation en eau irremplaçable. Une formation hydrogéologique de classe II constitue une source courante ou potentielle d'alimentation en eau. Les formations de classe II présentent une qualité d'eau acceptable et en quantité suffisante. Finalement, une formation hydrogéologique de classe III ne peut constituer une source d'alimentation en eau (qualité insatisfaisante et quantité insuffisante).

7.5.1.7 SOMMAIRE DU CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE

L'analyse des données disponibles a permis d'identifier deux unités hydrostatigraphiques principales, soit le till et le roc. La matrice du till est constituée principalement de sable, avec gravier ou silt. L'épaisseur des dépôts meubles sur le site varie de 0,74 m à plus de 10 m pour une valeur moyenne de 5,7 m. Les

conductivités hydrauliques mesurées dans le till sont de faible à moyenne, tandis que dans le roc elles sont près d'un ordre de grandeur moins perméable (moyenne obtenue lors des deux études (JBA et WSP) de $5,07 \times 10^{-7}$ m/s vs $2,16 \times 10^{-6}$ m/s). Les niveaux d'eau sont près de la surface et des conditions artésiennes sont parfois observées. Des gradients ascendants sont également notés à plusieurs endroits.

Selon les informations recueillies à la suite des investigations réalisées dans le cadre de la présente étude, le roc correspond, là où il est non fissuré, à un aquitard de classe III, et là où il est fissuré à un aquifère de fissures de classe II, soit un aquifère constituant une source potentielle d'alimentation en eau. L'horizon de fluvioglaciaire situé au nord présente un bon potentiel aquifère de par sa nature. Il est donc considéré comme un aquifère de classe II. Toutefois, aucun projet de développement ne nécessitera le captage d'eau souterraine dans le secteur.

7.5.1.8 SOMMAIRE DU CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE

L'analyse du contexte hydrogéologique a été réalisée à partir des données régionales disponibles (carte topographique, carte des dépôts de surface, carte hydrologique) et à partir des études hydrogéologiques qui ont été effectuées dans les secteurs de l'agrandissement du parc Hesse (barrage A; digues Hesse 4, C1 et C2; digues projetées ER1, B+) et du parc Nord-Ouest projeté.

L'analyse des données a permis d'identifier deux unités hydrostatigraphiques principales, soit le till et le roc. La matrice du till est constituée principalement de sable, avec gravier ou silt. L'épaisseur des dépôts de till varie de 0,74 m à plus de 19,2 m pour une valeur moyenne de 5,7 m. Les conductivités hydrauliques varient de $2,00 \times 10^{-9}$ m/s à $6,01 \times 10^{-4}$ m/s. La conductivité hydraulique moyenne du roc est de $1,33 \times 10^{-6}$ m/s et celle du till est de $3,65 \times 10^{-6}$ m/s. Le tableau 7-52 présente le sommaire des résultats de conductivité hydraulique par secteur et par unité.

Les niveaux d'eau sont près de la surface et des conditions artésiennes sont parfois observées. Les niveaux d'eau mesurés se situent entre 0 et 3,74 m sous la surface du sol, pour une valeur moyenne d'environ 1,35 m. Des gradients ascendants sont également notés à plusieurs endroits. Ces informations indiquent que l'infiltration au roc sera faible ou inexistante dans certains secteurs, contribuant à rendre l'aquifère peu vulnérable. L'écoulement se fera de façon préférentielle dans l'unité granulaire et les eaux infiltrées auront tendance à ruisseler à la surface du roc étant donné le contraste de perméabilité. L'infiltration au roc se fera dans les secteurs où le roc est fracturé ou altéré si les gradients verticaux sont favorables (gradients descendants). Selon la topographie, il est présumé que la majeure partie des eaux souterraines, dans les secteurs investigués, s'écoule vers les lacs et les cours d'eau environnants.

Selon les propriétés hydrogéologiques du site, un indice de vulnérabilité de l'eau souterraine variant entre 107 et 116 a été évalué dans les différents secteurs, ce qui équivaut à un degré de vulnérabilité moyen selon l'indice DRASTIC.

La présence de dépôts juxta-glaciaires dans le secteur nord du parc Nord-Ouest projeté devra être considérée lors de la conception des ouvrages. Ces dépôts sont généralement perméables (sable et gravier) et peuvent constituer des zones de résurgence importantes. Dans l'éventualité où des ouvrages sont mis en place dans ce secteur, les débits de percolation devront être évalués.

Tableau 7-55. Vulnérabilité de l'aquifère, ouest du parc Hesse

Secteur	Unité	Paramètre physique	Valeur ou intervalle représentatif	Poids	Pondération associée	Sous-total	DRASTIC par unité	Superficie de l'unité
Ouest du parc Hesse	Till (1A)	D – Profondeur de la nappe	Entre 0 et 1,5 m	5	10	50	116	90 %
		R – Recharge de la nappe*	Entre 5 et 10 cm/an*	4	3	12		
		A – Milieu aquifère	Till/Roc	3	4	12		
		S – Pédologie (sol)	Till (sable silteux à graveleux)	2	5	10		
		T – Topographie	Pente entre 2 et 6 %	1	9	9		
		I – Zone vadose	Sable avec gravier et sable silteux	5	4	20		
		C – Conductivité hydraulique	Entre 0,04 et 4 m/jour	3	1	3		
	Till mince (1AR)	D – Profondeur de la nappe	Entre 0 et 1,5 m	5	10	50	112	10 %
		R – Recharge de la nappe*	Entre 5 et 10 cm/an*	4	3	12		
		A – Milieu aquifère	Till/Roc	3	4	12		
		S – Pédologie (sol)	Till (sable silteux à graveleux)	2	5	10		
		T – Topographie	Pente entre 6 et 12 %	1	5	5		
		I – Zone vadose	Sable avec gravier et sable silteux	5	4	20		
		C – Conductivité hydraulique	Entre 0,04 et 4 m/jour	3	1	3		
							I=116	

* Valeur estimée

* Valeur estimée

Tableau 7-56. Vulnérabilité de l'aquifère, nord du parc Hesse

Secteur	Unité	Paramètre physique	Valeur ou intervalle représentatif	Poids	Pondération associée	Sous-total	DRASTIC par unité	Superficie de l'unité
Nord du parc Hesse	Till (1A)	D – Profondeur de la nappe	Entre 0,18 et 3,74 m	5	9	45	107	92 %
		R – Recharge de la nappe*	Entre 5 et 10 cm/an*	4	3	12		
		A – Milieu aquifère	Till/Roc	3	4	12		
		S – Pédologie (sol)	Till (sable silteux à graveleux)	2	5	10		
		T – Topographie	Pente entre 6 et 12 %	1	5	5		
		I – Zone vadose	Sable avec gravier et sable silteux	5	4	20		
		C – Conductivité hydraulique	Entre 0,04 et 4 m/jour	3	1	3		
	Till mince (1AR)	D – Profondeur de la nappe	Entre 0 et 1,5 m	5	10	50	112	8 %
		R – Recharge de la nappe*	Entre 5 et 10 cm/an*	4	3	12		
		A – Milieu aquifère	Till/Roc	3	4	12		
		S – Pédologie (sol)	Till (sable silteux à graveleux)	2	5	10		
		T – Topographie	Pente entre 6 et 12 %	1	5	5		
		I – Zone vadose	Sable avec gravier et sable silteux	5	4	20		
		C – Conductivité hydraulique	Entre 0,04 et 4 m/jour	3	1	3		
* Valeur estimée							I=107	

Tableau 7-57. Vulnérabilité de l'aquifère, parc Nord-Ouest projeté

Secteur	Unité	Paramètres physiques	Valeur ou intervalle représentatif	Poids	Pondération associée	Sous-total	DRASTIC par unité	Superficie de l'unité
Parc Nord-Ouest projeté	Till (1A)	D – Profondeur de la nappe	Entre 0,18 et 3,74 m	5	9	45	107	87 %
		R – Recharge de la nappe*	Entre 5 et 10 cm par an*	4	3	12		
		A – Milieu aquifère	Till/Roc	3	4	12		
		S – Pédologie (sol)	Till (sable silteux à graveleux)	2	5	10		
		T – Topographie	Pente entre 6 et 12 %	1	5	5		
		I – Zone vadose	Sable avec gravier et sable silteux	5	4	20		
		C – Conductivité hydraulique	Entre 0,04 et 4 m/jour	3	1	3		
	Till mince (1AR)	D – Profondeur de la nappe	Entre 0,18 et 3,74 m	5	9	45	107	3 %
		R – Recharge de la nappe*	Entre 5 et 10 cm/an*	4	3	12		
		A – Milieu aquifère	Till/Roc	3	4	12		
		S – Pédologie (sol)	Till (sable silteux à graveleux)	2	5	10		
		T – Topographie	Pente entre 6 et 12 %	1	5	5		
		I – Zone vadose	Sable avec gravier et sable silteux	5	4	20		
		C – Conductivité hydraulique	Entre 0,04 et 4 m/jour	3	1	3		
	Dépôt juxta-glaciaire (2A)	D – Profondeur de la nappe	Entre 4,5 et 9 m*	5	7	35	138	6 %
		R – Recharge de la nappe*	Entre 10 et 18 cm/an*	4	6	24		
		A – Milieu aquifère	Dépôt juxta-glaciaire/Till/Roc	3	4	12		
		S – Pédologie (sol)	Sable et gravier	2	8	16		
		T – Topographie	Pente entre 6 et 12 %	1	5	5		
		I – Zone vadose	Sable avec gravier	5	8	40		
		C – Conductivité hydraulique	Entre 4 et 12 m/jour*	3	2	6		
	Roc affleurant (R)	D – Profondeur de la nappe	Entre 4,5 et 9 m*	5	7	35	117	3 %
		R – Recharge de la nappe*	Entre 10 et 18 cm/an*	4	6	24		
		A – Milieu aquifère	Roc	3	4	12		
		S – Pédologie (sol)	Roc	2	10	20		
		T – Topographie	Pente entre 12 et 18 %	1	3	3		
		I – Zone vadose	Roche métamorphique	5	4	20		
		C – Conductivité hydraulique	Entre 0,04 et 4 m/jour	3	1	3		
							I=108	
* Valeur estimée								

* Valeur estimée

7.5.2 IMPACTS SUR L'HYDROGÉOLOGIE EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

En phase de construction, les sources d'impacts et les impacts potentiels qui en découlent pouvant avoir une incidence sur l'hydrogéologie sont :

- Décapage et déboisement, préparation des surfaces et aménagement des accès – Augmentation du taux de ruissellement et de ce fait réduction du taux d'infiltration.
- L'aménagement des digues (NO-1, NO-2, NO-3 et NO-4), du bassin de rétention (bassin B+) et du bassin de sédimentation, du canal d'eaux rouges et des canaux intercepteurs d'eau propre – Augmentation du niveau d'eau localement et de ce fait augmentation du taux d'infiltration. L'impact global appréhendé est la modification du régime d'écoulement local.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes DR1, E11 à E13 et M1 seront appliquées lors de la phase de construction et permettront d'atténuer les effets de perturbation sur l'hydrogéologie.

Les mesures d'atténuation visent principalement à minimiser l'augmentation du ruissellement puisque ces modifications peuvent avoir des impacts sur le taux d'infiltration et à moindre échelle sur le régime d'écoulement local.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Modification du régime d'écoulement local. Les niveaux d'eau du secteur sont généralement près de la surface et des conditions artésiennes sont parfois observées. Des gradients ascendants sont également notés à plusieurs endroits. Ces informations indiquent que l'infiltration au roc sera faible ou inexistante dans certains secteurs, contribuant à rendre l'aquifère peu vulnérable. L'écoulement se fera de façon préférentielle dans l'unité granulaire et les eaux infiltrées auront tendance à ruisseler à la surface du roc étant donné le contraste de perméabilité. L'infiltration au roc se fera dans les secteurs où le roc est fracturé ou altéré si les gradients verticaux sont favorables (gradients descendants). Selon la topographie, il est présumé que la majeure partie des eaux souterraines, dans les secteurs investigués, s'écoule vers les lacs et les cours d'eau environnants. Lors de l'excavation des sols pour l'aménagement des différentes infrastructures ou de leur mise en place selon les différents aménagements, le régime d'infiltration de l'eau de surface sera modifié. La mise en place des résidus miniers à l'intérieur du nouveau parc aura le même effet sur le régime d'infiltration. Il pourrait être limité ou augmenté selon le type d'aménagement. De plus, si l'excavation atteint la nappe d'eau souterraine, l'eau devra être pompée, ce qui modifiera localement l'écoulement de l'eau souterraine. Les études hydrogéologiques ont également démontré la présence de dépôts juxta-glaciaires dans le secteur nord du parc Nord-Ouest projeté. Ces dépôts sont généralement perméables (sable et gravier) et peuvent constituer des zones de résurgence importantes. Des exfiltrations d'eau importantes dans ce secteur lors des excavations au pied des digues sont donc fortement probables afin d'atteindre les couches plus imperméables que sont le till ou le roc.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

La valeur écosystémique et le degré de perturbation sont jugés faibles, ce qui laisse un impact d'intensité faible. L'étendue de l'impact sera ponctuelle puisqu'elle se limite au secteur immédiat des travaux et l'impact se fera ressentir sur une courte durée, soit uniquement durant la phase de construction. La probabilité d'occurrence est moyenne, considérant le vaste régime hydrique souterrain. L'importance de l'impact résiduel est ainsi très faible.

Impact sur l'hydrogéologie en phase de construction

Nature	Négative	Importance : très faible
Valeur écosystémique	Faible	
Valeur socioéconomique	Non applicable	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Faible	
Étendue	Ponctuelle	
Durée	Courte	
Probabilité d'occurrence	Moyenne	

7.5.3 IMPACTS SUR L'HYDROGÉOLOGIE EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

En phase d'exploitation, les sources d'impacts et les impacts potentiels qui en découlent pouvant avoir une incidence sur l'hydrogéologie sont :

- Présence de nouvelles installations (bassin de rétention et de sédimentation) et exploitation des ouvrages – Augmentation du niveau d'eau localement et de ce fait augmentation du taux d'infiltration. L'impact global appréhendé est la modification du régime d'écoulement local.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes de la phase construction seront appliquées à la phase d'exploitation afin de réduire sur l'hydrogéologie les impacts provenant des agrandissements nécessaires pour les parcs à résidus.

La mesure d'atténuation particulière suivante sera appliquée afin de suivre les changements appréhendés sur le régime d'écoulement local :

- Afin de faire le suivi des charges hydrauliques (niveaux d'eau) un réseau de piézomètres sera mis en place en périphérie des infrastructures minières. Ces suivis permettront de prévenir les déficiences éventuelles de conception qui pourraient avoir une incidence sur le taux d'exfiltration de l'eau souterraine en aval des digues (voir section 14.3.2).

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Modification du régime d'écoulement local (augmentation du niveau d'eau localement et de ce fait augmentation du taux d'infiltration) – L'augmentation du volume de matériaux dans le parc à résidus, de même que des volumes d'eau dans les divers bassins de rétention et de sédimentation auront pour effet de modifier les conditions d'écoulement dans ces secteurs en augmentant localement la charge hydraulique. Des stations de pompage recueillant les eaux d'exfiltration seront également aménagées au pied des digues (NO-1, NO-2, NO-3 et NO-4). Ces stations pomperont les eaux d'exfiltration à l'intérieur du parc à résidus. Ceci modifiera également le régime d'écoulement local.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

La valeur écosystémique de cette composante est jugée faible. Le degré de perturbation est moyen, ce qui laisse un impact d'intensité faible. L'étendue est jugée locale étant donné que la modification au régime d'écoulement de l'eau souterraine se produirait à proximité des aménagements. L'impact se fera ressentir sur une longue durée puisque les travaux se prolongeront pendant toute la durée d'exploitation de la mine. La probabilité d'occurrence est considérée élevée puisqu'il est certain que de l'eau devra être pompée lors de l'exploitation de la mine. L'importance de l'impact résiduel est ainsi faible.

Impact sur l'hydrogéologie en phase d'exploitation

Nature	Négative	Importance : faible
Valeur écosystémique	Faible	
Valeur socioéconomique	Non applicable	
Degré de perturbation	Moyen	
Intensité	Faible	
Étendue	Locale	
Durée	Longue	
Probabilité d'occurrence	Élevée	

7.5.4 IMPACTS SUR L'HYDROGÉOLOGIE EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

En phase de fermeture, les sources d'impacts et les impacts qui en découlent pouvant avoir une incidence sur l'hydrogéologie sont :

→ Présence des vestiges du site et restauration finale – Modification du régime d'écoulement local.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes de la phase construction seront appliquées à la phase fermeture afin de réduire sur l'hydrogéologie les impacts provenant des agrandissements nécessaires pour les parcs à résidus. Les mesures d'atténuation particulières seront définies dans le plan de restauration final.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Modification du régime d'écoulement local. La description de l'impact présentée en phase d'exploitation s'applique pour la phase fermeture pour les bassins de rétention et de sédimentation. Dans le parc à résidus, le niveau piézométrique commencera à récupérer dès la fermeture. En condition post-opération, les résidus se draineront lentement par gravité pour atteindre un nouvel équilibre permanent. Le délai de récupération sera fonction des conditions hydrogéologiques. La revégétalisation du parc à résidus est également prévue de façon graduelle. Ceci aura pour effet d'augmenter l'infiltration d'eau localement en diminuant le ruissellement.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

La valeur écosystémique est faible et son degré de perturbation est faible. L'intensité du phénomène est donc considérée faible. L'étendue est jugée locale étant donné que la modification au régime d'écoulement de l'eau souterraine se produirait principalement à proximité des infrastructures. L'évaluation de sa durée

est longue puisque l'atteinte de l'état d'équilibre dans le sol dépend de la perméabilité des horizons stratigraphiques en place. Sa probabilité d'occurrence est considérée élevée puisqu'il est certain que le niveau de l'eau reviendra à un niveau d'équilibre. En somme, l'importance de l'impact est jugée faible.

Impact sur l'hydrogéologie en phase de fermeture

Nature	Négative	Importance : faible
Valeur écosystémique	Faible	
Valeur socioéconomique	Non applicable	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Faible	
Étendue	Locale	
Durée	Moyenne	
Probabilité d'occurrence	Élevée	

7.6 QUALITÉ DE L'EAU DE SURFACE

7.6.1 CONDITIONS ACTUELLES

Les données de qualité de l'eau de surface proviennent, de façon générale, des résultats d'analyses effectuées sur des échantillons d'eau de surface recueillis à l'été 2013 et à l'été 2014 dans le cadre du présent projet. La méthodologie utilisée est présentée à l'annexe I. Des échantillons d'eau de surface ont aussi été prélevés dans l'étang L16 et le lac L21 dans le cadre de l'étude sur l'eau souterraine (section 7.7.1) et furent utilisés dans le cadre de la présente description. Les résultats sont présentés en détail dans les sections qui suivent. De plus, les résultats des suivis de la qualité de l'eau des effluents actuels de la mine réalisés en vertu de la Directive 019 et du REMM sont également discutés.

7.6.1.1 QUALITÉ DE L'EAU EN MILIEU NATUREL

La localisation des stations échantillonnées en 2013 et 2014 est illustrée à la carte 7-13. Les résultats d'analyses et les certificats du laboratoire sont fournis à l'annexe I. Les résultats ont été comparés aux critères de qualité de l'eau pour la protection de la vie aquatique du MDDELCC (2015).

LACS A, E1, DE LA RUE; RUISSEaux G1, TW6, T1-RUE ET CANAL MOGRIDGE

Les stations échantillonnées dans les cours et plans d'eau suivants sont représentatives des milieux naturels de la zone d'étude puisqu'il n'y a pas d'influence d'effluent sanitaire ou minier : lacs A, E1 et De La Rue, les ruisseaux G1 et TW6, le canal Mogridge en amont de la halde et le tributaire T1 du lac De La Rue (carte 7-13). L'interprétation des résultats au lac De La Rue et de son tributaire T1 doit être faite avec prudence, car il pourrait y avoir des apports diffus et occasionnels d'eau du secteur des haldes même si aucun écoulement suspect n'a été observé lors des travaux de terrain.

Ces plans d'eau présentaient des eaux peu conductrices (11 à 39 $\mu\text{S}/\text{cm}$) et un pH variable (entre 6,20 et 8,17). Seule la conductivité du tributaire T1 était très élevée en 2014 avec une valeur de 366 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Une telle valeur a été observée seulement en aval des effluents de la mine et suggère que ce tributaire pourrait recevoir occasionnellement des eaux de ruissellement du secteur des haldes de la mine de Mont-Wright. Notons que ces eaux de ruissellement seront captées par l'aménagement d'un fossé collecteur qui ne fait pas partie de la présente étude d'impact. De nombreux cours et plans d'eau de la zone d'étude affichaient un pH sous une valeur de 6,5 selon les mesures prises lors des inventaires ichtyologiques.

Les concentrations d'oxygène dissous étaient adéquates pour le maintien de la vie aquatique. Il s'agit de lacs ou cours d'eau dont la dureté, l'alcalinité, le calcium et les bicarbonates sont très faibles, indiquant un faible pouvoir tampon et une plus grande sensibilité à l'acidification. De façon générale, le contenu en matière organique est faible, à l'exception du tributaire et du lac De La Rue qui avaient des valeurs légèrement plus élevées.

En ce qui a trait aux nutriments, les plans d'eau ne recevant pas d'effluent affichent des concentrations d'azote ammoniacal, de nitrates, de nitrites, d'orthophosphate et de phosphore total inférieures à la limite de détection rapportée par le laboratoire en 2013. En 2014, la limite de détection pour le phosphore était plus basse et a permis de détecter ce paramètre à toutes les stations échantillonnées. On note que la concentration en nutriments semble relativement faible dans les milieux naturels de la zone d'étude et ne présente pas de problématique. La concentration en chlorophylle *a* indique que la productivité était légèrement supérieure dans les lacs A et De La Rue.

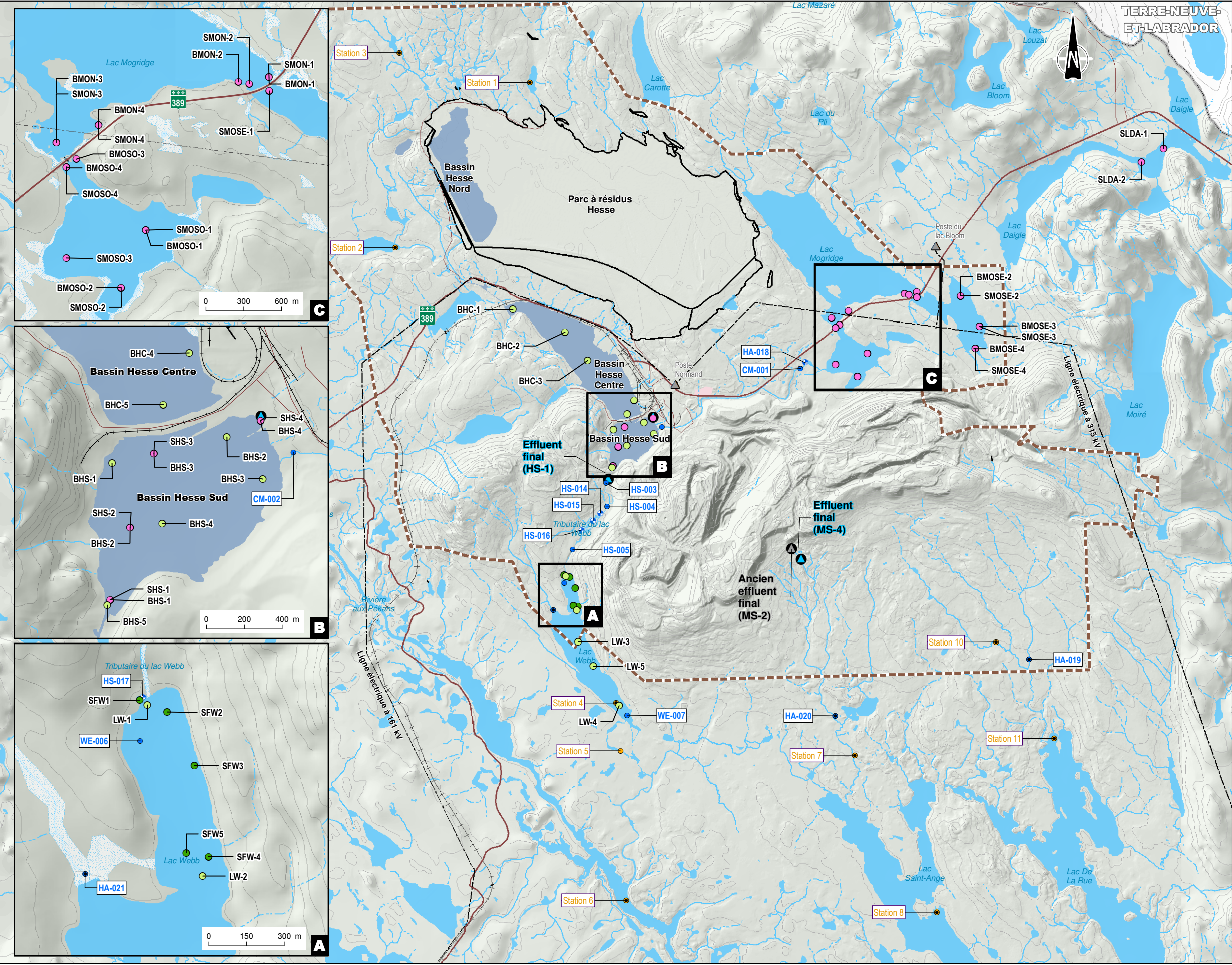
Les résultats d'analyses des échantillons prélevés aux différentes stations montrent que deux paramètres présentent des dépassements du critère d'effet chronique, à savoir le pH et l'aluminium. Un métal affichait un dépassement des critères de toxicité aiguë, soit le cuivre. Les dépassements du critère d'effet chronique ne sont pas considérés problématiques dans la mesure où ceux-ci sont sporadiques. Les critères d'effet chronique impliquent que les organismes soient exposés à ces concentrations durant de longues périodes.

L'aluminium affichait un dépassement du critère d'effet chronique à l'étang E1, au ruisseau G1 et dans le tributaire du lac De La Rue. La valeur mesurée au lac A, après correction en fonction de la concentration des MES, ne présente pas de dépassement. Les concentrations mesurées semblent toutefois peu problématiques dans la mesure où le pH des plans d'eau échantillonnés se situe au-dessus de 6. La solubilité de l'aluminium dépend grandement du pH et il devient particulièrement toxique à des pH entre 5,0 et 5,5. À de faibles concentrations (environ 0,15 mg Al/L et un pH de 5,2), l'omble de fontaine a démontré la capacité à s'adapter en quelques jours au stress respiratoire causé par l'aluminium (Lachance *et al.* 2000; Mueller *et al.* 1991; Wood *et al.* 1988). Les valeurs en aluminium dépassant le critère d'effet chronique dans les plans d'eau de la zone d'étude, combinées à un pH neutre ou légèrement acide, permettent aux populations de poissons de s'y acclimater et ne causent probablement pas de toxicité pour la faune aquatique.

Des concentrations de cuivre dépassant le critère de toxicité aiguë ont été mesurées aux stations de l'étang E1 (station 1) et du lac A (station 2), deux plans d'eau naturels ne recevant pas d'effluent.

Outre les métaux pour lesquels des dépassements des critères pour la protection de la vie aquatique ont été observés, on note que les cours et plans d'eau présentent de très faibles concentrations de calcium, de magnésium, de potassium et de sodium. Le chrome a été détecté uniquement dans les plans et cours d'eau en milieu naturel (ne recevant pas d'eau issue de la mine). La concentration de fer est relativement faible, mais variable d'un cours d'eau à l'autre avec des concentrations entre 0,11 et 0,63 mg/L. Des concentrations de mercure variant entre 0,001 et 0,003 mg/L ont également été mesurées dans les plans d'eau De La Rue, A et E1. Enfin, du zinc a été détecté dans l'eau de l'étang E1 (0,005 mg/L) et du ruisseau G1 (0,003 mg/L).

Concernant l'analyse des hydrocarbures pétroliers, les critères d'effet chronique et de toxicité aiguë varient selon la nature de l'hydrocarbure rencontré. Les critères établis pour le pétrole brut et l'huile « Bunker » C possèdent une valeur inférieure à la limite de détection rapportée pour l'analyse des hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₅₀ réalisée sur les échantillons d'eau de surface. Pour la totalité des échantillons analysés, les résultats sont inférieurs à la limite de détection. Aucune comparaison aux critères de qualité n'est donc possible pour ce paramètre.



Échantillonnage

Station d'échantillonnage

2014	● Eau	● Eau
	● Eau et sédiments	● Eau et sédiments
	● Sédiments	

Échantillonnage des sédiments

● 2004	
● 2007	
● 2008	

Composante du site minier

Existante

▲	Effluent final
▲	Effluent final (ancien)
▭	Parc à résidus
■	Bassin

Infrastructure

▲	Poste électrique
—	Route principale
—	Route secondaire
—	Chemin de fer
—	Ligne de transport d'énergie

Limite

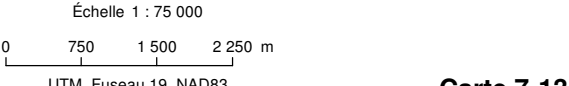
▭	Zone d'étude
▭	Propriété foncière d'ArcelorMittal
▭	Frontière interprovinciale

 **Aménagement des bassins B+ et Nord-Ouest**
Étude d'impact sur l'environnement

Localisation des stations d'échantillonnage de l'eau de surface et des sédiments

Sources :
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2005
BDTA, 1/250 000, MRN Québec, 2002

Cartographie et inventaires : WSP 2014 - 2015
Fichier : 131-17821-00_MW_EIE_C7-13_Echantillonnage_eau_sediment_wspb_160328.mxd



ÉTANG L16, LAC L01 ET LAC L21

Trois échantillons d'eau de surface ont été prélevés près de la rive du lac L21 (ES1), de l'étang L16 (ES2) et du lac L01 (ES3) le 12 novembre 2014. Les résultats sont présentés au tableau 7-58. Les certificats d'analyses sont présentés à l'annexe H.3.

Au lac L21, seuls les sulfates ont été détectés et ont obtenu une valeur de 1,90 mg/L, ce qui est très inférieur au critère de 500 mg/L. Tous les autres paramètres étaient sous la limite de détection, indiquant qu'il s'agit d'une eau douce contenant très peu de matières dissoutes. Les inventaires effectués à l'été 2014 indiquent d'ailleurs que la conductivité de ce plan d'eau était de 13,3 μ S/cm. Le pH était légèrement acide avec une valeur de 6,18. Au niveau de l'étang L16, les résultats d'analyses sont similaires à ceux du lac L21. Ainsi, l'échantillon ES2 obtient des concentrations sous la limite de détection sauf pour les sulfates (1,60 mg/L).

Au lac L01, l'échantillon ES3 montre de faibles concentrations de chlorures, de sulfates, de calcium, de magnésium, de potassium et de sodium. La dureté est aussi très faible, soit inférieure à 10 mg/L, ce qui confère une plus grande toxicité à certains métaux dont les critères sont ajustés en fonction de cette valeur. La majorité des concentrations en métaux sont sous la limite de détection à l'exception de l'aluminium (0,090 mg/L), du baryum (0,006 mg/L), du fer (0,03 mg/L), du manganèse (0,002 mg/L), du strontium (0,016 mg/L) et du zinc (0,011 mg/L). Seul l'aluminium montre un faible dépassement du critère d'effet chronique, mais cette valeur n'a pas été ajustée en fonction des matières organiques puisqu'elles n'ont pas été mesurées. Il est probable qu'après correction, il n'y ait pas de problématique, d'autant plus que le pH du lac L01 est d'environ 6,52 et qu'à cette valeur l'aluminium n'est habituellement pas toxique. De façon générale, l'eau du lac L01 contient très peu de minéraux et affiche une sensibilité élevée à l'acidification.

7.6.1.2 QUALITÉ DES EFFLUENTS DE LA MINE

Les effluents HS-1 et MS-4 font l'objet d'un suivi en vertu des dispositions prévues par le REMM et la Directive 019. La description qui suit constitue un résumé des principales caractéristiques de ces effluents.

Les cours d'eau recevant l'eau de l'effluent minier HS-1 correspondent, de l'amont vers l'aval, au lac Webb, au ruisseau Webb et à la rivière aux Pékans. Ceux qui reçoivent les eaux de l'effluent MS-4 sont, également de l'amont vers l'aval, le tributaire T1 du lac Saint-Ange et le lac du même nom. La partie aval du canal Mogridge reçoit l'eau de résurgence d'une halde et le rejet de l'effluent sanitaire du campement minier situé à proximité des installations de la mine. Aux fins de comparaison, les résultats d'analyses de la qualité de l'eau des effluents sont également discutés dans les paragraphes qui suivent.

EFFLUENT HS-1

De façon générale, l'effluent HS-1 respecte les normes de rejet fixées par le REMM et la Directive 019. Toutefois, des dépassements occasionnels des normes de rejet pour les MES (normes pour les échantillons instantanés et la moyenne mensuelle) ont été observés. Le fer présente des valeurs relativement élevées de façon occasionnelle et, très rarement, dépasse la norme de rejet de la Directive 019.

On note la présence de cuivre, de nickel et de zinc en faible concentration dans l'eau de l'effluent, toutes les valeurs étant bien en dessous des normes de rejet. La dureté de l'eau de l'effluent HS-1 varie grandement, pouvant aller de moins de 10 mg CaCO_3 /L à plus de 200 mg CaCO_3 /L. Il en est de même pour l'alcalinité dont la valeur passe de moins de 10 mg CaCO_3 /L à plus de 150 mg CaCO_3 /L. Il ne semble pas y avoir de tendance saisonnière. Le pH se maintient en général près de la neutralité, mais quelques valeurs légèrement acides sont observées généralement au printemps, notamment en raison du choc acide causé par la fonte de la neige. Les principaux contaminants présents dans l'effluent HS-1 sont : les MES,

l'aluminium, le fer, l'azote ammoniacal, les nitrates et les nitrites. Lorsque comparés aux critères pour la protection de la vie aquatique du MDDELCC, l'aluminium et les nitrates présentent de façon récurrente un dépassement du critère d'effet chronique et, à l'occasion, un dépassement du critère de toxicité aiguë. Le fer, l'azote ammoniacal et les nitrites affichent des dépassements moins fréquents comparativement à l'aluminium et aux nitrates.

Selon toute vraisemblance, les composés azotés (azote ammoniacal, nitrates et nitrites) présents dans l'effluent proviennent de l'usage du nitrate d'ammonium utilisé pour le dynamitage. L'aluminium, quant à lui, est très abondant dans le sol de la région et il semble se retrouver dans l'eau du parc à résidus à la suite du procédé de concentration du minerai de fer. On retrouve donc des concentrations plus élevées de ces paramètres dans les effluents et leurs milieux récepteurs comparativement aux milieux naturels de la zone d'étude.

Les essais de toxicité réalisés à l'effluent HS-1 sur la truite arc-en-ciel et *Daphnia magna* obtiennent tous des résultats > 100 % v/v, ce qui indique toute absence de toxicité létale. On note cependant une toxicité sublétales occasionnelle lors des essais effectués sur la reproduction de *Ceriodaphnia dubia*, sur la croissance de l'algue *Lemna minor*, du méné tête-de-boule et de l'algue *Pseudokirchneriella subcapitata*.

EFFLUENT MS-2/MS-4

De façon générale, l'effluent MS-4 (anciennement MS-2) respecte les normes de rejet fixées par le REMM et la Directive 019. En ce qui a trait aux MES, des dépassements plus fréquents des normes de rejet ont été constatés depuis la reprise des opérations dans le secteur des haldes (et chemin d'accès) dont les eaux étaient drainées vers l'effluent MS-2. Toutefois, en 2014, un nouveau bassin de sédimentation et une unité de traitement des eaux ont été mis en place et le point de rejet déplacé un peu plus en aval, d'où le nouvel effluent MS-4, afin de résoudre cette problématique. On note la présence de cuivre, de nickel et de zinc en faible concentration dans l'eau de l'effluent, toutes les valeurs étant bien en dessous des normes de rejet.

Selon les résultats de la caractérisation de cet effluent, on constate que certains paramètres sont très variables d'une campagne à l'autre alors que d'autres paramètres se démarquent par leurs valeurs passablement élevées. La dureté de l'eau est très variable et semble montrer un patron saisonnier. Le pH de l'effluent MS-2 était également près de la neutralité avec quelques valeurs plus faibles au printemps. Par contre, le pH de l'effluent MS-4 tend à être plus acide pour une raison encore inexpliquée. Les principaux contaminants présents dans l'effluent MS-4 sont les mêmes que ceux de l'effluent HS-1, soit les MES, l'aluminium, le fer, l'azote ammoniacal, les nitrates et les nitrites. Lorsque comparés aux critères pour la protection de la vie aquatique du MDDELCC, l'aluminium et les nitrates présentent de façon récurrente un dépassement du critère d'effet chronique et, à l'occasion, un dépassement du critère de toxicité aiguë. Le fer, l'azote ammoniacal et les nitrites affichent des dépassements moins fréquents comparativement à l'aluminium et aux nitrates.

Tableau 7-58. Résultats des analyses de l’eau de surface prélevée à l’étang L16, au lac L01 et au lac L21 en novembre 2014

Paramètre	Unité	LDR ¹	Lac L21 ES1	Étang L16 ES2	Lac L01 ES3	Protection de la vie aquatique ²	
						Effet chronique	Effet aigu
IONS MAJEURS							
Chlorures (Cl)	mg/L	0,50	< 0,50	< 0,50	1,00	230	860
Sulfates (SO ₄)	mg/L	0,50	1,90	1,60	2,00	500	500
Calcium	mg/L	0,10	< 0,10	< 0,10	1,95	(a)	-
Magnésium	mg/L	0,05	< 0,05	< 0,05	0,41	-	-
Potassium	mg/L	0,50	< 0,50	< 0,50	0,78	-	-
Sodium	mg/L	0,10	< 0,10	< 0,10	0,77	-	-
PARAMÈTRES PHYSICOCHIMIQUES							
Dureté	mg/L	1,00	< 1,00	< 1,00	6,60	-	-
MÉTAUX							
Aluminium	mg/L	0,010	< 0,010	< 0,010	0,090	0,087 (b)	0,750 (b)
Antimoine	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,240	1,100
Argent	mg/L	0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0001 (c)	0,000039 (c)
Arsenic	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,150	0,340
Baryum	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	0,006	0,038 (c)	0,110 (c)
Béryllium	mg/L	0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0000071 (c)	0,000064 (c)
Bismuth	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	-	-
Bore	mg/L	0,040	< 0,040	< 0,040	< 0,040	5	28
Cadmium	mg/L	0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,000049 (c)	0,00021 (c)
Chrome	mg/L	0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	-	-
Cobalt	mg/L	0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	0,100	0,370
Cuivre	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,0013 (c)	0,0016 (c)
Étain	mg/L	0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	-	-
Fer	mg/L	0,020	< 0,020	< 0,020	0,030	1,3 (d)	-
Lithium	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,44	0,91
Manganèse	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	0,002	0,260 (c)	0,550 (c)
Molybdène	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	3,200	29,000
Nickel	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,0074 (c)	0,067 (c)
Plomb	mg/L	0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	0,00017 (c)	0,0044 (c)
Sélénium	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,005	0,062
Strontium	mg/L	0,002	< 0,002	< 0,002	0,016	21	40
Thallium	mg/L	0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0072	0,047
Titane	mg/L	0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	-	-
Uranium	mg/L	0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,100 (e)	2,300 (e)
Vanadium	mg/L	0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	0,012	0,11
Zinc	mg/L	0,003	< 0,003	< 0,003	0,011	0,017 (c)	0,017 (c)
AUTRES COMPOSÉS INORGANIQUES							
Azote ammoniacal	mg/L	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,61 (f)	4,5 (f)

¹ Limite de détection rapportée.

² Critères de qualité de l'eau de surface (MDDELCC 2015a).

Notes :

(a) La sensibilité d'un milieu à l'acidification varie avec la concentration en calcium : élevée < 4 mg/L; moyenne 4-8 mg/L; faible > 8 mg/L.

(b) Lorsque le critère est utilisé, les données d'eau de surface doivent être corrigées pour réduire la fraction non biodisponible associée aux particules. Un facteur de correction de 0,66 est utilisé pour les données d'eau de surface ayant une concentration en MES < 5 mg/L. Un facteur de 0,33 est utilisé pour les données d'eau de surface ayant une concentration en MES ≥ 5 mg/L.

(c) Critères établis selon une dureté de 10 mg/L.

(d) Ce critère de qualité est qualifié de provisoire. Ce critère de qualité pourrait ne pas être protecteur pour l'éphémère (*Ephemerella subvaria*) si cette espèce est aussi sensible que certaines données l'indiquent. Avant d'être comparées à ce critère de qualité, les données de qualité d'eau de surface doivent être corrigées pour réduire la fraction du métal non biodisponible associée aux particules. Un facteur de correction de 0,5 est utilisé sur les données d'eau de surface ayant une concentration en MES < 10 mg/L. Un facteur de correction de 0,33 est utilisé sur les données d'eau de surface ayant une concentration en MES ≥ 10 mg/L. Certaines eaux de surface de bonne qualité peuvent contenir des teneurs naturelles plus élevées que le critère de qualité. Dans ces situations, les teneurs naturelles doivent être considérées comme la valeur de référence plutôt que le critère de qualité. Un critère de qualité propre au site peut aussi être déterminé au cas par cas.

(e) Ce critère de qualité est qualifié de provisoire.

(f) Pour une température de 20 °C et un pH de 8,1. Valeur plus sévère pour la plage de données.

MILIEUX RÉCEPTEURS

De façon générale, la composition chimique de l'eau des milieux récepteurs présente beaucoup de similarités avec celle des effluents, soit un pH neutre ou légèrement alcalin, une conductivité très élevée, la présence de MES et une turbidité plus élevée.

Lors de l'échantillonnage de 2013 et 2014, les nitrates affichaient un dépassement du critère d'effet chronique au lac Webb et dans son émissaire (ruisseau Webb) ainsi que dans le tributaire du lac Saint-Ange (T1). La concentration la plus élevée a été obtenue au lac Webb (10,7 mg/L), suivi par le ruisseau Webb (8,84 mg/L); le lac Saint-Ange présentait une valeur de 5,17 mg/L.

Le phosphore total présentait un dépassement du critère d'effet chronique à deux stations, soit celle du lac Webb (station 4) et celle du canal Mogridge aval (CM-002; carte 7-13). La concentration de phosphore mesurée est dix fois supérieure au critère d'effet chronique au lac Webb et légèrement supérieure au critère dans le canal. Soulignons que la limite de détection de ce paramètre était de 0,1 mg/L en 2013, ce qui ne permet pas de quantifier le phosphore des autres plans d'eau échantillonnés. En 2014, la limite de détection était beaucoup plus basse, ce qui permet d'obtenir un meilleur portrait de la concentration du phosphore dans le milieu. On constate que, de façon naturelle, les valeurs sont très faibles et qu'elles tendent à augmenter en aval des points de rejet des effluents sanitaires ou miniers.

L'aluminium affichait un dépassement du critère d'effet chronique à cinq stations, soit dans le tributaire du lac Saint-Ange, au canal Mogridge aval, à deux stations du ruisseau HS-1 et au lac Webb. La valeur maximale a été enregistrée dans la partie aval du canal Mogridge (0,50 mg/L). Les concentrations mesurées semblent toutefois peu problématiques dans la mesure où le pH des plans d'eau échantillonnés se situe au-dessus de 6. Les valeurs d'aluminium dépassant le critère d'effet chronique dans les plans d'eau de la zone d'étude, combinées à un pH neutre ou légèrement alcalin dans les milieux récepteurs, permettent aux populations de poissons de s'y acclimater et ne causent probablement pas de toxicité pour la faune aquatique. La productivité piscicole élevée des lacs Webb et Saint-Ange corrobore d'ailleurs l'absence de toxicité de l'aluminium dans ces plans d'eau.

La limite de détection rapportée pour le cadmium est supérieure au critère d'effet chronique, ce qui ne permet aucune comparaison. Elle est également supérieure au critère de toxicité aiguë. Un dépassement du critère de toxicité aiguë a néanmoins été observé dans le tributaire du lac Saint-Ange en 2013.

Lac Webb

Le lac Webb reçoit l'eau de l'effluent HS-1 depuis le tout début de l'exploitation minière à Mont-Wright. Il présente des caractéristiques particulières notamment causées par la présence de cet effluent.

L'eau du lac Webb ainsi que celle de son émissaire, le ruisseau Webb, présentent des caractéristiques très similaires à celle de l'effluent HS-1 qui constitue son principal tributaire. Le pH avoisine une valeur de 7, mais peut varier entre 6,5 et 8,8. La conductivité est également très similaire à celle de l'effluent et affiche des valeurs beaucoup plus élevées comparativement aux milieux naturels ne recevant pas d'effluent minier. Les valeurs de la dureté de l'eau et l'alcalinité sont très variables et suivent la même tendance que les valeurs mesurées à l'effluent. Une dureté plus élevée confère aux milieux une plus grande tolérance pour certains métaux dont la toxicité diminue avec l'augmentation de ce paramètre. Des eaux affichant une alcalinité élevée sont généralement moins sensibles à l'acidification. Les MES sont aussi très variables allant de 2 mg/L à environ 20 mg/L. Dans le lac Webb, des dépassements des critères d'effet chronique sont très fréquents pour l'aluminium et les nitrates alors que pour l'azote ammoniacal et les nitrites, ils sont un peu moins fréquents. À titre indicatif, les concentrations d'aluminium, d'azote ammoniacal, de nitrates et de nitrites dans le lac Webb peuvent atteindre, occasionnellement, des valeurs respectives allant jusqu'à 0,8 mg/L, 4,0 mg/L, 14,0 mg/L et 0,9 mg/L. Les concentrations mesurées à l'été 2013 sont nettement en dessous de ces valeurs et elles sont plus proches des concentrations habituellement retrouvées dans ce

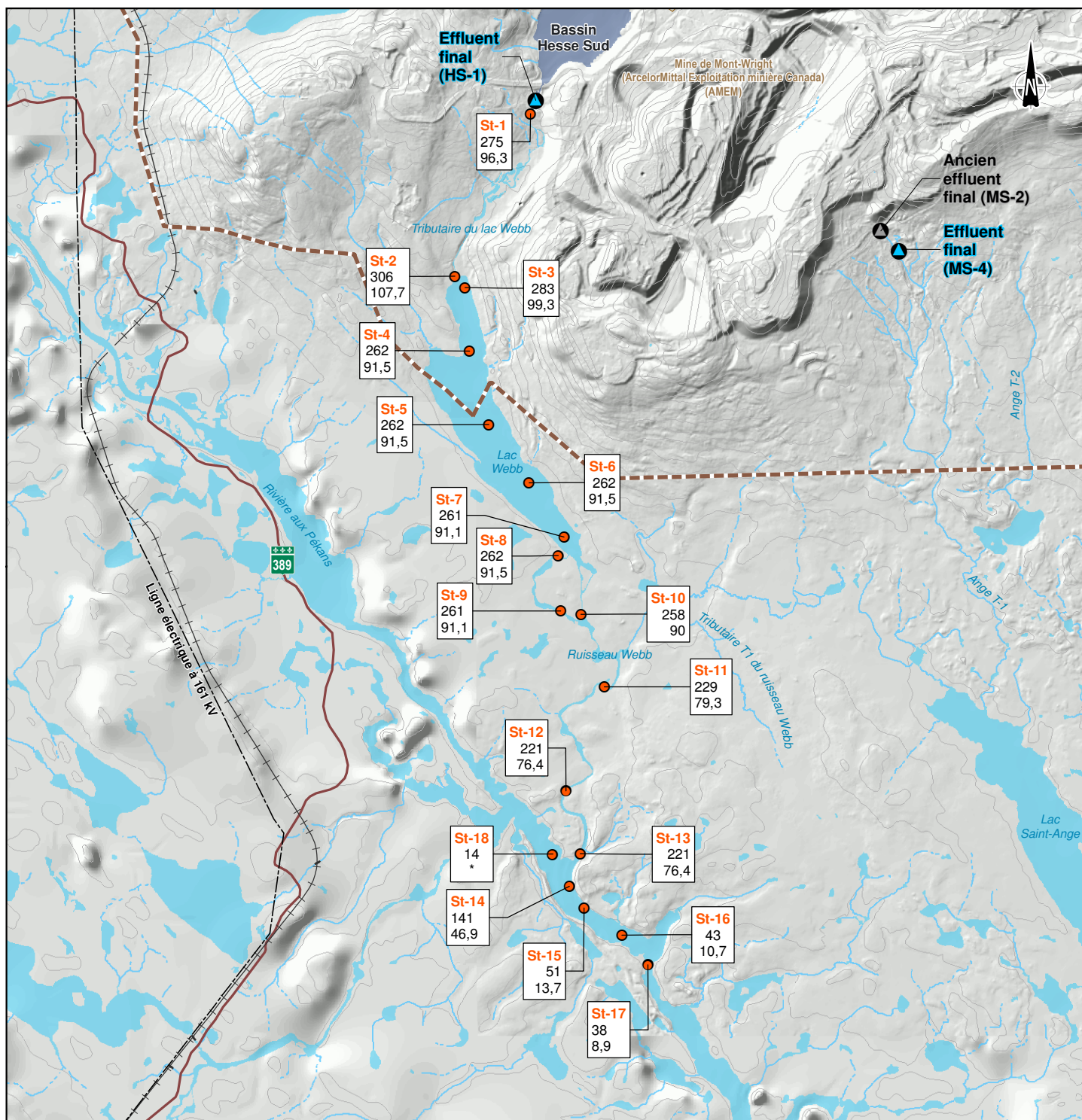
plan d'eau lors des suivis périodiques. Les concentrations de fer dans le lac Webb sont généralement sous 1 mg/L, mais à l'occasion, des valeurs de 1 à 2 mg/L sont mesurées. À noter que le fer est généralement plus toxique pour la faune aquatique sous la forme de Fe (II), forme qui prédomine dans des conditions acides (Vuori 1995). Le fer tend alors à précipiter ou former des dépôts à la surface des membranes, telles que les branchies et la surface des œufs en incubation, ce qui a pour effet de limiter les échanges d'oxygène et d'ions via ces membranes. Les concentrations mesurées dans le lac Webb sont, somme toute, relativement peu élevées et le pH plutôt neutre de même que la présence de MES dans l'eau tendent probablement à inhiber les effets du fer sur la faune ichthyenne.

La concentration plus élevée en composés azotés dans le lac Webb, comparativement aux cours et plans d'eau naturels de la zone d'étude, se traduit par une augmentation de la productivité comme l'indique la concentration de chlorophylle *a* mesurée à l'été 2013. Outre ces contaminants, l'eau du lac Webb et de son émissaire se démarque des cours et plans d'eau naturels par des concentrations plus élevées de : bicarbonates, chlorures, fluorures, phosphore total, silice réactive, sulfates, calcium, magnésium, potassium et sodium.

7.6.1.3 ZONE DE MÉLANGE DE L'EFFLUENT HS-1

La zone de mélange de l'effluent HS-1 dans le milieu récepteur a été délimitée les 31 août et 1^{er} septembre 2003 dans le ruisseau Webb et dans la rivière aux Pékans, ainsi que le 7 octobre 2003 dans le lac Webb. Pour ce faire, des mesures de conductivité de chacun des milieux ont été réalisées avec un conductivimètre portatif YSI-30 (GENIVAR 2011a). La zone de mélange ainsi établie montrait que l'effluent avait une concentration d'environ 60 % dans l'ensemble du lac Webb. C'est donc dire que la conductivité mesurée dans la zone de mélange est influencée par l'effluent à la hauteur de 60 % par rapport au milieu ambiant qui n'est pas affecté. Par contre, la concentration de l'effluent était supérieure dans le ruisseau Webb avec une concentration passant de 97 % de l'amont à 73 % à l'aval du ruisseau. Quelque 400 m en aval de l'embouchure du ruisseau Webb, l'effluent avait une concentration de 16 % dans la rivière aux Pékans et l'effluent atteignait des valeurs proches de la conductivité ambiante à environ 3,3 km en aval de la confluence du ruisseau Webb. À titre indicatif, le débit moyen de l'effluent HS-1 en septembre et en octobre 2003 était respectivement de 172 320 et 311 400 m³/jour.

En août 2013, de nouvelles mesures de conductivité ont été prises afin de vérifier s'il y a eu des changements au niveau de la zone de mélange de l'effluent HS-1 (carte 7-14; tableau 7-59). Les mesures ont été prises le 24 août 2013 et la conductivité de l'effluent utilisée pour le calcul de la dilution est de 285 µS/cm (valeurs mesurées à l'effluent les 15 et 21 août 2013). Les résultats montrent qu'il n'y a pas, voire très peu, de dilution de l'effluent au niveau du tributaire du lac Webb (stations de mesure 1 et 2; tableau 7-59). Dans le lac Webb, les concentrations de l'effluent étaient de 99 % dans la baie amont du lac (station 3) puis demeuraient aux alentours de 91 % dans le reste du lac (stations 4 à 7). Ces valeurs sont supérieures à ce qui avait été calculé en 2003. Le ruisseau Webb affichait des concentrations similaires à celles de 2003 allant, de l'amont vers l'aval, de 91 à 76 %. En ce qui a trait à la rivière aux Pékans, le patron de dilution observé en 2013 semble relativement similaire à celui de 2003. Une concentration de 9 % était toujours présente à environ 1,5 km en aval de la confluence du ruisseau Webb en 2013 comparativement à une concentration de 7,6 et 8,8 % mesurée en 2003. En août 2013, le débit moyen de l'effluent HS-1 était de 247 104 m³/jour.



Mesure de la conductivité

●	Station de conductivité
St-14	No de station
141	Conductivité spécifique (µS/cm)
46,9	Concentration relative de l'effluent par rapport au milieu ambiant (%)

* Non-applicable. Cette valeur a servi de concentration ambiante dans le calcul de la dilution de l'effluent.

Composante du site minier

—	Existante
—	Infrastructure minière
■	Bassin
—	Infrastructure
—	Route principale
—	Route secondaire
+ +	Chemin de fer
- - -	Ligne de transport d'énergie



Aménagement des bassins B+ et Nord-Ouest

Étude d'impact sur l'environnement

Zone de mélange de l'effluent HS-1

Sources :
CanVec, 1/50 000, RNCAN, 2010
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2010

Cartographie : WSP 2015
Fichier : 131-17821-00_MW_EIE_C7-14_ZoneMélangeHS1_wspb_160328.mxd

Échelle 1 : 60 000
0 600 1 200 1 800 m
UTM, Fuseau 19, NAD83

Carte 7-14

Avril 2016



Tableau 7-59. Zone de mélange de l'effluent HS-1 établi à partir de mesures de la conductivité de l'eau, 24 août 2013

Cours d'eau	N° station	Distance par rapport au point de rejet final HS-1 (m)	Température (°C)	Conductivité spécifique (μ S/cm) ¹	Concentration relative de l'effluent par rapport au milieu ambiant (%) ²
Tributaire du lac Webb	1	157	13,89	275	96,3
	2	2 499	13,3	306,0	107,7
Lac Webb	3	2 666	14,85	283	99,3
	4	3 354	15,45	262	91,5
	5	4 158	14,8	262	91,5
	6	4 907	14,64	262	91,5
	7	5 588	14,6	261	91,1
	8	5 939	16,3	262	91,5
Ruisseau Webb	9	6 841	16,6	261	91,1
	10	6 451	16,5	258	90,0
	11	8 120	16,4	229	79,3
	12	9 825	13,5	221	76,4
	13	10 650	13,4	221	76,4
Rivière aux Pékans	14	11 037	14,4	141	46,9
	15	11 313	14,8	51	13,7
	16	11 807	14,5	43	10,7
	17	12 287	13,9	38	8,9
Rivière aux Pékans (amont)	18	11 048	15,2	14	N/A

¹ Conductivité spécifique, c'est-à-dire ajustée pour une température de 25 °C.

² Conductivité relative = $([Cond. mesurée - Cond. ambiante] / [Cond. de l'effluent - Cond. ambiante]) \times 100$. La conductivité ambiante est de 1 μ S/cm.

7.6.2 IMPACTS SUR L'EAU DE SURFACE EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

En phase de construction, les sources d'impacts et les impacts potentiels qui en découlent pouvant avoir une incidence sur la qualité de l'eau de surface sont :

- Organisation du chantier, décapage et déboisement, préparation des surfaces et aménagement des accès, construction des ouvrages, circulation de la machinerie et ravitaillement, gestion des matières résiduelles et dangereuses – Altération de la qualité de l'eau de surface.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes G2, A1, A2, B1 à B4, C2 à C4, D1 à D9, DR1 à DR3, E1 à E4, E6 à E10, E13, H1 à H3, H5 à H7, M1 à M8, MD1 à MD7, MR1, MR3 à MR9, N1 à N4, P1 à P6, R1 à R3 et R7 à R10 seront appliquées lors des travaux en phase de construction et permettront d'atténuer les effets sur la qualité de l'eau de surface en réduisant le risque de transport sédimentaire et de déversement accidentel.

Les mesures d'atténuation particulières suivantes seront appliquées :

- dans les aires de déboisement de grande taille et en présence d'une pente, les fossés collecteurs seront aménagés au bas de la pente au préalable afin d'éviter que le ruissellement sur la surface déboisée ne cause un transport sédimentaire vers les cours ou plans d'eau situé au bas de la pente;
- dans la mesure du possible, de l'eau sera utilisée comme abats-poussières au lieu d'une solution chimique;
- l'entretien des véhicules et autre machinerie mobile sera effectué au garage. Si un équipement mobile doit être entretenu sur place, des toiles absorbantes ou autres types de matière absorbante seront mises en place pour prévenir tout déversement accidentel;
- le nombre de sites de ravitaillement de la machinerie sera limité au minimum pour réduire le nombre de sites à risque.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Altération de la qualité de l'eau de surface. Malgré la mise en place des mesures d'atténuation, il est possible que des sédiments soient entraînés dans les cours d'eau durant la réfection de chemin d'accès (remplacement de ponceaux) ou durant l'aménagement des nouveaux chemins et leurs ponceaux. Considérant les mesures d'atténuation, ces apports seront faibles et de courte durée. L'utilisation des chemins d'accès par la machinerie, notamment au printemps et lorsque le sol est détrempe, pourra ameublir le sol et occasionner des eaux de ruissellement chargées de MES. Durant la construction des chemins, des mesures temporaires seront mises en place pour capter ces eaux, jusqu'à ce qu'un fossé de drainage soit mis en place.

Pour ce qui est des canaux intercepteurs, ces derniers seront aménagés à sec au moyen de batardeaux et de systèmes de pompage temporaires. Les canaux intercepteurs seront aménagés avec des matériaux propices à créer des habitats pour le poisson, exempts de particules fines. Lorsque les canaux seront complétés, les batardeaux seront démantelés pour la mise en eau des canaux. À ce moment, il est possible que, malgré les mesures d'atténuation mises en place, des sédiments soient entraînés et que l'eau contienne des MES. Cette situation sera temporaire et l'eau retrouvera une qualité similaire à celle des milieux naturels environnants au bout de quelques heures.

Les activités de déboisement et la préparation du terrain pour la mise en place des infrastructures (chemins d'accès, canaux, digues et parcs) généreront des débris ligneux et exposeront le sol aux intempéries durant une période de quelques jours à quelques semaines. Ces travaux seront faits par étape, de sorte que l'emprise des chemins d'accès et des canaux sera déboisée en premier. Une fois le système de canaux mis en place, le déboisement des grandes surfaces, soit celles pour l'aménagement des digues et du parc, pourra être effectué. Le ruissellement de l'eau sur les surfaces déboisées sera ainsi plus facile à contrôler, ce qui limitera l'entraînement de sédiments dans les cours et plans d'eau situés à proximité des infrastructures projetées. Il est tout de même possible que des eaux chargées en MES atteignent le milieu aquatique adjacent. Ces épisodes, s'ils surviennent, seront de courte durée puisque la situation sera corrigée dès qu'elle aura été observée par le surveillant au chantier (surveillance environnementale durant les travaux de construction) (section 14.1).

En ce qui a trait au débris ligneux (déchiquetage lors du déboisement), une partie sera entassée avec le sol végétal et pourra servir à la restauration progressive du site. Elle sera entassée dans les aires prévues à cette fin et un réseau de fossés recueillera les eaux de ruissellement, de sorte qu'aucun débris ligneux ne se retrouvera dans les cours d'eau. Pour les grandes surfaces, comme celles des bassins, une partie du sol végétal et des débris ligneux déchiquetés sera laissée sur place et capée sous les résidus miniers. Compte tenu qu'au moment de déboiser les canaux auront été aménagés, il n'y aura pas de ruissellement vers le milieu naturel.

La construction des digues sera effectuée à sec au moyen de batardeaux et de systèmes de pompage temporaires. Les matériaux utilisés pour les batardeaux seront exempts de particules fines. Soulignons qu'au moment de construire les digues, les canaux intercepteurs auront été aménagés de sorte que le volume d'eau à contrôler à la digue sera plus faible au niveau de la digue B+.

Si l'utilisation d'un abat-poussière autre que de l'eau est nécessaire durant les travaux de construction, l'usage du produit (chlorure de calcium, de sodium, de potassium ou de magnésium) sera effectué de façon conforme aux exigences du ministère des Transports du Québec (MTQ). Aucune matière dangereuse ne sera utilisée comme abat-poussière. Le produit utilisé sera certifié, le taux d'épandage ne dépassera pas les spécifications du fabricant et il ne sera pas utilisé en cas de pluie ni si les probabilités de pluie pour la journée et le lendemain sont supérieures à 40 %. De plus, l'usage d'abat-poussière chimique à moins de 50 m d'un cours d'eau sera proscrit. Malgré ces précautions, il est possible que le chlorure et les ions associés (Na, Ca, K, ou Mg) soient entraînés par ruissellement et percolation vers le milieu aquatique. Le cas échéant, une modification ponctuelle de la qualité de l'eau est attendue, soit une augmentation des chlorures qui peuvent être nocifs pour la faune aquatique en trop grande concentration. Des essais sur la toxicité des chlorures ont été effectués par l'ajout de sels tels que le chlorure de sodium, le chlorure de calcium, le chlorure de magnésium et le chlorure de potassium (CCME 2011). Selon les résultats des essais avec le chlorure de magnésium et le chlorure de potassium, les effets toxiques observés seraient imputables aux cations magnésium et potassium, plutôt qu'à l'anion chlorure. Inversement, les effets toxiques du chlorure de calcium et du chlorure de sodium sont probablement dus à l'anion chlorure. Les détails de la toxicité sur les organismes aquatiques sont présentés à la section 8.2.2. Compte tenu que l'utilisation d'eau sera privilégiée et que l'utilisation d'abat-poussière chimique, lorsque requis, sera effectuée en suivant les normes et recommandations du fabricant et du MTQ, les concentrations de chlorures et de cations devraient demeurer à des concentrations faibles et les augmentations, le cas échéant, devraient être temporaires et localisées en bordure des chemins.

Durant toute la durée des travaux de construction, il y aura un risque de déversements accidentels d'hydrocarbures pétroliers relié à l'utilisation de la machinerie. Malgré la mise en place de mesures préventives, le risque de déversement accidentel demeurera existant lors des différents travaux. Un tel déversement, s'il se produit, contaminera les sols au site du déversement. Si le volume déversé est significatif, une portion de produit non fixé aux particules de sol pourrait migrer par ruissellement de surface jusqu'aux plans et cours d'eau. Toutefois, rappelons que l'ensemble du site sera ceinturé par des infrastructures de gestion des eaux, ce qui limitera la dispersion des produits dans l'environnement. De plus, la végétation riveraine aura pour effet de limiter l'apport de contaminants aux cours et plans d'eau advenant le cas où aucun système de canal ne soit encore en place au moment du déversement. En cas de déversement accidentel, le produit sera confiné et les sols contaminés seront récupérés rapidement. Étant donné la mise en place des nombreuses mesures d'atténuation, le risque de déversement qui aura une incidence sur la qualité de l'eau de surface est très faible. L'intensité de l'impact, s'il y a lieu, sera fonction de la nature des contaminants et de leurs concentrations. Rappelons qu'il n'y aura pas de points de ravitaillement pour la machinerie dans le secteur du parc Hesse ni dans le secteur du parc Nord-Ouest. Les déversements pourront être occasionnés uniquement par un bris des équipements mobiles qui contiennent une quantité limitée de produits pétroliers.

Toutes les eaux recueillies par les bassins de sédimentation temporaires et les canaux d'eaux rouges seront acheminées au parc à résidus du bassin Hesse Centre pour être traitées à l'unité de traitement, puis rejetées dans le bassin Hesse Sud pour un dernier polissage avant de s'écouler dans le milieu récepteur, au point de rejet final HS-1. Il n'y a pas d'impact anticipé sur la qualité de l'effluent HS-1 durant la phase de construction. À noter que le principal contaminant dans ces eaux sera les MES.

En ce qui a trait à l'utilisation de cours et plans d'eau pour l'entreposage de résidus miniers, l'impact du remblayage est traité à la section 8.2.2 avec l'ichtyofaune et le benthos, car il s'agit d'un impact qui touche à l'ensemble d'un écosystème.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

La valeur écosystémique de cette composante est grande puisque l'eau de surface affecte directement les organismes vivant en milieux aquatiques qui en dépendent pour leur survie. Le degré de perturbation est jugé comme faible, car les effets anticipés, après l'application des mesures d'atténuation, n'altèrent pas l'intégrité de la qualité de l'eau de surface ou encore son utilisation, ce qui laisse un impact d'intensité moyenne. L'étendue de l'impact sera ponctuelle puisqu'elle se limite au secteur immédiat des travaux et l'impact se fera ressentir sur une courte durée, soit uniquement durant la phase de construction. La probabilité d'occurrence est moyenne, considérant le nombre élevé de cours d'eau dans la zone d'étude. L'importance de l'impact résiduel est ainsi faible.

Impact sur la qualité de l'eau de surface en phase de construction

Nature	Négative	
Valeur écosystémique	Grande	
Valeur socioéconomique	Non applicable	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Moyenne	Importance : faible
Étendue	Ponctuelle	
Durée	Courte	
Probabilité d'occurrence	Moyenne	

7.6.3 IMPACTS SUR L'EAU DE SURFACE EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

En phase d'exploitation, les sources d'impacts et les impacts potentiels qui en découlent pouvant avoir une incidence sur la qualité de l'eau de surface sont :

- Présence et exploitation des ouvrages, utilisation et gestion de l'eau, circulation de la machinerie et ravitaillement, émissions atmosphériques, gestion des matières résiduelles et dangereuses – Altération de la qualité de l'eau de surface.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes C2 à C4, DR1 à DR3, H1 à H3, H5 à H7, M1 à M8, MD1 à MD7, MR1, MR3 à MR9, N1 à N4 et W1 à W3 seront appliquées lors des travaux en phase d'exploitation et permettront d'atténuer les effets sur la qualité de l'eau de surface en réduisant le risque de transport sédimentaire et de déversement accidentel.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Altération de la qualité de l'eau de surface. En phase d'exploitation, on considère que le réseau de canaux, de fossés et de chemins est existant. Les digues sont aussi présentes et seul leur rehaussement constitue une activité d'exploitation. L'ensemble des cours et plans d'eau à l'intérieur du périmètre du parc est désormais un lieu d'entreposage de résidus miniers comme défini par l'annexe 2 du REMM. L'ensemble des activités de gestion des eaux du parc fait partie de la phase d'exploitation.

Malgré la mise en place des mesures d'atténuation, il est possible que des sédiments soient entraînés dans les cours d'eau aux traverses de cours d'eau, notamment lors de la fonte printanière et lors de forte pluie. Soulignons qu'un système de fossés sera aménagé de sorte que les eaux de ruissellement devraient être entièrement collectées. Aussi, le canal intercepteur se trouve toujours en amont du chemin d'accès, de sorte que le ruissellement du chemin ne puisse attendre l'eau de ces canaux. Le transport sédimentaire aux traverses de cours d'eau, s'il survient, sera temporaire et la situation sera corrigée rapidement.

Durant la phase d'exploitation, l'érosion éolienne des résidus miniers est susceptible d'émettre des poussières qui pourront être transportées sur de grandes distances (voir section 7.2 sur la qualité de l'air). Même avec la mise en place de mesure de contrôle, ces poussières pourront se déposer sur les plans d'eau situés à proximité du parc. Lors d'épisode de grand vent, une fine pellicule de particules se forme au-dessus des plans d'eau puis finit par sédimenter au fond. Ces particules peuvent aussi être entraînées vers les cours d'eau où elles pourront également sédimenter. En ce qui a trait au parc Hesse, ce phénomène est déjà observé et le lac le plus proche subissant cette déposition de poussière est le lac Mogridge. Au niveau du parc Nord-Ouest, les principaux plans d'eau susceptibles de recevoir des dépôts de poussières sont le lac Cherny au nord-est de la digue n° 4, les plans d'eau adjacents à la digue n° 3 et celui adjacent à la digue n° 2. L'effet des poussières devrait tout de même demeurer faible, car elles constituent une source très faible de MES dans l'eau. Néanmoins, lors d'épisode de grands vents, elles peuvent changer temporairement la qualité de l'eau des plans d'eau récepteurs. Mentionnons cependant que le parc Hesse sera restauré progressivement alors que le niveau d'humidité dans le parc Nord-Ouest limitera les possibilités d'érosion éolienne.

Si l'utilisation d'un abat-poussière autre que de l'eau est nécessaire durant l'exploitation du parc, l'usage du produit (chlorure de calcium, de sodium, de potassium ou de magnésium) sera effectué de façon conforme aux exigences du MTQ. Aucune matière dangereuse ne sera utilisée comme abat-poussière. Le produit utilisé sera certifié, le taux d'épandage ne dépassera pas les spécifications du fabricant et il ne sera pas utilisé en cas de pluie ni si les probabilités de pluie pour la journée et le lendemain sont supérieures à 40 %. De plus, l'usage d'abat-poussière chimique à moins de 50 m d'un cours d'eau sera proscrit. Considérant qu'en phase d'exploitation l'ensemble du réseau de fossés et de canaux sera aménagé, le ruissellement des agents contrôlant les poussières sera essentiellement dirigé vers les installations de traitement des eaux rouges. Compte tenu que l'utilisation d'eau sera privilégiée et que l'utilisation d'abat-poussière chimique, lorsque requis, sera effectuée en suivant les normes et recommandations du fabricant et du MTQ, les concentrations de chlorures et de cations devraient demeurer à des concentrations faibles et les augmentations, le cas échéant, devraient être temporaires et localisées en bordure des chemins. Si ces agents doivent être utilisés sur les surfaces sèches du parc pour assurer la sécurité des travailleurs, le ruissellement se fera en direction des bassins de sédimentation.

Durant toute la durée de l'exploitation du parc à résidus, il y aura un risque de déversements accidentels d'hydrocarbures pétroliers relié à l'utilisation de la machinerie. Malgré la mise en place de mesures préventives, le risque de déversement accidentel demeurera existant lors des différents travaux. Comme pour la phase de construction, rappelons que l'ensemble du site sera ceinturé par des infrastructures de gestion des eaux, ce qui limitera la dispersion des produits dans l'environnement. De plus, il n'y aura pas de points de ravitaillement pour la machinerie dans le secteur du parc Hesse ni dans le secteur du parc Nord-Ouest. Les déversements pourront être occasionnés uniquement par un bris des équipements mobiles qui contiennent une quantité limitée de produits pétroliers.

Bien qu'il soit prévu que toute l'eau de drainage du parc à résidus soit acheminée vers des bassins de sédimentation avant d'être traitée et malgré les mesures préventives (inspections, etc.), des déversements accidentels d'eau non traitée, contenant des matières particulaires, pourraient de manière exceptionnelle survenir via les déversoirs d'urgence des digues. Un déversement accidentel (ex. bris des infrastructures de gestion des résidus et des stériles, bris des équipements de traitement) pourrait également résulter en un rejet accidentel d'eau contaminée non traitée. L'ampleur de ces déversements est difficilement quantifiable puisqu'elle dépendra du volume d'eau déversée et de la qualité de l'eau. À court terme, la

charge sédimentaire de l'eau de surface pourrait donc être localement augmentée jusqu'à ce que le problème soit résolu (réparation du bris, colmatage de la brèche, pompage de l'eau vers un autre bassin). Soulignons que la variante 7 a été conçue de sorte que les bassins de sédimentation soient situés le plus proche du bassin actuel (Hesse Nord). Par conséquent, un bris aux digues n^{os} 2, 3 et 4 n'entraînerait pas d'eau non traitée vers les milieux aquatiques environnants. Un bris de la digue n^o 1 entraînerait l'eau du bassin de sédimentation vers les ruisseaux R130 et R125 qui sont tous les deux des tributaires de la rivière aux Pékans. En ce qui a trait au bassin du parc Hesse, les eaux s'écouleront vers le bassin Hesse Centre. Toutefois, un bris de la digue B+ occasionnerait l'écoulement d'eau non traitée dans le ruisseau R138, jusque dans la rivière aux Pékans selon l'ampleur du problème. Par conséquent, un débordement à l'une de ces digues pourrait altérer la qualité des ruisseaux R130, R125 et R138 alors qu'un événement plus important comme une rupture de digue entraînerait une altération de la qualité de l'eau de la rivière aux Pékans. Ces événements ont une faible probabilité. D'ailleurs, la mine de Mont-Wright est en exploitation depuis plus de 40 ans et aucun événement de ce genre n'est survenu. Un plan de mesures d'urgence devra tout de même être élaboré au cas où un tel incident surviendrait de façon à pouvoir limiter les effets sur l'environnement le plus rapidement possible.

L'agrandissement du parc à résidus de la mine de Mont-Wright n'occasionnera pas de changement au niveau de la qualité de l'eau de l'effluent HS-1. L'eau des parcs Hesse et Nord-Ouest sera acheminée au bassin B+ pour être utilisée dans le procédé de concentration du minerai et les surplus seront acheminés au bassin Hesse Centre. Au bassin Hesse Centre, il y aura une augmentation du volume d'eau à traiter d'environ 22 % sur une base annuelle. Il pourrait s'avérer nécessaire d'aménager une nouvelle unité de traitement de l'eau ou d'augmenter la capacité de l'unité de traitement actuel. Dans tous les cas, l'eau traitée respectera les normes de rejet de la Directive 019 et du REMM. Il n'y a donc pas d'impact anticipé au niveau de la qualité de l'eau de l'effluent HS-1. Par ailleurs, mentionnons que la mise en place de meilleurs systèmes de gestion des eaux du canal Mogridge permettra aussi d'améliorer la qualité de l'eau rejetée à HS-1.

Toutefois, au niveau du milieu récepteur, une augmentation des charges en contaminants est anticipée. Le tableau 4-31 compare les débits moyens mensuels mesurés à HS-1 en 2014 (ligne n^o 7 de concentration du minerai en opération) et ceux projetés en conditions futures. Comme le traitement de l'eau continuera d'être fait en été et à l'automne, les augmentations de débit se feront sentir principalement de juin à novembre. L'augmentation des charges sera reliée directement à l'augmentation du volume d'eau transitant au point de rejet HS-1. Les principaux contaminants que l'on retrouve dans l'eau de l'effluent sont l'aluminium, le fer, les nitrates, l'azote ammoniacal et les MES. Une augmentation de la charge d'azote est susceptible d'accentuer l'effet d'enrichissement du milieu observé lors des études de suivi des effets sur l'environnement ainsi que par les usagers de la rivière aux Pékans qui notent une croissance d'algues depuis quelques années. Soulignons que l'augmentation du volume d'eau transitant par HS-1 en conditions futures correspond à une faible augmentation si on considère qu'en 2014, les volumes d'eau ont été les plus faibles des dix dernières années. En effet, en 2014, la mise en opération d'une nouvelle ligne de concentration du minerai à l'usine a permis de recirculer beaucoup plus d'eau que par les années passées.

En ce qui a trait au panache de dispersion de l'effluent final HS-1, il n'est pas possible de déterminer si son étendue demeurera la même. La zone de mélange de l'effluent HS-1 atteint actuellement la rivière aux Pékans. L'effluent affiche une concentration d'environ 40 % à son arrivée dans la rivière aux Pékans et il est perceptible (concentration de 10 à 20 %) à plus de 1,5 km en aval de l'embouchure du ruisseau Webb. Différents facteurs influencent la qualité de l'eau du lac Webb et, par conséquent, la zone de mélange qui a été délimitée au moyen de mesure de la conductivité. Compte tenu qu'en plus de l'agrandissement du parc à résidus, AMEM prévoit dériver une partie du tributaire du lac Webb pour éliminer les eaux de ruissellement d'une halde vers ce ruisseau, que de meilleures mesures de gestion des eaux du canal seront mises en place et qu'un nouvel effluent (Webb-1) s'écoulera dans le lac Webb (secteur des haldes au sud), c'est l'ensemble de ces projets qui occasionnera une modification sur la qualité de l'eau du lac Webb et de la zone de mélange de l'effluent HS-1. Il est donc recommandé d'implanter un suivi de la zone de mélange de l'effluent HS-1 pour la durée du projet de façon à savoir si l'effluent aura un impact plus en

aval dans la rivière aux Pékans. Lors de ce suivi, la concentration des éléments nutritifs devrait aussi faire l'objet d'un suivi afin d'évaluer le risque d'eutrophisation de la rivière aux Pékans.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

La valeur écosystémique de cette composante est grande puisque l'eau de surface affecte directement les organismes vivant en milieux aquatiques qui en dépendent pour leur survie. Dans l'ensemble, le degré de perturbation est jugé comme faible. Toutefois, un degré de perturbation moyen est attribué aux effets d'un rejet irrégulier ou d'un déversement d'hydrocarbures de petite envergure dans le milieu aquatique alors qu'une rupture de digue ou un déversement majeur d'hydrocarbures aurait un degré de perturbation élevé. Ainsi, selon la nature de l'événement, l'intensité de l'impact serait moyenne à forte. L'étendue de l'impact sera locale, sauf pour une importante rupture de digue qui affecterait une grande partie du bassin versant en aval de l'incident (régional). Dans tous les cas, l'impact se fera ressentir sur une longue durée, soit tout au long de l'exploitation. Certains événements d'intensité élevée qui pourraient faire l'objet d'une réhabilitation en cours d'exploitation auraient une durée moyenne. Il est à noter que le site subira une restauration progressive de sorte que certains impacts s'atténueront au cours de la durée de vie du projet (ex. les milieux altérés auront été remis en état). De façon générale, la probabilité d'occurrence est moyenne, mais faible pour les événements majeurs comme une rupture de digue ou un déversement d'hydrocarbures pétroliers (réservoir). L'importance de l'impact résiduel est ainsi moyenne. Dans l'éventualité où un événement majeur surviendrait, comme une rupture de digue, l'importance serait alors forte. Soulignons toutefois que le bassin du parc à résidus sera situé dans le bassin versant du lac Webb, en amont du bassin Hesse Centre. Ainsi, ce sont les bassins Hesse Centre et Sud, puis le lac Webb qui subiraient les principaux effets et qui agiraient comme tampon dans une certaine mesure. Il est à noter qu'après plus de 40 ans d'exploitation, un tel événement ne s'est jamais produit au complexe de Mont-Wright.

Impact sur la qualité de l'eau de surface en phase d'exploitation

Nature	Négative	
Valeur écosystémique	Grande	
Valeur socioéconomique	Non applicable	
Degré de perturbation	Faible (moyen à grand pour les rejets irréguliers, les ruptures de digues et déversement d'hydrocarbures pétroliers)	
Intensité	Moyenne (forte pour les effets ayant un degré de perturbation moyen à grand)	Importance : moyenne (forte en cas d'incident majeur)
Étendue	Locale (régionale en cas d'incident majeur)	
Durée	Longue (moyenne pour les événements qui pourront faire l'objet d'une réhabilitation au cours de l'exploitation du parc)	
Probabilité d'occurrence	Moyenne (faible en cas d'incident majeur)	

7.6.4 IMPACTS SUR L'EAU DE SURFACE EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

En phase de fermeture, les sources d'impacts et les impacts qui en découlent pouvant avoir une incidence sur l'eau de surface sont :

→ Restauration finale – Altération / amélioration de la qualité de l'eau de surface.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes mentionnées en phase de construction, de même que celles reliées à la gestion des effluents W1 à W3 s'appliqueront également à la phase de fermeture.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Altération de la qualité de l'eau de surface. Lors de la restauration finale, l'ouverture des digues NO-1 et B+ est prévue, mais celle-ci ne sera réalisée que lorsque les suivis auront démontré que la qualité de l'eau résiduelle à l'intérieur de ces structures est conforme aux normes édictées par les instances gouvernementales. Durant la phase de fermeture, les chemins d'accès aux installations de gestion de l'eau demeureront donc en place. Les impacts liés à l'utilisation des chemins par les véhicules d'entretien sont donc les mêmes qu'en phase d'exploitation (transport sédimentaire, risque de déversement accidentel d'hydrocarbures pétroliers).

Amélioration de la qualité de l'eau de surface. Une fois que les aires du parc à résidus auront été stabilisées et végétalisées, l'écoulement des eaux se fera de façon naturelle. L'eau retrouvera une composition similaire à celle qu'on retrouve dans les plans d'eau naturels de la région. Toutefois, certains aspects de la fermeture ne sont pas déterminés pour le moment, par exemple la gestion des bassins Hesse Centre et Sud qui contiennent des boues rouges et des hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₅₀ pour Hesse Sud. La végétalisation des aires du parc à résidus limitera aussi l'effet du vent et le transport de poussière. Lorsque le parc à résidus et les bassins de sédimentation auront été complètement réhabilités, les chemins d'accès et canaux d'eaux rouges pourront aussi être démantelés et le milieu remis dans un état naturel. Les canaux intercepteurs demeureront en place puisqu'ils continueront de permettre le passage du poisson entre les différents cours d'eau interceptés en phase de construction.

Comme la fermeture du parc à résidus ne coïncide pas forcément avec la fermeture de la mine (AMEM possède de nombreux gisements de fer dans la région), il est possible que les installations de gestion de l'eau, soit Hesse Centre et Hesse Sud, demeurent en opération. Néanmoins, la fermeture des parcs à résidus Hesse et Nord-Ouest aura pour conséquence d'interrompre les apports d'eaux rouges et par conséquent de diminuer la charge de contaminants acheminés au milieu récepteur.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

La nature de l'impact anticipé est négative en ce qui concerne spécifiquement les travaux de fermeture du site, mais positive en ce qui concerne la réhabilitation du site.

Ainsi, au niveau des impacts négatifs, le degré de perturbation est considéré faible après l'application des mesures d'atténuation et parce que les risques demeurent limités. L'intensité de l'impact appréhendé est donc moyenne. Cet impact aura une étendue ponctuelle et une durée courte, soit uniquement durant la réalisation des travaux de fermeture. La probabilité d'occurrence a été jugée comme faible. L'impact résiduel est ainsi d'importance faible.

La réhabilitation du site, dont l'arrêt des rejets aux effluents miniers, constitue un impact positif dont le degré de perturbation est jugé moyen. L'arrêt de l'écoulement des effluents permettra au milieu de retrouver des conditions similaires aux milieux naturels et se fera sentir plus en aval, dans toute la zone de mélange (local). Ces changements seront permanents et la probabilité qu'ils surviennent est élevée. L'impact de la fermeture de la mine aura donc une importance moyenne.

Impact sur qualité de l'eau de surface en phase de fermeture

Nature	Négative / positive	Importance : faible / moyenne
Valeur écosystémique	Grande	
Valeur socioéconomique	Non applicable	
Degré de perturbation	Faible / Faible	
Intensité	Moyenne	
Étendue	Ponctuelle / Locale	
Durée	Courte / Longue	
Probabilité d'occurrence	Faible / Élevée	

7.7 QUALITÉ DE L'EAU SOUTERRAINE

7.7.1 CONDITIONS ACTUELLES

7.7.1.1 PARC HESSE (AGRANDISSEMENT)

Un total de 12 échantillons d'eau souterraine a été prélevé en septembre 2013 dans les puits d'observation du secteur de l'agrandissement du parc Hesse. De plus, l'eau souterraine de sept puits a été échantillonnée les 26 et 27 octobre 2014 lors d'une deuxième campagne. La carte 7-5 présente la localisation des puits, tandis que le tableau 7-60 liste des puits échantillonnés ainsi que la date d'échantillonnage.

Tableau 7-60. Liste des échantillons d'eau souterraine prélevés

Secteur	Puits	Date d'échantillonnage
Ouest du parc Hesse	P1R-2013	2013-09-04 et 26-10-2014
	P1S-2013	2013-09-04 et 26-10-2014
	P2R-2013	2013-09-05 et 26-10-2014
	P2S-2013	2013-09-09 et 26-10-2014
	P3R-2013	2013-09-09 et 26-10-2014
	P3S-2013	2013-09-09 et 26-10-2014
Nord du parc Hesse	P4R-2013	2013-09-10
	P4S-2013	2013-09-10
	P5R-2013	2013-09-10
	P5S-2013	2013-09-10
	P6R-2013	2013-09-11 et 26-10-2014
	P6S-2013	2013-09-11
Parc Nord-Ouest projeté	PO7R-2014	2014-11-14
	PO8R-2014	2014-11-13
	PO8S-2014	2014-11-12
	PO9R-2014	2014-11-10
	PO9S-2014	2014-11-10
	PO10R-2014	2014-11-11
	PO10S-2014	2014-11-11
	PO11R-2014	2014-11-12

Secteur	Puits	Date d'échantillonnage
	PO11S-2014	2014-11-12
	PO12R-2014	2014-11-11
	PO12S-2014	2014-11-11
	PO13R-2014	2014-11-14
	PO13S-2014	2014-11-13

7.7.1.2 PARC NORD-OUEST PROJETÉ

Un total de 13 échantillons d'eau souterraine a été prélevé entre le 31 octobre et le 1^{er} novembre 2014 dans les puits d'observation du secteur du parc Nord-Ouest projeté. La carte 7-6 présente la localisation des puits, tandis que le tableau 7-60 liste les puits échantillonnés ainsi que la date d'échantillonnage.

Le puits PO7S-2014 n'a pas pu être échantillonné puisqu'il n'y avait pas d'eau dans le puits au moment de l'échantillonnage. Les analyses ont été effectuées par l'entreprise AGAT Laboratoires de Québec, laboratoire accrédité par le CEAQ³ pour les paramètres analytiques demandés (accréditation n° 405).

Le choix des paramètres a été basé sur les risques associés à l'usage du site et sur les paramètres requis par la Directive 019. Les échantillons d'eau souterraine ont été soumis à l'analyse pour l'un ou l'autre des paramètres suivants :

- hydrocarbures pétroliers (HP) C₁₀-C₅₀;
- ions majeurs (Ca²⁺, Mg²⁺, Na⁺, K⁺, SO₄²⁻, Cl⁻, CO₃²⁻, HCO₃⁻);
- métaux (balayage);
- nitrites, nitrates, nitrites+nitrates;
- bromure, fluorures, sulfures totaux;
- cyanures totaux, phosphore total;
- MES.

Les tableaux de résultats pour les deux secteurs sont présentés aux tableaux 7-61 et 7-62, tandis que les certificats analytiques sont insérés à l'annexe H.3.

³ Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec.

Tableau 7-61. Résultats des analyses chimiques sur les échantillons d'eau souterraine parc Hesse (agrandissement)

Paramètres	Critères ¹		LDR ²	P1S-2013		P1R-2013		P2S-2013		P2R-2013		P3S-2013		P3R-2013	
	Seuil d'alerte	RESIE		2013-09-04	2014-10-26	2013-09-04	2014-10-26	2013-09-09	2014-10-26	2013-09-05	2014-10-26	2013-09-09	2014-10-26	2013-09-09	2014-10-26
HYDROCARBURES PÉTROLIERS (µg/L)															
HP C ₁₀ -C ₅₀	-	3 500	100	<100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	<100
IONS MAJEURS (mg/L)															
Calcium	-	-	0,1	7,8	20,3	19,3	7,66	0,3	1,74	2,9	2,58	5,9	4,82	10,4	8,76
Fer	650	1 300	0,02/0,07	39,3	1,15	51	0,56	0,21	0,07	< 0,07	< 0,02	25,6	27,2	19,9	14,5
Magnésium	-	-	0,05	1,9	3,66	3,9	2,61	< 0,10	0,43	1,2	0,99	1,6	1,45	1,6	1,41
Potassium	-	-	0,5	4,4	6,63	5,2	3,8	0,9	2,01	2,8	1,98	1,7	1,37	2,6	1,41
Sodium	-	-	0,1	15,2	51,5	9,9	30,6	18,6	4,85	1,5	1,25	2,2	2,42	2,6	1,94
Bicarbonate	-	-	2	59,4	194	70,5	76,9	28,7	15,3	13,4	11	29,4	44,5	37,4	31,2
Carbonates	-	-	2/5	< 5	< 2	< 5	< 2	< 5	< 2	< 5	< 2	< 5	< 2	< 5	< 2
Chlorure (cl)	430	860	0,5/1	< 1	1,8	< 1	0,6	1	< 0,5	< 1	< 0,5	< 1	< 0,5	< 1	< 0,5
Sulfates (SO ₄)	-	-	0,5	8	< 0,5	16	6	12	3	4	4	< 2	< 0,5	2	2
MÉTAUX ET MÉTALLOÏDES (µg/L)															
Aluminium	375	750	10	150	32	40	228	440	117	30	< 10	550	568	180	138
Antimoine	550	1 100	1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Argent ³	0,015	0,03	0,1	< 0,2	< 0,1	< 0,2	< 0,1	< 0,2	< 0,1	< 0,2	0,6	< 0,2	< 0,1	< 0,2	< 0,1
Arsenic	170	340	1	2	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Baryum ³	54	108	1	56	107	72	60	4	6	5	4	43	36	27	18
Béryllium ³	0,05	0,1	0,2/1	< 1	< 0,2	< 1	< 0,2	< 1	< 0,2	< 1	< 0,2	< 1	< 0,2	< 1	< 0,2
Bismuth	-	-	0,2/3	< 3	< 1	< 3	< 1	< 3	< 1	< 3	< 1	< 3	< 1	< 3	< 1
Bore	14 000	28 000	20/40	< 20	< 40	< 20	< 40	< 20	< 40	< 20	< 40	< 20	< 40	< 20	< 40
Cadmium ³	0,1	0,2	0,1/1	< 1	< 0,1	< 1	0,1	< 1	< 0,1	< 1	< 0,1	< 1	< 0,1	< 1	< 0,1
Chrome	-	-	0,5/1	27	22	21	33,8	1	1,1	< 1	< 0,5	25	21,7	19	16,9
Cobalt	185	370	0,5/1	2	< 0,5	2	1,6	< 1	< 0,5	< 1	1,2	2	2,8	< 1	0,5
Cuivre ³	0,75	1,5	1	< 1	< 1	< 1	< 1	4	2,1	2	2,4	< 1	1,5	< 1	< 1
Étain	-	-	5	< 1	< 5	< 1	< 5	< 1	< 5	< 1	< 5	< 1	< 5	< 1	< 5
Lithium	455	910	1	3	1	3	2	< 1	< 1	1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Manganèse ³	276	551	1	289	990	578	279	< 5	11	11	12	83	100	129	73
Molybdène	14 500	29 000	1	4	2	3	< 1	8	3	3	< 1	< 1	< 1	1	< 1
Nickel ³	33,5	67	1	7	< 1	13	3	2	1	2	4	6	5	1	1
Plomb ³	2,5	4,9	0,1/1	< 1	< 0,1	< 1	< 0,1	< 1	0,3	< 1	< 0,1	< 1	0,4	< 1	< 0,1
Sélénium	31	62	1	< 1	< 1	< 1	2	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Strontium	20 000	40 000	2	67	166	120	70	2	16	18	17	56	51	67	54
Thallium	24	47	0,2/1	< 1	< 0,2	< 1	< 0,2	< 1	< 0,2	< 1	< 0,2	< 1	< 0,2	< 1	< 0,2
Titane	-	-	2	7	5	5	8	6	2	2	< 2	7	7	4	3
Uranium ³	160	320	0,1/1	1	0,3	< 1,0	0,7	< 1	0,2	< 1	< 0,1	< 1	0,2	< 1	0,1
Vanadium	55	110	0,5/1	26	18,6	18	31,8	< 1	0,8	< 1,0	< 0,5	27	22,2	18	22
Zinc ³	8,5	17	3	28	4	31	8	11	7	< 3	9	8	9	5	6
AUTRES COMPOSÉS INORGANIQUES (µg/L)															
Bromure (Br-)	-	-	100	-	< 100	-	< 100	-	< 100	-	< 100	-	< 100	-	< 100
Cyanures totaux	-	-	10	< 10	-	< 10	-	< 10	-	< 10	-	< 10	-	< 10	-
Fluorure (F)	2 000	4 000	100	-	< 100	-	< 100	-	< 100	-	< 100	-	< 100	-	< 100
Nitrates (N)	145 000	290 000	20	40	< 20	30	< 20	450	< 20	30	70	20	< 20	< 20	< 20
Nitrates+nitrites	-	-	40	40	< 40	< 40	< 40	450	< 40	< 40	70	< 40	< 40	< 40	< 40
Nitrites	30	60	20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20
Phosphore total	-	0	100	< 100	-	< 100	-	600	-	100	-	100	-	< 100	-
Sulfures totaux	-	0	20	-	470	-	30	-	< 20	-	50	-	20	-	< 20
PARAMÈTRES PHYSICOCHIMIQUES (mg/L)															
Solides dissous	-	0	25	-	255	-	188	-	118	-	33	-	117	-	97
Matières en suspension	-	0	2	62	3	112	107	2 280	71	24	3	400	8	24	< 2

¹ Critères de Résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts (RESIE) de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés (MENV 1998 et révisions).

² Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

³ Ajustement de la valeur du critère en fonction de la dureté de l'eau (CaCO₃) de 10 mg/L. Légende : - : non défini ou non analysé; 100 : concentration < seuil d'alerte; 100 : seuil d'alerte ≤ concentration < critère de RESIE; 100 : concentration > critère de RESIE

Tableau 7-61. Résultats des analyses chimiques sur les échantillons d'eau souterraine parc Hesse (agrandissement) (suite)

PARAMÈTRES	Critères ¹		LDR ²	P4R-2013	P4S-2013	P5R-2013	P5S-2013	P6S-2013	P6R-2013	
	Seuil d'alerte	RESIE		2013-09-10	2013-09-10	2013-09-10	2013-09-10	2013-09-11	2013-09-11	2014-10-27
HYDROCARBURES PÉTROLIERS										
HP C ₁₀ -C ₅₀	-	3 500	100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100
IONS MAJEURS (mg/L)										
Calcium	-	-	0,1			68,2	2,2	8,9	27,8	16,2
Fer	650	1 300	0,02/0,07			0,16	3,04	< 0,07	< 0,07	< 0,02
Magnésium	-	-	0,05			0,3	0,3	1,8	0,3	1,82
Potassium	-	-	0,5			17,3	1	4,7	10,5	4,09
Sodium	-	-	0,1			54,7	1,7	11,4	15,3	2,81
Bicarbonate	-	-	2			18,6	11,4	45,5	30,8	47,8
Carbonates	-	-	2/5			179	< 5	< 5	57,7	< 2
Chlorure (cl)	430	860	0,5/1			1	< 1	< 1	< 1	< 0,5
Sulfates (SO4)	-	-	0,5			24	2	9	7	3
MÉTAUX ET MÉTALLOÏDES (µg/L)										
Aluminium	375	750	10	120	80	< 10	20	140	450	11
Antimoine	550	1 100	1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Argent ³	0,015	0,03	0,1	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,1
Arsenic	170	340	1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	2	< 1
Baryum ³	54	108	1	99	7	74	18	18	11	18
Béryllium ³	0,05	0,1	0,2/1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 0,2
Bismuth	-	-	0,2/3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 1
Bore	14 000	28 000	20/40	20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 40
Cadmium ³	0,1	0,2	0,1/1	< 1	< 0,5	< 1	< 0,5	< 0,5	< 1	< 0,1
Chrome	-	-	0,5/1	266	2	2	< 1	2	6	1,4
Cobalt	185	370	0,5/1	< 1	< 1	< 1	8	< 1	< 1	< 0,5
Cuivre ³	0,75	1,5	1	5	2	2	1	2	2	< 1
Étain	-	-	5	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 5
Lithium	455	910	1	41	< 1	4	< 1	2	2	3
Manganèse ³	276	551	1	< 5	20	< 5	598	15	< 5	1
Molybdène	14 500	29 000	1	108	2	17	2	5	15	1
Nickel ³	33,5	67	1	1	1	< 1	28	13	< 1	< 1
Plomb ³	2,5	4,9	0,1/1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 0,1
Sélénium	31	62	1	3	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Strontium	20 000	40 000	2	1570	58	1090	17	45	402	142
Thallium	24	47	0,2/1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 0,2
Titane	-	-	2	1	2	< 1	< 1	1	1	< 2
Uranium ³	160	320	0,1/1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	0,1
Vanadium	55	110	0,5/1	4	1	< 1	< 1	7	7	0,8
Zinc ³	8,5	17	3	< 3	7	5	29	19	< 3	4
AUTRES COMPOSÉS INORGANIQUES (µg/L)										
Bromure (Br-)	-	-	100	-	-	-	-	-	-	< 100
Cyanures totaux	-	-	10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	-
Fluorure (F)	2 000	4 000	100	-	-	-	-	-	-	< 100
Nitrates (N)	145 000	290 000	20	160	20	30	140	20	< 20	40
Nitrates+nitrites	-	-	40	160	-	< 40	140	< 40	< 40	40
Nitrites	30	60	20	< 20	-	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20
Phosphore total	-	0	100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	-
Sulfures totaux	-	0	20	-	-	-	-	-	-	< 20
PARAMÈTRES PHYSICOCHIMIQUES (mg/L)										
Solides dissous	-	0	25	-	-	-	-	-	-	74
Matières en suspension	-	0	2	28	20	17	34	33	4	< 2

Tableau 7-62. Résultats des analyses chimiques sur les échantillons d'eau souterraine - parc nord-ouest projeté

Paramètres	Critères ¹		LDR ²	PO7R-2014	PO8R-2014	PO8S-2014	PO9R-2014	PO9S-2014	PO10R-2014	PO10S-2014	PO11R-2014	PO11S-2014	PO12R-2014	PO12S-2014	PO13R-2014	PO13S-2014
	Seuil d'alerte	RESIE		2014-11-14	2014-11-13	2014-11-12	2014-11-10	2014-11-10	2014-11-11	2014-11-11	2014-11-12	2014-11-12	2014-11-11	2014-11-11	2014-11-14	2014-11-13
HYDROCARBURES PÉTROLIERS																
HP C ₁₀ -C ₅₀	-	3 500	100	116	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100
IONS MAJEURS (mg/L)																
Calcium	-	-	0,1	9,46	2,69	0,76	22	2,02	4,07	17,7	8,13	9,29	2,24	5,53	22,6	2,02
Fer	650	1 300	0,02	0,03	0,05	< 0,02	< 0,02	1,11	< 0,02	0,03	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,08	0,07	0,11
Magnésium	-	-	0,05	0,48	0,54	0,17	0,32	0,46	0,45	0,6	0,95	0,12	0,37	0,13	0,94	0,46
Potassium	-	-	0,5	3,16	1,68	0,5	4,72	1,23	1	0,57	2,11	< 0,5	1,37	1,49	7,31	1,4
Sodium	-	-	0,1	2,35	1,24	2,64	4,57	1,02	1,19	2,12	1,54	9,91	0,95	24	6,64	2,06
Bicarbonate	-	-	2	23,6	10,6	8,8	10,4	10,9	20,3	36,6	24,8	34,4	12,3	38,4	24,8	10,2
Carbonates	-	-	2	< 2	<2	< 2	35	< 2	< 2	< 2	< 2	17,7	< 2	21,7	20,1	< 2
Chlorures (Cl)	430	860	0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	2,2	< 0,5	< 0,5
Sulfates (SO ₄)	-	-	0,5	4,3	2,3	2,2	9,4	1,7	3,6	16,5	10,4	9,5	1,7	19,2	15,2	3,3
MÉTAUX ET MÉTALLOÏDES (µg/L)																
Aluminium	375	750	10	99	54	149	244	12	33	110	26	5 360	63	483	222	115
Antimoine	550	1 100	1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Argent ³	0,015	0,03	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Arsenic	170	340	1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	4	< 1	< 1
Baryum ³	54	108	1	15	6	9	9	13	12	6	5	20	4	12	28	6
Béryllium ³	0,05	0,1	0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Bismuth	-	-	1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Bore	14 000	28 000	40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40
Cadmium ³	0,1	0,2	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	< 0,1	0,1
Chrome	-	-	0,5	1	< 0,5	< 0,5	2,5	< 0,5	0,8	1,5	< 0,5	10,2	< 0,5	3,4	< 0,5	< 0,5
Cobalt	185	370	0,5	< 0,5	< 0,5	0,6	< 0,5	6	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,5
Cuivre ³	0,75	1,5	1	< 1	< 1	5,9	1,2	3,2	< 1	9,7	< 1	6	< 1	6,3	4,4	2
Étain	-	-	5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Lithium	455	910	1	< 1	< 1	< 1	1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	2	< 1
Manganèse ³	276	551	1	4	6	8	< 1	158	7	30	3	2	1	2	6	18
Molybdène	14 500	29 000	1	2	< 1	40	9	126	2	380	8	87	3	629	7	230
Nickel ³	33,5	67	1	3	< 1	2	< 1	9	2	2	< 1	< 1	< 1	< 1	2	2
Plomb ³	2,5	4,9	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,2	0,2	0,1
Sélénium	31	62	1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Strontium	20 000	40 000	2	41	15	7	125	16	24	32	38	76	19	41	277	12
Thallium	24	47	0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Titane	-	-	2	< 2	< 2	3	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	3	5	3	4
Uranium ³	160	320	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	< 0,1	0,2	< 0,1	0,4	< 0,1	1,3	0,5	< 0,1
Vanadium	55	110	0,5	1,2	0,6	< 0,5	11,6	< 0,5	0,7	1	< 0,5	< 0,5	0,7	5,3	0,7	< 0,5
Zinc ³	8,5	17	3	6	7	< 3	< 3	3	< 3	< 3	4	< 3	< 3	< 3	9	8
AUTRES COMPOSÉS INORGANIQUES (µg/L)																
Bromure (Br-)	-	-	100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100
Cyanures totaux	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fluorure (F)	2 000	4 000	100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	310	< 100	< 100
Nitrates (N)	145 000	290 000	20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	80	< 20	< 20	< 20	160	30	< 20
Nitrates+nitrites	-	-	40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	80	< 40	< 40	< 40	160	< 40	< 40
Nitrites	30	60	20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20
Phosphore total	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sulfures totaux	-	-	20	< 20	40	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	20	< 20	< 20	< 20	< 20	30

¹ Critères de Résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts (RESIE) de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés (MENV 1998 et révisions).
² Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.
³ Ajustement de la valeur du critère en fonction de la dureté de l'eau (CaCO₃) de 10 mg/L. Légende : - : non défini ou non analysé; 100 : concentration < seuil d'alerte; 100 : seuil d'alerte ≤ concentration < critère de RESIE; 100 : concentration > critère de RESIE

Tableau 7-62. Résultats des analyses chimiques sur les échantillons d'eau souterraine - parc nord-ouest projeté (suite)

PARAMÈTRES	Critères ¹		LDR ²	PO7R-2014	PO8R-2014	PO8S-2014	PO9R-2014	PO9S-2014	PO10R-2014	PO10S-2014	PO11R-2014	PO11S-2014	PO12R-2014	PO12S-2014	PO13R-2014	PO13S-2014
	Seuil d'alerte	RESIE		2014-11-14	2014-11-13	2014-11-12	2014-11-10	2014-11-10	2014-11-11	2014-11-11	2014-11-12	2014-11-12	2014-11-11	2014-11-11	2014-11-14	2014-11-13
PARAMÈTRES PHYSICOCHIMIQUES (mg/L)																
pH (sans unités)	-	-	-	8,78	6,99	6,44	10,6	6,35	6,61	7,31	7,54	9,74	8,13	9,78	9,94	7,01
Conductivité (µmhos/cm)	-	-	5	69	27	21	244	26	52	130	83	116	29	217	165	28
Solides dissous	-	-	25	53	38	46	86	36	35	140	116	117	< 25	176	110	78
Solides totaux	-	-	25	50	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	124	122
Solides totaux volatils	-	-	25	< 25	< 25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	< 25	< 25
Matières en suspension	-	-	2	< 2	< 2	88	14	149	63	598	34	248	24	622	14	44

7.7.1.3 CRITÈRES DE COMPARAISON POUR L'EAU SOUTERRAINE

En considérant que les eaux souterraines du site à l'étude pourraient faire résurgence dans les eaux de surface, les résultats d'analyses chimiques ont été comparés aux critères de Résurgence dans les eaux de surface et infiltration dans les égouts (RESIE) de la Politique des sols et de réhabilitation des terrains contaminés (Politique) du MDDELCC. Ces critères sont calculés à partir des critères présentés dans le document Critères de qualité de l'eau de surface au Québec (MDDEFP 2013). La valeur retenue pour chaque paramètre correspond à la plus basse des quatre valeurs suivantes :

- 100 X CPCO (critère de prévention de la contamination des organismes aquatiques);
- 1 X CVAA (critère de protection de la vie aquatique, effet aigu);
- 100 X CVAC (critère de protection de la vie aquatique, effet chronique);
- 100 X CFP (critère de protection de la faune terrestre piscivore).

Le MDDELCC a établi, pour les eaux souterraines, des seuils d'alerte qui correspondent à une concentration à partir de laquelle il y a lieu d'appréhender une perte de la ressource. Pour une zone aquifère de classe II, le MDDELCC recommande l'application d'un seuil d'alerte égal à 50 % de la valeur des critères de RESIE lorsqu'un cours d'eau se situe à moins de 1 km du site à l'étude. Le site à l'étude se trouvant à moins de 1 km de plusieurs lacs, le seuil d'alerte a donc été appliqué. Toutefois, les critères de comparaison et les seuils d'alerte pourraient être modifiés suite à la deuxième campagne d'échantillonnage afin de tenir compte de la teneur de fond naturelle de certains paramètres. Les critères de comparaison pour les suivis ultérieurs tiendront compte de ces teneurs.

Enfin, les critères de RESIE pour les métaux ont été ajustés selon une dureté de 10 mg/L, soit une valeur représentative de l'eau des plans d'eau environnants.

7.7.1.4 RÉSULTATS D'ANALYSES POUR L'EAU SOUTERRAINE

Les tableaux 7-63 et 7-64 résument les résultats analytiques obtenus pour les échantillons d'eau souterraine des secteurs du parc Hesse (agrandissement et aménagement du bassin B+) et du futur parc Nord-Ouest, tandis que les valeurs de paramètres physicochimiques enregistrées sont présentées aux tableaux 7-65 et 7-66.

PARAMÈTRES PHYSICOCHIMIQUES

Des mesures de pH et de conductivité ont été réalisées en laboratoire ou sur le terrain sur les échantillons d'eau souterraine prélevés. Le pH de l'eau conditionne les équilibres physicochimiques et affecte directement la solubilité de certains composants. Un faible pH favorise la dissolution de certains métaux. Au cours de son infiltration dans le sol et le sous-sol, l'eau se charge en ions et acquiert des propriétés physiques et chimiques qui caractérisent l'eau de la nappe qu'elle forme.

Parc Hesse (agrandissement)

Les pH mesurés en 2013 et 2014 varient de 5,42 à 12,73. Les valeurs mesurées dans le secteur nord (puits P4R, P5R et P6R) sont particulièrement élevées (entre 11,9 et 12,7). Ces puits sont crépinés dans le roc. Il est possible que les valeurs obtenues en 2013 soient causées par un développement incomplet du puits suite à son aménagement (présence de fluide de forages). En effet, le pH mesuré l'année suivante dans le puits P6R présentait une valeur plus faible (7,39 en 2014 vs 11,9 en 2013). Les deux autres puits n'ont pu être échantillonnés en 2014. Les pH de l'eau souterraine provenant des puits aménagés dans les dépôts meubles et le roc près du chemin longeant le canal d'eaux rouges sont légèrement acides, à des valeurs variant entre 5,42 et 6,52.

Tableau 7-63. Valeurs des paramètres physicochimiques enregistrées dans l'eau souterraine du parc Hesse (agrandissement)

Unité interceptée	Puits d'observation	Date d'échantillonnage	Température (°C)	Conductivité spécifique (µS/cm)	Oxygène dissous (DO) (mg/L)	pH
Roc	P1R-2013	04-09-2013	6,22	391	0,49	6,52
		26-10-2014	-	201	-	6,25
Till	P1S-2013	04-09-2013	7,30	287	0,44	5,94
		26-10-2014	-	430	-	6,49
Roc	P2R-2013	05-09-2013	5,76	217	7,01	6,59
		26-10-2014		35	-	6,88
Till	P2S-2013	09-09-2013	8,49	58	1,60	7,20
		26-10-2014	-	39	-	6,87
Roc	P3R-2013	09-09-2013	5,79	135	0,93	5,80
		26-10-2014	-	78	-	6,48
Till	P3S-2013	09-09-2013	7,77	188	0,96	5,42
		26-10-2014	-	102	-	6,12
Roc	P4R-2013	10-09-2013	6,49	3 816	2,33	12,73
Till	P4S-2013	10-09-2013	8,23	81	3,26	6,01
Roc	P5R-2013	10-09-2013	6,29	1 446	1,41	12,26
Till	P5S-2013	10-09-2013	7,95	44	3,96	7,49
Roc	P6R-2013	11-09-2013	4,28	631	6,08	11,90
		27-10-2014	-	120	-	7,39
Till	P6S-2013	11-09-2013	5,35	131	5,67	9,00

Note : Analyses effectuées au laboratoire.

Tableau 7-64. Valeurs des paramètres physicochimiques enregistrées dans l'eau souterraine du parc Nord-Ouest projeté

Unité interceptée	Puits d'observation	Date d'échantillonnage	Température (°C)	Conductivité spécifique (µS/cm)	Oxygène dissous (DO) (mg/L)	pH	ORP (mV)
Roc	PO7R-2014	14-11-2014	3,69	-	9,58	9,38	267,3
			-	69	-	-	-
Roc	PO8R-2014	13-11-2014	4,07	-	11,95	14,80*	50,6
			-	27	-	-	-
Till	PO8S-2014	12-11-2014	3,67	-	9,69	7,32	0,4
			-	21	-	6,44	-
Roc	PO9R-2014	10-11-2014	4,37	227	5,77	11,65	31,7
			-	244	-	10,60	-
Till	PO9S-2014	10-11-2014	4,34	15	6,13	6,66	38,7
			-	26	-	6,35	-
Roc	PO10R-2014	11-11-2014	4,92	30	5,88	13,67*	-8,6
			-	52	-	6,61	-
Till	PO10S-2014	11-11-2014	-	130	-	7,31	-
Roc	PO11R-2014	12-11-2014	3,39	-	4,71	8,26	324,6
			-	83	-	7,54	-
Till	PO11S-2014	12-11-2014	4,30	64	8,23	10,55	267,6
			-	116	-	9,74	-
Roc	PO12R-2014	11-11-2014	5,07	-	10,94	8,70	246,1
			-	29	-	8,13	-
Till	PO12S-2014	11-11-2014	5,61	115	9,04	10,70	154,8
			-	217	-	9,78	-
Roc	PO13R-2014	14-11-2014	3,64	80	7,58	11,03	48,0
			-	165	-	9,94	-
Till	PO13S-2014	13-11-2014	4,95	-	10,68	13,95*	-
			-	28	-	7,01	-

Note : Analyses effectuées au laboratoire.

* Valeur probablement erronée.

Les valeurs de conductivité électrique mesurées en 2013 et 2014 dans l'unité de till varient entre 39 et 430 $\mu\text{S}/\text{cm}$, tandis qu'elles vont de 35 $\mu\text{S}/\text{cm}$ à 3 816 $\mu\text{S}/\text{cm}$ dans les puits d'observation interceptant l'aquifère du roc.

Parc Nord-Ouest projeté

Certaines valeurs de pH mesurées *in situ* sur les échantillons d'eau souterraine prélevés semblent erronées (près ou plus de 14) et n'ont pas été considérées. Au laboratoire, les valeurs de pH varient de 6,35 à 9,78 dans l'eau prélevée au niveau du till et de 6,61 à 10,60 au niveau du socle rocheux. Le pH le plus faible de 6,35 a été noté dans le puits PO9S-2014, alors que le puits adjacent PO9R-2014, mais installé dans le roc, montre le pH le plus élevé avec 10,60.

Les échantillons d'eau prélevés présentent généralement des conditions oxydantes sauf au droit du puits PO10R-2014 où les conditions sont légèrement réductrices.

Les conductivités électriques mesurées *in situ* varient de 15 $\mu\text{S}/\text{cm}$ à 227 $\mu\text{S}/\text{cm}$ pour une valeur moyenne de 88,5 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Les conductivités électriques au laboratoire varient de 21 $\mu\text{S}/\text{cm}$ à 244 $\mu\text{S}/\text{cm}$ pour une valeur moyenne de 93 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Ces valeurs sont du même ordre.

Les conductivités les plus élevées sont observées dans l'eau des puits PO9R-2014 et PO12S-2014, alors que les conductivités les plus faibles sont observées dans l'eau des puits PO8S-2014 et PO9S-2014. Une certaine corrélation entre pH et conductivité est remarquée.

IONS MAJEURS

L'analyse des ions majeurs permet de qualifier les différents types d'eau souterraine et de comparer les analyses de qualité de l'eau. La présentation sur un diagramme de Piper (diagramme ternaire) permet de révéler les similarités et les différences entre les échantillons d'eau souterraine et de faire des corrélations.

La figure 7-4 présente les proportions en ions majeurs pour tous les puits d'observation échantillonnés lors des deux campagnes.

Généralement, les puits d'observation situés dans les zones de recharge présentent des proportions en carbonates et en calcium plus importantes. En aval, lorsque les eaux ont été en contact pendant un certain temps avec les formations géologiques, il se produit un enrichissement en chlorures, en sulfates, en sodium ou en potassium.

Vingt-cinq (25) des 32 échantillons prélevés présentent une signature géochimique similaire, soit des eaux de type $\text{Ca}^{2+}\text{Na}/\text{HCO}_3$ ou $\text{Ca}^{2+}/\text{HCO}_3$. Les sept échantillons restants (P1R, P1S [2], P2S [2], P08S et P4R) présentent des proportions plus importantes en sodium (type Na/HCO_3).

Les tableaux 7-65 et 7-66 présentent les écarts obtenus pour les ions majeurs en fonction de l'unité interceptée.

CALCIUM ET MAGNÉSIUM

Le calcium et le magnésium se retrouvent de façon naturelle en concentration supérieure à 5 mg/L dans l'eau souterraine (Driscoll 1986).

Parc Hesse (agrandissement)

Les concentrations en calcium mesurées en 2013 et en 2014 dans les échantillons d'eau souterraine prélevés varient entre 0,3 et 108 mg/L pour une valeur moyenne de 17,6 mg/L. Les concentrations en magnésium varient de moins de 0,1 mg/L à 3,9 mg/L pour une valeur moyenne de 1,4 mg/L. L'eau de

l'aquifère de roc dans le secteur des puits d'observation P4R, P5R et P6R présente des concentrations en calcium significativement plus élevées que celles mesurées dans les autres secteurs et dans le till. Dans l'ensemble, les concentrations en magnésium sont similaires pour les deux unités.

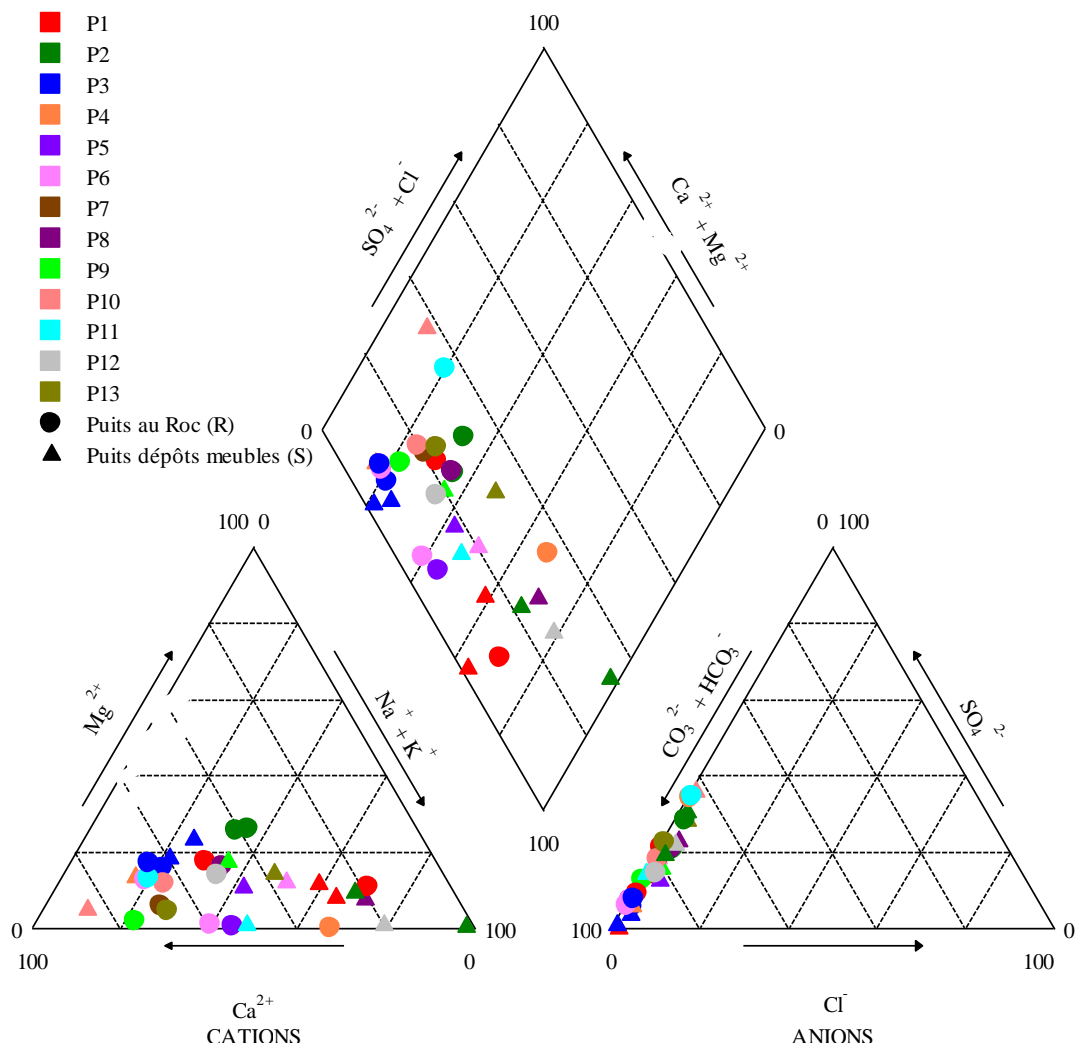


Figure 7-4. Diagramme ternaire des proportions en ions majeurs dans chacun des puits d'observation échantillonnés lors des campagnes de 2013 et de 2014

Parc Nord-Ouest projeté

Les concentrations en calcium mesurées dans les échantillons d'eau souterraine prélevés en 2014 varient entre 0,8 et 22,6 mg/L, pour des valeurs moyennes de 6,2 mg/L et 10,2 mg/L pour le till et le roc respectivement. Les concentrations en magnésium varient de 0,12 mg/L à 0,95 mg/L, pour des valeurs moyennes de 0,32 mg/L et 0,58 mg/L pour le till et le roc respectivement.

SODIUM ET POTASSIUM

Le sodium et le potassium sont abondants dans la nature et hautement solubles. Des concentrations en sodium de 10 mg/L à 100 mg/L peuvent être retrouvées de façon naturelle dans l'eau souterraine (Driscoll

1986). Aux fins de comparaison, une eau de consommation peut avoir une concentration en sodium supérieure à 200 mg/L sans causer de problème pour la santé humaine. L'eau de mer a une concentration moyenne en sodium de 10 000 mg/L. En ce qui concerne le potassium, les concentrations sont généralement inférieures à 10 mg/L dans les eaux souterraines (Driscoll 1986).

Parc Hesse (agrandissement)

Les concentrations en sodium mesurées dans les échantillons d'eau souterraine prélevés varient entre 1,3 et 222 mg/L pour une valeur moyenne de 24 mg/L et une médiane de 4,9 mg/L. Les concentrations en potassium varient de 0,9 mg/L à 64,8 mg/L pour une valeur moyenne de 7,3 mg/L et une valeur médiane de 2,8 mg/L. Dans l'ensemble, les puits aménagés dans l'unité granulaire située près de la surface présentent des concentrations en sodium et en potassium significativement plus faibles que celles mesurées dans les puits au roc. La concentration en sodium obtenue dans le puits P4R (222 mg/L) excède la limite de 200 mg/L établie pour la consommation.

Parc Nord-Ouest projeté

Les valeurs obtenues en sodium lors de la présente étude pour l'eau souterraine varient de 0,95 mg/L à 24 mg/L, avec des valeurs moyennes de 7,0 mg/L et 2,6 mg/L pour le till et le roc respectivement. Les valeurs obtenues en potassium varient de moins de 0,5 mg/L à 7,3 mg/L, pour des valeurs moyennes de 0,95 mg/L et de 3,1 mg/L pour le till et le roc respectivement. Dans les deux cas, la concentration la plus élevée se trouve dans les échantillons d'eau interceptant l'unité de till (échantillon PO12S-2014).

Tableau 7-65. Sommaire des résultats en fonction de l'unité stratigraphique interceptée (ions majeurs et paramètres physicochimiques) – parc Hesse (agrandissement)

Paramètres	Unité	Roc			Till		
		Minimum	Maximum	Moyenne	Minimum	Maximum	moyenne
Conductivité	µS/cm	35	3 816	707	39	430	151
Cations							
Calcium	mg/L	2,6	108,0	27,2	0,3	20,3	7,0
Magnésium	mg/L	<0,1	3,9	1,4	<0,1	3,7	1,4
Potassium	mg/L	1,4	64,8	11,4	0,9	6,6	2,7
Sodium	mg/L	1,3	222,0	34,3	1,7	51,5	12,2
Anions							
Bicarbonates	mg/L	11,0	76,9	35,4	11,4	194,0	51,7
Carbonates	mg/L	<5,0	350,0	61,0	<5,0	<5,0	<5,0
Chlorures	mg/L	<1,0	4,0	1,1	<1,0	1,8	<1,0
Sulfates	mg/L	2,0	300,0	36,8	<2,0	12,0	4,3

Tableau 7-66. Sommaire des résultats en fonction de l'unité stratigraphique interceptée (ions majeurs et paramètres physicochimiques) – parc Nord-Ouest projeté

Paramètres	Unité	Roc			Till		
		Minimum	Maximum	Moyenne	Minimum	Maximum	Moyenne
Conductivité	µS/cm	27	244	96	21	217	90
Cations							
Calcium	mg/L	2,2	22,6	10,2	0,8	17,7	6,2
Magnésium	mg/L	0,3	0,9	0,6	0,1	0,6	0,3
Potassium	mg/L	1,0	7,3	3,1	<0,5	1,5	0,9
Sodium	mg/L	0,9	6,6	2,6	1,0	24,0	7,0
Anions							
Bicarbonates	mg/L	10,4	24,8	18,1	8,8	38,4	23,2
Carbonates	mg/L	<2	35,2	9,3	<2	21,7	7,9
Chlorures	mg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	2,2	0,8
Sulfates	mg/L	1,7	15,2	6,7	1,7	19,2	8,7

CHLORURES

Les chlorures étant présents de façon naturelle dans les eaux souterraines, une concentration au-dessus de 100 mg/L est généralement observée. La Politique du MDDELCC établit la concentration maximale permise dans l'eau de consommation à 250 mg/L et à 860 mg/L pour le critère de RESIE. À titre comparatif, l'eau de mer présente une concentration de l'ordre de 19 000 mg/L (Todd 1980).

Parc Hesse (agrandissement)

Les concentrations en chlorures mesurées dans les puits sont faibles et généralement sous la limite de détection (0,5 ou 1 mg/L), avec une concentration maximale de 4 mg/L mesurée dans l'eau du puits P4R.

Parc Nord-Ouest projeté

Les concentrations en chlorures des puits installés dans le roc sont inférieures à la limite de détection de 0,5 mg/L. Dans le till, les concentrations obtenues se situent entre moins de 0,5 mg/L et 2,2 mg/L, pour une valeur moyenne de 0,78 mg/L.

SULFATES

Les concentrations en sulfates dans l'eau souterraine sont généralement inférieures à 300 mg/L (Todd 1980).

Parc Hesse (agrandissement)

Les concentrations en sulfates mesurées sont inférieures à 30 mg/L sauf dans l'échantillon issu de P4R, qui présente une concentration de 300 mg/L, excédant le seuil d'alerte pour ce paramètre. En général, les concentrations en sulfates sont plus élevées dans l'eau des puits aménagés au roc que ceux aménagés dans le till.

Parc Nord-Ouest projeté

Les concentrations en sulfates mesurées dans le secteur du parc Nord-Ouest projeté sont faibles (entre 1,7 et 19,2 mg/L). Les moyennes obtenues sont de 8,7 mg/L pour le till et de 6,7 mg/L pour le roc.

BICARBONATES ET CARBONATES

L'ion bicarbonate est généralement l'anion le plus abondant dans l'eau souterraine. Des concentrations inférieures à 500 mg/L sont habituellement observées dans l'eau souterraine (Todd 1980). De façon générale, la proportion de bicarbonates est plus élevée dans les aquifères situés près de la surface ou dans les zones de recharge. L'eau aura tendance à s'appauvrir en bicarbonates et à s'enrichir en chlorures le long de son parcours.

Parc Hesse (agrandissement)

Les valeurs de bicarbonates obtenues varient entre 11 et 194 mg/L, pour une moyenne de 43 mg/L et une médiane de 31 mg/L. La concentration la plus élevée a été mesurée dans le puits P1S à l'automne 2014. Pour les carbonates, c'est l'eau du puits P4R à l'automne 2013 qui est la plus riche, à 350 mg/L. La valeur moyenne enregistrée est de 196 mg/L pour les valeurs détectées et la médiane se situe sous la limite de détection pour ce paramètre.

Parc Nord-Ouest projeté

Les valeurs de bicarbonates obtenues pour le secteur du parc Nord-Ouest projeté varient entre 8,8 et 38,4 mg/L, avec des valeurs moyennes de 23,2 mg/L et 18,1 mg/L pour le till et le roc respectivement. Pour les carbonates, les valeurs obtenues varient entre la limite de détection (moins de 2 mg/L) et 35 mg/L.

MÉTAUX ET HYDROCARBURES PÉTROLIERS

Les tableaux 7-67 et 7-68 présentent le sommaire des dépassements en fonction de l'unité interceptée.

Tableau 7-67. Sommaire des dépassements pour les métaux – puits aménagés dans le till – tous secteurs confondus

Puits d'observation	Conc. > Seuil d'alerte	Conc. > RESIE
P1S-2013	Ba (56 et 107 µg/L) Mn (289 µg/L)	Mn (990 µg/L) Zn (28 µg/L)
P2S-2013	Zn (11 µg/L) Al (440 µg/L)	Cu (4 et 2,1 µg/L)
P3S-2013	Al (550 et 568 µg/L) Cu (1,5 µg/L) Zn (9 µg/L)	Aucun
P4S-2013	Aucun	Cu (2 µg/L)
P5S-2013	Cu (1,0 µg/L)	Mn (598 µg/L) Zn (29 µg/L)
P6S-2013	Aucun	Cu (2 µg/L) Zn (19 µg/L)
PO8S-2014	Aucun	Cu (5,9 µg/L)
PO9S-2014	Aucun	Cu (3,2 µg/L)
PO10S-2014	Aucun	Cu (9,7 µg/L)
PO11S-2014	Aucun	Al (5 360 µg) Cu (6,0 µg/L)
PO12S-2014	Al (483 µg/L)	Cu (6,3 µg/L)
PO13S-2014	Aucun	Cu (2,0 µg/L)

Légende : 2013, 2014, 2013 et 2014

Tableau 7-68. Sommaire des dépassements pour les métaux – puits aménagés dans le roc – tous secteurs confondus

Puits d'observation	Conc. > Seuil d'alerte	Conc. > RESIE
P1R-2013	Ba (72 et 60 µg/L) Mn (279 µg/L)	<i>Mn (578 µg/L) Zn (31 µg/L)</i>
P2R-2013	Zn (9 µg/L)	Cu (2,0 et 2,4 µg/L) Ag (0,6 µg/L)
P3R-2013	Aucun	Aucun
P4R-2013	<i>Ba (99 µg/L)</i>	<i>Cu (5,0 µg/L)</i>
P5R-2013	<i>Ba (74 µg/L)</i>	<i>Cu (2,0 µg/L)</i>
P6R-2013	<i>Al (450 µg/L)</i>	<i>Cu (2,0 µg/L)</i>
PO7R-2014	Aucun	Aucun
PO8R-2014	Aucun	Aucun
PO9R-2014	Cu (1,2 µg/L)	Aucun
PO10R-2014	Aucun	Aucun
PO11R-2014	Aucun	Aucun
PO12R-2014	Aucun	Aucun
PO13R-2014	Zn (9 µg/L)	Cu (4,4 µg/L)

Légende : 2013, 2014, 2013 et 2014

Parc Hesse (agrandissement)

Tous les échantillons d'eau souterraine soumis à l'analyse ont montré des concentrations en hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₅₀ inférieures au critère de RESIE, peu importe leur origine. Par contre, certains échantillons ont affiché des concentrations excédant les seuils d'alerte ou les critères RESIE pour l'un ou l'autre des paramètres suivants : aluminium (Al), argent (Ag), baryum (Ba), cuivre (Cu), manganèse (Mn) et zinc (Zn).

Parc Nord-Ouest projeté

Tous les échantillons d'eau souterraine soumis à l'analyse ont montré des concentrations en hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₅₀ inférieures au critère de RESIE. Par contre, 8 des 13 échantillons ont affiché des concentrations excédant les seuils d'alerte ou les critères RESIE pour l'aluminium, le cuivre ou le zinc. Ces valeurs sont vraisemblablement attribuables des teneurs naturelles.

AUTRES IONS

Parc Hesse (agrandissement)

Tous les échantillons d'eau souterraine soumis à l'analyse ont montré des concentrations en bromure, en cyanures totaux, en fluorures et en nitrites inférieures aux limites de détection. Des concentrations en phosphore total légèrement au-dessus de la limite de détection ont été mesurées dans l'eau des échantillons P2R, P2S et P3S (0,1 mg/L, 0,6 mg/L et 0,1 mg/L respectivement).

Les concentrations en nitrates mesurées dans l'eau souterraine varient entre < 0,02 et 0,45 mg/L.

Parc Nord-Ouest projeté

Des 13 échantillons d'eau souterraine prélevés analysés pour les sulfures totaux, les bromures, les fluorures et les nitrites et nitrates, seulement quelques détections ont été enregistrées. Les résultats respectent tout de même les seuils d'alerte et les critères de RESIE.

7.7.1.5 SOMMAIRE DES RÉSULTATS POUR L'EAU SOUTERRAINE

L'analyse de la qualité de l'eau souterraine a été réalisée à partir des études hydrogéologiques (WSP 2013, 2014) qui ont été réalisées dans les secteurs de l'agrandissement du parc Hesse et du parc Nord-Ouest projeté. Parmi les 32 échantillons d'eau souterraine prélevés, des dépassements des critères de RESIE ont été observés pour l'un ou l'autre des paramètres suivants :

- aluminium (1 échantillon);
- argent (1 échantillon);
- cuivre (16 échantillons);
- manganèse (3 échantillons);
- zinc (4 échantillons).

Ces dépassements seraient associés à des teneurs de fond naturelles et les concentrations obtenues pour ces paramètres serviront à établir les nouveaux critères de comparaison pour le suivi environnemental.

7.7.2 IMPACTS SUR L'EAU SOUTERRAINE EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

En phase de construction, les sources d'impacts et les impacts potentiels qui en découlent pouvant avoir une incidence sur la qualité de l'eau de souterraine sont :

- Circulation de la machinerie et ravitaillement – Risque de contamination de l'eau souterraine par l'utilisation d'abat-poussière et par l'épandage de fondants en hiver.
- Organisation du chantier, préparation des surfaces et aménagement des accès, construction des ouvrages, circulation de la machinerie et ravitaillement, gestion des matières résiduelles et dangereuses – L'impact appréhendé est la contamination par des déversements accidentels de produits pétroliers, de solvants ou de tout autre liquide dangereux.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes M2 à M8, H1 à H7 et MD1 à MD7 seront appliquées afin de minimiser l'impact du projet sur la qualité de l'eau souterraine.

Les mesures suivantes seront appliquées afin de réduire les risques de déversements d'hydrocarbures ou de produits dangereux. Des mesures seront appliquées pour le transport et la circulation de la machinerie, notamment en ce qui concerne l'utilisation d'abat-poussière.

- Dans la mesure du possible, en hiver, des abrasifs seront utilisés au lieu de fondants et, lorsque nécessaire, de l'eau sera utilisée comme abat-poussière au lieu d'une solution chimique.
- L'entretien des véhicules et autre machinerie mobile sera effectué au garage. Si un équipement mobile doit être entretenu sur place, des toiles absorbantes ou autres types de matière absorbante seront mises en place pour prévenir tout déversement accidentel.
- Le nombre de sites de ravitaillement de la machinerie sera limité au minimum pour réduire le nombre de sites à risque.
- Il sera exigé que les entrepreneurs établissent un programme d'intervention en cas de déversement.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Risque de contamination de l'eau souterraine par l'utilisation d'abat-poussière et par l'épandage de fondants en hiver. Durant les travaux de construction, les nouveaux chemins d'accès devront être entretenus de manière à assurer la sécurité des travailleurs. Dans la mesure du possible, de l'eau sera utilisée comme abat-poussière au lieu d'une solution chimique. Sinon, l'abat-poussière utilisé sera approuvé par le MTQ et le MDDELCC. De plus, si les conditions le permettent, des abrasifs seront utilisés au lieu de fondants en hiver. Cependant, la majorité des travaux de construction se dérouleront de mai à novembre. Par ailleurs, la conception des chemins d'accès vise à collecter l'ensemble des eaux de ruissellement et de fonte vers les canaux d'eaux rouges et les bassins associés. Pour ces raisons, aucun impact significatif n'est appréhendé sur la contamination de l'eau souterraine.

Risque de contamination des eaux souterraines par déversement accidentel de produits pétroliers, de solvants ou tout autre liquide dangereux. Le transport routier, la circulation de la machinerie lourde, l'utilisation de sites de ravitaillement et l'entreposage temporaire ou la manutention des matières résiduelles et dangereuses représenteront des sources potentielles de déversements accidentels pouvant contaminer les eaux souterraines. Cependant, le risque de déversements accidentels sera minimisé par l'application des mesures d'atténuation courantes et particulières. Ces mesures seront en effet axées sur la prévention grâce à un contrôle régulier des équipements et à l'ajout de dispositifs d'urgence qui permettront d'intervenir rapidement en cas d'accidents. Un tel déversement, s'il se produit, saturera les sols en contaminants au site du déversement et ne pourra pas atteindre les eaux souterraines. L'impact d'un éventuel déversement sera, entre autres, fonction du volume de contaminants déversés, de l'unicité (déversement) ou de la répétition (fuite) du problème. Les risques de déversement majeur aux sites des réservoirs seront presque nuls et l'importance de l'impact sera d'autant plus réduite que les volumes d'éventuels déversements reliés à la machinerie seront restreints. De plus, en cas de déversement, le plan d'urgence sera rapidement appliqué, ce qui réduira l'étendue de la contamination et évitera toute contamination des eaux souterraines.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

La valeur écosystémique de cette composante est moyenne, car selon les informations recueillies à la suite des investigations réalisées dans le cadre de la présente étude, le roc correspond à un aquifère de fissures de classe II, soit un aquifère constituant une source potentielle d'alimentation en eau. L'horizon fluvio-glaciaire situé au nord présente un bon potentiel aquifère de par sa nature. Il est donc considéré comme un aquifère de classe II. Toutefois, aucun projet de développement ne nécessitera le captage d'eau souterraine dans le secteur. Le degré de perturbation est donc jugé comme faible puisque l'infiltration au roc sera faible ou inexistante dans certains secteurs, contribuant à rendre l'aquifère peu vulnérable. D'une autre part, la présence de dépôts juxta-glaciaires dans le secteur nord du parc Nord-Ouest projeté étant généralement perméables (sable et gravier) augmente la vulnérabilité de l'aquifère. L'intensité est jugée faible. L'étendue est jugée ponctuelle étant donné que la contamination se produirait dans un espace circonscrit. L'évaluation de sa durée est courte puisqu'il est possible d'intervenir immédiatement. La probabilité d'occurrence est considérée faible étant donné que l'impact surviendrait uniquement en cas de déversement accidentel au moment des travaux. L'importance de l'impact résiduel est ainsi très faible.

Impact sur la qualité de l'eau souterraine en phase de construction

Nature	Négative	Importance : très faible
Valeur écosystémique	Moyenne	
Valeur socioéconomique	Non applicable	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Faible	
Étendue	Ponctuelle	
Durée	Courte	
Probabilité d'occurrence	Faible	

7.7.3 IMPACTS SUR L'EAU SOUTERRAINE EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

En phase d'exploitation, les sources d'impacts et les impacts potentiels qui en découlent pouvant avoir une incidence sur la qualité de l'eau de souterraine sont :

- Présence et exploitation des ouvrages (parc à résidus, bassin de rétention et de sédimentation) – Risque de contamination de l'eau souterraine par l'infiltration de contaminants sous les ouvrages.
- Circulation de la machinerie – Risque de contamination de l'eau souterraine par l'utilisation d'abat-poussière et par l'épandage de fondants en hiver.
- Circulation de la machinerie et ravitaillement, gestion des matières résiduelles et dangereuses – Risque de contamination de l'eau souterraine par déversement accidentel d'huiles, d'hydrocarbures, de solvants ou de tout autre liquide dangereux.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes et particulières mentionnées à la phase de construction seront appliquées à la phase d'exploitation afin de réduire sur la qualité de l'eau souterraine les impacts provenant des agrandissements nécessaires pour les parcs à résidus. Plusieurs critères de conceptions (digues, bassins, fossés, usines de traitement de l'eau) non mentionnés contribueront à réduire les impacts potentiels du projet sur la qualité de l'eau.

La mesure particulière suivante s'appliquera également en phase d'exploitation.

- Afin de faire le suivi de la qualité de l'eau souterraine, un réseau de puits de suivi sera mis en place en périphérie des infrastructures minières et un échantillonnage de l'eau sera effectué pour vérifier une éventuelle variation des concentrations (voir section 14.3.1).

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

En phase d'exploitation, on considère que les réseaux de canaux, de fossés et de chemins sont existants. Les digues sont aussi présentes et seul leur rehaussement constitue une activité d'exploitation. L'ensemble des cours et plans d'eau à l'intérieur du périmètre du parc est désormais un lieu d'entreposage de résidus miniers comme défini par l'annexe 2 du REMM. L'ensemble des activités de gestion des eaux du parc fait partie de la phase d'exploitation.

Risque de contamination de l'eau souterraine par infiltration d'eau contaminée sous le parc à résidus miniers, le bassin de rétention et sédimentation. La revégétation graduelle des digues des parcs à résidus tout au long de leur vie utile est prévue afin de limiter l'infiltration de matières particulières dans le sol. Le secteur nord du parc Nord-Ouest projeté sera le plus affecté par l'infiltration étant donné la présence de dépôts juxta-glaciaires qui sont généralement perméables (sable et gravier).

Risque de contamination de l'eau souterraine par l'utilisation d'abat-poussière et par l'épandage de fondants en hiver. La description de l'impact présentée en phase de construction s'applique également pour la phase d'exploitation.

Risque de contamination des eaux souterraines par déversement accidentel de produits pétroliers, de solvants ou de tout autre liquide dangereux. La description de l'impact présentée en phase de construction s'applique également pour la phase d'exploitation.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Une valeur environnementale moyenne a été attribuée à la qualité des eaux souterraines étant donné la présence d'un esker à proximité. Un degré de perturbation moyen a été jugé en raison de l'impact probable sur la ressource, mais qui sera minimisé par l'ensemble des mesures d'atténuation et de protection prévues. L'intensité de l'impact est par conséquent qualifiée de moyenne. L'étendue de l'impact est jugée locale étant donné que la contamination surviendrait à proximité, mais pourrait se disperser sur une plus grande distance. Sa durée est courte dans le cas de déversement et longue dans le cas des exfiltrations qui seront présentes pour toute la durée de l'exploitation. Sa probabilité d'occurrence est considérée faible pour les déversements accidentels, mais moyenne dans le cas d'infiltration sous les ouvrages.

En somme, l'impact résiduel sur la qualité des eaux souterraines est jugé d'importance moyenne.

Impact sur la qualité de l'eau souterraine en phase d'exploitation

Nature	Négative	Importance : moyenne
Valeur écosystémique	Moyenne	
Valeur socioéconomique	Non applicable	
Degré de perturbation	Moyen	
Intensité	Moyenne	
Étendue	Locale	
Durée	Courte à longue	
Probabilité d'occurrence	Moyenne	

7.7.4 IMPACTS SUR L'EAU SOUTERRAINE EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

En phase de fermeture, les sources d'impacts et les impacts qui en découlent pouvant avoir une incidence sur la qualité des eaux souterraines sont :

- Présence des vestiges du site (parc à résidus, bassins de rétention et sédimentation) – Risque de contamination de l'eau souterraine par l'infiltration de contaminants sous les ouvrages.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes mentionnées à la phase de construction seront appliquées à la phase fermeture afin de réduire sur la qualité de l'eau souterraine les impacts provenant des agrandissements nécessaires pour les parcs à résidus. Les mesures d'atténuation particulières seront définies dans le plan de restauration final.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Risque de contamination de l'eau souterraine par l'infiltration de contaminants sous les ouvrages. La description de l'impact potentiel présentée en phase d'exploitation s'applique pour la phase de fermeture. Par contre, l'impact potentiel aura tendance à diminuer au fur et à mesure que la revégétalisation sera mise en place puisqu'elle limitera les quantités d'eau qui s'infiltreront au travers du parc à résidus miniers.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

L'impact résiduel de la fermeture et de la restauration du site sur la qualité de l'eau souterraine sera de nature négative étant donné que l'exfiltration de l'eau souterraine sous les ouvrages continuera lors de cette phase malgré la revégétation graduelle. L'intensité du phénomène est considérée faible à moyenne. L'étendue est jugée locale. L'évaluation de sa durée est longue puisque l'infiltration de l'eau et l'atteinte de l'état d'équilibre dans le sol peuvent prendre plusieurs années. Sa probabilité d'occurrence est considérée élevée. En somme, l'importance de l'impact est jugée faible à moyenne.

Impact sur la qualité de l'eau souterraine en phase de fermeture

Nature	Négative	Importance : faible à moyenne
Valeur écosystémique	Moyenne	
Valeur socioéconomique	Non applicable	
Degré de perturbation	Faible à moyen	
Intensité	Faible à moyenne	
Étendue	Locale	
Durée	Longue	
Probabilité d'occurrence	Élevée	

7.8 QUALITÉ DES SOLS

7.8.1 CONDITIONS ACTUELLES

Le site du Mont-Wright est en exploitation depuis plusieurs décennies. Cependant, les nouveaux aménagements n'ont jamais fait l'objet d'aménagements ou d'autres utilisations.

Selon le Répertoire des terrains contaminés du MDDELCC⁴, deux terrains sur le site minier du Mont-Wright sont enregistrés. Il s'agit d'un bassin de traitement des eaux huileuses et d'un système de pompage et de traitement des eaux souterraines, tous deux associés aux concentrateurs. Les sols contaminés le sont respectivement par des huiles usées et des produits pétroliers; leur réhabilitation n'est pas terminée. Quant

⁴ <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/sol/terrains/terrains-contamines/recherche.asp>

au Répertoire des dépôts de sols et de résidus industriels⁵, aucun site associé à la mine du Mont-Wright n'est mentionné.

L'analyse de la qualité des sols a été effectuée à partir des résultats recueillis lors des études hydrogéologiques (WSP 2013, 2014) réalisées dans les secteurs de l'agrandissement du parc Hesse (barrage A, digues Hesse 4, C1 et C2, digues projetées ER1 et B+) et du futur parc Nord-Ouest.

Les échantillons de sols sélectionnés ont été analysés pour un ou plusieurs des paramètres suivants :

- métaux (argent, arsenic, baryum, cadmium, chrome, cobalt, cuivre, étain, fer, manganèse, molybdène, nickel, plomb, sélénium et zinc);
- soufre total;
- pH;
- hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₅₀.

Les échantillons de sol ont été analysés par l'entreprise AGAT Laboratoires de Québec, un laboratoire accrédité par le MDDELCC (accréditation n° 405), pour les paramètres analytiques demandés.

Finalement, six prélèvements d'eau de surface ont été effectués afin de connaître les caractéristiques des milieux récepteurs pour le réajustement des critères pour les métaux (tableau 7-69).

Tableau 7-69. Points de prélèvement des eaux de surface (WSP 2013, 2014)

Secteur	Prélèvement	Date du prélèvement	Nord (Y) (m)	Est (X) (m)
Digue B+	ES-1	2013-08-02	5851204,18	606997,36
Digue Ouest	ES-2	2013-08-21	5854229,53	609600,19
Digue C2	ES-3	2013-08-22	5853992,22	611808,01
Lac L21	ES1-20141112	2014-11-12	5856197,13	604404,11
Lac L16	ES2-20141112	2014-11-12	5857214,60	603607,08
	ES3-20141112	2014-11-12	5857214,60	603607,09

Parc Hesse (agrandissement)

Onze (11) échantillons ont été sélectionnés aux fins d'analyses environnementales, à partir de 6 forages répartis dans la zone d'étude (carte 7-5). Le tableau 7-70 présente les échantillons choisis ainsi que l'intervalle de profondeur et l'unité stratigraphique associés.

Parc Nord-Ouest projeté

Dix échantillons ont été sélectionnés aux fins d'analyses environnementales, à partir de sept forages répartis dans la zone d'étude (carte 7-6). Le tableau 7-70 présente les échantillons choisis ainsi que l'intervalle de profondeur et l'unité stratigraphique associés.

⁵ http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/sol/residus_ind/recherche.asp

Tableau 7-70. Liste des échantillons analysés aux fins d'analyses environnementales

Sondage	Échantillon	Intervalle échantillonné (m)	Unité stratigraphique
P1R-2013	P1R-CF2	0,6 à 1,2	Till (sable et gravier brun)
P2R-2013	P2R-CF2	0,6 à 1,2	Till (sable et gravier brun oxydé)
P2R-2013	P2R-CF11	6,1 à 6,7	Till (sable silteux avec un peu de gravier)
P3R-2013	P3R-CF2	0,6 à 1,2	Till (sable et gravier brun, présence cailloux et blocs)
P3R-2013	P3R-CF6	3,0 à 3,6	Till (sable avec un peu de gravier et traces de silt)
P4R-2013	P4R-CF2	0,6 à 1,2	Till (sable et gravier brun)
P4R-2013	P4R-CF12	7,0 à 7,6	Till (sable silteux avec traces de gravier)
P5R-2013	P5R-CF3	0,9 à 1,5	Till (sable et un peu de gravier brun)
P5R-2013	P5R-CF18	10,7-11,3	Till (gravier et sable gris)
P6R-2013	P6R-CF2	0,6 à 1,2	Till (sable graveleux brun oxydé)
P6R-2013	P6R-CF10	5,2-5,8	Till (sable fin un peu de gravier brun)
PO7R-2014	PO7R-2014-CF1	0,0-0,6	Till (sable graveleux et silteux, un peu de cailloux et bloc)
PO8R-2014	PO8R-2014-CF1	0,0-0,6	Till (sable graveleux, un peu de cailloux et de bloc, traces de silt)
PO9R-2014	PO9R-2014-CF1	0,0-0,6	Till (sable graveleux, un peu de silt, de cailloux et de blocs)
PO9R-2014	PO9R-2014-CF9	4,87- 5,49	Till (sable silteux)
PO10R-2014	PO10R-2014-CF2	0,6-1,2	Till (sable graveleux, un peu de silt, de cailloux et de blocs)
PO11R-2014	PO11R-2014-CF1	0,0-0,6	Till (sable graveleux, un peu de silt, de cailloux et de blocs)
PO11R-2014	PO11R-2014-CF5	3,66-4,27	Till (sable silteux et graveleux, un peu de cailloux et de bloc)
PO12R-2014	PO12R-2014-CF1	0,0-0,6	Till (sable silteux et graveleux, un peu de cailloux et de bloc)
PO13R-2014	PO13R-2014-CF1	0,0-0,6	Till (sable silteux et graveleux, un peu de cailloux et de bloc)
PO13R-2014	PO13R-2014-CF4	1,83-2,44	Till (sable silteux et graveleux, un peu de cailloux et de bloc)

7.8.1.1 CRITÈRES DE COMPARAISON POUR LES SOLS

Les résultats analytiques pour les sols ont été comparés aux critères génériques « A », « B » et « C » de la Politique du MDDELCC. Les critères « A » utilisés représentent la teneur de fond établie pour la province géologique de Grenville. Les résultats ont également été comparés aux valeurs limites de l'annexe I du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC), communément appelées critères « D ». Les

tableaux 7-71 et 7-72 présentent les résultats obtenus pour les deux secteurs, tandis que les certificats analytiques sont insérés à l'annexe H.3.

7.8.1.2 RÉSULTATS ANALYTIQUES

MÉTAUX

Parc Hesse (agrandissement)

Des 11 échantillons de sols analysés pour les métaux, un échantillon a affiché une teneur en argent se situant dans la plage « A-B » des critères génériques de la Politique et six autres échantillons se classent dans la plage « A-B » des critères génériques pour le chrome. Les autres résultats sont tous inférieurs aux critères génériques « A ».

Parc Nord-Ouest projeté

Des dix échantillons de sols analysés pour les métaux, sept présentent des teneurs en chrome dans la plage « A-B » des critères génériques. Les autres résultats sont tous inférieurs aux critères génériques « A ».

SOUFRE ET PH

Parc Hesse (agrandissement)

Les pH mesurés dans les 11 échantillons analysés pour ce paramètre varient de 5,10 à 7,93. Les concentrations en soufre de ces 11 échantillons sont inférieures à la limite de détection rapportée par le laboratoire.

Parc Nord-Ouest projeté

Les pH mesurés dans les 10 échantillons analysés pour ce paramètre varient de 5,48 à 7,77. Les concentrations en soufre de ces 11 échantillons sont inférieures à la limite de détection rapportée par le laboratoire.

HYDROCARBURES PÉTROLIERS C₁₀-C₅₀

Parc Hesse (agrandissement)

Tous les échantillons de sols analysés pour les hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₅₀ présentent des résultats inférieurs à la limite de détection rapportée à l'exception de l'échantillon P3R-CF6, pour lequel la concentration mesurée se situe dans la plage « A-B » des critères génériques de la Politique.

Parc Nord-Ouest projeté

Tous les échantillons de sols analysés pour ce paramètre affichent des résultats inférieurs à la limite de détection.

7.8.1.3 SOMMAIRE DES RÉSULTATS

Parmi les 21 échantillons de sols prélevés à partir de 13 forages répartis dans la zone d'étude, des dépassements du critère « A » (plage « A-B ») ont été observés pour l'un ou l'autre des paramètres suivants :

- hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₅₀ (1 échantillon);
- argent (1 échantillon);

→ chrome (13 échantillons).

À la lumière des résultats obtenus, il n'y a pas de problématique particulière liée à la qualité des sols pour le secteur à l'étude.

7.8.2 IMPACTS SUR LA QUALITÉ DES SOLS EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

En phase de construction, les sources d'impacts et les impacts potentiels qui en découlent pouvant avoir une incidence sur la qualité des sols sont :

- La préparation des surfaces pour les nouvelles infrastructures et l'aménagement des accès – Risque d'altération de la qualité des sols par l'épandage de fondants en hiver.
- Pour tous les sites nécessitant la circulation de la machinerie et son ravitaillement, ainsi que la gestion de matières résiduelles et dangereuses – Risque de contamination des sols par déversement accidentel de produits pétroliers ou tout autre liquide dangereux.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes M1 à M6, MD1 à MD7, MR1 à MR9, H1 à H6 seront appliquées afin de réduire les risques de déversements d'hydrocarbures ou de produits dangereux. Les mesures T1, T2 à T4 et T7 seront appliquées pour le transport et la circulation de la machinerie.

De plus, les mesures d'atténuation particulières suivantes seront appliquées :

- dans la mesure du possible, en hiver, des abrasifs seront utilisés au lieu de fondants;
- l'entretien des véhicules et autre machinerie mobile sera effectué au garage. Si une machinerie mobile doit être entretenue sur place, des toiles absorbantes ou autres types de matière absorbante seront mises en place pour prévenir tout déversement accidentel sur le sol;
- le nombre de sites de ravitaillement de la machinerie sera limité au minimum pour réduire le nombre de sites à risque;
- les éventuelles fuites dues à des bris mécaniques ou erreurs humaines seront rapportées au responsable de l'environnement et, selon le cas, à la maintenance aux fins de réparation. Les sols de surface saturés seront excavés dans les plus brefs délais et disposés selon la réglementation.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Risque d'altération de la qualité des sols par l'épandage de fondants en hiver. L'utilisation de fondants, pour assurer la sécurité des nouveaux chemins d'accès en hiver, pourrait occasionner une augmentation de la salinité de l'eau de ruissellement dont une portion va s'infiltrer dans le sol. La salinité du sol pourrait augmenter sous ces chemins d'accès. Considérant que les fondants seront peu utilisés et en raison des phénomènes de dilution et de dispersion, il est très peu probable que la salinité des sols augmente significativement, d'autant plus que la majorité de l'activité sera effectuée de mai à novembre lors de chaque saison de construction. Par ailleurs, la conception des chemins d'accès vise à collecter l'ensemble des eaux de ruissellement et de fonte vers les canaux d'eaux rouges et les bassins associés.

Tableau 7-71. Résultats des analyses chimiques sur les échantillons de sols - parc Hesse (agrandissement)

Paramètres	Critères ¹ ou valeurs limites ² (mg/kg)				LDR ³ (mg/kg)	P1R-2013	P2R-2013	P3R-2013	P4R-2013	P5R-2013	P6R-2013					
	A	B	C	D		P1R-CF2	P2R-CF2	P2R-CF11	P3R-CF2	P3R-CF6	P4R-CF2	P4R-CF12	P5R-CF3	P5R-CF18	PO6R-2013- CF2	PO6R-2013- CF10
						2013-08-11	2013-08-01	2013-08-01	2013-08-09	2013-08-09	2013-08-18	2013-08-18	2013-08-14	2013-08-15	2013-08-22	2013-08-22
Hydrocarbures pétroliers																
HP C ₁₀ -C ₅₀	300	700	3 500	10 000	100	<100	<100	<100	<100	<u>302</u>	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Métaux																
Argent	2	20	40	200	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	3,6	<0,5	<0,5
Arsenic	10	30	50	250	5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Baryum	200	500	2 000	10 000	20	62	25	25	<20	63	30	32	20	40	68	108
Cadmium	0,9	5	20	100	0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9
Chrome	45	250	800	4000	45	<u>48</u>	<u>53</u>	<45	<45	<u>61</u>	<45	<u>47</u>	<45	<45	<u>52</u>	<u>49</u>
Cobalt	15	50	300	1500	15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15
Cuivre	40	100	500	2500	40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40
Étain	5	50	300	1500	5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Fer	-	-	-	-	500	11 600	9 820	7 300	5 280	12 000	7 030	8 910	5 890	9 190	18 900	17 700
Manganèse	1 000	1 000	2 200	11 000	10	90	76	55	43	93	63	77	54	75	121	211
Molybdène	6	10	40	200	2	2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Nickel	30	100	500	2 500	30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30
Plomb	50	500	1 000	5 000	30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30
Sélénium	3	3	10	50	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Zinc	100	500	1 500	7 500	100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Autres composés inorganiques																
Soufre total	400	1 000	2 000	-	400	<400	<400	<400	<400	<400	<400	<400	<400	<400	<400	<400
Paramètres physicochimiques																
pH (sans unités)	-	-	-	-	-	5,24	6,01	7,2	5,93	5,12	5,1	7,11	6,49	7,93	6,67	7,38

¹ Critères génériques de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés (MENV 1998 et révisions). Les critères « A » utilisés représentent la teneur de fond établie pour la province géologique de Grenville.

² Normes de l'Annexe I du RESC, communément appelées critères D.

³ Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

Légende :

-	: Non défini ou non analysé	<u>100</u>	: B < Concentration ≤ C
100	: Concentration < A	100	: C < Concentration < D
<u>100</u>	: A < Concentration < B	<u>100</u>	: Concentration ≥ D

Tableau 7-72. Résultats des analyses chimiques sur les échantillons de sols - parc Nord-Ouest projeté

Paramètres	Critères ¹ ou valeurs limites ² (mg/kg)				LDR ³ (mg/kg)	PO7R-2014	PO8R-2014	PO9R-2014		PO10R-2014	PO11R-2014		PO12R-2014	PO13R-2014	
	A	B	C	D		PO7R-2014- CF1	PO8R-2014- CF1	PO9R-2014- CF1	PO9R-2014- CF9	PO10R-2014- CF2	PO11R- 2014-CF1	PO11R- 2014-CF5	PO12R-2014- CF1	PO13R- 2014-CF1	PO13R- 2014-CF4
						2014-11-06	2014-11-05	2014-10-31	2014-10-31	2014-11-01	2014-11-02	2014-10-31	2014-11-05		
HYDROCARBURES PÉTROLIERS															
HP C ₁₀ -C ₅₀	300	700	3 500	10 000	100	<100	<100	<100	-	<100	<100	-	<100	<100	-
MÉTAUX															
Argent	2	20	40	200	0,5	<0,5	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic	10	30	50	250	5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Baryum	200	500	2 000	10 000	20	21	27	27	35	30	<20	26	<20	<20	22
Cadmium	0,9	5	20	100	0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9
Chrome	45	250	800	4000	45	53	58	63	67	52	56	<45	<45	45	63
Cobalt	15	50	300	1500	15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15
Cuivre	40	100	500	2500	40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40
Étain	5	50	300	1500	5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Fer	-	-	-	-	500	12 300	14 700	15 000	10 700	10 300	10 800	8 430	8 720	9 900	10 800
Manganèse	1 000	1 000	2 200	11 000	10	62	73	66	87	65	54	61	51	56	62
Molybdène	6	10	40	200	2	<2	<2	<2	2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Nickel	30	100	500	2 500	30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30
Plomb	50	500	1 000	5 000	30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30
Sélénium	3	3	10	50	1	1	1	1	<1	<1	1	<1	1	<1	<1
Zinc	100	500	1 500	7 500	100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
AUTRES COMPOSÉS INORGANIQUES															
Soufre total	400	1 000	2 000	-	200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200
PARAMÈTRES PHYSICOCHIMIQUES															
pH (sans unités)	-	-	-	-	-	5,94	5,63	5,48	7,77	5,49	5,62	6,63	6,68	5,88	6,97

¹ Critères génériques de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés (MENV 1998 et révisions). Les critères « A » utilisés représentent la teneur de fond établie pour la province géologique de Grenville.

² Normes de l'Annexe I du RESC, communément appelées critères D.

³ Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

Légende :

-	: Non défini ou non analysé	<u>100</u>	: B < Concentration ≤ C
<u>100</u>	: Concentration < A	<u>100</u>	: C < Concentration < D
<u>100</u>	: A < Concentration < B	<u>100</u>	: Concentration ≥ D

Risque de contamination des sols par déversement accidentel de produits pétroliers ou tout autre liquide dangereux. Le transport routier, la circulation de la machinerie lourde, l'utilisation du parc à carburants et l'entreposage temporaire ou la manutention des matières résiduelles et dangereuses représenteront des sources potentielles de déversements accidentels pouvant contaminer les sols. Cependant, le risque de déversements accidentels sera minimisé par l'application des mesures préventives courantes. Ces mesures seront en effet axées sur la prévention grâce à un contrôle régulier des équipements et à l'ajout de dispositifs d'urgence qui permettront d'intervenir rapidement en cas d'incident. Un tel déversement, s'il se produit, contaminera les sols, au site du déversement. L'impact d'un éventuel déversement serait, entre autres, fonction du volume de contaminants déversés, de l'unicité (déversement) ou de la répétition (fuite) du problème. De plus, en cas de déversement majeur, le plan d'urgence sera rapidement appliqué, ce qui réduira l'étendue de la contamination.

Rappelons finalement que la surface du sol sera gelée durant la période hivernale, laquelle est assez longue à Fermont. Cela aura pour effet de limiter l'infiltration des contaminants dans le sol, de même que de faciliter leur récupération.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

La présence de dépôts meubles généralement peu perméables (granulométrie étalée présentant une forte densité d'où une faible porosité et une faible perméabilité), de même que la longue période de gel dans la région de Fermont, font en sorte de faciliter d'éventuels travaux de récupération en cas de déversement. Par conséquent, le degré de perturbation est considéré faible; l'intensité de l'impact appréhendé est ainsi faible. En cas de déversements fortuits, l'étendue de cet impact serait ponctuelle, car le produit serait rapidement confiné puis récupéré avant qu'il ne se propage. Cet impact serait de courte durée puisqu'aucun sol contaminé ne demeurera en place. Ceux-ci seraient alors excavés puis envoyés vers un site autorisé en fonction de leur niveau de contamination. La probabilité d'occurrence est jugée moyenne, des déversements de faible envergure se produisant occasionnellement sur la plupart des chantiers de construction d'envergure, où une machinerie est employée. En somme, l'importance de l'impact résiduel est jugée très faible.

Impact sur la qualité des sols en phase de construction

Nature	Négative	Importance : très faible
Valeur écosystémique	Faible	
Valeur socioéconomique	Non applicable	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Faible	
Étendue	Ponctuelle	
Durée	Courte	
Probabilité d'occurrence	Moyenne	

7.8.3 IMPACTS SUR LA QUALITÉ DES SOLS EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

En phase d'exploitation, les sources d'impacts et les impacts potentiels qui en découlent pouvant avoir une incidence sur la qualité des sols sont :

- L'utilisation, la circulation de la machinerie et le transport – Risque d'altération de la qualité des sols par l'épandage de fondants en hiver et risque de contamination des sols par déversement accidentel de produits pétroliers ou de tout autre liquide dangereux.
- La présence et l'exploitation des nouveaux ouvrages – Risque de contamination des sols.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes et particulières mentionnées en phase de construction s'appliqueront lors de la phase d'exploitation.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Risque d'altération de la qualité des sols par l'épandage de fondants en hiver. L'utilisation de fondants, pour assurer la sécurité des nouveaux chemins d'accès en hiver, pourrait occasionner une augmentation de la salinité de l'eau de ruissellement dont une portion va s'infiltrer dans le sol. La salinité du sol pourrait augmenter sous ces chemins d'accès. Considérant que les fondants seront peu utilisés et en raison des phénomènes de dilution et de dispersion, il est très peu probable que la salinité des sols augmente significativement. Par ailleurs, la conception des chemins d'accès vise à collecter l'ensemble des eaux de ruissellement et de fonte vers les canaux d'eaux rouges et les bassins associés.

Risque de contamination des sols par déversement accidentel de produits pétroliers ou de tout autre liquide dangereux. Le transport routier, la circulation de la machinerie lourde, l'utilisation du parc à carburants et l'entreposage temporaire ou la manutention des matières résiduelles et dangereuses représenteront des sources potentielles de déversements accidentels pouvant contaminer les sols. Cependant, le risque de déversements accidentels sera minimisé par l'application des mesures préventives courantes. Ces mesures seront en effet axées sur la prévention grâce à un contrôle régulier des équipements et à l'ajout de dispositifs d'urgence qui permettront d'intervenir rapidement en cas d'incident. Un tel déversement, s'il se produit, contaminera les sols au site du déversement. L'impact d'un éventuel déversement serait, entre autres, fonction du volume de contaminants déversés, de l'unicité (déversement) ou de la répétition (fuite) du problème. De plus, en cas de déversement majeur, le plan d'urgence sera rapidement appliqué, ce qui réduira l'étendue de la contamination.

Rappelons finalement que la surface du sol sera gelée durant la période hivernale, laquelle est assez longue à Fermont. Cela aura pour effet de limiter l'infiltration des contaminants dans le sol, de même que de faciliter leur récupération.

Risque de contamination des sols par infiltration d'eau contaminée sous les parcs à résidus, les bassins B+ et Nord-Ouest et les sols environnants des conduites de résidus. Selon les essais réalisés sur les résidus (annexe C), ceux-ci sont considérés comme n'étant pas générateurs d'acide et non lixiviable au sens de la Directive 019 (voir section 4.3.1).

L'eau provenant de la fonte de la neige et des précipitations qui tomberont sur les parcs à résidus percolera en partie à travers les résidus et s'infiltrera dans le sol. L'eau des parcs à résidus (agrandissement du parc Hesse et nouveau parc Nord-Ouest), des bassins associés et du bassin d'eau de procédé B+ contiendra des métaux (principalement du fer). De même, advenant un bris à une des nouvelles conduites transportant les résidus miniers, les résidus répandus pourraient modifier le sol. Ainsi, ces éléments pourraient localement faire augmenter la teneur en métaux des sols.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Malgré l'application des mesures de prévention, les sols situés sous les parcs à résidus (Nord-Ouest et agrandissement du parc actuel) pourraient subir une augmentation de leur concentration en fer et il pourrait en être de même pour les sols environnants les nouvelles conduites des résidus miniers advenant un bris

de l'une d'elles. Globalement, le degré de perturbation de contamination est considéré moyen, ce qui laisse une intensité faible. Son étendue est jugée ponctuelle (dans le cas de déversement) et locale (pour l'impact lié aux parcs de résidus miniers). La durée sera courte dans le cas d'un déversement accidentel, mais longue dans le cas des sols sous les parcs à résidus et les bassins associés, puisque l'impact sera ressenti de façon continue en phase d'exploitation. La probabilité d'occurrence est moyenne pour les risques de déversements accidentels et elle est élevée pour la contamination du sol sous les parcs à résidus. En somme, l'importance de l'impact résiduel sur les sols est jugée très faible pour les déversements accidentels et faible pour les sols sous les nouveaux parcs et bassins.

Impact sur la qualité des sols en phase d'exploitation

Nature	Négative	Importance : très faible à faible
Valeur écosystémique	Faible	
Valeur socioéconomique	Non applicable	
Degré de perturbation	Moyen	
Intensité	Faible	
Étendue	Ponctuelle à locale	
Durée	Courte à longue	
Probabilité d'occurrence	Moyenne à élevée	

7.8.4 IMPACTS SUR LA QUALITÉ DES SOLS EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

En phase de fermeture, les sources d'impacts et les impacts qui en découlent pouvant avoir une incidence sur la qualité des sols sont :

- La restauration finale – Risque de contamination par déversement accidentel d'huiles, d'hydrocarbures ou de tout autre liquide dangereux.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures mentionnées en phase de construction s'appliqueront également à la phase de fermeture. Les mesures d'atténuation particulières seront définies dans le plan de restauration final.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Risque de contamination par déversement accidentel d'huiles, d'hydrocarbures ou de tout autre liquide dangereux. La description de l'impact présentée en phase d'exploitation s'applique pour la phase de fermeture. Cependant, en phase de fermeture, la restauration finale prévoit la végétalisation progressive des parcs à résidus, une ouverture des digues de rétention d'eau et un démantèlement des infrastructures minières associées. Le retrait des sources de contamination potentielle des sols constitue ainsi également un impact positif.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Globalement, le degré de perturbation de contamination est considéré moyen, avec une intensité faible. Son étendue est jugée ponctuelle (dans le cas de déversement) et locale (pour l'impact lié aux aires d'accumulation de résidus miniers). Cet impact (négatif pour les risques de contamination lors des travaux

de restauration et positif suite à l'arrêt des activités et à la réhabilitation du site) aura une étendue ponctuelle et une durée longue. La probabilité d'occurrence a été jugée comme élevée. L'impact résiduel est ainsi d'importance faible.

Impact sur la qualité des sols en phase de fermeture

Nature	Négative et positive	Importance : faible
Valeur écosystémique	Faible	
Valeur socioéconomique	Non applicable	
Degré de perturbation	Moyen	
Intensité	Faible	
Étendue	Ponctuelle	
Durée	Longue	
Probabilité d'occurrence	Élevée	

7.9 QUALITÉ DES SÉDIMENTS

7.9.1 CONDITIONS ACTUELLES

7.9.1.1 ÉCHANTILLONNAGE DE 2013 ET 2014

Des sédiments ont été prélevés en 2013 et 2014 dans quelques cours et plans d'eau susceptibles d'être affectés par le projet. Les plans et cours d'eau non affectés par les opérations minières qui ont été échantillonnés sont : l'étang E1, le lac A le ruisseau G1, le lac De La Rue et son tributaire principal, le canal Mogridge (près du lac) et dans le ruisseau TW6 (carte 7-13). D'autres échantillons ont été prélevés dans des secteurs influencés par l'activité minière, soit le lac Webb et son tributaire (HS-1), le lac Saint-Ange et son tributaire principal ainsi que la rivière aux Pékans. L'ensemble des résultats et les certificats d'analyses peuvent être consultés à l'annexe I.

L'évaluation de la qualité des sédiments a été réalisée en regard des critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec pour l'eau douce (Environnement Canada et MDDEP 2007). Ces critères comprennent cinq seuils (ou concentration) qui déterminent si la concentration mesurée pour un composé donné peut produire un effet sur la faune aquatique. Ces seuils sont les suivants :

- concentration d'effets rares (CER);
- concentration seuil produisant un effet (CSE);
- concentration d'effets occasionnels (CEO);
- concentration produisant un effet probable (CEP);
- concentration d'effets fréquents (CEF).

La CER et la CSE constituent les deux balises de la prévention de la contamination. Afin de prévenir la contamination des sédiments qui pourrait résulter de rejets industriels dans un cours d'eau, les résultats analytiques sont comparés aux critères de qualité, ce qui permet de suivre l'évolution de la situation à un site et d'indiquer un début de contamination lorsque la CSE est atteinte. Sous la CER, aucun effet sur le milieu aquatique n'est appréhendé.

La CEP et la CEF constituent les deux valeurs seuils permettant d'orienter les décisions de restauration d'un site (Environnement Canada et MDDEP 2007). Une concentration supérieure à la CEP indique que des analyses plus approfondies sont souhaitables pour évaluer la pertinence d'entreprendre de tels travaux alors que la CEF indique que la restauration est souhaitable.

Trois paramètres analysés, soit le chrome, le cuivre et le mercure, présentent des dépassements des critères :

- Le chrome affichait un dépassement des critères dans 5 des 10 échantillons (incluant un duplicata) analysés en 2013, soit un dépassement de la CER à l'étang E1 (30 mg/kg) et au lac De La Rue (29 mg/kg), un dépassement de la CSE au lac A (42 mg/kg) et dans le tributaire du lac Saint-Ange (47 mg/kg) et un dépassement de la CEO dans le ruisseau G1 (61 mg/kg). Outre la présence de l'effluent MS-4 dans le tributaire du lac Saint-Ange, qui peut expliquer la concentration de chrome plus élevée dans ce cours d'eau et le lac Saint-Ange, rien ne permet d'expliquer les valeurs élevées mesurées au lac A et dans le ruisseau G1. En 2014, des dépassements de la CER ont été observés dans les échantillons du ruisseau HS1 (30 mg/kg), du lac Webb (31 mg/kg) et du canal Mogridge (31 mg/kg). Un dépassement de la CSE a été observé dans l'échantillon du tributaire T1 du lac De La Rue (50 mg/kg). Ces résultats montrent que le chrome est naturellement présent dans les sédiments de la zone d'étude, mais à des concentrations qui demeurent suffisamment faibles pour ne pas causer d'effet sur la faune aquatique.
- Le cuivre affiche un dépassement de la CER à la station du lac Saint-Ange. Il s'agit d'une concentration relativement faible (32 mg/kg). Cette valeur est inférieure à la teneur de fond évaluée à 50 mg/kg pour la province géologique de Grenville, où est située la zone d'étude (MDDELCC 2015b).
- Le mercure présente un dépassement de la CER à la station de l'étang E1 (0,13 mg/kg) et celle du lac Saint-Ange (0,14 mg/kg). Toutefois, ces valeurs sont faibles comparativement à celle du bruit de fond déterminée pour le secteur à l'étude (0,4 mg/kg; MDDELCC 2015b).

Outre ces dépassements, les valeurs mesurées pour les diverses variables ne semblent pas contraignantes pour la vie aquatique. Par ailleurs, toutes les analyses d'hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₅₀ effectuées sur les échantillons de sédiments se situent sous la limite de détection. Des huiles et des graisses ont été détectées en faibles concentrations à quatre stations, soit dans les lacs A et De La Rue ainsi que dans son tributaire et dans le tributaire T1 du lac Saint-Ange (seule station recevant un effluent).

En ce qui a trait aux autres paramètres analysés, quelques paramètres affichaient néanmoins des valeurs plus élevées à certaines stations situées dans la zone d'étude, par exemple :

- des concentrations de fluorures et de sulfates respectives de 67 et 112 mg/kg dans l'étang E1 et de 118 et 575 mg/kg dans le lac A (plans d'eau sans effluent);
- d'importantes concentrations de fer dans les sédiments du ruisseau G1 (71 500 mg/kg) et du lac A (25 900 mg/kg);
- la présence de concentrations de titane (1 020 mg/kg) et de vanadium (95 mg/kg) plus élevées dans les sédiments du ruisseau G1 (station ne recevant pas d'effluent).

7.9.1.2 DONNÉES ANTÉRIEURES

Dans le cadre d'un suivi effectué par la compagnie minière de 1990 à 2001, des échantillons de sédiments ont été récoltés dans le ruisseau Webb, ainsi que dans la rivière aux Pékans, en amont (non affecté par les opérations minières) et en aval de l'embouchure du ruisseau Webb. Les sédiments ont été analysés afin de déterminer leur contenu en matière organique, en métaux et en hydrocarbures. Les valeurs minimales et maximales mesurées à chaque station entre 1990 et 2001 sont présentées au tableau 7-73.

Au cours de la période 1990-2001, l'arsenic a présenté des concentrations relativement élevées dans le ruisseau Webb et à la station aval de la rivière aux Pékans comparativement à la station de référence, soit la station amont de la rivière aux Pékans. On observe la même tendance pour le cuivre, le fer, le manganèse, le zinc et les hydrocarbures (tableau 7-73).

Tableau 7-73. Concentrations minimales et maximales en carbone, en métaux et en hydrocarbures mesurées dans les sédiments du ruisseau Webb et de la rivière aux Pékans de 1990 à 2001

Paramètres	Stations		
	Rivière aux Pékans amont (1A) ^{1,2}	Ruisseau Webb (1B) ¹	Rivière aux Pékans aval (1C) ¹
Matière organique (%)	0,4 à 2,7	0,5 à 4,3	0,14 à 6,90
Arsenic (mg/kg)	<0,05 à 3,55	<0,05 à 7,1	<0,05 à 10,22
Cadmium (mg/kg)	0,02 à <2	0,03 à <2	0,03 à <2
Chrome (mg/kg)	0,24 à 30	0,34 à 0,58	0,29 à 55
Cuivre (mg/kg)	0,5 à 5	0,09 à 19	0,09 à 14
Fer (mg/kg)	55 à 11 000	85 à 38 000	38 à 20 000
Mercure (mg/kg)	<0,1 à <1	<0,02 à <1	<0,01 à <1
Manganèse (mg/kg)	0,69 à 240	0,83 à 2 400	0,81 à 890
Nickel (mg/kg)	0,1 à 45	0,06 à 57	0,02 à 25
Plomb (mg/kg)	0,9 à <10	0,1 à <10	0,1 à <10
Zinc (mg/kg)	0,16 à 21	0,23 à 78	0,15 à 48
Hydrocarbures (mg/kg)	<25 à <100	35 à 224	<25 à 245

¹ La localisation de ces stations n'est pas illustrée sur la carte 7-13, car leur position exacte n'a pas pu être retracée.

² La station rivière aux Pékans amont correspond au milieu naturel non perturbé par les activités de la mine.

En 2004, lors du suivi initial de l'étude de suivi des effets sur l'environnement (ESEE), des sédiments ont été échantillonnés à 5 stations positionnées dans la baie amont recevant l'effluent HS-1 afin de déterminer la composition granulométrique des sédiments et la teneur en carbone organique total (tableau 7-74). Les sédiments étaient composés de 56,0 à 96,5 % de silt et argile. Une seule station présentait une proportion plus importante de sable, soit de 44 %. Les teneurs en carbone organique total étaient également très faibles en 2004. La faible teneur en matière organique et la forte proportion de silt dans les sédiments du lac Webb sont l'une des principales conséquences de la sédimentation des particules fines acheminées au lac par l'effluent HS-1.

Tableau 7-74. Composition granulométrique et teneur en carbone organique total des sédiments du lac Webb en 2004

Station	Particules fines (%) ¹	Sable (%)	Gravier (%)	Carbone organique total (%)
STW1	56,0	44,0	<0,1	0,95
STW2	92,0	8,0	0,2	0,94
STW3	96,0	4,0	<0,1	0,86
STW4	83,0	17,0	<0,1	1,10
STW5	96,5	3,9	<0,1	0,90

Source : Bérubé et Heppell (2005)

¹ Comprend le silt et l'argile.

Une campagne d'échantillonnage des sédiments a été effectuée en 2007 afin de déterminer sommairement la qualité des sédiments du lac Webb, du bassin Hesse Sud et du bassin Hesse Centre. Cinq stations ont été échantillonnées dans chaque plan d'eau et les stations ont été positionnées uniformément de l'amont vers l'aval. Chaque échantillon a été décrit en termes de couleur, de texture et de présence d'odeur particulières, puis photographié. Dans chaque plan d'eau, les cinq échantillons ont été analysés en un seul composite de sorte qu'il n'est pas possible de voir s'il y a un gradient de contamination dans le lac Webb. Les résultats d'analyses sont présentés au tableau 7-75.

Le composite du bassin Hesse Centre montre une concentration plus élevée en arsenic comparativement aux deux autres plans d'eau. À noter que l'eau du bassin Hesse Centre provient directement du parc à résidus et qu'elle n'a subi aucun traitement. Les bassins Hesse Centre et Sud affichent quelques similitudes en ce qui a trait aux concentrations de cadmium, de chrome, de mercure et de plomb.

Étonnamment, le bassin Hesse Sud montre des concentrations de cuivre, de nickel, de zinc et d'hydrocarbures pétroliers C_{10} - C_{50} plus élevées que dans le bassin Hesse Centre, malgré le fait que l'eau du bassin Hesse Centre subisse un traitement (ajout de floculant, coagulant, bassin de sédimentation) avant d'y être acheminée. Les concentrations demeurent néanmoins faibles. Il est possible que ces métaux proviennent du canal Mogridge qui reçoit les eaux de ruissellement de quelques haldes (secteur de Peter Pond) de même que des eaux d'exhaure. De plus, le canal Mogridge passe au travers des chemins de production de la mine et il n'y a aucune bande riveraine le protégeant du ruissellement des eaux de pluie et de fonte.

Pour ce qui est des hydrocarbures pétroliers C_{10} - C_{50} , ils proviennent probablement de déversements accidentels. Une étude de caractérisation des boues du bassin Hesse Sud a d'ailleurs été réalisée en 2009 afin de déterminer l'étendue et la profondeur de cette contamination ainsi que le volume de sédiments contaminés. Les analyses ont montré que les hydrocarbures correspondaient à des huiles non précisées, au diesel ou à l'huile de chauffage (mazout), ce qui indique que le processus de dégradation naturelle par oxydation a progressé au point où les fractions d'hydrocarbures légères se sont volatilisées (SNC Lavalin 2009). La contamination n'est donc pas récente et elle s'étend sur toute la partie nord du bassin Hesse Sud, entre les installations de Dyno Nobel et la sortie des bassins de sédimentation du traitement des eaux rouges (voir annexe B-1 pour la localisation). De façon générale, les sédiments de surface affichent des concentrations qui se situent dans la plage « B-C » des critères du MDDELCC, mais des concentrations dépassant le critère « C » ont été mesurées à deux stations. Une concentration d'hydrocarbures C_{10} - C_{50} atteignant même 17 000 mg/kg a été mesurée dans la couche de 10 à 20 cm de profondeur à une des stations. Selon la méthode des polygones Thiessen, la superficie totale de boues excédant le critère « B » du MDDELCC a été estimée à 281 637 m², le volume total à 115 746 m³ et le volume solide à 51 136 m³ (SNC Lavalin 2009). En septembre 2014, une caractérisation complémentaire a été effectuée afin de constater l'évolution temporelle de cette contamination.

Tableau 7-75. Caractérisation sommaire des sédiments des bassins Hesse Centre et Sud et du lac Webb en 2007

Plan d'eau	Échantillon	As (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Cr (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Hg (mg/kg)	Ni (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Hydrocarbures pétroliers C ₁₀ -C ₅₀ (mg/kg)	Couleur	Texture	Odeur
Lac Webb	LW-1	1,8	1,3	72	1	0,10	45	8	66	250	Brun foncé	Sable et silt	
	LW-2										Brun rougeâtre	Silto argileux	
	LW-3										Brun rougeâtre	Silto-argileux	
	LW-4										Brun rougeâtre	Sable fin	
	LW-5										Brun rougeâtre avec traces de gris	Silto-argileux	
B. Hesse Sud	BHS-1	2,6	1,2	47	3	0,03	25	6	65	14 000	Gris et brun rougeâtre	Silto-argileux	Hydrocarbures
	BHS-2									1 100	Brun rougeâtre	Silto-argileux	
	BHS-3									160	Brun rougeâtre	Silto-argileux (un peu de sable)	
	BHS-4									180	Gris et brun rougeâtre	Silto-argileux	
	BHS-5									270	Brun rougeâtre	Silto-argileux	
B. Hesse Centre	BHC-1	4,6	1,8	50	<1	0,05	11	6	22	<100	Brun	Silto-argileux (un peu de sable)	
	BHC-2										Brun rougeâtre avec traces de gris	Silto-argileux	
	BHC-3										Rougeâtre	Silto-argileux	
	BHC-4										Gris foncé avec traces orangées	Sable fin avec un peu de gravier	
	BHC-5										Brun rougeâtre	Silto-argileux	

Les résultats diffèrent de ceux de 2009 par la présence d'une plus forte contamination dans la couche inférieure de sédiment (30-60 cm) qui se retrouve principalement au centre du bassin et à l'est. Selon cette étude, la superficie totale de boues excédant le critère « B » du MDDELCC a été estimée à 279 000 m² et le volume total à 100 194 m³ (WSP 2014). Le contenu en matière sèche serait de 51 717 ± 13 423 m³.

Le lac Webb (baie amont) affiche une faible concentration d'arsenic, de cuivre, de plomb et de zinc (tableau 7-75). Ces concentrations sont proches de celles du bassin Hesse Sud à l'exception du nickel. Des concentrations élevées de chrome ont été mesurées dans le lac Webb, mais l'analyse ne permet pas de distinguer si une partie du lac présente une problématique ou si la concentration de ce métal demeure relativement la même dans l'ensemble du lac. Il semble que les hydrocarbures pétroliers du bassin Hesse Sud aient atteint le lac Webb puisqu'une concentration de 250 mg/kg a été mesurée dans l'échantillon composite de 2007.

En 2008, une caractérisation sommaire des sédiments du bassin Hesse Sud ainsi que des lacs Mogridge et Daigle a été effectuée. Les données recueillies aux lacs Mogridge et Daigle correspondent à des concentrations ambiantes puisque ces deux lacs ne reçoivent pas d'effluent minier ni municipal. Ils sont toutefois, tous les deux, traversés par la route 389 et quelques habitations sont présentes le long du lac Daigle. Les résultats de cette caractérisation sont présentés au tableau 7-76. Les principaux constats de la caractérisation effectuée en 2008 sont les suivants :

- Les concentrations d'aluminium sont relativement similaires dans les trois plans d'eau.
- L'arsenic obtient des valeurs plus élevées dans le bassin comparativement aux lacs Mogridge et Daigle, ce qui corrobore les observations de 2007 à l'effet que les activités de la mine entraînent une augmentation de ce paramètre (les concentrations demeurent en dessous du critère d'effet rare pour ce paramètre qui est de 4,1 mg/kg; Environnement Canada et MDDEP [2007]).
- Le cadmium est présent en très faibles concentrations dans le bassin Hesse Sud comparativement au bruit de fond régional.
- Le chrome est présent en concentrations relativement élevées dans les trois plans d'eau échantillonnés. Il semble que ce métal soit abondant dans les sédiments de la région de Fermont. La plupart des concentrations mesurées dépassent la CSE (37 mg/kg) et, dans une moindre mesure, des dépassements de la CEO (57 mg/kg) ont été aussi mesurés.
- Le cuivre est présent en faibles concentrations dans les trois plans d'eau et ne présente aucune problématique. Ce paramètre ne représente pas une problématique dans le bassin Hesse Sud.
- Le mercure est également faible dans les trois plans d'eau échantillonnés; il dépasse dans quelques échantillons des trois plans d'eau la CER établie à 0,094 mg/kg. Ce paramètre ne représente pas une problématique dans le bassin Hesse Sud.
- Le nickel semble relativement abondant dans les sédiments de la région de Fermont. Les trois plans d'eau présentent des valeurs relativement similaires et les concentrations les plus élevées ont été mesurées au lac Daigle. Plusieurs valeurs dépassent le CEO établi à 47 mg/kg. Ce paramètre ne représente pas de problématique dans le bassin Hesse Sud.
- Le plomb est présent en faibles concentrations dans le bassin Hesse Sud et des valeurs plus élevées ont été mesurées dans les lacs Mogridge et Daigle.
- Le zinc est également présent en faibles concentrations dans le bassin Hesse Sud et des valeurs plus élevées ont été mesurées dans les lacs Mogridge et Daigle. De façon naturelle, le zinc présente des concentrations qui dépassent la CER (80 mg/kg) et à l'occasion il dépasse la CSE (120 mg/kg). Ce paramètre ne représente pas une problématique dans le bassin Hesse Sud.

Tableau 7-76. Caractérisation sommaire des sédiments du bassin Hesse Sud, du lac Mogridge et du lac Daigle en 2008

Paramètres	Métaux (mg/kg)									Description
	Al	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	
Bassin Hesse Sud										
SHS-1	17 000	2,6	0,13	60	19	0,16	51	10	85	Argileux; rouge foncé; sans odeur
SHS-2	16 000	2,3	0,10	46	14	0,04	41	6	83	Argileux, rouge avec traces de gris; sans odeur
SHS-3	15 000	2,4	0,10	49	15	0,09	41	9	76	Argileux, rouge; iridescent à la surface; faible odeur d'hydrocarbures
SHS-4	4 800	1,3	<0,03	16	4	0,04	12	<5	25	Sable et silt rouge; iridescent à la surface; forte odeur d'hydrocarbures
Moyenne	13 200	2,2	0,09	43	13	0,08	36	10	67	
Lac Mogridge										
SMON-1	8 900	<0,5	0,06	50	4	<0,01	22	7	39	Sable brun; sans odeur
SMON-2	8 100	<0,5	0,13	42	6	0,03	19	8	36	Sable brun et matière organique; sans odeur
SMON-3	14 000	<0,5	0,20	54	8	0,02	56	13	120	Silt et matière organique; sans odeur
SMON-4	12 000	<0,5	0,20	54	3	0,03	31	11	67	Silt et matière organique; brun; sans odeur
SMOSO-1	18 000	1,0	0,37	59	19	0,12	38	21	95	Silt et matière organique; brun; sans odeur
SMOSO-2	15 000	1,0	0,58	46	14	0,07	41	15	100	Silt et matière organique; brun; sans odeur
SMOSO-3	21 000	0,7	0,28	68	14	0,11	49	13	130	Silt et matière organique; brun; sans odeur
SMOSO-4	12 000	<0,5	0,16	52	10	0,03	41	13	94	Silt et matière organique; brun; sans odeur
SMOSE-1	13 000	0,6	0,30	53	17	0,08	39	17	82	Matière organique et silt brun foncé; sans odeur
SMOSE-2	12 000	0,6	0,63	42	16	0,12	33	14	77	Matière organique et silt brun foncé avec particules blanches; sans odeur
SMOSE-3	13 000	0,6	0,37	48	12	0,08	43	14	110	Matière organique et silt brun foncé; sans odeur
SMOSE-4	13 000	<0,5	0,27	43	7	0,05	33	10	96	Matière organique et silt brun foncé avec particules blanches; sans odeur
Moyenne	13 333	0,5	0,30	51	11	0,06	37	13	87	
Lac Daigle										
SLAD-1	14 000	1,6	0,64	47	18	0,14	34	28	100	Silt et matière organique; brun foncé; sans odeur
SLAD-2	15 000	0,6	0,29	48	6	0,06	53	13	100	Silt et matière organique; brun foncé; sans odeur
Moyenne	14 500	1,1	0,47	48	12	0,10	44	21	100	

En ce qui a trait aux métaux lourds et au mercure, la caractérisation de 2008 montre que seul l'arsenic est présent en concentrations plus élevées dans le bassin Hesse comparativement au bruit de fond régional. L'échantillonnage de 2007 montrait des valeurs similaires pour le bassin Hesse Sud et des concentrations encore plus importantes dans le bassin Hesse Centre. Les résultats d'analyses de 2007 suggèrent également que cet élément est présent en plus grande concentration dans le lac Webb par rapport au bruit de fond régional. Les autres métaux lourds présents dans les sédiments du bassin Hesse Sud reflètent les concentrations que l'on retrouve de façon naturelle dans la région et ne présentent donc pas un risque de contamination du milieu récepteur.

Toutefois, la concentration de chrome mesurée dans l'échantillon composite du lac Webb en 2007 est plus élevée que celles mesurées en 2008 dans le bassin Hesse Sud ainsi que dans les lacs Mogridge et Daigle (tableaux 7-75 et 7-76). La concentration de l'échantillon composite du lac Webb dépasse la CEO (72 mg/kg comparativement à une CEO de 57 mg/kg), ce qui suggère une contamination potentielle des sédiments de ce plan d'eau liée aux activités minières de Mont-Wright.

7.9.2 IMPACTS SUR LA QUALITÉ DES SÉDIMENTS EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

En phase de construction, les sources d'impacts et les impacts potentiels qui en découlent pouvant avoir une incidence sur la qualité des sédiments sont :

- Organisation du chantier, décapage et déboisement, préparation des surfaces et aménagement des accès, construction des ouvrages, circulation de la machinerie et ravitaillement, gestion des matières résiduelles et dangereuses – Altération de la qualité des sédiments.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes G2, A1, A2, B1 à B4, C2 à C4, D1 à D9, DR1 à DR3, E1 à E4, E6 à E10, E13, H1 à H3, H5 à H7, M1 à M8, MD1 à MD7, MR1, MR3 à MR9, N1 à N4, P1 à P6, R1 à R3 et R7 à R10 seront appliquées lors des travaux en phase de construction et permettront d'atténuer les effets sur la qualité de l'eau des sédiments en réduisant le risque de transport sédimentaire et de déversement accidentel.

Les mesures d'atténuation particulières suivantes seront appliquées :

- dans les aires de déboisement de grande taille et en présence d'une pente, les fossés collecteurs seront aménagés au bas de la pente au préalable afin d'éviter que le ruissellement sur la surface déboisée ne cause un transport sédimentaire vers les cours ou plans d'eau situés au bas de la pente;
- dans la mesure du possible de l'eau sera utilisée au lieu d'abat-poussière chimique;
- l'entretien des véhicules et autre machinerie mobile sera effectué au garage. Si une machinerie mobile doit être entretenue sur place, des toiles absorbantes seront mises en place pour prévenir tout déversement accidentel;
- le nombre de sites de ravitaillement de la machinerie sera limité au minimum pour réduire le nombre de sites à risque;
- la mise en place des réseaux de fossés avant la construction des infrastructures de stockage.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Altération de la qualité des sédiments. L'altération de la qualité des sédiments est généralement une conséquence de l'altération de la qualité de l'eau de surface. Ainsi, les contaminants transportés dans l'eau sont susceptibles de s'accumuler dans les sédiments, notamment dans les zones d'écoulement lentique favorisant la déposition des particules fines comme les lacs et les étangs, de même que les chenaux à écoulement lent des ruisseaux. L'altération des sédiments peut être de nature physique, soit par la modification de la composition granulométrique, ou chimique par la modification des concentrations en métaux lourds par exemple. Contrairement à l'eau, la qualité des sédiments peut mettre beaucoup plus de temps à se rétablir à la suite d'un déversement d'eaux rouges ou d'hydrocarbures. Généralement, une intervention est requise pour retirer les sédiments contaminés.

Malgré la mise en place des mesures d'atténuation, il est possible que des sédiments soient entraînés dans les cours d'eau durant la réfection de chemin d'accès (remplacement de ponceaux) ou durant l'aménagement des nouveaux chemins et leurs ponceaux. Ces sédiments peuvent être emportés et colmater le substrat des frayères si elles se trouvent à proximité. Considérant les mesures d'atténuation, ces apports seront faibles et de courte durée. L'utilisation des chemins d'accès par la machinerie, notamment au printemps et lorsque le sol est détrempé, pourra ameublir le sol et occasionner des eaux de ruissellement ou des écoulements de boue. Durant la construction des chemins, des mesures temporaires seront mises en place pour capter ces eaux, éviter le ruissellement et éviter le transport de sédiments vers les cours ou plans d'eau. La mise en place des fossés de drainage permettra de limiter cet impact.

Les activités de déboisement et la préparation du terrain pour la mise en place des infrastructures (chemins d'accès, canaux, digues et parcs) généreront des débris ligneux et exposeront le sol aux intempéries durant une période de quelques jours à quelques semaines. Ces travaux seront faits par étape, de sorte que l'emprise des chemins d'accès et des canaux sera déboisée en premier. Une fois le système de canaux mis en place, le déboisement des grandes surfaces, soit celles pour l'aménagement des digues et du parc, pourra être effectué. Le ruissellement de l'eau sur les surfaces déboisées sera ainsi plus facile à contrôler, ce qui limitera l'entraînement de sédiments dans les cours et plans d'eau (écoulement de boues) situés à proximité des infrastructures projetées. Il est tout de même possible que des sédiments atteignent le milieu aquatique adjacent. Ces épisodes, s'ils surviennent, seront de courte durée puisque la situation sera corrigée dès qu'elle aura été observée par le surveillant au chantier (surveillance environnementale durant les travaux de construction).

En ce qui a trait aux débris ligneux (déchiquetage lors du déboisement), une partie sera entassée avec le sol végétal et pourra servir à la restauration progressive du site. Elle sera entassée dans les aires prévues à cette fin et un réseau de fossés recueillera les eaux de ruissellement, de sorte qu'aucun débris ligneux ne se retrouvera dans les cours d'eau et que la composition du substrat ne sera pas affectée. Pour les grandes surfaces, comme celles des bassins, une partie du sol végétal et des débris ligneux déchiquetés sera laissée sur place et capée sous les résidus miniers. Compte tenu qu'au moment de déboiser l'aire du parc à résidus les canaux auront été aménagés, il n'y aura pas de ruissellement ni d'écoulement de boue vers le milieu naturel.

Si l'utilisation d'un abat-poussière autre que de l'eau est nécessaire durant les travaux de construction, l'usage du produit (chlorure de calcium, de sodium, de potassium ou de magnésium) sera effectué de façon conforme aux exigences du MTQ. Aucune matière dangereuse ne sera utilisée comme abat-poussière. Le produit utilisé sera certifié, le taux d'épandage ne dépassera pas les spécifications du fabricant et il ne sera pas utilisé en cas de pluie ni si les probabilités de pluie pour la journée et le lendemain sont supérieures à 40 %. De plus, l'usage d'abat-poussière chimique à moins de 50 m d'un cours d'eau sera proscrit. Malgré ces précautions, il est possible que le chlorure et les ions associés (Na, Ca, K, ou Mg) soient entraînés par ruissellement et percolation vers le milieu aquatique. Le cas échéant, une modification ponctuelle de la qualité des sédiments est attendue, soit une augmentation des chlorures qui peuvent être nocifs pour la faune aquatique en trop grande concentration. Les détails de la toxicité sur les organismes aquatiques sont

présentés à la section 8.2.2. Compte tenu que l'utilisation d'eau sera privilégiée et que l'utilisation d'abat-poussière chimique, lorsque requis, sera effectuée en suivant les normes et recommandations du fabricant et du MTQ, les concentrations de chlorures et de cations devraient demeurer à des concentrations faibles et les augmentations, le cas échéant, devraient être temporaires et localisées en bordure des chemins.

Durant toute la durée des travaux de construction, il y aura un risque de déversements accidentels d'hydrocarbures pétroliers relié à l'utilisation de la machinerie. Malgré la mise en place de mesures préventives, le risque de déversement accidentel demeurera existant lors des différents travaux. Un tel déversement, s'il se produit, contaminera les sols au site du déversement. Si le volume déversé est significatif, une portion de produit non fixé aux particules de sol pourrait migrer par ruissellement de surface jusqu'aux plans et cours d'eau. Toutefois, rappelons que l'ensemble du site sera ceinturé par des infrastructures de gestion des eaux, ce qui limitera la dispersion des produits dans l'environnement. De plus, la végétation riveraine aura pour effet de limiter l'apport de contaminants aux cours et plans d'eau advenant le cas où aucun système de canal ne soit encore en place au moment du déversement. En cas de déversement accidentel, le produit sera confiné et les sols contaminés seront récupérés rapidement. Étant donné la mise en place des nombreuses mesures d'atténuation, le risque de déversement qui aura une incidence sur la qualité des sédiments est très faible. L'intensité de l'impact, s'il y a lieu, sera fonction de la nature des contaminants et de leurs concentrations. Rappelons qu'il n'y aura pas de points de ravitaillement pour la machinerie dans le secteur du parc Hesse ni dans le secteur du parc Nord-Ouest. Les déversements pourront être occasionnés uniquement par un bris des équipements mobiles qui contiennent une quantité limitée de produits pétroliers.

En ce qui a trait à l'utilisation de cours et plans d'eau pour l'entreposage de résidus miniers, l'impact du remblayage est traité à la section 8.2.2 avec l'ichtyofaune et le benthos, car il s'agit d'un impact qui touche à l'ensemble d'un écosystème.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

La valeur écosystémique de cette composante est grande puisqu'elle constitue un élément essentiel de l'habitat aquatique. Le degré de perturbation est jugé comme faible, ce qui laisse un impact d'intensité moyenne. L'étendue de l'impact sera ponctuelle en raison des mesures de contrôle du ruissellement mises en place et l'impact se fera ressentir sur une courte durée (construction). La probabilité d'occurrence est moyenne, considérant le nombre élevé de cours et plans d'eau dans la zone d'étude. L'importance de l'impact résiduel est ainsi faible.

Impact sur la qualité des sédiments en phase de construction

Nature	Négative	Importance : faible
Valeur écosystémique	Grande	
Valeur socioéconomique	Non applicable	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Moyenne	
Étendue	Ponctuelle	
Durée	Courte	
Probabilité d'occurrence	Moyenne	

7.9.3 IMPACTS SUR LA QUALITÉ DES SÉDIMENTS EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

En phase d'exploitation, les sources d'impacts et les impacts potentiels qui en découlent pouvant avoir une incidence sur la qualité des sédiments sont :

- Présence et exploitation des ouvrages, utilisation et gestion de l'eau, émissions atmosphériques, gestion des matières résiduelles et dangereuses – Altération de la qualité des sédiments.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes C2 à C4, DR1 à DR3, H1 à H3, H5 à H7, M1 à M8, MD1 à MD7, MR1, MR3 à MR9, N1 à N4 et W1 à W2 seront appliquées lors des travaux en phase d'exploitation et permettront d'atténuer les effets sur la qualité de l'eau des sédiments en réduisant le risque de transport sédimentaire et de déversement accidentel.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Altération de la qualité des sédiments. En phase d'exploitation, on considère que les réseaux de canaux, de fossés et de chemins sont existants. Les digues sont aussi présentes et seul leur rehaussement constitue une activité d'exploitation. L'ensemble des cours et plans d'eau à l'intérieur du périmètre du parc est désormais un lieu d'entreposage de résidus miniers comme défini par l'annexe 2 du REMM. L'ensemble des activités de gestion des eaux du parc fait partie de la phase d'exploitation.

Malgré la mise en place des mesures d'atténuation, il est possible que des sédiments soient entraînés dans les cours d'eau aux traverses de cours d'eau, notamment lors de la fonte printanière et lors de forte pluie. Ces sédiments sont susceptibles d'ensabler le substrat et des aires de fraie si elles sont situées à proximité en aval. Soulignons qu'un système de fossés sera aménagé de sorte que les eaux de ruissellement devraient être entièrement collectées. Aussi, le canal intercepteur se trouve toujours en amont du chemin d'accès de sorte que le ruissellement ou des coulées de boue du chemin ne puissent attendre l'eau de ces canaux. Le transport sédimentaire aux traverses de cours d'eau, s'il survient, sera temporaire et la situation sera corrigée rapidement.

Durant la phase d'exploitation, l'érosion éolienne des résidus miniers est susceptible d'émettre des poussières qui pourront être transportées sur de grandes distances (voir section 7.2.1 sur la qualité de l'air). Même avec la mise en place de mesures de contrôle, ces poussières pourront se déposer sur les plans d'eau situés à proximité du parc. Lors d'épisode de grand vent, une fine pellicule de particules se forme au-dessus des plans d'eau puis finit par sédimenter au fond. Ces particules peuvent aussi être entraînées vers les cours d'eau où elles pourront également sédimenter. En ce qui a trait au parc Hesse, ce phénomène est déjà observé et le lac le plus proche subissant cette déposition de poussière est le lac Mogridge. Au niveau du parc Nord-Ouest, les principaux plans d'eau susceptibles de recevoir des dépôts de poussières sont le lac Cherny au nord-est de la digue n° 4, les plans d'eau adjacents à la digue n° 3 et celui adjacent à la digue n° 2. L'effet des poussières devrait tout de même demeurer faible, car elles constituent une source très faible.

Si l'utilisation d'un abat-poussière autre que de l'eau est nécessaire durant l'exploitation du parc, l'usage du produit (chlorure de calcium, de sodium, de potassium ou de magnésium) sera effectué de façon conforme aux exigences du MTQ. Aucune matière dangereuse ne sera utilisée comme abat-poussière. Le produit utilisé sera certifié, le taux d'épandage ne dépassera pas les spécifications du fabricant et il ne sera pas utilisé en cas de pluie ni si les probabilités de pluie pour la journée et le lendemain sont supérieures à 40 %. De plus, l'usage d'abat-poussière chimique à moins de 50 m d'un cours d'eau sera proscrit.

Considérant qu'en phase d'exploitation l'ensemble du réseau de fossés et de canaux sera aménagé, le ruissellement des agents contrôlant les poussières sera essentiellement dirigé vers les installations de traitement des eaux rouges. Compte tenu que l'utilisation d'eau sera privilégiée et que l'utilisation d'abat-poussière chimique, lorsque requis, sera effectuée en suivant les normes et recommandations du fabricant et du MTQ, les concentrations de chlorures et de cations devraient demeurer à des concentrations faibles dans les sédiments et les augmentations, le cas échéant, devraient être temporaires et localisées en bordure des chemins. Si ces agents doivent être utilisés sur les surfaces sèches du parc pour assurer la sécurité des travailleurs, le ruissellement se fera en direction des bassins de sédimentation.

Pour toute la durée de l'exploitation du parc à résidus, il y aura un risque de déversements accidentels d'hydrocarbures pétroliers relié à l'utilisation de la machinerie. Malgré la mise en place de mesures préventives, le risque de déversement accidentel demeurera existant lors des différents travaux. Comme pour la phase de construction, rappelons que l'ensemble du site sera ceinturé par des infrastructures de gestion des eaux, ce qui limitera la dispersion des produits dans l'environnement. De plus, il n'y aura pas de points de ravitaillement pour la machinerie dans le secteur du parc Hesse ni dans le secteur du parc Nord-Ouest. Les déversements pourront être occasionnés uniquement par un bris des équipements mobiles qui contiennent une quantité limitée de produits pétroliers.

Bien qu'il soit prévu que toute l'eau de drainage du parc à résidus soit acheminée vers des bassins de sédimentation avant d'être traitée et malgré les mesures préventives (inspections, etc.), des déversements accidentels d'eau non traitée, contenant des matières particulaires, pourraient de manière exceptionnelle survenir via les déversoirs d'urgence des digues. Un déversement accidentel (ex. bris des infrastructures de gestion des résidus et des stériles, bris des équipements de traitement) pourrait également résulter en un rejet accidentel de substances nocives. L'ampleur de ces déversements est difficilement quantifiable puisqu'il dépendra du volume d'eau déversée et de la qualité de l'eau. À court terme, la charge sédimentaire de l'eau de surface pourrait donc être localement augmentée jusqu'à ce que le problème soit résolu (réparation du bris, colmatage de la brèche, pompage de l'eau vers un autre bassin). Soulignons que la variante 7 a été conçue de sorte que les bassins de sédimentation soient situés le plus proche du bassin actuel (Hesse Nord). Par conséquent, un bris aux digues n^{os} 2, 3 et 4 n'entraînerait pas d'eau non traitée vers les milieux aquatiques environnants. Un bris de la digue n^o 1 entraînerait l'eau du bassin de sédimentation vers les ruisseaux R130 et R125 qui sont tous les deux des tributaires de la rivière aux Pékans. En ce qui a trait au bassin du parc Hesse, les eaux s'écouleront vers le bassin Hesse Centre. Toutefois, un bris de la digue B+ occasionnerait l'écoulement d'eau non traitée dans le ruisseau R138, jusque dans la rivière aux Pékans selon l'ampleur du problème. Par conséquent, un débordement à l'une de ces digues pourrait altérer la qualité des sédiments des ruisseaux R130, R125 et R138, notamment dans les zones de sédimentation, alors qu'un événement plus important comme une rupture de digue entraînerait une altération de la qualité des sédiments de la rivière aux Pékans. Ces événements ont une faible probabilité. Depuis la mise en place du parc à résidus Hesse et de l'UTER, aucun événement de cette nature n'est survenu. Mentionnons toutefois qu'une surverse d'eaux rouges au printemps s'est produite au début des années 1980, soit avant l'aménagement du parc à résidus dans sa configuration comme on la connaît aujourd'hui. Un plan de mesures d'urgence devra tout de même être élaboré au cas où un tel incident surviendrait de façon à pouvoir limiter les effets sur l'environnement le plus rapidement possible.

Compte tenu qu'une augmentation des charges en contaminants est anticipée dans le milieu récepteur en aval de l'effluent HS-1, des effets sur la qualité des sédiments pourraient survenir. Il est toutefois difficile de prédire l'impact au niveau de la qualité des sédiments, car actuellement, d'autres sources de contaminants s'écoulent dans le bassin Hesse Sud et le tributaire du lac Webb. AMEM prévoit corriger la situation de sorte que la seule source de contaminant sera l'effluent HS-1. Ces correctifs amélioreront grandement la qualité de l'eau du lac Webb et par conséquent l'augmentation des charges pourrait être imperceptible.

Il est donc recommandé d'implanter un suivi de la qualité des sédiments du milieu récepteur (tributaire du lac Webb, lac Webb, ruisseau Webb et rivière aux Pékans) de façon à savoir si l'effluent aura un impact durant la phase d'exploitation.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

La valeur écosystémique de cette composante est grande puisqu'elle constitue un élément essentiel de l'habitat aquatique. Le degré de perturbation est jugé comme faible, ce qui laisse un impact d'intensité moyenne. L'étendue de l'impact sera ponctuelle en raison des mesures de contrôle du ruissellement mises en place et l'impact se fera ressentir sur une courte durée (construction). La probabilité d'occurrence est moyenne, considérant le nombre élevé de cours et plans d'eau dans la zone d'étude. L'importance de l'impact résiduel est ainsi moyenne.

Impact sur la qualité des sédiments en phase d'exploitation

Nature	Négative	Importance : moyenne
Valeur écosystémique	Grande	
Valeur socioéconomique	Non applicable	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Moyenne	
Étendue	Ponctuelle	
Durée	Longue	
Probabilité d'occurrence	Moyenne	

7.9.4 IMPACTS SUR LA QUALITÉ DES SÉDIMENTS EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

En phase de fermeture, les sources d'impacts et les impacts qui en découlent pouvant avoir une incidence sur la qualité des sédiments sont :

→ Restauration finale – Altération / amélioration de la qualité des sédiments.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes mentionnées en phase de construction, de même que celles reliées à la gestion des effluents W1 à W2 s'appliqueront également à la phase de fermeture.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Altération de la qualité des sédiments. Lors de la restauration finale, l'ouverture des digues ER-1 et B+ est prévue, mais celle-ci ne sera réalisée que lorsque les suivis auront démontré que la qualité de l'eau résiduelle à l'intérieur de ces structures est conforme aux normes édictées par les instances gouvernementales. Durant la phase de fermeture, les chemins d'accès aux installations de gestion de l'eau demeureront donc en place. Les impacts liés à l'utilisation des chemins par les véhicules d'entretien sont donc les mêmes qu'en phase d'exploitation (transport sédimentaire, risque de déversement accidentel d'hydrocarbures pétroliers).

Amélioration de la qualité des sédiments. Une fois que les aires du parc à résidus auront été stabilisées et végétalisées, l'écoulement des eaux se fera de façon naturelle. L'eau retrouvera une composition similaire

à celle qu'on retrouve dans les plans d'eau naturels de la région. Toutefois, certains aspects de la fermeture ne sont pas déterminés pour le moment, par exemple la gestion des bassins Hesse Centre et Sud qui contiennent des boues rouges et des hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₅₀ pour Hesse Sud. Lorsque le parc à résidus et les bassins de sédimentation auront été complètement réhabilités, les chemins d'accès et canaux d'eaux rouges pourront aussi être démantelés et le milieu remis dans un état naturel. Les canaux intercepteurs demeureront en place puisqu'ils continueront de permettre le passage du poisson entre les différents cours d'eau interceptés en phase de construction. L'ensemble des interventions permettra à la qualité du milieu de se rétablir progressivement.

Comme la fermeture du parc à résidus ne coïncide pas forcément avec la fermeture de la mine (AMEM possède de nombreux gisements de fer dans la région), il est possible que les installations de gestion de l'eau, soit Hesse Centre et Hesse Sud, demeurent en opération. Néanmoins, la fermeture des parcs à résidus Hesse et Nord-Ouest aura pour conséquence d'interrompre les apports d'eaux rouges et par conséquent de diminuer la charge de contaminants acheminés au milieu récepteur.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

La nature de l'impact anticipé est négative en ce qui concerne spécifiquement les travaux de fermeture du site, mais positive en ce qui concerne la réhabilitation du site.

Ainsi, au niveau des impacts négatifs, le degré de perturbation est considéré faible après l'application des mesures d'atténuation et parce que les risques demeurent limités à l'intérieur des aires entourées de fossés d'eau de contact. L'intensité de l'impact appréhendé est donc moyenne. Cet impact aura une étendue ponctuelle et une durée courte, soit uniquement durant la réalisation des travaux de fermeture. La probabilité d'occurrence a été jugée comme faible. L'impact résiduel est ainsi d'importance faible.

La réhabilitation du site, dont l'arrêt des rejets aux effluents miniers, constitue un impact positif dont le degré de perturbation est jugé faible. L'arrêt de l'écoulement des effluents permettra au milieu de retrouver des conditions similaires aux milieux naturels et se fera sentir plus en aval, dans toute la zone de mélange (local). De façon naturelle, ces changements prendront plusieurs années à se faire sentir, mais dans les sites plus contaminés, si une intervention de réhabilitation est jugée requise, l'effet sera immédiat et à long terme. Ces changements seront permanents et la probabilité qu'ils surviennent est moyenne.

Impact sur la qualité des sédiments en phase de fermeture

Nature	Négative / positive	Importance : faible / moyenne
Valeur écosystémique	Grande	
Valeur socioéconomique	Non applicable	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Moyenne	
Étendue	Ponctuelle / Locale	
Durée	Courte / Longue	
Probabilité d'occurrence	Faible / Moyenne	

7.10 AMBIANCE SONORE

7.10.1 CONDITIONS ACTUELLES

Cette section décrit en détail l'évaluation du climat sonore actuel et futur occasionné par les activités minières et qui a été obtenue par des simulations de propagations sonores.

OBJECTIFS

Les objectifs sont :

- d'évaluer le climat sonore projeté en phase de construction et d'exploitation pour les années clés du plan d'exploitation du bassin B+;
- d'évaluer la conformité acoustique du projet avec les normes de bruit en vigueur;
- d'identifier des mesures d'atténuation du bruit, le cas échéant.

MÉTHODOLOGIE

Pour mener à bien l'évaluation du climat sonore, la méthodologie suivante a été suivie :

- obtention des informations techniques et documents pertinents concernant l'exploitation du secteur du parc à résidus (cartes topographiques évolutives, liste des équipements associés aux activités de construction et d'exploitation, etc.);
- évaluation de la puissance acoustique des équipements utilisés lors de la construction du bassin B+;
- calcul théorique de la propagation du son des activités au parc actuelles et projetées vers les secteurs sensibles pour les années 2016 et 2018 du plan d'exploitation;
- comparaison des résultats de simulation (actuelle et projetée) avec la Directive 019 (mars 2012);
- identification des mesures d'atténuation sonore nécessaires au respect des critères acoustiques lors des activités minières, le cas échéant.

La simulation de la situation actuelle (2016) a été modélisée en considérant les activités de rehaussement du barrage A, de la digue Hesse 4, ainsi que les activités d'exploitation du parc à résidus. Étant donné que les tonnages qui nous ont été fournis pour le rehaussement de la digue Nord sont faibles par rapport aux tonnages de la digue Hesse 4 et que ces deux digues sont relativement proches, les activités sur la digue Nord sont considérées négligeables devant celles de la digue Hesse 4. Les mêmes équipements sont considérés dans la situation projetée (2018), mais les équipements de construction des digues du bassin B+ sont ajoutés.

La simulation de la situation projetée a été basée sur l'année 2018, car il s'agit de celle pour laquelle les activités de construction des digues du bassin B+ sont les plus importantes s'achèveront selon l'échéancier fourni. Seules les activités de construction de la digue B+ sont considérées étant donné le faible tonnage nécessaire à la construction de la digue ER-1 par rapport à celui nécessaire pour la construction de la digue B+.

RÉGLEMENTATION

L'article 20 de la LQE (L.R.Q. c. Q-2) stipule au premier alinéa que : « *Nul ne doit émettre, déposer, dégager ou rejeter ni permettre l'émission, le dépôt, le dégagement ou le rejet dans l'environnement d'un contaminant au-delà de la quantité ou de la concentration prévue par règlement du gouvernement.* »

Suivant cette disposition, il n'y a que les activités reliées à l'exploitation des carrières et sablières et à l'exploitation d'usines de béton bitumineux qui font l'objet de réglementations provinciales spécifiques.

En l'absence de règlement spécifique ou dans le cas de droit acquis, le MDDELCC utilise le deuxième alinéa de l'article 20 pour pouvoir porter un jugement sur un impact sonore environnemental. Cet article stipule que : « *La même prohibition s'applique à l'émission, au dépôt, au dégagement ou au rejet de tout contaminant, dont la présence dans l'environnement est prohibée par le règlement du gouvernement ou est susceptible de porter atteinte à la vie, à la santé, à la sécurité, au bien-être ou au confort de l'être humain, de causer du dommage ou de porter autrement préjudice à la qualité du sol, à la végétation, à la faune ou aux biens.* »

Afin d'évaluer dans quelle mesure un bruit peut nuire au bien-être d'une population, des critères sonores ont été établis à l'intérieur de la Directive 019 (mars 2012). Cette directive est l'outil utilisé pour l'analyse des projets miniers exigeant la délivrance d'un certificat d'autorisation en vertu de l'article 22 de la LQE (L.R.Q. c. Q-2). Par le fait même, elle sert de référence à l'examen des projets assujettis à une étude d'impact sonore comme pour le projet à l'étude.

Exploitation du site

La Directive 019 indique des niveaux sonores moyens horaires pour les périodes diurne et nocturne qui ne doivent pas être excédés selon les prescriptions de la Note d'instructions 98-01 en fonction des usages permis par le règlement de zonage de la municipalité. Ces niveaux sonores maximaux sont présentés au tableau 7-77.

Tableau 7-77. Critères sonores de la Directive 019 du MDDELCC

Zone	Limites du bruit (dBA) ¹	
	Nuit (19h à 7h)	Jour (7h à 19h)
I	40	45
II	45	50
III	50	55
IV	70 (50 si habitation)	70 (55 si habitation)

¹ Moyenne horaire du bruit émis par l'activité industrielle visée, excluant le bruit résiduel (réf. 2x10⁻⁵ Pa).

Les niveaux sonores moyens horaires sont établis selon les quatre catégories de zones suivantes :

Zones sensibles

- Zone I : Territoire destiné à des habitations unifamiliales isolées ou jumelées, à des écoles, hôpitaux ou autres établissements de services d'enseignement, de santé ou de convalescence. Terrain d'une habitation existante en zone agricole.
- Zone II : Territoire destiné à des habitations en unités de logements multiples, des parcs de maisons mobiles, des institutions ou des campings.
- Zone III : Territoire destiné à des usages commerciaux ou à des parcs récréatifs. Toutefois, le niveau de bruit prévu pour la nuit ne s'applique que dans les limites de propriété des établissements utilisés aux fins résidentielles. Dans les autres cas, le niveau maximal de bruit prévu le jour s'applique également la nuit.

Zone non sensible

Zone IV : Territoire zoné aux fins industrielles ou agricoles. Toutefois, sur le terrain d'une habitation existante en zone industrielle et établie conformément aux règlements municipaux en vigueur au moment de sa construction, les critères sont de 50 dBA la nuit et 55 dBA le jour.

Les catégories des zones décrites ci-haut sont établies en vertu des usages permis par le règlement de zonage municipal. Lorsqu'un territoire ou une partie de territoire n'a pas été zoné par une municipalité, ce sont les usages réels qui déterminent la catégorie applicable.

La présence d'habitations dans cette zone implique l'application des critères de la zone IV.

IDENTIFICATION DES SOURCES DE BRUIT ET PUISSANCE ACOUSTIQUE DES ÉQUIPEMENTS

Les équipements miniers requis pour les simulations des années choisies sont listés dans les tableaux 7-78 et 7-79. Les puissances acoustiques ont été évaluées à partir des annexes de spécifications techniques des manufacturiers et de la banque de données de WSP construite à partir de mesures sonores à proximité d'équipements semblables.

Tableau 7-78. Nombre et puissance acoustiques de chaque type d'équipement minier dans la situation actuelle

Type d'équipement	Puissance acoustique (dBA) ¹	Nombre d'équipements
Pelle CAT 336	111	2
Pelle CAT 345	111	2
Bouteur Cat D8	121	3
Bouteur Cat D10	124	1
Compacteur CS56	105	3
Chargeuse Cat 950	111	1
Chargeuse Cat 980	113	1
Camion Cat 735	110	8
Camion Cat 775	114	8

¹ Puissance acoustique arrondie à 1 dBA, réf : $1 \times 10^{-12} \text{ W}$.

Tableau 7-79. Nombre et puissance acoustiques de chaque type d'équipement minier additionnel pour la construction du bassin B+

Type d'équipement	Puissance acoustique (dBA) ¹	Nombre d'équipements
Pelle PC1250	111	1
Pelle PC800	107	1
Pelle PC490	106	2
Pelle CAT 349E	106	2
Bouteur Cat D8T	121	3
Compacteur CP54B	105	4
Camion CAT 775G	114	12
Camion CAT 740	111	4
Camion CAT 660	98	4

¹ Puissance acoustique arrondie à 1 dBA, réf : $1 \times 10^{-12} W$.

PLAN DE REHAUSSEMENT ET CONSTRUCTION DES DIGUES ET BARRAGES DANS LA ZONE DU PARC À RÉSIDUS

Le plan de rehaussement des barrages et digues dans la zone du parc à résidus qui a été considéré est le suivant :

- **Année 2016** (situation actuelle) : les données pour 2016 sont connues et l'emplacement des équipements de rehaussement des digues et barrages a été validé. La distribution des équipements est donc sur l'ensemble du barrage A, de la digue Hesse, de la digue Hesse 4 et les camions hors route empruntent principalement les routes du site minier entre le parc à résidus et les éléments rehaussés. Les pelles (CAT 336 et CAT 345) ont été positionnées au barrage A et à la digue Hesse 4. Le parc à résidus comprend trois bouteurs CAT D8, un bouteur CAT D10, une chargeuse CAT 950, une chargeuse CAT 980 et un rouleau compacteur CS56. Les camions CAT 775G vont livrer les résidus grossiers du banc d'emprunt du parc à résidus vers le barrage A et la digue Hesse 4, tandis que les camions articulés CAT 735 livrent le matériau d'un banc d'emprunt de moraine, estimé proche de la future digue ER-1, vers le barrage A et la digue Hesse 4.
- **Année 2018** (situation projetée) : en plus des équipements mentionnés ci-dessus, les équipements opérant pour la phase de construction du bassin B+ nous ont été fournis. La distribution des équipements additionnels a été principalement considérée pour la digue B+, celle-ci étant plus proche des limites de la mine et nécessite un tonnage bien plus important que la construction de la digue ER-1. La pelle PC1250, deux bouteurs D8 et trois rouleaux compacteur CP54B ont été positionnés dans le parc à résidus sur le banc d'emprunt. Une pelle PC1250 et une pelle PC490 ont été positionnées à proximité de la digue ER-1. Une pelle PC800 et une pelle CAT 349 ainsi qu'un bouteur D8 et un rouleau compacteur CP54B ont été positionnés sur la digue B+ à son élévation finale en 2018. Les camions hors route (CAT 775G) vont livrer les résidus grossiers du banc d'emprunt du parc à résidus vers une zone à proximité de la digue ER-1, puis sont livrés de ce site à la digue B+ par les camions articulés (CAT 740). De plus, des camions (CAT 660) font aussi le trajet aller-retour entre une carrière externe située à environ 37 km du bassin B+ et livrent du sable à proximité de la digue ER-1 en empruntant les routes du réseau minier en entrant sur le site par la route provinciale 389. Toutefois, seul le trajet sur le site de la mine est considéré dans la contribution de ces camions. Celui-ci est d'une longueur de 11,5 km. Les bouteurs D8T sont placés entre autres dans le parc à résidus et sur la digue B+.

OUTIL DE SIMULATION

Un modèle de propagation sonore a été développé à l'aide du logiciel SoundPLAN®7.4 (www.soundplan.com) en tenant compte des puissances acoustiques et de la topographie du site d'étude. Ce logiciel trace des rayons sonores entre les sources de bruit et les récepteurs, calcule l'atténuation procurée par la distance ainsi que l'absorption de l'air et tient compte des effets de sol et des effets de réduction sonore des écrans de longueurs finies (bâtiments, écrans, topographie). De plus, il considère l'effet des réflexions sur les surfaces entourant les sources sonores. Ces calculs sont réalisés selon la norme ISO 9613, parties 1 et 2, intitulée *Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre*.

Les puissances acoustiques des sources de bruit identifiées sont des paramètres d'entrées au logiciel de propagation sonore (SoundPLAN®). Ainsi, pour chacune des sources de bruit, la puissance acoustique associée a été calculée. Le logiciel de calcul de propagation sonore SoundPLAN® permet de considérer l'ensemble des sources de bruit et des obstacles (bâtiments, murs, topographie).

Pour chaque simulation et pour chaque calcul aux points récepteurs, un vent porteur de 20 km/h (vent se dirigeant de la mine au point récepteur) a été simulé.

NOMBRES ET TRAJETS DES CAMIONS

Le temps d'utilisation des camions/heure a été estimé à 85 %.

An 2016 – Situation actuelle

Les camions et leurs nombres ont été distribués et disposés comme suit pour l'an 2016 :

Équipe Rehaussement Digue Hesse 4

- 4 camions CAT 775 font des allers-retours du banc d'emprunt (résidus grossiers) à la digue Hesse 4
- 4 camions CAT 735 font des allers-retours d'un banc d'emprunt proche de la future digue ER-1 (moraine) à la digue Hesse 4

Équipe Barrage A

- 4 camions CAT 775 font des allers-retours du banc d'emprunt (résidus grossiers) au barrage A
- 4 camions CAT 735 font des allers-retours d'un banc d'emprunt proche de la future digue ER-1 (moraine) au barrage A

An 2018 – Situation projetée

Les camions et leurs nombres ont été distribués et disposés comme suit pour l'an 2018, en addition des trajets énoncés dans la situation actuelle en 2016 :

Équipe mise en place sur la digue B+

- 4 camions articulés CAT 740B font des allers-retours entre la digue B+ et une zone de dépôt à proximité de la digue ER-1.

Équipe extraction résidus grossiers

- 12 camions CAT 775G font des allers-retours entre le parc à résidus et une zone de dépôt à proximité de la digue ER-1.

Équipe de transport de sable de carrière

- 4 camions CAT 660 font des allers-retours entre une carrière externe et une zone de dépôt à proximité de la digue ER-1. Le trajet complet (aller) a une longueur de 37 km, dont 11,5 km sur le site de la mine.

RÉSULTATS DES SIMULATIONS

Les résultats des simulations pour les années 2016 et 2018 ainsi que les niveaux sonores pour la période de jour et de nuit sont présentés au tableau 7-80. La carte 7-15 présente l'emplacement des points récepteurs.

Tableau 7-80. Résultats sonores des simulations pour les années 2016 et 2018

Point récepteur	Résultats niveaux sonores (dBA) ¹		Limite sonore (dBA)	
	Année 2016 (situation actuelle)	Année 2018 (situation projetée)	Jour	Nuit
P1	14	16	55	50
P2	16	18		
P3	17	19		
P4	19	21		
P5	19	21		
P6	19	21		
P9	21	23		
P10	17	19	55	50
P11	16	18		
P12	22	25		
P13	16	18		
P14	15	17		
P15	20	23		
P16	14	16		
P17	19	22		
P18	17	20		
P19	11	13		
P20	10	12		
P21	12	14		
P22	11	13		

¹ Niveaux arrondis à 1 dBA et référencés à 20×10^{-6} Pa.

Les résultats pour les deux années simulées ne démontrent aucun dépassement pour les périodes de jour et de nuit. De plus, entre la situation actuelle (2016) et la situation projetée (2018), il y a une augmentation des niveaux sonores due aux activités de construction des digues du bassin B+ aux points récepteurs de 2 dBA à 3 dBA par rapport à la situation initiale des opérations normales du parc à résidus. L'impact sur les niveaux sonores est donc faible. Les cartes isophones pour les années 2016 et 2018 sont présentées ci-dessous (cartes 7-15 et 7-16). Notons que les courbes ont été simulées uniquement à proximité des points récepteurs.

7.10.2 IMPACTS SUR L'AMBIANCE SONORE EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

En phase de construction, les sources d'impacts et les impacts potentiels qui en découlent pouvant avoir une incidence sur l'ambiance sonore sont :

- L'organisation et l'aménagement du chantier, le décapage et le déboisement, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès, la construction des ouvrages, la circulation de la machinerie et le ravitaillement – Augmentation du niveau de bruit en périphérie du parc à résidus.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes T1, M1, M3 et M6 seront appliquées afin de minimiser les perturbations créées par la machinerie et les camions sur l'ambiance sonore dans les environs des nouvelles infrastructures.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Augmentation du niveau de bruit en périphérie du parc à résidus. Les résultats des simulations ne démontrent aucune augmentation des niveaux de bruit à proximité des baux de villégiature en périphérie du parc à résidus Nord-Ouest et du parc Hesse. Les travaux associés à la mise en place des nouvelles infrastructures du bassin B+ n'occasionneront qu'une faible augmentation des niveaux de bruit aux points récepteurs. En effet, les travaux effectués au bassin B+ sont de faible ampleur comparativement aux opérations de rehaussement des barrages et digues du parc à résidus et sont concentrés à proximité des digues à construire.

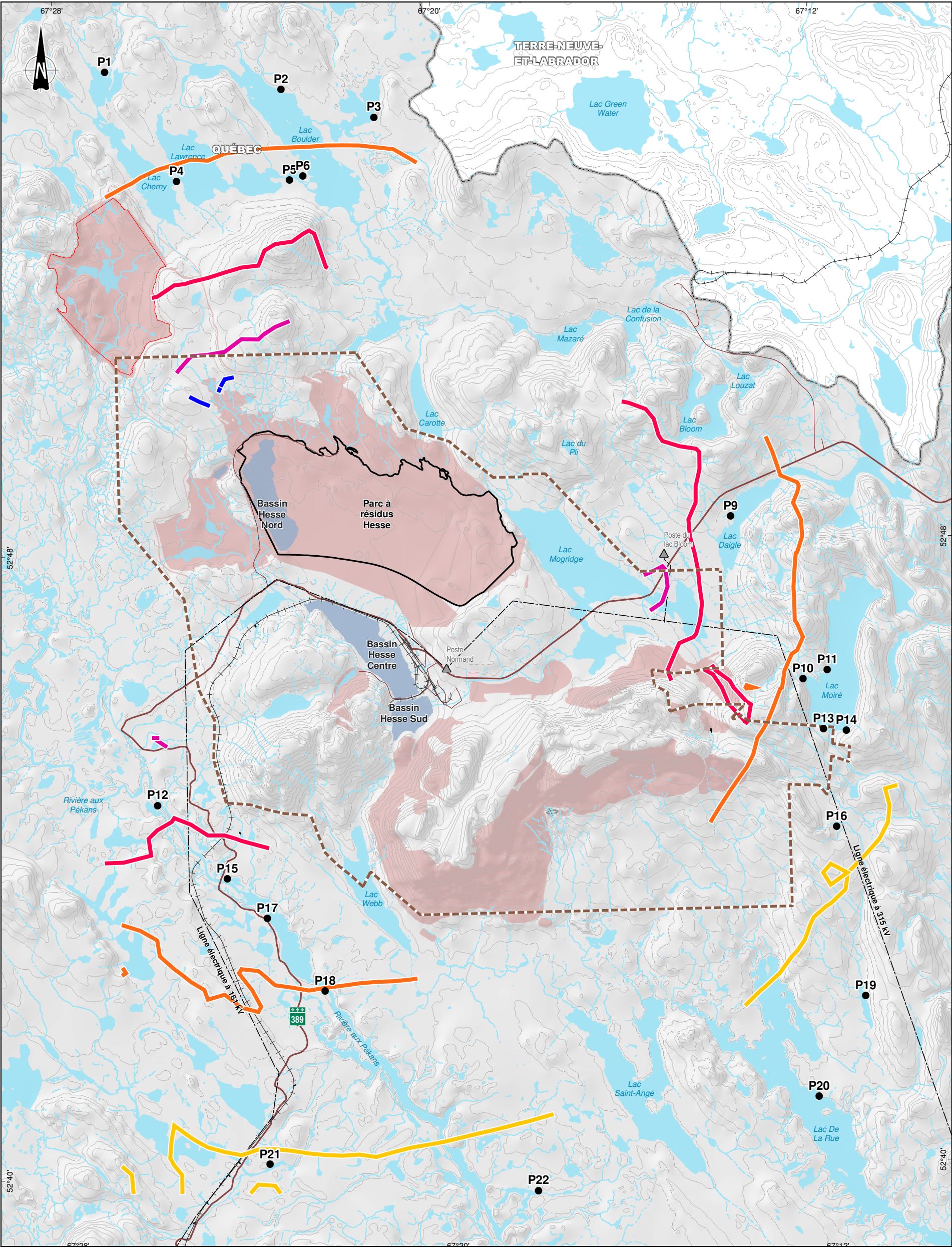
Compte tenu que les résidences les plus près sont à une distance considérable (> 2,5 km), le niveau de bruit envisagé sera peu perceptible et ne devrait pas constituer un dérangement. Notons que le chalet situé à P7 a été acquis par AMEM.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

La valeur socioéconomique accordée à l'ambiance sonore est grande, mais le degré de perturbation a été jugé faible considérant l'éloignement des chalets les plus rapprochés du site minier. Le degré de perturbation est jugé comme faible, ce qui laisse un impact d'intensité moyenne. L'étendue de l'impact sera ponctuelle, car limitée à quelques endroits susceptibles d'être sensibles et l'impact se fera ressentir sur une courte durée (construction). La probabilité d'occurrence est moyenne, considérant que les travaux sont intermittents et répartis sur plusieurs années. L'importance de l'impact résiduel est ainsi faible.

Impact sur l'ambiance sonore en phase de construction

Nature	Négative	Importance : faible
Valeur écosystémique	Non applicable	
Valeur socioéconomique	Grande	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Moyenne	
Étendue	Ponctuelle	
Durée	Courte	
Probabilité d'occurrence	Moyenne	



Ambiance sonore

- Point récepteur
- Courbe isophonique
 - 15 dBA
 - 20 dBA
 - 25 dBA
 - 30 dBA
 - 35 dBA

Composante du site minier

- Existante
 - Parc à résidus Hesse
 - Bassin
- Projetée
 - Empreinte des composantes projetées
 - Parc 2026 (autorisé)

Infrastructure

- ▲ Poste électrique
- Route principale
- Route secondaire
- Chemin de fer
- Ligne de transport d'énergie

Limite

- Zone d'étude locale
- Propriété foncière d'ArcelorMittal
- Frontière interprovinciale



Aménagement des bassins
B+ et Nord-Ouest
Étude d'impact sur l'environnement

Courbe isophonique: état futur

Sources :
CanVec, 1/50 000, RNCan, 2010
SDA, 1/20 000, MRNF Québec, mai 2010

Cartographie : WSP 2015
Fichier : 131-17821-00_MW_EIE_C7-16_SonoreFutur_wspb_160412.mxd

Échelle 1 : 90 000
0 900 1 800 2 700 m
UTM, Fuseau 19, NAD83

Carte 7-16

Avril 2016



7.10.3 IMPACTS SUR L'AMBIANCE SONORE EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

En phase d'exploitation, les sources d'impacts et les impacts potentiels qui en découlent pouvant avoir une incidence sur l'ambiance sonore sont :

- Présence et exploitation des ouvrages, la circulation de la machinerie et le ravitaillement, la restauration et la réhabilitation en continu – Augmentation du niveau de bruit en périphérie de la zone des travaux.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes mentionnées en phase de construction s'appliqueront également à la phase d'exploitation.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Augmentation du niveau de bruit en périphérie de la zone des travaux. Lors des opérations courantes du bassin B+, la machinerie employée le sera de façon plus sporadique et avec un moins grand nombre de machinerie que durant la phase de construction. L'impact sonore sera donc vraisemblablement inférieur à celui en phase de construction. Compte tenu que les résidences les plus près sont à une distance considérable (> 2,5 km), l'augmentation du niveau de bruit envisagé en phase d'exploitation sera peu perceptible et ne devrait pas constituer un dérangement supplémentaire par rapport aux conditions actuelles. En exploitation, les travaux réalisés au parc à résidus par de la machinerie sont de faible envergure.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

La valeur socioéconomique accordée à l'ambiance sonore est grande, mais le degré de perturbation a été jugé faible considérant l'éloignement des chalets les plus rapprochés du site minier. Le degré de perturbation est jugé faible, ce qui laisse un impact d'intensité moyenne. L'étendue de l'impact sera ponctuelle, car limitée à certains endroits plus susceptibles d'être sensibles et l'impact se fera ressentir sur une longue durée (exploitation jusqu'en 2045). La probabilité d'occurrence est faible, car les travaux sont saisonniers et réalisés à l'intérieur de l'emprise des infrastructures. L'importance de l'impact résiduel est ainsi faible.

Impact sur l'ambiance sonore en phase d'exploitation

Nature	Négative	Importance : faible
Valeur écosystémique	Non applicable	
Valeur socioéconomique	Grande	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Moyenne	
Étendue	Ponctuelle	
Durée	Longue	
Probabilité d'occurrence	Faible	

7.10.4 IMPACTS SUR L'AMBIANCE SONORE EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

En phase de fermeture, les sources d'impacts et les impacts qui en découlent pouvant avoir une incidence sur l'ambiance sonore sont :

- La restauration finale – Augmentation du niveau de bruit en périphérie de sites réhabilités – Baisse du niveau sonore.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes mentionnées en phases de construction et d'exploitation s'appliqueront également à la phase de fermeture.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Aucune simulation n'a été réalisée pour la phase de fermeture. Cependant, le nombre de machines impliquées sera très faible considérant l'arrêt des opérations d'extraction minière.

Augmentation du niveau de bruit en périphérie de sites réhabilités. Lors des travaux de restauration en phase de fermeture, le niveau de bruit subira une augmentation temporaire. Cependant, le niveau observé sera bien en deçà de ce qui sera perçu en phases de construction et d'exploitation. Bien que les infrastructures démantelées auront une élévation supérieure au niveau d'élévation actuel et compte-tenu de l'éloignement considérable des résidences (> 2,5 km), l'impact de travaux à une élévation supérieure ne devrait être que faible.

Baisse du niveau sonore après la fermeture. Après la fermeture de la mine et le démantèlement des infrastructures, plus aucune perturbation sonore ne sera enregistrée. Il y aura donc une baisse du niveau sonore local, ce qui représente localement un impact positif.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

La valeur socioéconomique accordée à l'ambiance sonore est grande, mais le degré de perturbation a été jugé faible considérant le faible nombre de machinerie, le retour au calme après la fin de la restauration et la distance des chalets les plus rapprochés du site minier. L'intensité attendue de l'impact est ainsi moyenne. L'étendue est ponctuelle, car limitée à quelques endroits plus susceptibles d'être sensibles, la durée courte (travaux de restauration en phase de fermeture) à longue (restauration terminée) avec une probabilité d'occurrence moyenne. L'importance de l'impact résiduel durant les travaux de restauration est considérée négatif faible.

Une fois que la phase de fermeture terminée et que les travaux de réhabilitation auront été complétés, un impact positif sur le climat sonore est attendu avec des valeurs se rapprochant du milieu naturel. L'importance de l'impact positif résiduel est moyenne.

Impact sur l'ambiance sonore en phase de fermeture

Nature	Négative et positive	Importance : négative faible à positive moyenne
Valeur écosystémique	Non applicable	
Valeur socioéconomique	Grande	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Moyenne	
Étendue	Ponctuelle	
Durée	Courte à longue	
Probabilité d'occurrence	Moyenne	

8 CONDITIONS ACTUELLES ET IMPACTS DU PROJET SUR LE MILIEU BIOLOGIQUE

8.1 VÉGÉTATION ET MILIEUX HUMIDES

8.1.1 CONDITIONS ACTUELLES

La végétation de la région appartient au domaine bioclimatique de la pessière à lichen (MRNF 2003). Le domaine de la pessière à lichen s'étend du 52^e au 55^e parallèle et occupe toute la sous-zone de la taïga. Un climat froid, des précipitations modérément abondantes et une flore relativement pauvre et homogène caractérisent cette région. Le feu ravage de vastes étendues de forêt dans ce domaine. La pessière noire à mousse couvre les dépôts moyennement bien drainés (sites mésiques) alors que la pessière à lichen occupe les tills minces et les affleurements rocheux, plus secs.

Dans la zone d'étude, de jeunes pessières noires à lichen colonisent les sites xériques qui ont été vraisemblablement touchés par des incendies de forêt au cours des dernières décennies et occupent environ la moitié de la superficie des milieux terrestres présents. L'autre moitié du milieu terrestre est occupée par la pessière à mousse qui colonise les sites mésiques en bordure des lacs, des cours d'eau et dans les légères dépressions. L'épinette noire (*Picea mariana*), l'essence forestière la plus fréquente de la zone d'étude, est occasionnellement accompagnée par le sapin baumier (*Abies balsamea*) sur les sites mésiques et le mélèze laricin (*Larix laricina*) en bordure des dépressions humides. L'épinette blanche (*Picea glauca*) se retrouve presque exclusivement à l'étage subalpin. D'autres milieux terrestres de moindre envergure, tels que la toundra alpine, les landes arbustives et les affleurements rocheux, ponctuent le paysage. Les tourbières minérotrophes ou ombrotrophes, boisées ou non, occupent les dépressions mal drainées (Blondeau et Dignard 2003). Notons qu'aucun écosystème forestier exceptionnel (MRNF 2014) n'est présent dans le secteur d'étude puisque l'on se trouve au-delà de la limite nordique d'attribution des forêts.

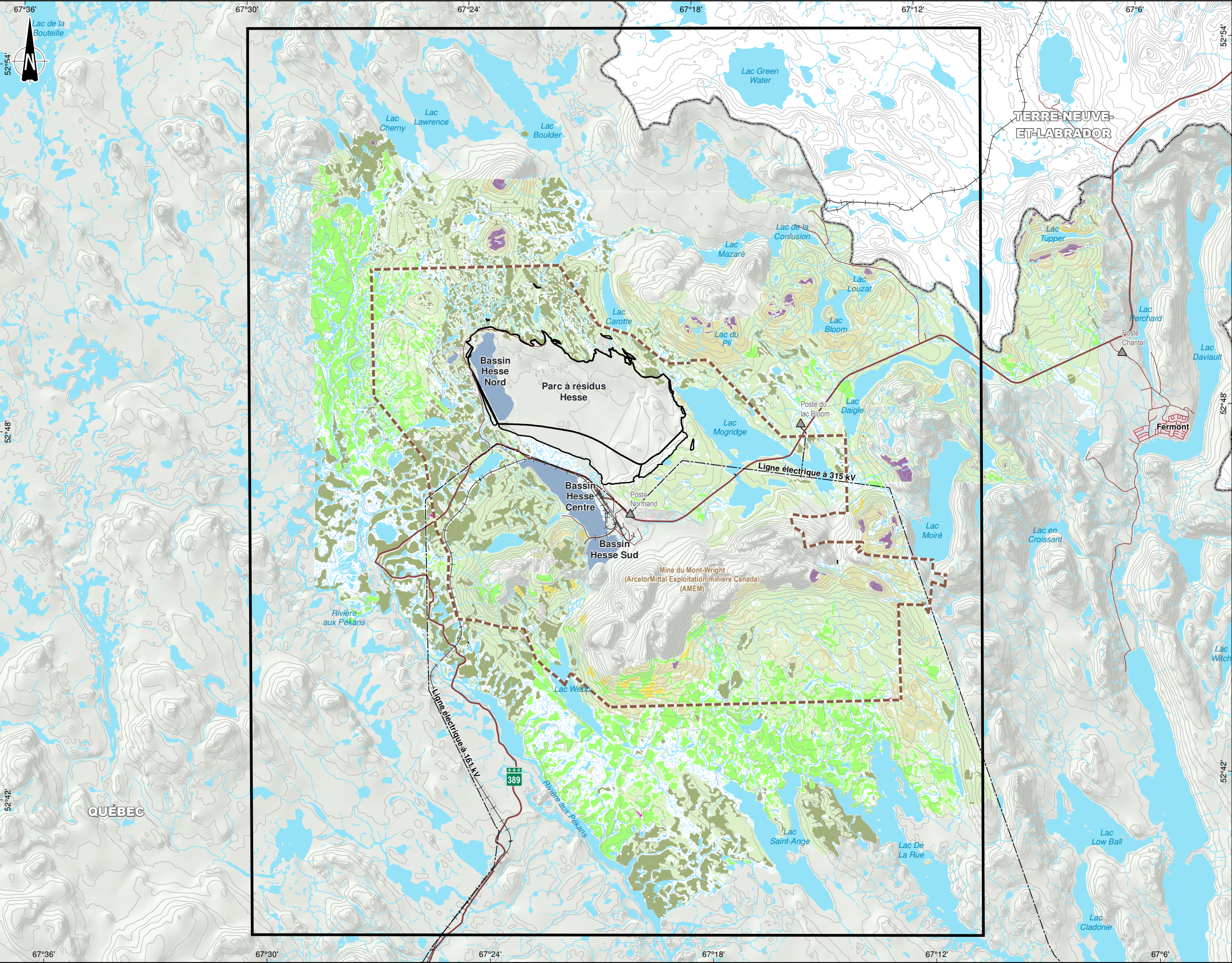
La photo-interprétation, le survol héliporté et l'échantillonnage de 132 parcelles ont permis d'identifier 26 types de milieux dans la zone d'étude (tableau 8-1; cartes 8-1 et 8-2). La méthodologie utilisée pour l'inventaire des milieux terrestres et humides est présentée à l'annexe G.3. La zone d'étude pour la végétation correspond à la zone photo-interprétée d'une superficie de 36 052 ha.

Les milieux terrestres ont été divisés en deux catégories, soit les milieux terrestres forestiers et les milieux terrestres ouverts, qui occupent ensemble environ 58 % du territoire de la zone d'étude (tableau 8-1; carte 8-1). Les principaux groupements forestiers de la zone d'étude sont, par ordre d'importance au niveau de la superficie : les pessières noires à mousse, les pessières noires à lichen, les milieux en régénération (incluant les coupes et brûlis) ainsi que les bétulaies blanches. Pour leur part, les milieux terrestres ouverts sont, par importance de superficie : les landes arbustives, les sommets alpins, les affleurements rocheux, les champs de blocs et les dénudés secs.

En ce qui concerne les milieux humides identifiés, ils occupent dans l'ensemble un peu plus de 12 % du territoire de la zone d'étude (tableau 8-1; carte 8-2). Ces milieux sont, par ordre décroissant : les milieux hydriques tels que les lacs, rivières et ruisseaux, les tourbières minérotrophes et ombrotrophes (avec mares, uniformes, structurées, riveraines, arbustives ou boisées), les marécages arbustifs et arborescents (riverains ou non), les marécages anthropiques, les étangs et les mares temporaires.

Tableau 8-1. Caractéristiques des milieux répertoriés dans la zone d'étude et potentiel d'y retrouver des espèces floristiques à statut particulier

Milieux	Nombre	Superficie (ha)	Proportion du milieu naturel (%)	Proportion de la zone d'étude (%)	Potentiel ESVM
MILIEU TERRESTRE					
Milieu terrestre forestier					
<i>Bétulaie blanche</i>	27	104	0,49	0,29	Faible
<i>Pessière noire à lichen</i>	771	4 362	20,74	12,10	Faible
<i>Pessière noire à mousse</i>	829	10 305	48,99	28,58	Faible
<i>Régénération forestière</i>	412	4 119	19,58	11,43	Faible
Milieu terrestre ouvert					
<i>Affleurement rocheux</i>	6	14	0,07	0,04	Moyen
<i>Champ de blocs</i>	6	5	0,02	0,01	Faible
<i>Dénudé sec</i>	8	1	0,005	0,00	Moyen
<i>Lande arbustive</i>	209	1 965	9,34	5,45	Faible
<i>Sommet alpin</i>	27	158	0,75	0,44	Moyen
Sous-total	2 295	21 033	100,00	58,34	-
MILIEU HUMIDE					
Étang	38	14	0,32	0,04	Faible
Mare temporaire	61	7	0,16	0,02	Faible
Marécage		0			
<i>Marécage anthropique</i>	10	135	3,06	0,37	Faible
<i>Marécage arborescent</i>	383	1 070	24,23	2,97	Moyen
<i>Marécage arborescent riverain</i>	13	34	0,77	0,09	Moyen
<i>Marécage arbustif</i>	82	153	3,46	0,42	Faible
<i>Marécage arbustif riverain</i>	121	161	3,65	0,45	Moyen
Tourbière minérotrophe ouverte					
<i>Tourbière minérotrophe arbustive</i>	2	3	0,07	0,01	Moyen
<i>Tourbière minérotrophe uniforme</i>	69	84	1,90	0,23	Moyen
<i>Tourbière minérotrophe riveraine</i>	172	488	11,05	1,35	Moyen
<i>Tourbière minérotrophe structurée</i>	326	1 400	31,70	3,88	Moyen
Tourbière minérotrophe boisée	5	7	0,16	0,02	Moyen
Tourbière ombrotrophe ouverte					
<i>Tourbière ombrotrophe à mares</i>	95	67	1,52	0,19	Moyen
<i>Tourbière ombrotrophe arbustive</i>	22	13	0,29	0,04	Moyen
<i>Tourbière ombrotrophe uniforme</i>	44	20	0,45	0,06	Moyen
<i>Tourbière ombrotrophe riveraine</i>	11	8	0,18	0,02	Moyen
Tourbière ombrotrophe boisée	384	752	17,03	2,09	Moyen
Sous-total	1 838	4 416	100,00	12,25	-
AUTRE					
Anthropique (infrastructures minières, etc.)	-	7 237	-	20,07	-
Eau	-	3 366	-	9,34	-
Total		36 052		100,0	



Végétation

	Bétulaie blanche
	Pessière noire à lichens
	Pessière noire à mousses
	Régénération forestière
	Landes arbustives
	Affleurements rocheux
	Sommet alpin
	Champs de blocs
	Dénudé sec
	Milieu humide

Composante du site minier

Existante


	Parc à résidus Hesse
	Bassin

Infrastructure

	Poste électrique
	Route principale
	Route secondaire
	Chemin de fer
	Ligne de transport d'énergie

Limite

	Zone d'étude
	Propriété foncière d'ArcelorMittal
	Frontière interprovinciale
	Zone résidentielle

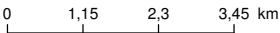
**ArcelorMittal**

Aménagement des bassins B+ et Nord-Ouest
Étude d'impact sur l'environnement


Répartition des milieux terrestres dans la zone d'étude

Sources :
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2010
CanVec, 1/50 000, RNCAN, 2007
SDA, 1/20 000, MRNF Québec, mai 2010
Photo-interprétation de la végétation : WSP 2014

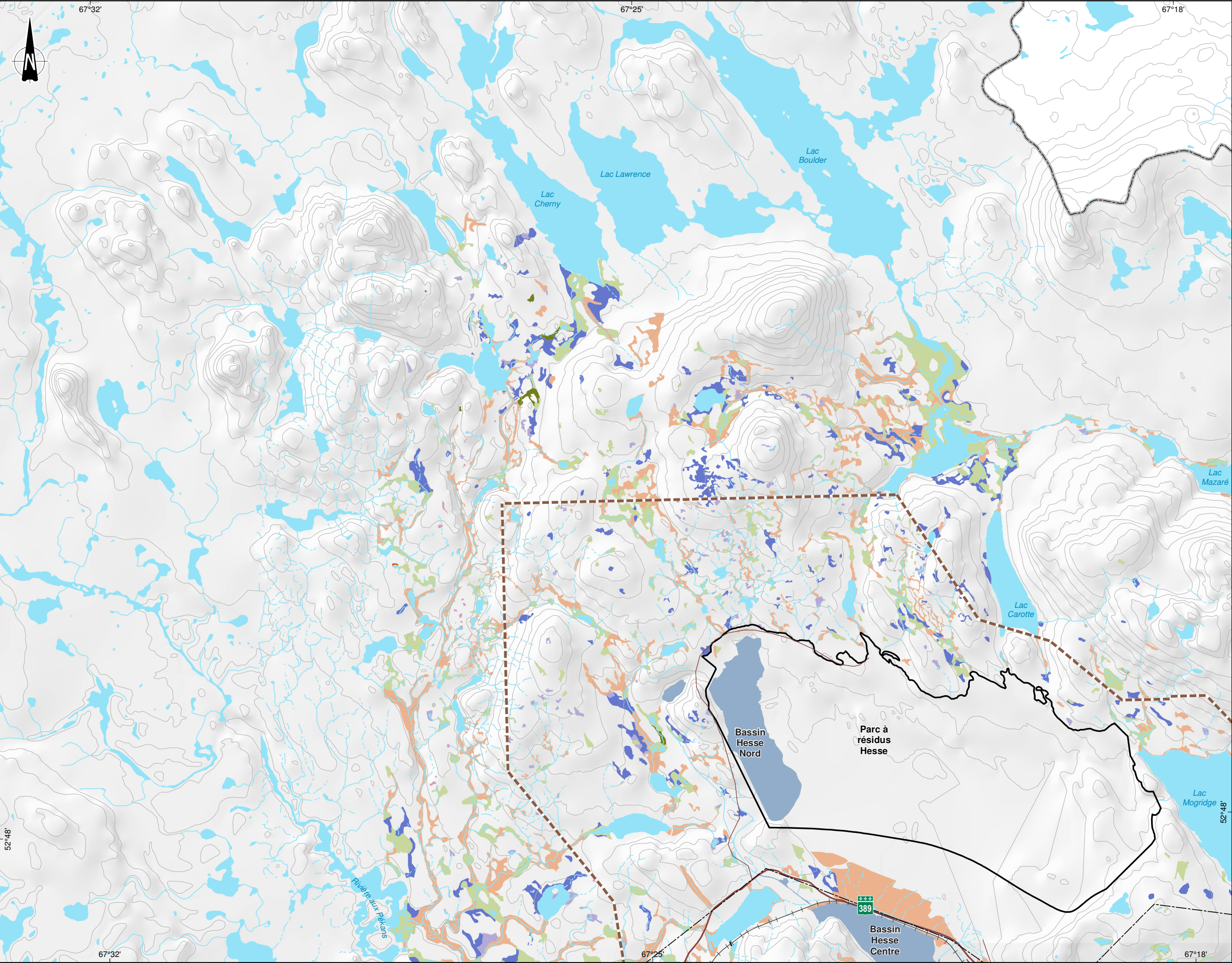
Cartographie : WSP 2015
Fichier : 131-17821-00_MW_EIE_C8-1_MilieuTerrestre_160329.mxd

Échelle 1 : 115 000

UTM, Fuseau 19, NAD83

Avril 2016



Carte 8-1



Milieu humide

- Étang
- Mare temporaire
- Marécage
- Tourbière minérotrophe boisée
- Tourbière minérotrophe ouverte
- Tourbière ombrotrophe boisée
- Tourbière ombrotrophe ouverte

Composante du site minier

Existante

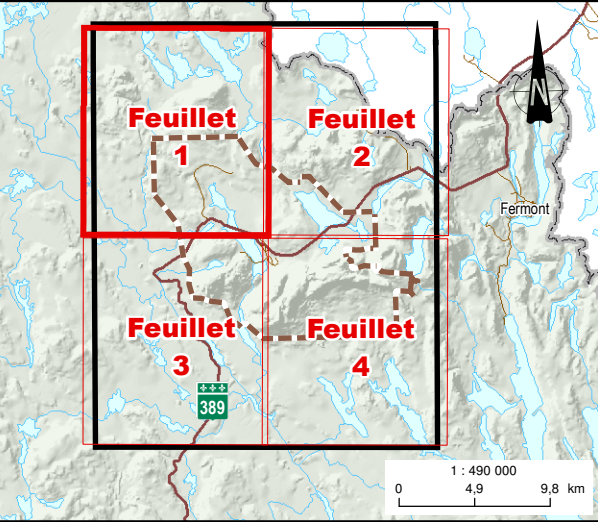
- Parc à résidus Hesse
- Bassin

Infrastructure

- Poste électrique
- Route principale
- Route secondaire
- Chemin de fer
- Ligne de transport d'énergie

Limite

- Zone d'étude locale
- Propriété foncière d'ArcelorMittal
- Frontière interprovinciale



ArcelorMittal **Aménagement des bassins B+ et Nord-Ouest**
Étude d'impact sur l'environnement

Répartition des milieux humides dans la zone d'étude

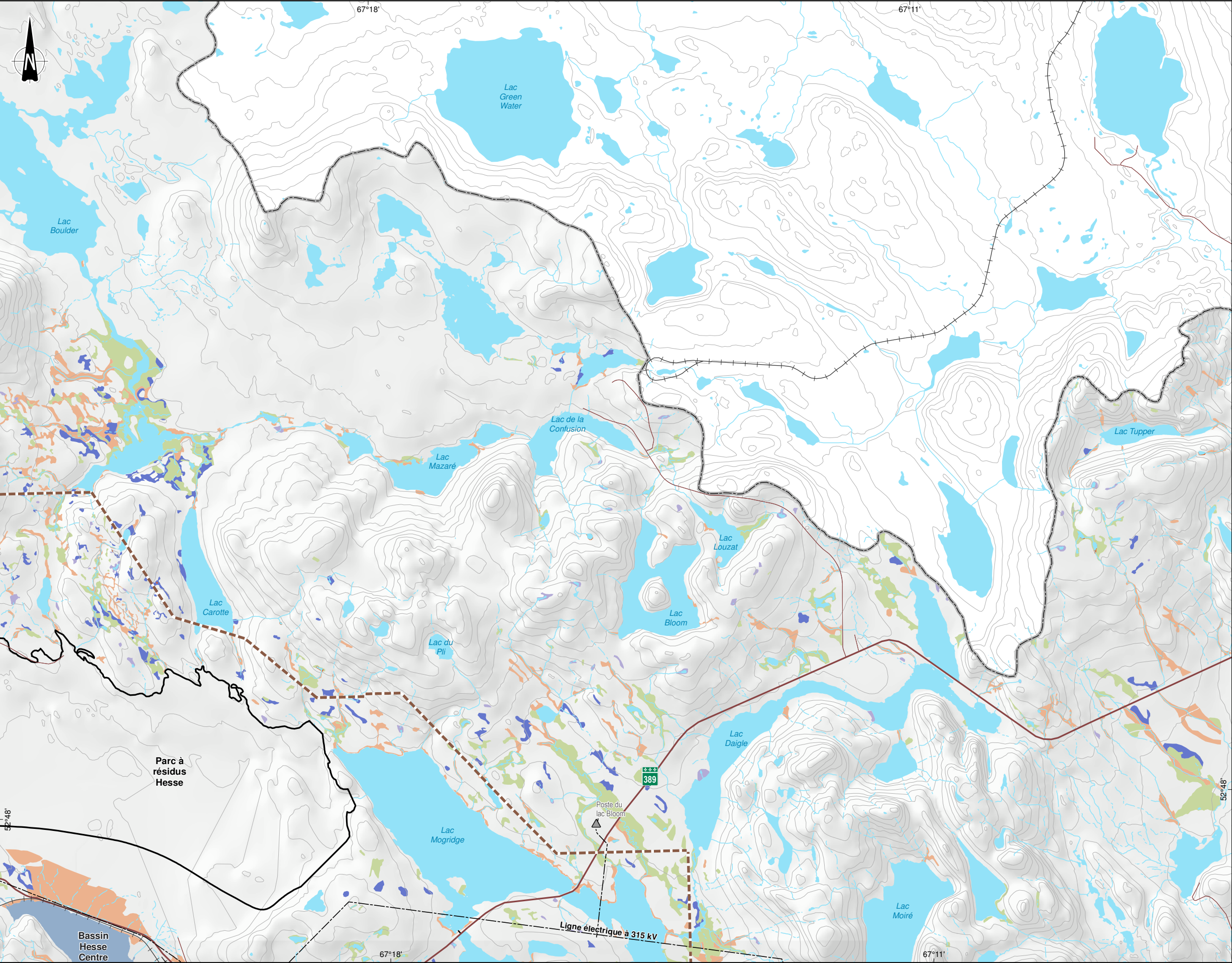
Sources :
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2010
CanVec, 1/50 000, RNCAN, 2007
SDA, 1/20 000, MRNF Québec, mai 2010
Photo-interprétation de la végétation : WSP 2014

Cartographie : WSP 2015
Fichier : 131-17821-00_MW_EIE_C8-2_MilieuHumide_160329.mxd

Échelle 1:55 000
0 550 1 100 1 650 m
UTM, Fuseau 19, NAD83

Avril 2016





Milieu humide

- Étang
- Mare temporaire
- Marécage
- Tourbière minérotrophe boisée
- Tourbière minérotrophe ouverte
- Tourbière ombrotrophe boisée
- Tourbière ombrotrophe ouverte

Composante du site minier

Existante

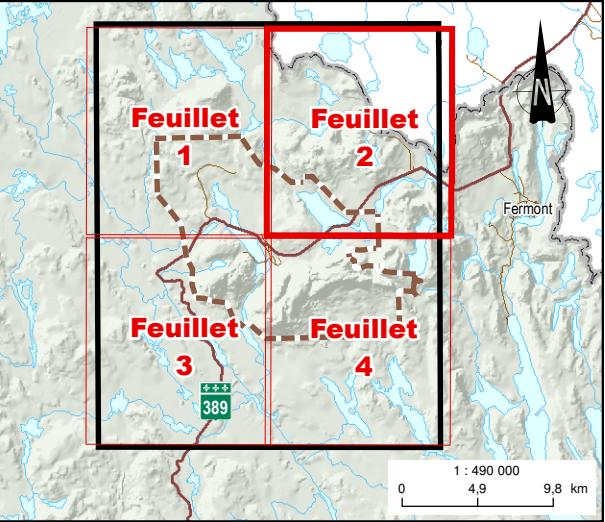
- Parc à résidus Hesse
- Bassin

Infrastructure

- Poste électrique
- Route principale
- Route secondaire
- Chemin de fer
- Ligne de transport d'énergie

Limite

- Zone d'étude locale
- Propriété foncière d'ArcelorMittal
- Frontière interprovinciale



ArcelorMittal

Aménagement des bassins B+ et Nord-Ouest

Étude d'impact sur l'environnement

Répartition des milieux humides dans la zone d'étude

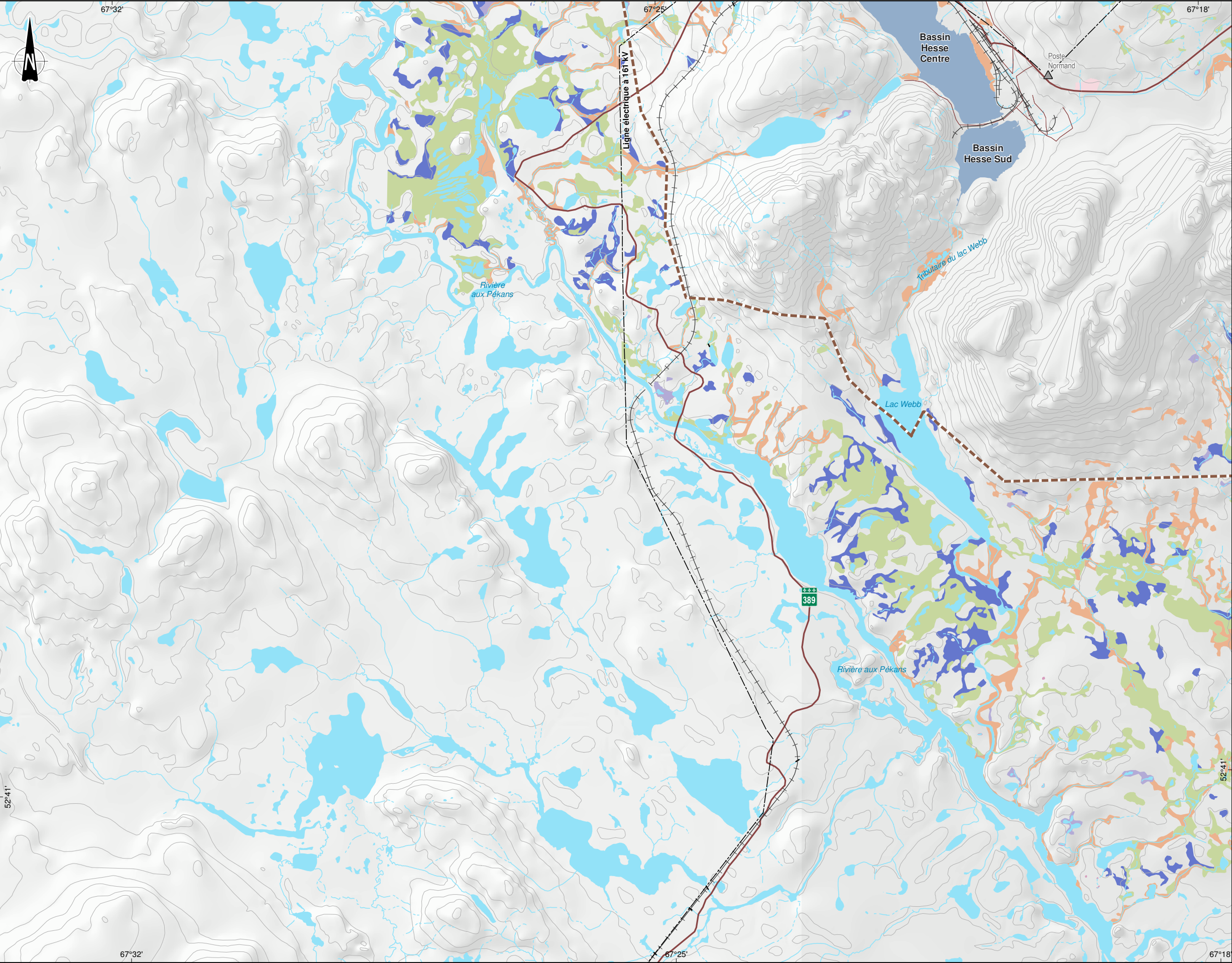
Sources :
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2010
CanVec, 1/50 000, RNCAN, 2007
SDA, 1/20 000, MRNF Québec, mai 2010
Photo-interprétation de la végétation : WSP 2014

Cartographie : WSP 2015
Fichier : 131-17821-00_MW_EIE_C8-2_MilieuHumide_160329.mxd

Échelle 1:55 000
0 550 1 100 1 650 m
UTM, Fuseau 19, NAD83

Avril 2016





Milieu humide

Étang

Mare temporaire

Marécage

Tourbière minérotrophe boisée

Tourbière minérotrophe ouverte

Tourbière ombrotrophe boisée

Tourbière ombrotrophe ouverte

Composante du site minier

Existante

Parc à résidus Hesse

Bassin

Infrastructure

Poste électrique

Route principale

Route secondaire

Chemin de fer

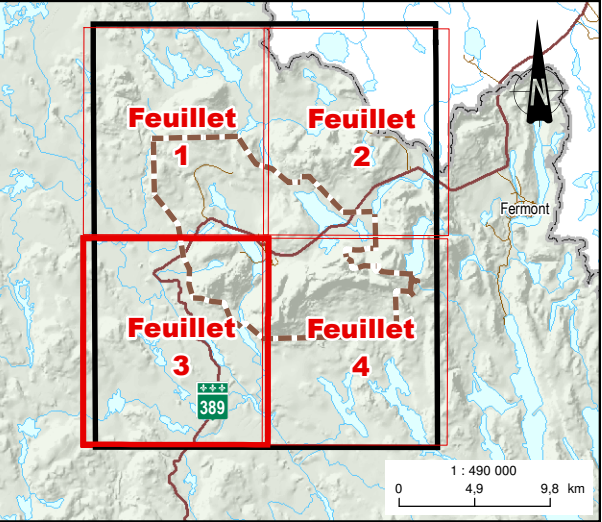
Ligne de transport d'énergie


Limite

Zone d'étude locale

Propriété foncière d'ArcelorMittal

Frontière interprovinciale



**Aménagement des bassins
B+ et Nord-Ouest**
Étude d'impact sur l'environnement

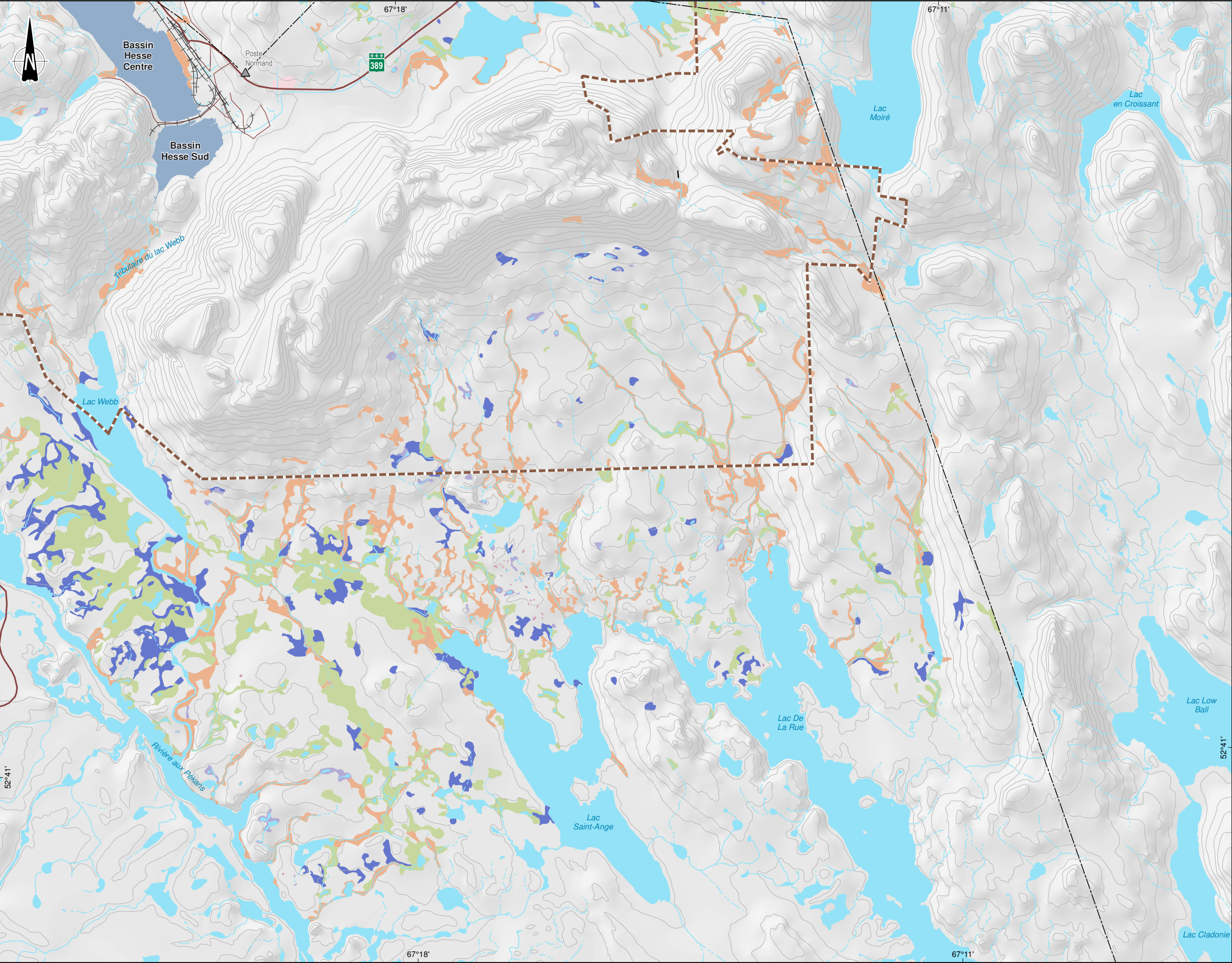
**Répartition des milieux humides
dans la zone d'étude**

Sources :
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2010
CanVec, 1/50 000, RNCAN, 2007
SDA, 1/20 000, MRNF Québec, mai 2010
Photo-interprétation de la végétation : WSP 2014

Cartographie : WSP 2015
Fichier : 131-17821-00_MW_EIE_C8-2_MilieuHumide_160329.mxd

Échelle 1:55 000
0 550 1 100 1 650 m
UTM, Fuseau 19, NAD83

Avril 2016



Milieu humide

Étang

Mare temporaire

Marécage

Tourbière minérotrophe boisée

Tourbière minérotrophe ouverte

Tourbière ombrotrophe boisée

Tourbière ombrotrophe ouverte

Composante du site minier

Existante

Parc à résidus Hesse

Bassin

Infrastructure

Poste électrique

Route principale

Route secondaire

Chemin de fer

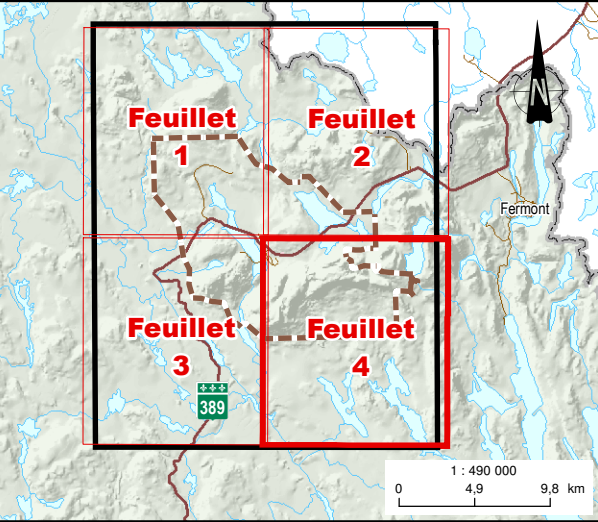
Ligne de transport d'énergie


Limite

Zone d'étude locale

Propriété foncière d'ArcelorMittal

Frontière interprovinciale



**Aménagement des bassins
B+ et Nord-Ouest**
Étude d'impact sur l'environnement

**Répartition des milieux humides
dans la zone d'étude**

Sources :
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2010
CanVec, 1/50 000, RNCAN, 2007
SDA, 1/20 000, MRNF Québec, mai 2010
Photo-interprétation de la végétation : WSP 2014

Cartographie : WSP 2015
Fichier : 131-17821-00_MW_EIE_C8-2_MilieuHumide_160329.mxd

Échelle 1:55 000
0 550 1 100 1 650 m
UTM, Fuseau 19, NAD83

Avril 2016

8.1.1.1 MILIEUX TERRESTRES

MILIEUX TERRESTRES FORESTIERS

Pessières noires à mousse

Les pessières noires à mousse (photo 1, annexe J.1) sont des communautés fréquentes dans la zone d'étude. Elles colonisent les sites recouverts de dépôts d'origine glaciaire avec un drainage modéré. Le dépôt de surface est généralement un till de mince à épais et le sol a une texture de sable grossier loameux. Certaines pessières noires à mousse situées près des dépressions ont un dépôt tourbeux mince sur till sous-jacent; les caractéristiques de ces milieux sont similaires à celles des tourbières ombrotrophes forestières. Les pessières noires à mousse occupent un peu plus de 28 % de la superficie totale de la zone d'étude, soit près de 10 305 ha (tableau 8-1). Onze (11) stations d'échantillonnage ont été implantées dans ce milieu (stations 5, 14, 113, 120, 134, 154, 155, 160, 161, 163 et 172, annexes J.2 et J.15). À l'instar de la pessière noire à lichen, il semble que ces communautés ont été épargnées par les feux de forêt. La strate arborescente, dominée par l'épinette noire (*Picea mariana*) accompagnée de sapin baumier (*Abies balsamea*) et de mélèze laricin (*Larix laricina*), est plus dense. La strate arbustive est bien développée, les espèces principales sont le thé du Labrador (*Rhododendron groenlandicum*), la camarine noire (*Empetrum nigrum*), le kalmia à feuilles d'Andromède (*Kalmia polifolia*), le petit thé (*Gaultheria hispidula*) et l'airelle des marécages (*Vaccinium uliginosum*). La strate herbacée est peu diversifiée et pratiquement inexistante. On y retrouve le cornouiller du Canada (*Cornus canadensis*), la prêle des bois (*Equisetum sylvaticum*), le lycopode innovant nordique (*Lycopodium annotinum*) et la chicouté (*Rubus chamaemorus*). Quant à la strate muscinale, l'hypne de Schreber (*Pleurozium schreberi*) et l'hypne plumeuse (*Ptilia crista-castrensis*) sont dominantes et les sphaignes colonisent les sites moins bien drainés.

Pessières noires à lichen

Les pessières noires à lichen (photo 2, annexe J.1) sont des communautés fréquentes dans la zone d'étude. Elles colonisent les sites recouverts de dépôts d'origine glaciaire avec un drainage de bon à modéré. Le dépôt de surface est généralement un till mince et le sol y présente une texture de sable loameux. Les pessières noires à lichen occupent 12,1 % de la superficie totale de la zone d'étude, soit 4 362 ha (tableau 8-1).

Cinq stations d'échantillonnage ont été implantées dans la pessière noire à lichen (stations 8, 129, 136, 140, 157, annexes J.2 et J.15). Issues d'anciens feux de forêt, elles sont caractérisées par un faible recouvrement d'épinettes noires dans la strate arborescente et un tapis presque continu de lichens dans la strate muscinale. La strate arbustive est peu présente. En effet, les espèces principales sont le bouleau glanduleux (*Betula glandulosa*), la camarine noire, le thé du Labrador et le bleuet boréal (*Vaccinium boreale*) et à feuilles étroites (*Vaccinium angustifolium*). La strate herbacée est peu diversifiée et pratiquement inexistante. Les espèces présentes sont la deschampsie flexueuse (*Avenella flexuosa*) et le lycopode de Sitka (*Diphasiastrum sitchense*). La strate muscinale est dominante et est presque entièrement composée de cladine étoilée (*Cladina stellaris*), de cladine douce (*C. mitis*) et de cladine rangifère (*C. rangiferina*). L'hypne de Schreber est plus fréquente à la base des conifères et là où le couvert forestier est plus dense.

Bétulaies blanches

Bien qu'aucune station d'échantillonnage n'ait été réalisée dans ce type de milieu terrestre, des études antérieures à proximité de la zone d'étude permettent toutefois d'en avoir un portrait régional (GENIVAR 2006). Les bétulaies blanches sont des peuplements forestiers de superficie restreinte qui se retrouvent généralement à flanc de montagnes. Elles colonisent les sites en mi-pente sur till indifférencié d'épaisseur variable et un sol loameux avec drainage modéré. L'installation des feuillus de lumière, comme le bouleau à papier (*Betula papyrifera*) et le bouleau cordifolié (*B. cordifolia*), se fait rapidement après le passage d'un feu de forêt. La communauté végétale présente dans l'aire d'étude en est vraisemblablement issue. Les

bétulaies blanches occupent moins de 0,3 % de la superficie totale de la zone d'étude, soit 104 ha (tableau 8-1).

Le bouleau à papier est l'espèce dominante accompagnée par des quantités variables d'espèces résineuses tels le sapin baumier, l'épinette blanche (*P. glauca*) et l'épinette noire. La strate arbustive y est généralement bien représentée. Les espèces principales fréquemment rencontrées sont l'aulne crispé (*Alnus viridis* subsp. *crispa*) et le saule planifolié (*Salix planifolia*), avec la présence en sous-étage de thé du Labrador et de gadellier glanduleux (*Ribes glandulosum*). La strate herbacée y est aussi bien développée et une diversité floristique relativement élevée est communément observée. Le cornouiller du Canada, le lycopode innovant, la dryoptéride spinuleuse (*Dryopteris carthusiana*) et la verge d'or à grandes feuilles (*Solidago macrophylla*) sont les espèces fréquemment rencontrées. La strate muscinale a un recouvrement moindre et les deux espèces les plus fréquentes sont l'hypne de Schreber et l'hypne plumeuse.

Régénération forestière

Les milieux en régénération (photo 3, annexe K.1) sont fréquents dans les parties sud et ouest du territoire à l'étude. Ils occupent un peu plus de 11 % de la superficie totale, soit 4 119 ha (tableau 8-1). Au total, 11 stations d'échantillonnage (stations 1, 30, 36, 51, 110, 111, 115, 124, 147, 164 et 165, annexes J.3 et J.16) ont été établies dans ces milieux. Bien qu'ils soient inclus dans les milieux terrestres boisés, ils présentent des degrés variables d'ouvertures du couvert et de recolonisation. Ils colonisent les sites recouverts de dépôts d'origine glaciaire avec un drainage de bon à modéré. Certains de ces milieux sont vraisemblablement issus de feux de forêt (stations 30, 124, 147, 164 et 165, annexes J.3 et J.16) datant d'une trentaine d'années ou encore de coupes récentes dans la portion ouest du territoire, lié au développement de la mine (station 1, annexe J.3). Le dépôt de surface est généralement un till de mince à épais et le sol a une texture de sable moyen loameux. Le couvert arborescent est peu dense et la hauteur des tiges est faible. L'épinette noire et le mélèze laricin sont les principales essences forestières rencontrées. La strate arbustive inférieure est bien implantée et majoritairement composée de thé du Labrador, d'airelle des marécages et de bleuet boréal. La végétation qui compose la strate herbacée est éparse et peu diversifiée. La strate muscinale est dominante et recouvre presque entièrement le sol. La cladine étoilée, la cladine douce et la cladine rangifère sont les lichens les plus fréquents. L'hypne de Schreber est plus fréquente à la base des jeunes conifères et là où le couvert forestier est plus dense. Les débris ligneux et les chicots sont fréquents dans les anciens brûlés.

MILIEUX TERRESTRES OUVERTS

Landes arbustives

Les landes arbustives (photo 4, annexe J.1) sont des milieux transitionnels entre les groupements forestiers plus denses en bas de pente et l'étage alpin. Dans la zone d'étude, elles colonisent les sites en mi-pente sur till indifférencié d'épaisseur variable avec les sols ayant la texture d'un sable loameux avec un drainage de bon à modéré. Ces milieux occupent environ 11 % de la superficie totale de la zone d'étude, soit un peu plus de 1 965 ha (tableau 8-1). Quatre stations d'échantillonnage ont été implantées dans les landes arbustives (stations 37, 117, 122 et 146, annexes J.4 et J.16). Étant donné la nature transitionnelle de ce type de milieu, on y retrouve un amalgame d'espèces provenant des étages alpins et subalpins. La strate arbustive supérieure est présente et composée de bouleaux glanduleux accompagnés par le saule planifolié. Le bleuet à feuilles étroites, l'airelle des marécages, l'airelle vigne-d'Ida (*V. vitis-idaea*), le thé du Labrador, la camarine noire, le framboisier sauvage (*R. idaeus* subsp. *strigosus*) et le gadellier glanduleux sont les principales espèces que l'on retrouve dans la strate arbustive inférieure qui est bien présente. La strate herbacée a un recouvrement moyen et les espèces dominantes sont le cornouiller du Canada, l'épilobe à feuilles étroites (*Chamerion angustifolium* subsp. *angustifolium*), la clintonie boréale (*Clintonia borealis*), la deschampsie flexueuse et la verge d'or à grandes feuilles. La strate muscinale a un faible recouvrement et l'espèce la plus fréquemment rencontrée est l'hypne de Schreber. Dans certains cas, une bande additionnelle, de largeur variable, composée en majeure partie d'aulne crispé, se retrouve sur les

sols plus riches entre la lande arbustive dominée par le bouleau glanduleux et les peuplements forestiers plus denses.

Sommet alpin

Les sommets alpins (photo 5, annexe J.1) sont des milieux qui se rencontrent en altitude. Dans la zone d'étude, ils se situent généralement au-delà de 750 m. Ils se reconnaissent par l'absence d'arbres, la présence de diverses formations basses dominées par des arbustes bas, des plantes herbacées et des lichens. Le socle rocheux est visible à plusieurs endroits et le dépôt de surface correspond à des sols de texture de sable moyen loameux. Le drainage est modéré sur les dépôts meubles et il est rapide sur les affleurements rocheux. Plusieurs phénomènes de géliturbation (sols polygonaux, sols striés, ostioles et terrassettes de gélifluxion) s'observent sur les sommets alpins. Les zones qui subissent l'action du gel sont souvent dénudées ou recouvertes d'une végétation éparse.

Les sommets alpins occupent 0,44 % de la superficie totale de la zone d'étude, soit 158 ha (tableau 8-1). Une station d'échantillonnage a été implantée sur un sommet alpin (station 35, annexe J.4). Cette zone est située à 724 m d'altitude et a probablement été perturbée par de la machinerie dans le passé. La strate arbustive basse est bien représentée et est surtout composée de thé du Labrador, de camarine noire, d'airelle des marécages et d'airelle vigne-d'Ida. La strate herbacée est très peu présente et constituée de très peu d'espèces dispersées dans le milieu. Le carex de Bigelow (*C. bigelowii* subsp. *bigelowii*), le cornouiller du Canada et la minuartie du Groenland (*Minuartia groenlandica*) composent la strate herbacée. La strate muscinale est présente et surtout composée de polytrics et de stéréocaulons. Environ 50 % du site est constitué de sable dénudé de végétation. La diversité de ce milieu est faible et n'est en rien comparable avec la végétation des sommets alpins qui se retrouvent à proximité (monts Severson).

Affleurement rocheux

Les affleurements rocheux (photo 6, annexe J.1) ne sont pas des milieux fréquents dans la zone d'étude. Ces milieux diffèrent beaucoup d'un site à l'autre selon la nature du roc, la hauteur de l'abrupt, la granulométrie du talus et l'exposition. Un seul affleurement rocheux à proximité du lac Saint-Ange a été visité en 2013 (station 48, annexe J.4). La nature gneissique du socle rocheux ne supporte pas une flore particulière et la végétation est peu dense et concentrée en bas de pente, sur les corniches et parmi les interstices dans le roc.

Les principales espèces arbustives rencontrées sur les affleurements rocheux sont l'airelle vigne-d'Ida, l'airelle des marécages, le bleuet boréal, la camarine noire et le thé du Labrador. La potentille tridentée (*Sibbaldia tridentata*), le cornouiller du Canada, le lycopode de Sitka et l'oryzopsis du Canada (*Piptatheropsis canadensis*) sont les espèces herbacées dominantes. La cladine douce, les stéréocaulons et *Racomitrium heterostichum* recouvrent en partie le roc.

Des affleurements rocheux dans le secteur du lac Daigle ont été visités dans le cadre d'une autre étude (GENIVAR 2012, données confidentielles). La nature basique du socle rocheux à cet endroit a permis de constater que la flore y est plus diversifiée et plus riche.

Champs de blocs

Les champs de blocs (photos 7, 8 et 9, annexe J.1) ne sont pas des milieux fréquents dans la zone d'étude. Ils sont situés sur des terrains plats et parfois en bordure ou à proximité de cours d'eau. Ils sont constitués de blocs de roches de grosseurs variables arrondies et parfois fracturés par le gel. Les sédiments fins ont été lessivés, mais il persiste tout de même de petites enclaves de substrat entre les blocs. Les champs de blocs occupent 0,01 % de la superficie totale de la zone d'étude, soit 5 ha (tableau 8-1). Ce sont des milieux généralement de petite superficie, qui ne sont pas systématiquement cartographiés. Trois stations d'échantillonnage ont été implantées dans les champs de blocs (stations 43, 46 et 112, annexes J.4 et J.16).

La strate arbustive a un faible recouvrement et les principales espèces rencontrées sont l'épinette noire, le thé du Labrador, le bouleau glanduleux et le saule à feuilles de poirier (*S. pyrifolia*). La strate herbacée est généralement peu dense et les plants sont éparpillés entre les blocs. Le cornouiller du Canada, l'épilobe à feuilles étroites, la deschampsie flexueuse, le calamagrostide du Canada (*Calamagrostis canadensis*) et l'oryzopsis du Canada sont les principales espèces de la strate herbacée. La station 43 (photo 8, annexe J.1) semble avoir un substrat plus riche en minéraux et comprend un nombre d'espèces herbacées plus élevé (annexe J.4); certaines de celles-ci ayant même des affinités pour les substrats basiques. La strate muscinale est bien présente, les lichens crustacés et *Racomitrium heterostichum* recouvrant la plupart des blocs.

Dénudés secs

Les crêtes exposées et les zones dénudées (photos 10 et 11, annexe J.1) sont des milieux peu répandus dans la zone d'étude, avec seulement 1 ha de superficie, lesquelles sont souvent délimitées au terrain. Ce sont des milieux très ouverts, souvent de petite superficie, très exposés aux vents et intempéries, possédant certaines similarités avec les sommets alpins. Trois stations d'échantillonnage ont été implantées dans les dénudés secs (stations 116, 137 et 158, annexe J.16). Les strates arborescente et arbustive haute y sont anecdotiques et sont ponctuées de rares épinettes noires. La strate arbustive basse y est la plus abondante, avec la présence de la busserole alpine (*Arctous alpina*), de la camarine noire et de l'airelle vigne-d'Ida. La strate herbacée y est clairsemée, avec la présence de quelques carex de Bigelow, de carex capité (*C. capitata*) et de cornouiller du Canada. Le sol y est souvent exposé et si présente, la strate muscinale est dominée par les lichens.

Milieu perturbé et anthropique

Les milieux perturbés ou utilisés (mine, réseau routier, campements, etc.) sont assez répandus dans la zone d'étude. Ils occupent près de 20 % de la superficie totale de la zone d'étude, soit un peu plus de 7 237 ha (tableau 8-1). Ils sont, pour la plupart, issus de la construction et de l'exploitation de la mine de fer de Mont-Wright. Ces milieux de nature anthropique n'ont pas été inventoriés systématiquement lors de la campagne de terrain, mais les espèces adventices présentes dans des milieux similaires à proximité de la ville de Fermont (Blondeau et Dignard 2001) colonisent assurément le territoire. Lors des déplacements dans ces milieux, une attention particulière a été portée aux espèces exotiques envahissantes.

8.1.1.2 MILIEUX HUMIDES

Les milieux humides présents dans la zone d'étude sont essentiellement des tourbières, des milieux riverains (marais et marécages) et quelques zones d'eau peu profonde. L'eau (lacs, rivières et ruisseaux) occupe 9,34 % (3 366 ha) de la superficie de la zone d'étude. Les milieux humides occupent 12,25 % de la surface totale de la zone d'étude, soit 4 415 ha (tableau 8-1).

La photo-interprétation et les inventaires de terrain ont permis d'identifier 1 838 milieux humides. Les milieux humides identifiés sont, par ordre décroissant : l'eau (lacs, rivières et ruisseaux), les tourbières minérotrophes (structurées, arbustives, boisées, riveraines, uniformes), les tourbières ombrotrophes (uniformes, boisées, à mares, arbustives et riveraines), les marécages (arbustifs, arborescents, riverains, anthropiques), les étangs et les mares temporaires (tableau 8-1). La répartition des milieux humides dans la zone d'étude est très variable. Cependant, leur concentration et leur diversité sont plus élevées au sud et à l'ouest du territoire, notamment entre le lac Webb et la rivière aux Pékans.

TOURBIÈRES

Les tourbières sont le type de milieu humide le plus fréquent de la zone d'étude. Elles se divisent en tourbières ombrotrophes et minérotrophes et sont caractérisées par une accumulation de matière organique supérieure au processus de décomposition en place. On utilise le niveau trophique des taxons présents (Garneau 2001) et la physionomie de la tourbière pour en identifier le type. Cette classification est

simple en théorie, mais en pratique, il existe souvent une juxtaposition et un amalgame de sections plus riches (minérotrophes) et plus pauvres (ombrotrophes) à l'intérieur d'une seule et même tourbière. Aux fins de pratiques descriptives, les types de tourbières ont été regroupés sous les classes générales de tourbières minérotrophes ou minérotrophes (ouvertes ou boisées).

Tourbière minérotrophe ouverte

Les tourbières minérotrophes sont caractérisées par un apport en éléments minéraux provenant de l'écoulement de la nappe phréatique. La végétation y est composée en majeure partie de mousses brunes et de cypéracées. La richesse des tourbières minérotrophes est indiquée par le statut trophique des plantes que l'on y retrouve (Garneau 2001). Dans le secteur à l'étude, les tourbières minérotrophes sont généralement de pauvre à intermédiaire.

Les tourbières minérotrophes ouvertes regroupent les tourbières minérotrophes uniformes, arbustives, structurées et riveraines. On y trouve un milieu relativement ouvert, avec une strate arborescente peu présente, occupant moins de 25 % du couvert.

Les tourbières minérotrophes uniformes, auxquelles sont apparentées les tourbières minérotrophes arbustives, sont caractérisées par un couvert végétal uniforme avec absence de mares ou de cours d'eau. Dans la zone d'étude, les tourbières minérotrophes uniformes (photo 12, annexe J.1) sont peu fréquentes. Elles occupent respectivement 0,23 % et 0,01 % de la superficie totale de la zone d'étude, soit 84 ha et 3 ha (tableau 8-1). Au total, 2 stations d'échantillonnage ont été implantées dans les tourbières minérotrophes uniformes (stations 16 et 25, annexe J.5). Pour leur part, les tourbières minérotrophes structurées (photos 13, annexe J.1) sont fréquentes. Elles occupent 3,88 % de la superficie totale de la zone d'étude, soit 1 400 ha (tableau 8-1). Au total, 17 stations d'échantillonnage ont été implantées dans les tourbières minérotrophes structurées (stations 13, 17, 18, 20, 22, 26, 27, 28, 40, 41, 44, 54, 55, 127, 128, 170 et 171, annexes J.5, J.6, J.7 et J.17). Quant à elles, les tourbières minérotrophes riveraines (photo 14, annexe K.1) sont souvent de petite superficie et dispersées dans la zone d'étude. Les tourbières minérotrophes riveraines occupent 1,35 % de la superficie totale de la zone d'étude, soit 488 ha (tableau 8-1). Vingt-et-une (21) stations d'échantillonnage ont été implantées dans des tourbières minérotrophes riveraines (stations 3, 4, 6, 7, 10, 19, 29, 33, 38, 39, 107, 119, 121, 123, 132, 133, 135, 141, 143, 151, 152, 175, 177 et 178, annexes J.8, J.9 et J.18).

Dans la plupart des cas, le couvert arborescent est presque nul. En effet, la plupart des arbres en place, soit le mélèze laricin et l'épinette noire, sont rabougris. La strate arbustive est composée de myrique baumier (*Myrica gale*), de cassandre caliculé (*Chamaedaphne calyculata*), d'andromède glauque (*Andromeda polifolia* var. *latifolia*), de kalmia à feuilles d'andromède et du chèvrefeuille velu (*Lonicera villosa*) en proportions variables selon le type de tourbières minérotrophes ouvertes. La strate herbacée est en majorité composée de cypéracées telles que le carex oligosperme (*Carex oligosperma*), le carex maigre (*C. exilis*), le carex des bourières (*C. limosa*) et le trichophore cespiteux (*Trichophorum caespitosum*). La sanguisorbe du Canada (*Sanguisorba canadensis*), la smilacine trifoliée (*Maianthemum trifolium*), l'aster rude (*Eurybia radula*) et la verge d'or des marais (*S. uliginosa*) complètent la strate herbacée. Les sphaignes et mousses brunes sont représentatives de la strate muscinale.

Tourbière minérotrophe boisée

Les tourbières minérotrophes boisées partagent plusieurs caractéristiques avec les tourbières minérotrophes ouvertes, dont un apport en éléments minéraux par la nappe phréatique. Cependant, on y retrouve une strate arborescente (plus de 4 m de hauteur) plus abondante. Dans la zone d'étude, les tourbières minérotrophes boisées (photo 15, annexe J.1) sont peu fréquentes. Elles occupent respectivement 0,07 % de la superficie totale de la zone d'étude, soit 7 ha (tableau 8-1). Au total, 4 stations d'échantillonnage ont été implantées dans ces milieux (stations 118, 131, 173 et 174, annexe J.19).

La strate arborescente y est composée principalement par l'épinette noire et le mélèze laricin. Ces mêmes espèces se retrouvent dans la strate arbustive, accompagnées par le sapin baumier, le cassandre caliculé, le kalmia à feuilles d'andromède, l'airelle des marécages et la camarine noire. La strate herbacée n'y est pas très diversifiée. On y trouvera la présence de plusieurs cypéracées, telles que le carex maigre, le carex des bourières, le carex pauciflore (*C. pauciflora*) et le carex engainé (*C. vaginata*). La prêle des bois, la chicouté et la smilacine trifoliée accompagnent souvent ces espèces. La strate muscinale y est composée de sphaignes et de mousses.

Tourbière ombrotrophe ouverte

Les tourbières ombrotrophes ont un apport principal en éléments minéraux provenant des précipitations (MDDEP 2006). Ce sont des milieux très acides et pauvres, car les éléments minéraux souterrains sont généralement soustraits de la zone de croissance des végétaux par l'épaisseur de la tourbe. Le statut trophique des plantes que l'on y retrouve est aussi un indicateur pour l'établissement du statut trophique de la tourbière (Garneau 2001). En général, les tourbières ombrotrophes sont plus pauvres en termes de diversité floristique et en éléments nutritifs que les tourbières minérotrophes.

La classe des tourbières ombrotrophes ouvertes dans la zone d'étude regroupe les tourbières ombrotrophes uniformes, arbustives, à mares et riveraines. Ce type de tourbière est dominé par les sphaignes et les éricacées qui sont souvent accompagnées par l'épinette noire et le mélèze laricin.

À l'intérieur de la zone d'étude, les tourbières ombrotrophes uniformes (photo 16, annexe J.1), auxquelles sont apparentées les tourbières ombrotrophes arbustives, recouvrent souvent de petites superficies et sont dispersées dans l'ensemble du territoire, où 44 et 22 d'entre elles ont respectivement été observées. Elles y occupent 20 ha et 13 ha, soit 0,06 % et 0,04 % de la superficie de la zone d'étude (tableau 8-1). Six stations d'échantillonnages ont été implantées dans ce type de tourbière (stations 21, 45, 105, 149, 156 et 176, annexes J.10 et J.20). Pour leur part, les tourbières ombrotrophes avec mares (photo 17, annexe J.1) sont similaires aux tourbières ombrotrophes uniformes. En effet, bien que le cortège floristique y soit similaire, elles diffèrent par la présence de mares d'eau peu profondes. Dans la zone d'étude, 95 tourbières ombrotrophes à mares ont été observées. Elles occupent 67 ha, soit 0,18 % de la superficie de la zone d'étude (tableau 8-1). Trois stations d'échantillonnage ont été implantées dans des tourbières ombrotrophes à mares (stations 11, 24 et 31, annexe J.11). Quant à elles, les tourbières ombrotrophes riveraines (photo 18, annexe J.1) sont situées en bordure de plan d'eau de grande superficie. Elles correspondent à une avancée du tapis de sphaignes et d'éricacées en périphérie du lac. Elles occupent 8 ha, soit 0,02 % de la superficie de la zone d'étude (tableau 8-1). Trois stations d'échantillonnage ont été implantées dans des tourbières ombrotrophes riveraines (station 53, 167 et 168, annexes J.11 et J.20).

Dans les tourbières ombrotrophes ouvertes, le substrat est composé de matière organique peu ou moyennement décomposée ayant entre 30 cm et plus de 1 m d'épaisseur et la nappe phréatique est généralement très près de la surface du sol. Les espèces recensées dans les stations révèlent une flore très peu diversifiée. La strate arbustive supérieure est presque absente et représentée par l'épinette noire et le mélèze laricin. La strate arbustive basse domine et est majoritairement composée par les arbustes du groupe des éricacées tels que l'andromède glauque, le cassandre caliculé, la camarine noire, le kalmia à feuilles d'andromède, le thé du Labrador et l'airelle des marécages. Dans certaines portions des tourbières ombrotrophes, l'épinette noire arbustive a un recouvrement un peu plus élevé. La strate herbacée est moyennement développée et les espèces principalement rencontrées sont le carex oligosperme, le trichophore cespiteux, la chicouté et la smilacine trifoliée. Le trèfle d'eau (*Menyanthes trifolia*), la scheuchzérie palustre (*Scheuchzeria palustris*) et le carex des bourières colonisent les tapis, les dépressions plus humides ainsi que les bordures de mares. Les sphaignes, majoritairement la sphaigne brune (*Sphagnum fuscum*), *S. lindbergii* et *S. rubellum* composent la strate muscinale qui recouvre la presque totalité du sol.

Tourbière ombrotrophe boisée

La majorité des tourbières boisées ont été identifiées par photo-interprétation. L'épaisseur de plus de 30 cm de matière organique est l'un des critères qui définit l'identification d'une tourbière et, par définition, les zones avec un recouvrement de plus de 25 % de la strate arborescente ont été classées en tourbières ombrotrophes boisées. Les tourbières boisées (photo 19, annexe J.1) occupent 752 ha, soit environ 2 % de la superficie totale de la zone d'étude (tableau 8-1). Ce type de tourbière est généralement retrouvé dans les groupements de pessières noires à sphaignes qui colonisent les sites sensiblement plus humides où l'on observe souvent une accumulation significative de matière organique et de débris ligneux non décomposés. Dans la zone d'étude, elles sont dans la majorité des cas associées et adjacentes aux tourbières ombrotrophes et minérotrophes et font souvent office de milieux transitionnels entre les milieux humides et les sites forestiers mésiques. Huit stations d'échantillonnage ont été implantées dans les tourbières ombrotrophes boisées (station 52, 125, 130, 139, 142, 159, 169 et 179, annexes J.11 et J.21). Les principales essences forestières rencontrées dans ces milieux sont l'épinette noire et le mélèze laricin. En ce qui concerne la végétation des strates arbustives et herbacées, elle est généralement similaire à celle que l'on retrouve dans la pessière noire à mousse, avec la présence d'espèces colonisant habituellement les tourbières, telles que la chicouté, la smilacine trifoliée et le kalmia à feuilles d'andromède. À l'instar de la pessière noire à mousse, la strate muscinale est majoritairement composée par les sphaignes.

MARÉCAGES

Différents marécages sont présents dans la zone d'étude, soit en ordre décroissant de superficie, les marécages arbustifs, les marécages arborescents et les marécages anthropiques (tableau 8-1).

Marécage arbustif

Les marécages arbustifs, riverains ou non (photos 20 et 21, annexe J.1), sont des milieux fréquents dans la zone d'étude. Ils sont situés dans des dépressions mal drainées sur un substrat loameux qui recouvre des alluvions récentes provenant du lessivage du substrat fin des pentes adjacentes ou en bordure de cours d'eau. Dans bien des cas, il y a présence de drainage latéral dans le substrat. Ils sont dominés par une végétation arbustive ligneuse. Les marécages arbustifs occupent 0,42 % de la superficie totale de la zone d'étude, soit 153 ha alors que leur contrepartie riveraine représente 0,45 % de la zone d'étude avec 161 ha (tableau 8-1). Quatorze (14) stations d'échantillonnage ont été implantées dans les marécages arbustifs (stations 2, 9, 12, 15, 23, 32, 34, 42, 50, 102, 106, 108, 144 et 150, annexes J.12, J.13, J.14 et J.22), qu'ils soient riverains ou non. Lorsque présente, la strate arborescente est surtout constituée d'épinette noire, de mélèze laricin et de bouleau cordifolié. Le saule planifolié, le saule de Bebb (*Salix bebbiana*) et l'aulne crispé sont les espèces qui dominent la strate arbustive supérieure qui est bien développée. La strate arbustive inférieure possède un fort recouvrement et les principales espèces rencontrées sont le saule à fruits argentés (*S. argyrocarpa*), le thé du Labrador, le myrique baumier, le cassandre caliculé et le gadellier glanduleux. La strate herbacée est généralement bien présente et diversifiée. Le cornouiller du Canada, le calamagrostide du Canada, l'aster ponceau (*Symphyotrichum puniceum* var. *puniceum*), la ronce pubescente (*Rubus pubescens*), la clintonie boréale et le vérâtre vert (*Veratrum viride* var. *viride*) sont les principales espèces rencontrées. La strate muscinale est présente et composée de sphaigne, d'hypne de Schreber et d'hypne plumeuse. Sous un couvert arbustif dense, la strate muscinale a un recouvrement plus faible.

Marécage arborescent

Les marécages arborescents, riverains ou non, partagent plusieurs caractéristiques avec les marécages arbustifs, dont un apport en éléments minéraux par la nappe phréatique et la présence d'un sol minéral à faible teneur en matière organique. Ils se distinguent toutefois des marécages arbustifs par une strate arborescente plus abondante et des tourbières minérotrophes boisées par la présence prédominante d'un sol minéral. Dans la zone d'étude, les marécages arborescents (photo 22, annexe J.1) sont relativement fréquents. Les marécages arborescents isolés occupent environ 107 ha (2,97 %) de la superficie totale de la zone d'étude, alors que les marécages arborescents riverains y couvrent 34 ha (0,09 %) (tableau 8-1).

Au total, trois stations d'échantillonnage ont été implantées dans ces milieux (stations 126, 153 et 162, annexe J.22). La strate arborescente y est bien développée et est composée surtout d'épinettes noires et de mélèzes laricins. Les strates arbustives hautes et moyennes y occupent aussi une place importante. On y retrouve notamment le bouleau glanduleux, le saule à fruits argentés, le saule planifolié, le chèvrefeuille velu et la viorne comestible (*Viburnum edule*). Elles sont accompagnées par l'airelle gazonnante (*V. caespitosum*) et la linnée boréale (*Linnaea borealis subsp. borealis*) dans la strate arbustive basse. La ronce pubescente, la prêle des bois, le lycopode innovant, le cornouiller du Canada et plusieurs cypéracées complètent le portrait dans la strate herbacée. Un important couvert muscinal, partagé entre les sphaignes et les mousses, y occupe le sol.

Marécage anthropique

Les marécages anthropiques sont peu présents dans la zone d'inventaire. Ils sont le résultat, ou sous l'influence, d'activités anthropiques et se composent bien souvent d'un complexe de milieux humides définis par ces perturbations (photo 23, annexe J.1). Ils occupent 135 ha de la zone d'étude, soit à peine 0,37 % du territoire. Neuf stations d'échantillonnage comprenant des relevés dans les différentes variations de ces complexes ont été réalisées dans ces milieux (stations 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108 et 177, annexes J.18, J.20, J.22, J.23, J.25), parmi lesquelles on dénombre trois marécages arbustifs, trois marais, deux tourbières minérotrophes ouvertes et une tourbière ombrotrophe ouverte. Cinq relevés complémentaires en eaux peu profondes ont été aussi été extraits de certains de ces milieux. La description de la végétation présente référera à ces types de milieux humides respectifs.

MARAIS

Les marais occupent une très faible surface dans la zone d'étude, les seuls représentants de ces milieux ayant été échantillonnés faisant partie du complexe de milieux humides représentés par le marécage anthropique au sud des installations minières (photo 24, annexe J.1). Par conséquent, ils ne figurent pas au tableau 8-1. Les marais sont caractérisés par des plantes herbacées partiellement ou complètement submergées au cours de la saison de croissance (MDDEP 2006). Dans la zone d'étude, il s'agit du seul endroit où ce type de milieu humide a été identifié, où trois relevés (stations 101, 103 et 104, annexe J.23) ont été réalisés. Ils ont une flore similaire à celle des tourbières minérotrophes riveraines, mais à l'instar de ces milieux, ils sont généralement situés sur un substrat de nature minérale plutôt que tourbeuse. La strate arborescente y est virtuellement absente, alors que la strate arbustive est composée par le saule planifolié, le saule à feuilles de poirier et le myrique baumier épars. La strate herbacée est dominée par la forte présence de carex vésiculeux (*C. vesicaria*), accompagné entre autres de jonc filiforme (*Juncus filiformis*) et d'éléocharide aciculaire (*Eleocharis acicularis*), entrecoupée de présences occasionnelles de sphaignes et de mousses.

MARES TEMPORAIRES

Les mares temporaires (photos 25 et 26, annexe J.1) sont des milieux marginaux dans la zone d'étude, disséminées sur le territoire. Elles sont situées dans des dépressions plus ou moins circulaires sur un till indifférencié imperméabilisé. La texture du sol est un loam sableux moyen. Les mares temporaires subissent des fluctuations du niveau de l'eau et peuvent s'assécher complètement lors de période de sécheresse. Les mares temporaires occupent 0,02 % de la superficie totale de la zone d'étude, soit 7 ha (tableau 8-1). Notons que certaines mares temporaires de petite dimension ont sûrement échappé aux travaux de photo-interprétation. Sept stations d'échantillonnage ont été implantées dans les mares temporaires (stations 47, 49, 109, 114, 138, 145 et 48, annexes J.14 et J.24).

La strate arbustive est présente en bordure, mais absente du centre des mares temporaires. Il y a présence d'une zonation en forme d'anneaux concentriques de la végétation herbacée. Les anneaux externes sont composés de calamagrostide du Canada, d'agrostide scabre (*Agrostis scabra*) et de jonc filiforme. Dans le centre des mares des plantes mieux adaptées à des périodes d'immersions prolongées telles que le carex lenticulaire (*C. lenticularis* var. *lenticularis*) et la glycérie boréale (*Glyceria borealis*) font leur apparition. Le

même patron est observable au niveau de la strate muscinale. En effet, les polytrics colonisent les zones plus sèches, tandis que *Sphagnum cuspidatum* est présente dans les dépressions plus humides. Dans certains cas, les inondations étant probablement de plus courtes durées et la végétation présente est typique des cortèges floristiques de milieux plus secs.

ÉTANGS ET EAUX PEU PROFONDES

Les étangs et eaux peu profondes sont caractérisés par une faible profondeur d'eau stagnante et se trouvent souvent en bordure et à l'intérieur des tourbières ombrotrophes et minérotrophes ou de certains plans d'eau (photo 27, annexe J.1). Il y a présence d'une quarantaine d'étangs et zones d'eau peu profondes cartographiées (tableau 8-1), occupant 0,44 % (14 ha) de la zone d'étude. Cependant, plusieurs petites zones marginales ont été inventoriées au terrain et extraites de relevés d'autres milieux humides sans toutefois pouvoir être cartographiées. Les relevés extraits de ces stations portent le suffixe « a » à la suite de leur numéro (ex. 178a) afin de les différencier du milieu auquel ils appartiennent. Quinze (15) stations d'échantillonnage ont été établies dans les zones d'étangs et d'eau peu profondes (stations 101a, 103a, 104a, 106a, 126a, 132a, 141a, 143a, 151a, 152a, 166, 167a, 175a, 177a et 178a, annexe J.25). Ils ont été visités en partie lors des inventaires à l'intérieur des différents milieux humides et ont généralement une flore composée de plantes hygrophiles similaires à celle présente dans les portions les plus humides de ces milieux. Les strates arborées et arbustives y sont inexistantes. Pour la strate herbacée, on y dénote fréquemment le grand nénuphar jaune (*Nuphar variegata*) et diverses utriculaires (*Utricularia intermedia*, *U. vulgaris* subsp. *macrorhiza*) accompagnés d'autres taxons marginaux sur de faibles superficies.

8.1.1.3 PLANTES VASCULAIRES À STATUT PARTICULIER

D'après la documentation consultée, il n'y a aucune mention de plante vasculaire rare dans la zone d'étude. Effectivement, la 3^e édition des *Plantes vasculaires menacées ou vulnérables du Québec* (CDPNQ 2008), le *Guide de reconnaissance des habitats forestiers des plantes menacées ou vulnérables Côte-Nord et Saguenay–Lac-Saint-Jean* (Dignard et al. 2009) et les résultats d'une demande adressée au Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ 2015) n'ont pas relevé la présence de plantes rares dans le secteur immédiat de la zone d'étude. De plus, l'étude d'impact réalisée dans le cadre du projet de la mine de fer du lac Bloom (GENIVAR 2006), l'inventaire de terrain réalisé pour un projet de compensation au lac Mogridge (GENIVAR 2009) et l'étude environnementale pour la construction du poste 315-34 kV (GENIVAR 2011b) ne font aucunement mention de plantes à statut précaire.

L'inventaire des espèces floristiques à statut particulier s'est déroulé parallèlement à l'échantillonnage de la flore vasculaire. Un total de plus de 61 km de transects au jugé (Scherrer 1984) a été parcouru dans différents types de milieux en 2013 et 2014. Dans la zone d'étude, les milieux les plus propices à abriter des plantes rares sont les milieux ouverts, soit les tourbières, les sommets alpins et les affleurements rocheux. Dans les secteurs où l'on rencontre de la roche carbonatée (dolomie, calcaire, calcite, etc.), les probabilités de rencontrer des espèces rares sont estimées de modérées à fortes. En ce qui a trait aux milieux où le socle rocheux est dominé par les roches siliceuses ou gneissiques, les probabilités sont de faibles à modérées. Dans la zone d'étude, ces dernières sont largement dominantes. Le tableau 8-2 fait état des espèces à statut particulier potentiellement présentes dans la zone d'étude avec leur rang de priorité et leur milieu préférentiel.

Tableau 8-2. Liste des espèces à statut particulier potentiellement présentes dans la zone d'étude avec leur rang de priorité et le milieu préférentiel

Nom scientifique	Nom français	Statut ¹	Rang de priorité ²	Milieu	Potentiel de présence
<i>Agoseris aurantiaca</i> var. <i>aurantiaca</i>	Agoséride orangée	SDMV	G5T4T5/NNR/S1	Marécage et prairie subalpine (calcicole)	Faible
<i>Alchemilla glomerulans</i>	Alchémille à glomérules	SDMV	G3G5/NNR/S2	Marécage, rivage sableux et prairie humide	Faible
<i>Antennaria rosea</i> subsp. <i>confinis</i>	Antennaire des frontières	SDMV	G5T4T5/NNR/S1	Affleurement rocheux, éboulis, dune, gravier et sable exposé (calcicole)	Moyen
<i>Antennaria rosea</i> subsp. <i>pulvinata</i>	Antennaire en coussin	SDMV	G5T5/NNR/S3	Rivage rocheux, affleurement rocheux, éboulis et gravier exposé (calcicole)	Moyen
<i>Arnica chamissonis</i>	Arnica de Chamisso	SDMV	G5/NNR/S1	Prairie humide	Faible
<i>Athyrium alpestre</i> subsp. <i>americanum</i>	Athyrie alpestre	SDMV	G4G5T4T5/NNR/S2	Rivage rocheux/graveleux, combe à neige et prairie subalpine	Faible
<i>Calamagrostis purpurascens</i>	Calamagrostide pourpre	SDMV	G5/NNR/S2	Affleurement rocheux, éboulis et gravier exposé (calcicole)	Faible
<i>Carex glacialis</i>	Carex des glaces	M*	G5/NNR/S3S4T1	Affleurement rocheux, éboulis, dune, sable et gravier exposé	Moyen
<i>Carex petricosa</i> var. <i>misandroides</i>	Carex misandroïde	SDMV	G4T1T4/N1N2/S2	Affleurement rocheux, éboulis et gravier exposé (calcicole)	Faible
<i>Cirsium muticum</i> var. <i>monticolum</i>	Chardon des montagnes	SDMV	G5T/NNR/S2	Toundra alpine	Faible
<i>Drosera linearis</i>	Droséra à feuilles linéaires	SDMV	G4/N4/S2	Tourbière minérotrophe (calcicole)	Faible
<i>Geum macrophyllum</i> var. <i>perincisum</i>	Benoîte à folioles incisées	SDMV	G5T5/N5/S2	Marécage, forêt coniférienne et mixte	Faible
<i>Hedysarum boreale</i> subsp. <i>mackenziei</i>	Sainfoin de Mackenzie	SDMV	G5T5/N5/S2	Toundra arctique, dune et sable exposé (calcicole)	Faible
<i>Hudsonia tomentosa</i>	Hudsonie tomenteuse	SDMV	G5/N4N5/S3	Forêts conifériennes, dunes, sable exposé et bleuetières	Faible
<i>Utricularia geminiscapa</i>	Utriculaire à scapes géminés	SDMV	G4G5/NNR/S2	Herbier et mares dans les tourbières ombrotrophes.	Faible

¹ Statut de l'espèce au Québec : SDMV : susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable; V : vulnérable; M : menacée. M* : seules les trois occurrences au sud de la région 09 sont menacées.

² Rang de priorité pour la conservation des espèces selon NatureServe correspondant à une combinaison de lettres qui indiquent l'échelle et de chiffres qui indiquent le rang de priorité : G : rang global; N : rang national; S : rang subnational; T : critère pour une sous-espèce ou une variété; NNR : rang national ou subnational non évalué; 1 : très à risque; 2 : à risque; 3 : à risque modéré; 4 : apparemment non à risque; 5 : non à risque. Le point d'interrogation (?) réfère à une incertitude en ce qui a trait au rang.

Aucune espèce floristique à statut particulier au Québec n'a été observée dans la zone d'étude (CDPNQ 2008). De plus, aucune espèce vasculaire inscrite sur la liste des espèces en péril au Canada (COSEPAC 2014) n'a été observée.

Notons tout de même la présence dans les environs immédiats de la zone d'étude du carex des glaces (*C. glacialis*), découvert en 2006 sur des corniches basiques au sud du lac Daigle de même qu'au Labrador sur la rive sud de la rivière Walsh près de sa confluence avec la rivière Ironstone (GENIVAR 2006). Le carex des glaces est aussi mentionné par Blondeau et Dignard (2001) sur le sommet du mont Daviault au sud de la ville de Fermont. Cette espèce est une plante xérophile et héliophile arctique-alpine avec une répartition circumpolaire. Elle est fréquemment rencontrée au nord du 53^e parallèle. Le statut de plante menacée au Québec a été accordé à trois occurrences disjointes présentes sur le territoire de la Côte-Nord, soit celle de Tadoussac qui constitue la limite méridionale du taxon en Amérique du Nord (Dignard 2006), celle située à Havre-Saint-Pierre et celle située à la tête de la rivière Magpie. Le carex des glaces semble beaucoup plus commun là où les roches carbonatées sont présentes, même s'il n'est pas exclusivement associé à ce type de substrat.

Signalons également la gnaphale de Norvège (*Omalotheca norvegica*), une espèce candidate du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC 2014) et tout récemment retirée de la liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées au Québec. Elle a été mentionnée par Blondeau et Dignard (2001) sur une pente herbeuse dominant un ruisseau près du mont Daviault au sud de la ville de Fermont de même que dans une saulaie sur un chemin secondaire donnant accès au lac Moiré à quelques kilomètres à l'est de la zone d'étude. Les prairies humides, les combes à neige et les prairies subalpines sont les milieux préférentiels de ce taxon.

Les principales découvertes en ce qui a trait aux plantes rares ont eu lieu à 20 km au sud de la zone d'étude sur les marbres dolomitiques des environs du lac Gull. L'antennaire des frontières (*Antennaria rosea* subsp. *confinis*), une plante susceptible d'être désignée menacée de la famille des astéracées qui colonise les milieux rocheux ouverts, a été découverte sur différents substrats basiques près du lac Gull par Blondeau et Dignard en 2003. En 2012, le secteur du lac Gull a été visité dans le cadre de travaux d'inventaires d'un autre mandat (GENIVAR 2012). Outre la présence de l'antennaire des frontières, la présence de l'agoséride orangée (*Agoseris aurantiaca* var. *aurantiaca*) sur des dépôts calcaires remaniés en bordure du chemin de fer d'AMEM a été confirmée pour cette région. De plus, le carex des glaces a aussi été répertorié sur des affleurements rocheux de marbre dolomitique.

Plusieurs découvertes de taxons rares ont été effectuées en 2009 et 2010 sur des marbres dolomitiques de la région au nord de l'ancienne ville de Gagnon (Cayouette *et al.* 2010), ainsi qu'en 1962 (Landry 1962) et en 2011 (GENIVAR 2011c, données confidentielles) sur des substrats basiques du mont Reed à une centaine de kilomètres au sud-ouest de la zone d'étude. Toutes les espèces rencontrées sont reconnues comme étant des plantes calcicoles. Il s'agit de : l'agoséride orangée, le carex des glaces, l'antennaire en coussin (*A. rosea* subsp. *pulvinata*), le carex misandroïde (*C. petricosa* var. *misandroides*) et le chardon des montagnes (*Cirsium muticum* var. *monticolum*).

Le massif des monts Groulx, situé à une centaine de kilomètres au sud de la zone d'étude, abrite aussi son lot de taxons rares (FloraQuebeca 2011). Ils sont pour la plupart associés à la toundra alpine, aux combes à neige et aux ruisseaux situés en milieu arctique-alpin. Les espèces suivantes ont été découvertes dans le secteur : l'agoséride orangée, le carex des glaces, la gnaphale de Norvège, l'alchémille à glomérules (*Alchemilla glomerulans*) et l'athyrie alpestre (*Athyrium alpestre* subsp. *americanum*).

Des taxons plus nordiques, et pour certains ayant des affinités pour les substrats basiques, sont aussi mentionnés comme étant potentiels pour la zone d'étude. Quant à la calamagrostide pourpre (*C. purpurescens*), la benoîte à folioles incisées (*Geum macrophyllum* var. *perincisum*) et le sainfoin de

Mackenzie (*Hedysarum boreale* subsp. *mackenziei*), il est peu probable que ces espèces se retrouvent dans la zone d'étude puisque les occurrences connues sont situées à plus de 200 km vers le nord.

Dans la zone d'étude, il y a présence de milieux susceptibles d'abriter trois autres plantes à statut particulier, soit le droséra à feuilles linéaires (*Drosera linearis*), qui est associé à la présence de dépôts tourbeux (tourbière ombrotrophe ou minérotrophe), l'utriculaire à scapes geminés (*Utricularia geminiscapa*) qui fréquente les mares de tourbières et les eaux calmes et stagnantes des étangs et, finalement, l'hudsonie tomenteuse (*Hudsonia tomentosa*) qui préfère les milieux de sable et de gravier exposés. La distance des occurrences connues de ces trois taxons étant de quelques centaines de kilomètres vers le sud, il est fort peu probable de retrouver ces espèces dans la zone d'étude.

En ce qui concerne les espèces d'intérêt traditionnel innu, 7 espèces d'arbres, 20 espèces d'arbustes, 10 plantes herbacées et 2 taxons muscinaux utilisés traditionnellement par les Innus (Clément 1990) ont été recensés à l'intérieur et près de la zone d'étude. Au niveau des espèces arborescentes, il s'agit du sapin baumier, du bouleau à feuilles cordées, du mélèze laricin, des épinettes blanches et noires, du cerisier de Pennsylvanie et du sorbier plaisant (*Sorbus decora*). On dénote plusieurs arbustes d'intérêt, dont plusieurs produisent des petits fruits, tels : l'amélanchier de Bartram (*Amelanchier bartramiana*), la camarine noire, le framboisier sauvage, le bleuet à feuilles étroites, le bleuet fausse-myrtille (*V. myrtilloides*), l'airelle des marécages, la canneberge commune (*V. oxycoccos*), l'airelle vigne-d'Ida et la viorne comestible. Ce sont des espèces communes dans cette partie du Québec, dans leur milieu respectif. On compte aussi dans les espèces arbustives l'aulne crispé et l'aulne rugueux (*Alnus incana* subsp. *rugosa*), le cassandre caliculé, le petit thé (*Gaultheria hispidula*), le genévrier commun (*Juniperus communis*), la linnée boréale, le thé du Labrador, le gadellier glanduleux, lacustre (*R. lacustre*), le groseillier hérissé (*R. hirtellum*) ainsi que différents saules (*Salix* spp.). La chicouté, la sanguisorbe du Canada, la clintonie boréale, la savoyane (*Coptis trifolia*), le cornouiller du Canada, le fraisier glauque, la ronce pubescente ainsi que les fougères et lycopes au sens large du terme et le grand nénuphar jaune, toutes des plantes herbacées, s'ajoutent aux espèces ligneuses précédemment citées. Deux taxons muscinaux utilisés traditionnellement par les Innus sont aussi présents dans la zone d'étude, soit les sphaignes (*Sphagnum* spp.) et les tripes-de-roches (*Umbilicaria* spp.).

8.1.1.4 DIVERSITÉ FLORISTIQUE

Les inventaires de terrain effectués en 2013 et 2014, dont l'emphase a été principalement mise dans les milieux humides et les endroits susceptibles de contenir des plantes rares, ont permis de recenser 202 espèces de plantes vasculaires dans la zone d'étude (annexe J.26). Comme cet inventaire ne peut prétendre être exhaustif, on obtient, en ajoutant 174 espèces supplémentaires (annexe J.27) notées dans le *Rapport d'herborisation à Fermont, Québec : liste des espèces vasculaires et analyse sommaire de la flore* (Blondeau et Dignard 2001), dans la *Flore vasculaire des marbres dolomitiques des environs du lac Gull, région de Fermont, Québec* (Blondeau et Dignard 2003), dans l'étude d'impact sur l'environnement de la mine de fer du lac Bloom (GENIVAR 2006), dans l'étude d'impact sur l'environnement du projet de mine et d'infrastructure ferroviaire Kami près de Labrador City (Stassinu Stantec Limited Partnership 2012a), dans les inventaires qui ont été réalisés par GENIVAR en 2012 pour l'étude d'impact sur l'environnement du projet d'agrandissement du parc à résidus de la mine de fer du lac Bloom et celles recensées lors de l'évaluation environnementale de l'implantation d'un poste de transformation électrique (GENIVAR 2011), un total de 376 taxons recensés dans un rayon d'approximativement 35 km autour de la zone d'étude (annexes J.26 et J.27). Ce nombre représente un fort pourcentage du nombre d'espèces potentiellement présentes dans la région en fonction des aires de répartition géographiques connues. L'uniformité des milieux que l'on retrouve dans la zone d'étude permet d'affirmer que la flore est relativement peu diversifiée. En effet, lorsque l'on prend en considération les milieux anthropiques et calcicoles à proximité de la ville de Fermont et de la région du lac Gull, le nombre d'espèces présentes augmente considérablement.

Les espèces de la zone d'étude sont donc majoritairement des espèces à vaste répartition. Une telle situation peut être interprétée comme reflétant une histoire géologique récente. La flore actuelle est encore

constituée d'une majorité d'espèces dynamiques, c'est-à-dire relativement agressives et à grande amplitude écologique. Cette flore est essentiellement acidophile et largement adaptée à la récurrence des incendies. À l'instar de l'ensemble de la zone boréale, la présence des espèces rares est peu ou pas favorisée. Les seules espèces qui se distinguent sont principalement les espèces calciphiles observées à proximité de la zone d'étude.

Dans l'ensemble, la diversité floristique de la zone d'étude est considérée comme faible et représentative des milieux sur socle rocheux siliceux et gneissique. De plus, la phytogéographie nous indique que la flore est majoritairement composée d'espèces boréales à vaste répartition. En effet, la faible diversité floristique de la zone d'étude s'explique en partie par la nature gneissique, acide et pauvre du socle rocheux en place. Les feux de forêt, avec leurs effets marqués sur le dynamisme forestier, sont aussi responsables d'une réduction du nombre de taxons présents. En contrepartie, on peut observer du marbre dolomitique cristallin dans la région de Fermont et, vers l'est, jusqu'au lac Wabush du côté labradorien. Ce type de roche contient des carbonates et contribue de façon significative à l'enrichissement du milieu, ce qui se reflète nettement dans la végétation observée. Blondeau et Dignard (2003) rapportent plusieurs taxons d'affinité calcicole pour la région de Fermont / lac Gull dont : l'antennaire des frontières, l'arnica à feuilles étroites (*Arnica angustifolia* subsp. *angustifolia*), l'anémone à petites fleurs (*Anemone parviflora*), la sabline à grandes fleurs (*Moehringia macrophylla*), la sabline rampante (*Arenaria humifusa*), le carex ivoirin (*C. eburnea*), le carex faux-scirpe (*C. scirpoidea* subsp. *scirpoidea*), le carex capillaire (*C. capillaris* subsp. *capillaris*), le cystoptère des montagnes (*Cystopteris montana*), le gymnocarpe de Robert (*Gymnocarpium robertianum*) et la saxifrage paniculée (*Saxifraga paniculata* subsp. *laestadii*). Les différents inventaires ne mentionnent aucune plante calcicole dans la zone d'étude, ce qui confirme l'absence de substrat riche en ions basiques et explique la relative pauvreté de la flore locale.

8.1.2 IMPACTS SUR LA VÉGÉTATION ET LES MILIEUX HUMIDES EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

En phase de construction, les sources d'impacts et les impacts potentiels qui en découlent pouvant avoir une incidence sur la végétation et les milieux humides sont :

- ➔ Le décapage et déboisement, la préparation des surfaces et aménagement des accès, l'empiètement dans les lacs et cours d'eau, la construction des ouvrages et la circulation de la machinerie et ravitaillement – Perte de superficies colonisées par les associations végétales et perturbation des associations végétales.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes D1, D2, D5 à D8 seront appliquées lors des travaux de déboisement et de préparation du terrain et permettront d'atténuer les effets de perturbation sur la végétation et les milieux humides. De plus, la mesure T2 sera appliquée afin de réduire les effets de la circulation des véhicules lourds et de la machinerie.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Perte de superficies colonisées par les associations végétales. Le projet d'implantation des parcs à résidus entraînera une perte de 1 120,07 ha d'habitats terrestres, soit 5,33 % de la superficie de la zone considérée pour cette étude (tableau 8-3). De plus, mentionnons que 47 ha qui constituent à l'état actuel des infrastructures minières seront impactés. Les principales pertes d'habitat terrestre seront situées dans les pessières noires à lichen et à mousse, ainsi que dans la régénération forestière. Bien qu'elles soient très importantes en termes de superficie, ces types d'associations végétales sont très pauvres d'un point de vue

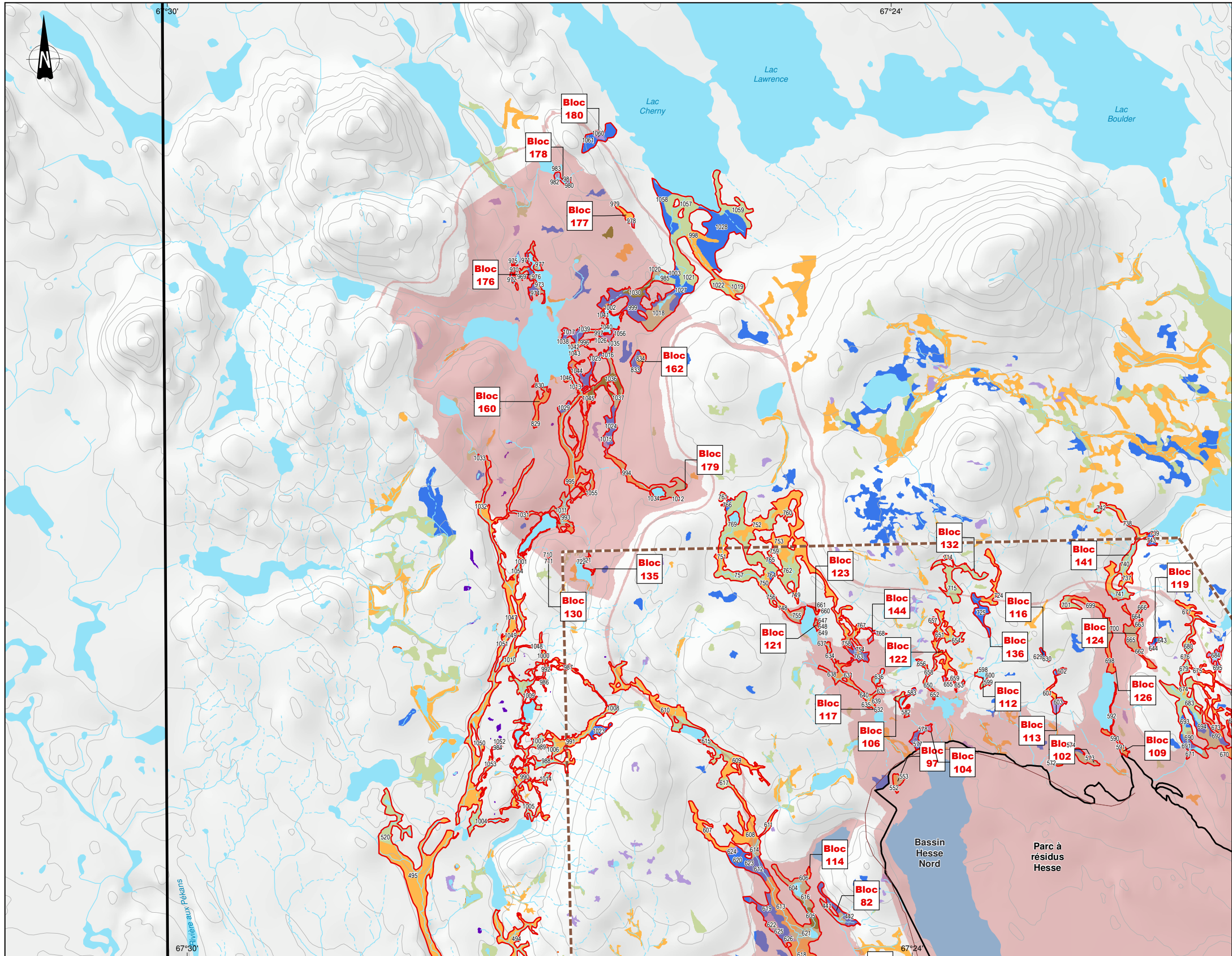
floristique. Plusieurs milieux terrestres de petite superficie (sommets alpins, bétulaie blanche, brûlis et affleurement rocheux) situés dans la zone d'étude ne seront pas affectés par le projet.

Tableau 8-3. Pertes de superficies des milieux terrestres

Type d'habitat	Superficie		
	Totale (ha)	Perte (ha)	Perte (%)
Champ de blocs	5,0	0,6	11,2
Régénération forestière	4065,0	282,2	6,9
Dénudé sec	1,0	0,6	60,7
Lande arbustive	1 965	12,6	0,6
Pessière noire à lichen	4 362	462,6	10,6
Pessière noire à mousse	10 305	361,5	3,5
Sommet alpin	158,0	0,0	0,0
Bétulaie blanche	104,0	0,0	0,0
Affleurement rocheux	14,0	0,0	0,0
Brûlis	54,0	0,0	0,0
Total	21 033	1 120,07	5,3
Infrastructure minière	7 237	47	0,7

Tel que présenté au tableau 8-4, 205,9 ha de milieux humides seront impactés par les infrastructures projetées (carte 8-3). En termes de superficies, les principaux milieux humides les plus impactés par les nouvelles infrastructures sont les marécages (73,1 ha), les tourbières minérotrophes ouvertes (58,5 ha) et les tourbières boisées (51,6 ha) (tableau 8-4). Il convient de souligner que ces habitats humides sont présents en grand nombre dans la région de Fermont, voire même dans le domaine bioclimatique dans lequel se retrouve la zone d'étude.

Pour l'analyse des impacts sur les milieux humides, l'effet mosaïque a été considéré (MDDEP 2006) (tableau 8-5). En effet, lorsque différents milieux humides sont juxtaposés les uns aux autres, ils sont considérés comme faisant partie du même ensemble de milieux humides (bloc). Au total, le projet affectera 277 milieux humides individuels qui chevauchent en partie ou en totalité les nouveaux sites d'implantation. De ce nombre, 96 milieux humides sont isolés, c'est-à-dire qu'ils ne sont pas en lien avec d'autres milieux humides. Ceux-ci représentent des pertes de 38,3 ha sur une superficie totale de 62,1 ha (réduction de 61,7 %). Les 181 autres milieux humides sont regroupés en 33 blocs.



Milieu humide impacté

Contour des blocs de milieu humide impacté

Milieu humide

- Étang
- Mare temporaire
- Marécage
- Tourbière minérotrophe boisée
- Tourbière minérotrophe ouverte
- Tourbière ombrotrophe boisée
- Tourbière ombrotrophe ouverte

Composante du site minier

Existante

- Parc à résidus Hesse
- Bassin

Projetée

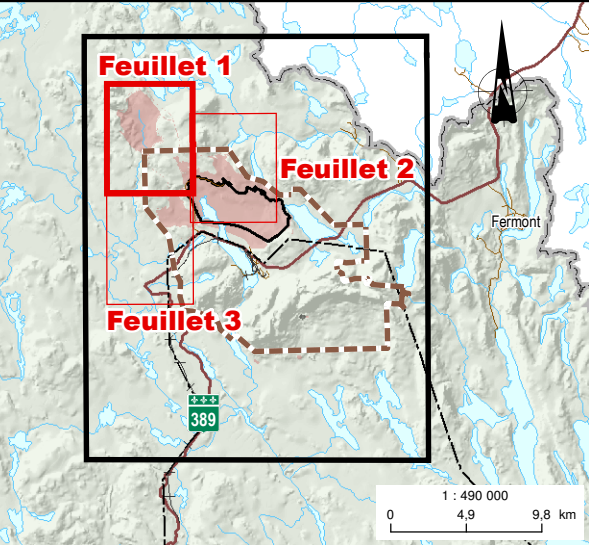
- Emprise des composantes projetées

Infrastructure

- Poste électrique
- Route principale
- Route secondaire
- Chemin de fer
- Ligne de transport d'énergie

Limite

- Zone d'étude
- Propriété foncière d'ArcelorMittal
- Frontière interprovinciale



Aménagement des bassins B+ et Nord-Ouest
Étude d'impact sur l'environnement

Répartition des milieux humides impactés par les infrastructures projetées

Sources :
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2010
CanVec, 1/50 000, RNCAN, 2007
SDA, 1/20 000, MRNF Québec, mai 2010
Photo-interprétation de la végétation : WSP 2014

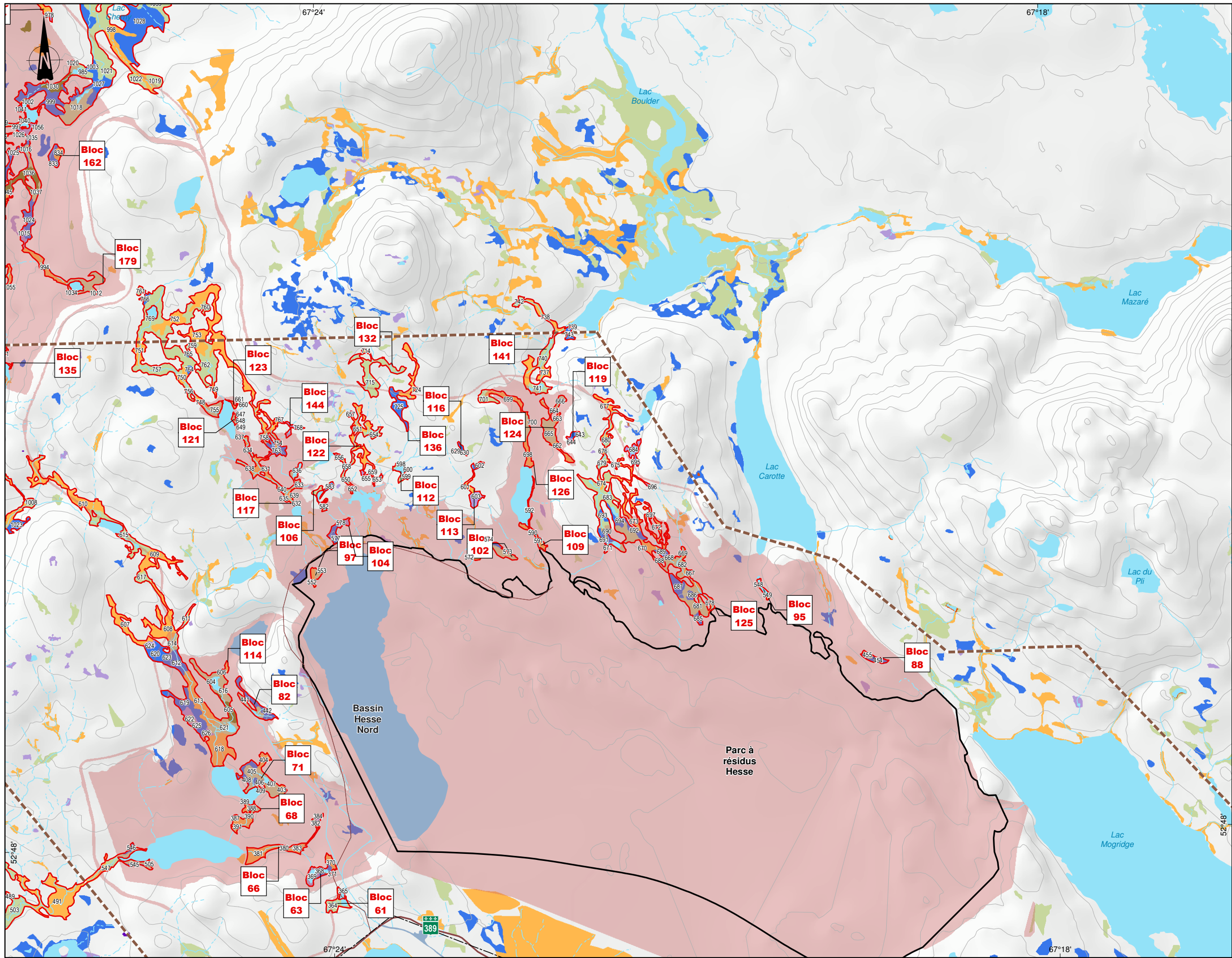
Cartographie : WSP 2015
Fichier : 131-17821-00_MW_EIE_C8-3_MilHumideImpacte_160329.mxd

Échelle 1 : 35 000
0 350 700 1 050 m
UTM, Fuseau 19, NAD83

Avril 2016

Feuillet : 1 de 3
Carte 8-3

WSP



Milieu humide impacté

Contour des blocs de milieu humide impacté

Milieu humide

- Étang
- Mare temporaire
- Marécage
- Tourbière minérotrophe boisée
- Tourbière minérotrophe ouverte
- Tourbière ombrotrophe boisée
- Tourbière ombrotrophe ouverte

Composante du site minier

Existante

- Parc à résidus Hesse
- Bassin

Projetée

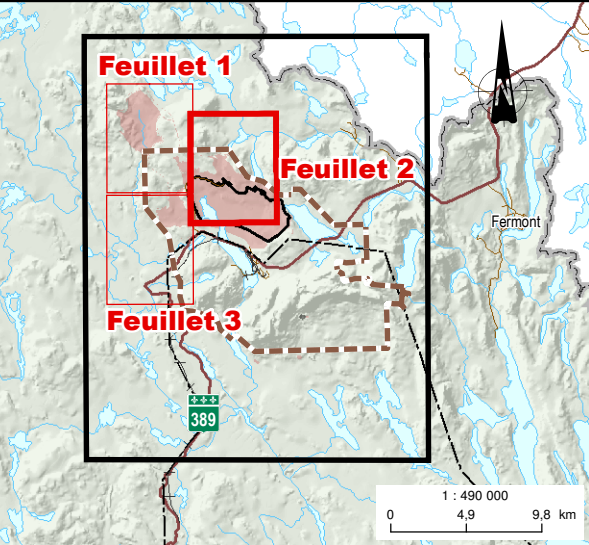
- Emprise des composantes projetées

Infrastructure

- Poste électrique
- Route principale
- Route secondaire
- Chemin de fer
- Ligne de transport d'énergie

Limite

- Zone d'étude
- Propriété foncière d'ArcelorMittal
- Frontière interprovinciale



Aménagement des bassins B+ et Nord-Ouest

Étude d'impact sur l'environnement

Répartition des milieux humides impactés par les infrastructures projetées

Sources :

- BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2010
- CanVec, 1/50 000, RNCAN, 2007
- SDA, 1/20 000, MRNF Québec, mai 2010
- Photo-interprétation de la végétation : WSP 2014

Cartographie : WSP 2015

Fichier : 131-17821-00_MW_EIE_C8-3_MilHumideImpacte_160329.mxd

Échelle 1 : 35 000

0 350 700 1 050 m

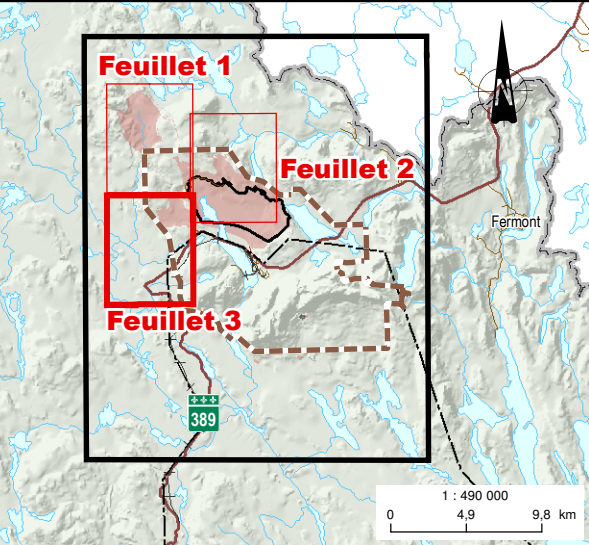
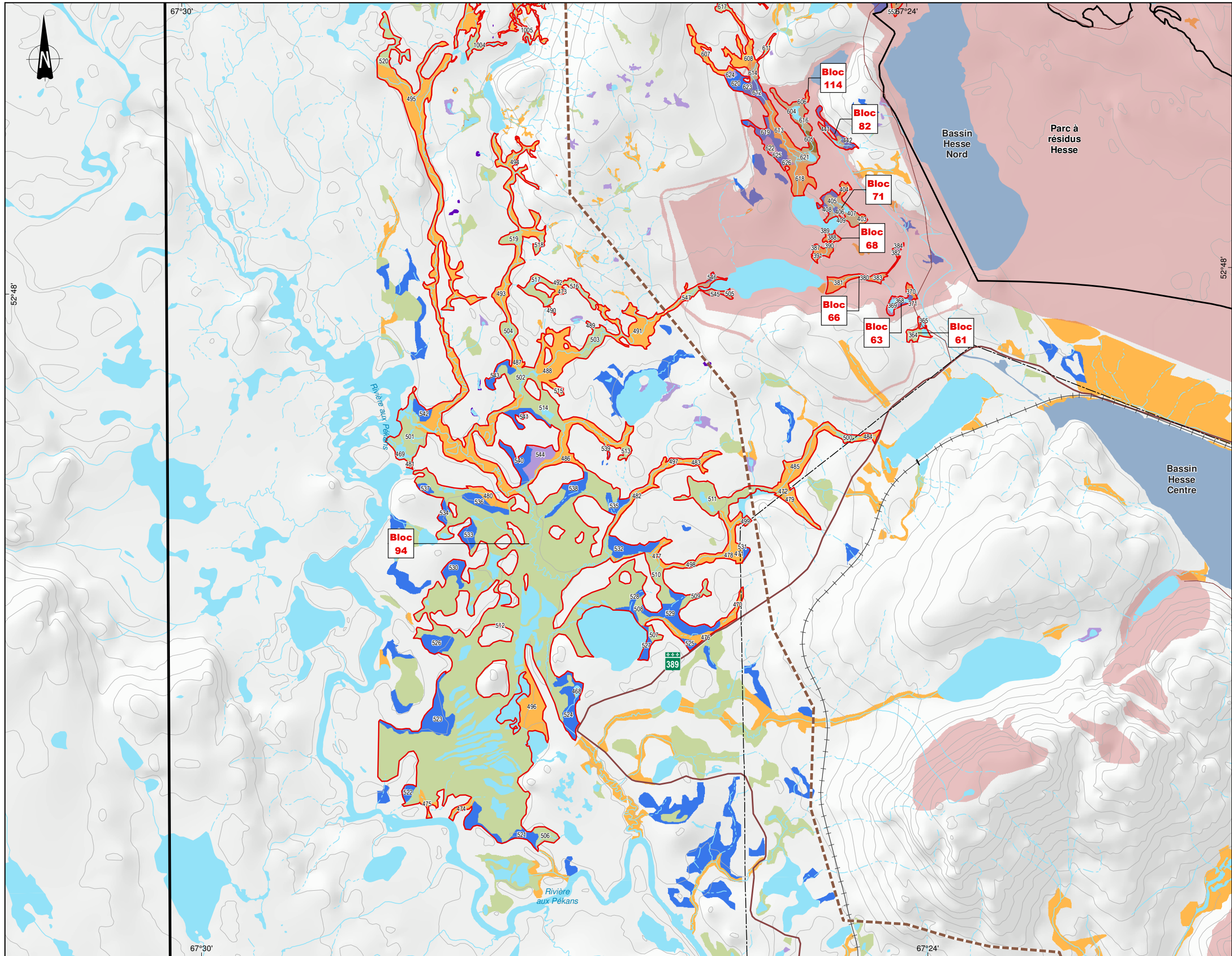
UTM, Fuseau 19, NAD83

Avril 2016

Feuillet : 2 de 3

Carte 8-3

WSP



Aménagement des bassins B+ et Nord-Ouest
ArcelorMittal Étude d'impact sur l'environnement

Répartition des milieux humides impactés par les infrastructures projetées

Sources :
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2010
CanVec, 1/50 000, RNCAN, 2007
SDA, 1/20 000, MRNF Québec, mai 2010
Photo-interprétation de la végétation : WSP 2014

Cartographie : WSP 2015
Fichier : 131-17821-00_MW_EIE_C8-3_MilHumideImpacte_160329.mxd

Échelle 1 : 35 000
0 350 700 1 050 m
UTM, Fuseau 19, NAD83

Avril 2016

Feuillet : 3 de 3
Carte 8-3

WSP

Tableau 8-4. Perte de superficie des milieux humides

Numéro de bloc	Type d'habitat	Superficie		
		Perte (ha)	Totale (ha)	Perte (%)
61	Marécage	0,03	0,07	48,8
	Tourbière minérotrophe ouverte	0,24	2,2	11
63	Étang	0,16	0,16	100
	Marécage	0,76	0,76	100
	Tourbière ombrotrophe boisée	0,89	0,89	100
	Tourbière ombrotrophe ouverte	1,35	1,35	100
66	Marécage	4,23	4,23	100
	Tourbière minérotrophe ouverte	0,3	0,3	100
	Tourbière ombrotrophe ouverte	0,3	0,3	100
68	Marécage	2,63	2,63	100
	Tourbière minérotrophe ouverte	0,53	0,53	100
	Étang	0,43	0,43	100
71	Marécage	1,58	1,58	100
	Tourbière minérotrophe ouverte	4,38	4,38	100
	Tourbière ombrotrophe boisée	1,56	1,56	100
82	Tourbière minérotrophe ouverte	1,43	1,43	100
	Tourbière ombrotrophe boisée	2,19	2,27	96,1
94	Marécage	0,25	2,55	10
	Tourbière minérotrophe ouverte	2,28	2,36	96,9
	Tourbière ombrotrophe boisée	0,67	0,67	100
106	Tourbière minérotrophe ouverte	0,65	0,83	78,4
	Tourbière ombrotrophe boisée	0,32	0,32	100
112	Étang	0,61	0,61	100
	Tourbière minérotrophe ouverte	0,72	0,72	100
113	Marécage	0,67	0,67	100
	Tourbière ombrotrophe boisée	0,36	0,36	100
	Tourbière ombrotrophe ouverte	1,27	1,27	100
114	Étang	0,64	0,64	100
	Marécage	14,59	28,89	50,5
	Tourbière minérotrophe boisée	1,47	1,47	100
	Tourbière minérotrophe ouverte	9,9	13,16	75,2
	Tourbière ombrotrophe boisée	7,26	9,35	77,7
116	Tourbière minérotrophe ouverte	0,13	0,13	100
	Tourbière ombrotrophe boisée	0,4	0,4	100
117	Marécage	3,12	3,64	85,7
	Tourbière minérotrophe ouverte	0,12	0,12	100
119	Tourbière ombrotrophe boisée	0,40	0,40	100
	Tourbière ombrotrophe ouverte	0,30	0,30	100
121	Tourbière minérotrophe ouverte	0,31	0,31	98,6
122	Marécage	2,57	5,27	48,7
	Tourbière minérotrophe ouverte	0,38	0,38	100
	Tourbière ombrotrophe ouverte	0,37	0,37	100
123	Marécage	0,22	0,23	97,2
124	Marécage	0,05	1,00	4,9
	Marécage	1,91	9,35	20,4
125	Tourbière minérotrophe ouverte	6,97	10,39	67,1
	Tourbière ombrotrophe boisée	1,28	2,86	44,7
	Tourbière ombrotrophe ouverte	0,06	1,18	5,2

Numéro de bloc	Type d'habitat	Superficie		
		Perte (ha)	Totale (ha)	Perte (%)
126	Tourbière minérotrophe ouverte	1,18	1,27	92,8
130	Étang	0,02	0,02	100
	Marécage	0,02	0,02	100
132	Tourbière minérotrophe ouverte	0,41	5,17	7,9
135	Marécage	0,30	0,30	100
136	Marécage	0,18	2,43	7,2
	Tourbière ombrotrophe boisée	0,12	2,42	4,9
	Marécage	0,15	2,84	5,4
141	Tourbière minérotrophe ouverte	0,00	1,85	0,2
	Marécage	1,10	15,02	7,3
	Tourbière minérotrophe ouverte	2,04	2,04	100
144	Tourbière ombrotrophe boisée	1,70	1,70	100
	Tourbière ombrotrophe ouverte	0,20	0,69	29,8
	Marécage	1,92	1,92	100
160	Tourbière minérotrophe ouverte	0,46	0,46	100
162	Marécage	0,79	0,79	100
	Tourbière ombrotrophe boisée	1,09	1,09	100
	Marécage	0,43	0,43	100
176	Tourbière minérotrophe ouverte	2,20	2,20	100
	Tourbière ombrotrophe boisée	1,94	1,94	100
	Marécage	0,89	1,01	88,7
177	Tourbière ombrotrophe ouverte	0,24	0,24	100
178	Étang	0,33	0,33	100
	Tourbière ombrotrophe ouverte	0,70	0,70	100
	Étang	0,20	0,20	100
179	Marécage	24,80	48,32	51,3
	Tourbière minérotrophe boisée	4,89	4,89	100
	Tourbière minérotrophe ouverte	15,16	28,57	53,1
	Tourbière ombrotrophe boisée	16,36	17,41	94,0
	Tourbière ombrotrophe ouverte	2,72	2,72	100,0
	Tourbière ombrotrophe boisée	0,04	3,09	1,4
180	Tourbière ombrotrophe ouverte	0,10	0,64	15,5
	Étang	2,38	2,38	100,00
Sous-total (blocs)	Mare temporaire	0,00	0,00	0,00
	Marécage	63,18	133,93	46,90
	Tourbière minérotrophe boisée	6,36	6,36	100,00
	Tourbière minérotrophe ouverte	49,81	78,81	62,28
	Tourbière ombrotrophe boisée	36,59	46,75	78,27
	Tourbière ombrotrophe ouverte	9,32	12,06	75,49
	Total	167,65	280,28	59,81
Isolé	Étang	0,06	0,06	100
	Mare temporaire	0,41	0,42	98,8
	Marécage	9,96	25,89	38,5
	Tourbière minérotrophe boisée	0,84	0,84	100
	Tourbière minérotrophe ouverte	8,72	15,23	57,3
	Tourbière ombrotrophe boisée	14,97	15,94	94,0
	Tourbière ombrotrophe ouverte	3,31	3,69	89,6

Tableau 8-4. Perte de superficie des milieux humides (suite)

Numéro de bloc	Type d'habitat	Superficie		
		Perte (ha)	Totale (ha)	Perte (%)
Total	Étang	2,4	2,4	100,0
	Mare temporaire	0,4	0,4	98,8
	Marécage	73,1	159,8	45,8
	Tourbière minérotrophe boisée	7,2	7,2	100,0
	Tourbière minérotrophe ouverte	58,5	94,0	62,2
	Tourbière ombrotrophe boisée	51,6	62,7	82,3
	Tourbière ombrotrophe ouverte	12,6	15,8	80,2
	Total	205,9	342,4	60,1

Tableau 8-5. Perte de superficie des blocs de milieux humides

Numéro de bloc	Superficie		
	Perte (ha)	Totale (ha)	Perte (%)
61	0,27	2,26	12,1
63	3,16	3,16	100
66	4,83	4,83	100
68	3,17	3,17	100
71	7,95	7,95	100
82	3,62	3,71	97,6
94	3,20	619,21	0,5
106	0,97	1,15	84,5
112	1,33	1,33	100
113	2,29	2,29	100
114	35,58	57,52	61,9
116	0,53	0,53	100
117	3,25	6,61	49,1
119	0,70	0,70	100
121	0,31	0,31	98,6
122	3,31	7,71	43,0
123	0,22	0,23	97,2
124	0,05	4,94	1,0
125	10,22	39,34	26,0
126	1,18	5,46	21,6
130	0,04	0,04	100,0
132	0,41	5,44	7,5
135	0,30	0,30	100
136	0,29	4,85	6,1
141	0,16	9,98	1,6
144	5,05	48,74	10,4
160	2,38	2,38	100
162	1,88	1,88	100
176	4,57	4,57	100
177	1,14	1,25	90,9
178	1,02	1,02	100
179	64,14	154,26	41,6
180	0,14	3,74	3,8
Total	167,6	1 010,8	16,6

La superficie de ces blocs représente 1 010,8 ha (tableau 8-5). Ainsi, la perte de 167,6 ha de milieux humides représente 16,6 % de la superficie totale des blocs. Les caractéristiques de chaque milieu humide individuel impacté de même que ceux présents au sein des 33 blocs sont présentés aux annexes J.28 et J.29. Pour faciliter la présentation des données, les impacts sur les milieux humides ont été séparés en trois secteurs selon les infrastructures projetées.

Perturbation des associations végétales. La circulation de la machinerie sera susceptible de perturber les associations végétales en bordure des chemins d'accès et des diverses aires de travail. Afin de réduire cet impact, la circulation des camions et de la machinerie devra se limiter aux chemins d'accès et aux aires de travail qui seront clairement délimitées. Une distance minimale de 3 m de la lisière de végétation non déboisée (zone de transition) devra être respectée afin de protéger le système racinaire des arbres contre le piétinement par les véhicules de la machinerie.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

La valeur écosystémique a été jugée comme moyenne en raison de la faible diversité des associations végétales présentes dans la zone d'étude et de la courte saison de croissance des végétaux. De plus, la valeur socioéconomique a aussi été évaluée à moyenne. En effet, en dépit du fait que la végétation ait peu de valeur d'un point de vue économique, les utilisateurs du milieu, tels les villégiateurs, les motoneigistes et la communauté innue, accordent une grande valeur au milieu naturel, soit la flore et la faune, puisqu'il constitue un des éléments importants de leur environnement.

Le degré de perturbation de l'impact a été jugé faible pour la perturbation des associations végétales et moyen pour les pertes de milieux puisque ce n'est qu'une partie des écosystèmes terrestres, des associations végétales et des habitats humides qui subira un empiètement par les infrastructures du projet comparativement à l'ensemble des habitats présents dans la région. Les associations végétales, écosystèmes et milieux humides touchés sont très abondants et peu perturbés dans le secteur environnant le site minier. La présence de milieux basiques supportant une flore calcicole n'a pas été observée sur les sites où des infrastructures sont prévues. De plus, aucune espèce à statut précaire n'a été inventoriée dans les zones touchées par le projet. L'étendue a été jugée locale, la durée de la perturbation de courte (perturbation) à longue (perte de milieux) et la probabilité d'occurrence a été évaluée comme élevée. L'importance de l'impact résiduel en phase de construction sur les associations végétales, les écosystèmes terrestres et les habitats humides a ainsi été jugée faible (perturbations) à moyenne (pertes de milieux).

Impact sur la végétation et les milieux humides en phase de construction

Nature	Négative	Importance : faible à moyenne
Valeur écosystémique	Moyenne	
Valeur socioéconomique	Moyenne	
Degré de perturbation	Faible à moyen	
Intensité	Faible à moyenne	
Étendue	Locale	
Durée	Courte à longue	
Probabilité d'occurrence	Élevée	

8.1.3 IMPACTS SUR LA VÉGÉTATION ET LES MILIEUX HUMIDES EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

En phase d'exploitation, les sources d'impacts et les impacts potentiels qui en découlent pouvant avoir une incidence sur la végétation et les milieux humides sont :

- La circulation de la machinerie et le ravitaillement, les émissions atmosphériques – Risque de perturbations mineures des différentes associations végétales en périphérie des nouvelles infrastructures.
- Restauration et réhabilitation en continu – Végétalisation progressive des surfaces de stockage.

MESURES D'ATTÉNUATION

La mesure d'atténuation courante T2 sera appliquée afin de réduire les effets de la circulation des véhicules lourds et de la machinerie. De plus, les mesures T4 et T7 seront appliquées afin de réduire le soulèvement des poussières.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Risque de perturbations mineures des différentes associations végétales en périphérie des nouvelles infrastructures. Aucun empiètement n'est appréhendé en phase d'exploitation sur les milieux terrestres et humides environnant le site des infrastructures projetées. Toutefois, la circulation de la machinerie sera susceptible de perturber les associations végétales en bordure des chemins d'accès et des diverses aires de travail. Afin de réduire cet impact, la circulation des camions et de la machinerie devra se limiter aux chemins d'accès et des diverses aires de travail qui seront clairement déterminés. Une distance minimale de 3 m de la lisière de végétation non déboisée (zone de transition) devra être respectée afin de protéger le système racinaire des arbres contre le piétinement par les véhicules et la machinerie.

Les poussières émises par les résidus miniers auront un impact sur la végétation lors de la saison de croissance. En effet, les accumulations de poussières sur la végétation seront effectives en particulier lors des périodes de temps sec. La pluie lessivera en partie la poussière déposée sur le feuillage. Les mesures d'atténuation particulières présentées à la section 7.2.3 permettront de réduire l'impact sur la végétation.

Végétalisation progressive des surfaces de stockage. Les digues des parcs à résidus ainsi que le plateau de résidus grossiers seront revégétalisés progressivement durant la période d'exploitation et ces travaux seront finalisés suite à la fermeture. L'objectif visé consistera à créer un sol « vivant » en instaurant une fertilité dès la première année d'une mise en végétation. Un suivi, après quelques années, sera ensuite réalisé et les sols seront caractérisés et éventuellement fertilisés à nouveau pour assurer les conditions optimales pour la reprise de la végétation. Des études sont actuellement en cours afin de valider le potentiel pour l'implantation d'arbres et arbustes sur les résidus pour agir, notamment, sur la séquestration du carbone.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Les valeurs écosystémiques et socioéconomiques de cette composante sont moyennes en raison de la faible diversité des associations végétales présentes en bordure des infrastructures. Le degré de perturbation est jugé comme faible, puisque la nature ponctuelle des impacts n'affectera qu'une partie des habitats en bordure des infrastructures, ce qui conduit à une intensité faible. L'étendue de l'impact sera ponctuelle et l'impact se fera ressentir sur une longue durée. La probabilité d'occurrence a été évaluée à moyenne. Ainsi, l'importance de l'impact résiduel en phase d'exploitation sur les associations végétales, les écosystèmes terrestres et les milieux humides a été évaluée comme faible.

En ce qui a trait aux travaux de restauration progressive, ils seront associés à un impact de nature positive sur la végétation. La valeur écosystémique associée et celle socioéconomique demeurent moyennes. Le degré de perturbation de l'impact a été jugé faible, puisque la restauration progressive n'affectera qu'une partie des aires de stockage des résidus et des stériles. L'étendue a été jugée ponctuelle, la durée de la perturbation longue et la probabilité d'occurrence a été évaluée comme moyenne. L'importance de cet impact positif est donc jugée faible.

Impact sur la végétation et les milieux humides en phase d'exploitation

Nature	Négative et positive	Importance : faible
Valeur écosystémique	Moyenne	
Valeur socioéconomique	Moyenne	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Faible	
Étendue	Ponctuelle	
Durée	Longue	
Probabilité d'occurrence	Moyenne	

8.1.4 IMPACTS SUR LA VÉGÉTATION ET LES MILIEUX HUMIDES EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

En phase de fermeture, les sources d'impacts et les impacts qui en découlent pouvant avoir une incidence sur la végétation et les milieux humides sont :

- Restauration finale – Végétalisation et création d'un milieu humide – Risque d'émission de poussières – Risque d'introduction d'espèces exotiques.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes R1 et R2 seront appliquées lors des travaux de restauration du terrain. La mesure T2 sera appliquée afin de réduire les effets de la circulation des véhicules lourds et de la machinerie. En ce qui concerne le soulèvement des poussières, les mesures T4 et T7 seront appliquées.

Les mesures d'atténuation particulières suivantes seront appliquées :

- En ce qui concerne l'introduction de taxons indésirables lors de revégétalisation, il est recommandé d'utiliser en priorité des espèces indigènes de provenance locale pour éviter l'introduction d'espèces exotiques envahissantes.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Végétalisation et création d'un milieu humide. La végétalisation des parcs à résidus ainsi que la création d'un milieu humide permettront au site minier de retrouver un état naturel plus rapidement. Au départ, la végétation mise en place sera de nature herbacée, mais avec les années, les arbres et arbustes s'implanteront graduellement.

Risque d'émission de poussières. Les travaux liés à la fermeture et à la restauration des sites seront progressifs, pour permettre la reprise rapide du couvert végétal. Aucun empiètement n'est appréhendé en

phase de fermeture sur les milieux terrestres et humides environnant le site des infrastructures. La circulation de la machinerie sera susceptible de perturber les associations végétales en bordure des chemins d'accès et des diverses aires de travail.

Risque d'introduction d'espèces exotiques. Les techniques habituelles de restauration font appel à l'utilisation de mélange de semences d'espèces à croissance rapide pour la revégétalisation des sites perturbés. Il est important de s'assurer de la compatibilité des espèces utilisées avec le milieu environnant. Le risque de contamination par des espèces exotiques envahissantes est non négligeable.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Les valeurs écosystémiques et socioéconomiques ont été jugées moyennes en raison de la faible diversité des associations végétales évoquées précédemment. Le degré de perturbation de l'impact a été jugé faible compte tenu de la petite superficie relative des infrastructures à restaurer. L'étendue a été jugée locale, la durée longue et la probabilité d'occurrence a été évaluée comme moyenne. Ainsi, l'importance de l'impact en phase de fermeture sur les associations végétales, les écosystèmes terrestres et les habitats humides a été jugée faible.

La restauration des sites perturbés par les activités minières est considérée comme ayant des impacts positifs sur la végétation. La revégétalisation des sites devrait mener à long terme à la création d'écosystèmes viables sensiblement similaires à ceux rencontrés avant la création de la mine. À court terme, la végétalisation aura des impacts positifs sur l'aspect visuel du site. L'introduction de taxons indésirables peut être minimisée par la mise en place d'un système de suivi efficace des espèces présentes sur le site et par l'utilisation de techniques de revégétalisation en accord avec l'environnement local. De plus, la création d'habitats ouverts et la minéralisation du substrat peuvent voir des impacts positifs sur la biodiversité, ces milieux, pour les espèces calcicoles, étant régionalement peu fréquents.

Impact sur la végétation et les milieux humides en phase de fermeture

Nature	Négative et positive	Importance : faible
Valeur écosystémique	Moyenne	
Valeur socioéconomique	Moyenne	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Faible	
Étendue	Locale	
Durée	Longue	
Probabilité d'occurrence	Moyenne	

8.2 ICTHYOFAUNE ET BENTHOS

8.2.1 CONDITIONS ACTUELLES

Les lacs et cours d'eau à l'étude sont essentiellement compris dans le bassin versant de la rivière aux Pékans, laquelle est un tributaire de la rivière Moisie. Quelques cours d'eau situés à l'extrémité nord de la zone d'étude sont compris dans le bassin versant du réservoir de Caniapiscau. On compte six sous-bassins versants susceptibles d'être affectés par le projet, soit ceux du lac Webb, du lac A, de l'affluent RP1, de l'affluent RP2, de l'affluent RP3 et du lac Lawrence.

Il y a 12 espèces de poissons dont la présence a été confirmée dans le secteur de Mont-Wright. Aucune de ces espèces ne possède de statut en vertu de la Loi sur les espèces menacées et vulnérables du Québec ni de la Loi sur les espèces en péril au Canada. Le COSEPAC n'a attribué aucun statut à ces espèces. Les espèces présentes dans le secteur de Mont-Wright sont les suivantes :

- | | |
|--|--|
| → omble de fontaine (<i>Salvelinus fontinalis</i>) | → chabot tacheté (<i>Cottus bairdi</i>) |
| → touladi (<i>Salvelinus namaychus</i>) | → meunier noir (<i>Catostomus commersoni</i>) |
| → grand brochet (<i>Esox lucius</i>) | → meunier rouge (<i>Catostomus catostomus</i>) |
| → grand corégone (<i>Coregonus clupeaformis</i>) | → naseux des rapides (<i>Rhinichthys cataractae</i>) |
| → ménomini rond (<i>Prosopium cyclindraceum</i>) | → méné de lac (<i>Couesius plumbeus</i>) |
| → lotte (<i>Lota lota</i>) | → mulot perlé (<i>Margariscus margarita</i>) |

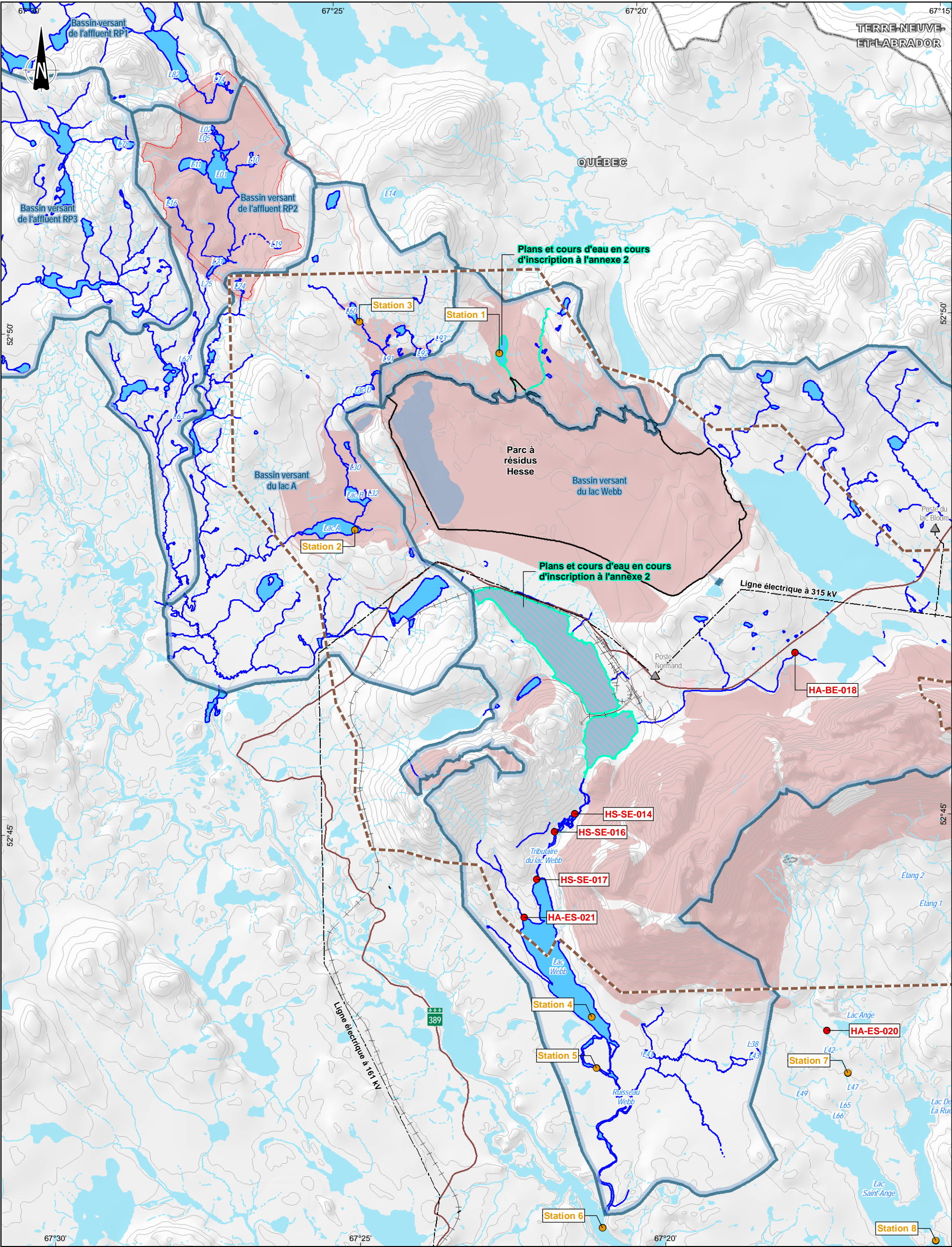
Des inventaires ont été réalisés en 2013 et 2014 afin de caractériser l'habitat du poisson dans les lacs, les étangs et les cours d'eau situés à proximité de la mine de Mont-Wright (WSP 2015). Les résultats de ces inventaires sont résumés dans les paragraphes qui suivent. Les résultats détaillés peuvent être consultés à l'annexe I.

8.2.1.1 SOUS-BASSIN DU LAC WEBB

ÉTANG E1

L'étang E1 (ou lac n° 1) affiche une superficie de 7,3 ha et s'écoule vers l'ancien canal intercepteur longeant le parc à résidus Hesse de la mine de Mont-Wright (carte 8-4; tableau 8-6). Il s'agit d'un lac d'une faible profondeur (moyenne de 0,56 m et un maximum de 1,40 m). La faible profondeur de l'eau limite possiblement l'utilisation de ce plan d'eau par le poisson en hiver puisque l'eau y gèle probablement jusqu'au fond sur une bonne superficie (voir section 8.1.2.7). Lors des travaux d'inventaire en 2013, la transparence de l'eau permettait de voir le fond du lac à la station la plus profonde, soit jusqu'à 1,4 m de profondeur. Le pH était de 6,16, ce qui est commun pour les plans d'eau de la région, et la conductivité s'élevait à 15 µS/cm. Au moment de la visite, la température de l'eau était de 16,8 °C. L'oxygène dissous s'élevait à 8,56 mg/L près de la surface et à 9,06 mg/L près du fond. Trois herbiers de nénuphars sont présents dans ce lac.

Trois espèces de poissons ont été capturées, à savoir le mulot perlé, la lotte et l'omble de fontaine (tableau 8-7). Les rendements de pêche sont relativement élevés avec 33,0 captures par nuit-verveux et 18,4 captures par nuit-bourolle. La majorité des ombles de fontaine et des lottes ont été capturés à l'embouchure du tributaire de l'étang E1 où la température de l'eau était plus fraîche, soit de 10,8 °C. À noter que ce tributaire correspond davantage à une résurgence, qui s'écoule sur quelques mètres avant de rejoindre l'étang, qu'à un ruisseau.



Faune aquatique

- Habitat du poisson
- Plan d'eau inscrit à l'annexe 2 du REMM
- Cours d'eau inscrit à l'annexe 2 du REMM

Hydrogéologie

Station d'échantillonnage du benthos

- 2014
- 2013

Hydrologie

- Bassin versant

Composante du site minier

- Existante
 - Parc à résidus Hesse
 - Bassin
- Projetée
 - Emprise des composantes projetées
 - Parc 2026 (autorisé)

Infrastructure

- Poste électrique
- Route principale
- Route secondaire
- Chemin de fer
- Ligne de transport d'énergie

Limite

- Zone d'étude locale
- Propriété foncière d'ArcelorMittal
- Frontière interprovinciale



Aménagement des bassins
B+ et Nord-Ouest
Étude d'impact sur l'environnement

Habitat du poisson à proximité des infrastructures
projetées et station d'échantillonnage du benthos

Sources :
BNDT, 1/50 000, RNCan, 2007
CanVec, 1/50 000, RNCan, 2010
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2007
SDA, 1/20 000, MRNF Québec, mai 2010

Cartographie : WSP 2015
Fichier : 131-17821-00_MW_EIE_C8-4_PoissonImpacte_160329.mxd

Échelle 1 : 70 000

0 700 1 400 2 100 m
UTM, Fuseau 19, NAD83

Avril 2016

Carte 8-4



Tableau 8-6. Caractéristiques morphométriques et physicochimiques des étangs susceptibles d'être affectés par le projet

Bassin versant / Étang	Superficie (ha)	Périmètre (km)	Profondeur maximale (m)	Profondeur moyenne (m)	Indice DL ¹	Indice DV ²	Transparence (m)	Conductivité (µS/cm)	pH
Sous-bassin du lac Webb									
E1	7,3	1,37	1,4	0,56	1,43	1,29	1,4	15	6,2
Sous-bassin du lac A									
L27	0,45	0,44	ND	ND	1,34	ND	ND	ND	ND
L30	0,52	0,32	ND	ND	1,25	ND	ND	ND	ND
L32	0,45	0,40	ND	ND	1,68	ND	ND	ND	ND
L60	3,7	1,06	1,7	0,60	1,56	1,12	0,9	13	5,0
L81	2,5	0,80	ND	ND	1,43	ND	ND	ND	ND
L79	0,55	0,49	ND	ND	1,87	ND	ND	ND	ND
L80	0,37	0,36	ND	ND	1,68	ND	ND	ND	ND
Sous-bassin de l'affluent RP1									
L75	0,07	0,11	ND	ND	1,18	ND	ND	ND	ND
L76	0,08	0,11	ND	ND	1,10	ND	ND	ND	ND
L77	0,26	0,24	ND	ND	1,34	ND	ND	ND	ND
Sous-bassin de l'affluent RP2									
L02	0,34	0,31	ND	ND	1,47	ND	ND	ND	ND
L05	0,25	0,39	ND	ND	1,68	ND	ND	ND	ND
L10	2,3	0,95	0,9	0,30	1,77	1,11	0,9	11	5,9
L19	1,7	0,43	ND	ND	1,22	ND	ND	ND	ND

¹ Indice de développement du littoral.² Indice de développement du volume.³ Unité d'habitat préférentiel pour l'omble de fontaine, d'après la méthode de Bradbury et al. (2001).

ND : non disponible

Tableau 8-7. Sommaire de l'information recueillie sur les poissons capturés dans les étangs susceptibles d'être affectés par le projet

Bassin versant / Étang	Espèce ³	Nombre de capture	Longueur (mm)			Masse moyenne (g)	Biomasse récoltée (g)	Coefficient de condition (Fulton)
			Moyenne	Minimum	Maximum			
Sous-bassin du lac Webb								
E1	SAFO	22	218,8	156	267	ND	ND	ND
	LOLO	45	157,5	62	279	ND	ND	ND
	MAMA	165	85,1	56	124	ND	ND	ND
Sous-bassin du lac A								
L27	LOLO	1	165	N/A	N/A	23,7	23,7	0,53
	CYPR	165	85,2	39	116	5,06	829	0,87
L30	SAFO	5	162,6	103	196	44,5	223	0,92
	MAMA	3	86,3	84	88	6,1	18	0,94
	LOLO	3	155,0	139	171	21,5	43	0,55
L32	ESLU ²	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
L60	LOLO	1	180,0	N/A	N/A	30,5	159	0,52
	CYPR	79	91,3	83	114	6,5	538	0,83
	SAFO	18	189,2	130	283	86,6	1480	1,05
L81	SAFO ¹	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
L79	SAFO ¹	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
L80	SAFO ¹	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

Tableau 8-7. Sommaire de l'information recueillie sur les poissons capturés dans les étangs susceptibles d'être affectés par le projet (suite)

Bassin versant / Étang	Espèce ³	Nombre de capture	Longueur (mm)			Masse moyenne (g)	Biomasse récoltée (g)	Coefficient de condition (Fulton)
			Moyenne	Min	Max			
Sous-bassin de l'affluent RP1								
L75	SAFO ¹	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
L76	SAFO ¹	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
L77	SAFO ¹	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Sous-bassin de l'affluent RP2								
L02	SAFO	16	198,9	147	287	32,7	1375	1
L05	SAFO	3	224,0	163	266	121,4	364	0,98
L10	LOLO	12	161,3	107	236	25,5	306	0,54
	SAFO	47	195,7	127	276	84,6	3975	0,97
L19	SAFO	1	230,0	N/A	N/A	154,8	155	1,27

ND : non disponible

N/A : non applicable

¹ Espèce potentiellement présente, mais non confirmée.

² Espèce observée seulement.

³ Espèce : CACA : meunier rouge; CACO : meunier noir; COBA : chabot tacheté; COCL : grand corégone; COPL : méné de lac; CYPR : cyprin non identifié; ESLU : grand brochet; LOLO : lotte; MAMA : mulet perlé; PRCY : ménomini rond; SAFO : omble de fontaine; SANA : touladi.

Émissaire de l'étang E1

Les premiers 30 m de l'émissaire de l'étang E1 affichaient une largeur moyenne de 1,5 m et une profondeur moyenne de 0,15 m. Les vitesses d'écoulement variaient de 0,03 à 0,21 m/s. Le faciès d'écoulement est principalement de type chenal avec quelques sections d'écoulement de type rapide. Le substrat est composé de blocs, de galets et de matière organique. Plus en aval, l'émissaire de l'étang E1 a été caractérisé sommairement puisqu'il s'écoule à travers une dense végétation arbustive (sous couvert végétal). Ce segment s'écoule sur environ 100 m et présentait un faciès d'écoulement de type chenal. Une digue de castor, un embâcle et des débris ligneux ont été observés dans ce segment. La partie plus aval de ce cours d'eau n'a pas été caractérisée puisqu'elle se situe dans la zone ennoyée par le parc à résidus. La pêche électrique a permis la capture de 19 mulets perlés et d'un omble de fontaine sur ce cours d'eau. Il est probable que la lotte fréquente également l'émissaire de l'étang E1.

LAC E2

Le lac E2 affiche une superficie de 2,8 ha et s'écoule vers l'émissaire de l'étang E1 (carte 8-4; tableau 8-8). Il s'agit d'un lac relativement profond par rapport à sa faible superficie. Sa profondeur moyenne est de 3,1 m et sa profondeur maximale est de 11,7 m. Lors des travaux d'inventaire, la transparence de l'eau était de 3,50 m et l'eau ne présentait aucune coloration particulière. Le pH était de 6,81, ce qui est commun pour les plans d'eau de la région et la conductivité s'élevait à 11 $\mu\text{S}/\text{cm}$. La faible conductivité de l'eau constitue également un indice que la productivité halieutique n'est pas très élevée dans ce plan d'eau. Les profils de température et d'oxygène dissous montrent qu'il y avait une stratification thermique établie au moment de la réalisation des travaux au lac E2. La température de l'eau passait de près de 18 °C près de la surface à environ 6 °C près du fond. De plus, l'oxygène dissous était d'environ 8 mg/L de la surface jusqu'à 4 m de profondeur pour ensuite diminuer et atteindre une valeur près de 2 mg/L près du fond. Bien que ce lac offre un refuge thermique en période estivale, les faibles concentrations d'oxygène dissous mesurées près du fond peuvent limiter l'utilisation de ce refuge thermique par le poisson. Des herbiers aquatiques sont présents sur presque tout le pourtour du lac et ils sont principalement composés de nénuphars et de prêles.

Seul du mulot perlé a été capturé, soit pour un total de 261 spécimens (tableau 8-9). Les rendements de pêche au verveux et à la bourolle sont relativement élevés avec 62,5 captures par nuit-verveux et 21,7 captures par nuit-bourolle. Les spécimens capturés avaient une longueur moyenne de 81,9 mm.

Émissaire du lac E2

L'émissaire du lac E2 a été caractérisé sur une longueur de 1 793 m. Il s'agit d'un cours d'eau relativement homogène. Il affichait une largeur moyenne de 1,5 m et une profondeur moyenne de 0,30 m. Au moment de la visite, la vitesse moyenne d'écoulement était de 0,06 m/s et le faciès d'écoulement était de type chenal avec une petite portion d'écoulement de type eau vive. Le substrat était composé de matière organique, de blocs, de galets et de sable dans les sections du cours d'eau dont le couvert végétal est moins dense. Aux endroits où le couvert végétal recouvre l'ensemble du cours d'eau, le substrat est composé de matière organique, de sable, de blocs et de galets.

Une chute, infranchissable par le poisson et d'une hauteur de 1 m, est présente à environ 185 m en aval du lac E2. Le mulot perlé et le grand brochet (observation) sont considérés comme présents dans l'émissaire du lac E2, sauf pour la partie en amont de la chute où le grand brochet n'a pas accès.

Tableau 8-8. Caractéristiques morphométriques et physicochimiques des lacs susceptibles d'être affectés par le projet

Bassin versant / Lac	Superficie (ha)	Périmètre (km)	Profondeur maximale (m)	Profondeur moyenne (m)	Indice DL ¹	Indice DV ²	Transparence (m)	Conductivité (µS/cm)	pH
Sous-bassin du lac Webb									
E2	2,8	0,93	11,7	3,1	1,56	0,79	3,5	11	6,8
Webb	134,1	8,68	13,4	3,8	2,12	0,85	1,45	196	7,1
Sous-bassin du lac A									
A	21,9	2,72	10,1	4,1	1,64	1,22	2,9	9	6,5
B	7,7	1,43	4,4	1,2	1,45	0,82	2	11	6,6
D	4,0	1,04	6,5	1,4	1,47	0,56	1,25	10	6,4
L24	2,0	0,82	2,4	0,9	1,62	1,12	2,4	8	5,7
Sous-bassin de l'affluent RP1									
L74	2,7	0,72	ND	ND	1,23	ND	ND	ND	ND
Sous-bassin de l'affluent RP2									
L01	28,6	4,4	6,9	0,8	2,32	0,35	4	11	6,5
L11	10,0	1,51	12,1	4,2	1,35	1,03	4,4	15	6,7
L16	2,4	0,64	3,1	1,0	1,2	1	3,1	9	6,5
L21	4,0	1,25	5,1	1,2	1,76	0,7	3,1	13	6,2
Sous-bassin de l'affluent RP3									
L78	5,7	1,08	ND	ND	1,28	ND	ND	ND	ND

¹ Indice de développement du littoral² Indice de développement du volume³ Unité d'habitat préférentiel pour l'omble de fontaine, d'après la méthode de Bradbury et al. (2001).

ND : non disponible

Tableau 8-9. Sommaire de l'information recueillie sur les poissons capturés dans les lacs susceptibles d'être affectés par le projet

Bassin versant / Lac	Espèce ²	Nombre de capture	Longueur (mm)			Masse moyenne (g)	Biomasse récoltée (g)	Coefficient de condition (Fulton)
			Moyenne	Min	Max			
Sous-bassin du lac Webb								
E2	MAMA	261	81,9	25	126	ND	ND	ND
Webb	CACA	19	318,2	126	472	422,5	7182	0,95
	CACO	49	376,1	216	470	632,9	30379	1,07
	COBA	2	38,5	22	55	1,1	2	1,07
	COCL	43	356,6	296	400	379	14789	0,82
	COPL	6	105,2	38	132	11,9	71	0,75
	ESLU	17	636	106	920	2199	35184	0,54
	PRCY	3	315,3	294	347	269,3	808	0,85
	SAFO	23	149,5	56	255	43,4	998	0,92
	SANA	26	702,8	494	824	3331,7	86625	0,91
Sous-bassin du lac A								
A	CACA	10	60,4	52	67	1,9	19	0,84
	COBA	2	46	45	47	0,9	2	0,93
	ESLU	8	557,8	483	633	906,7	5443	0,51
B	ESLU	2	378	236	520	ND	ND	ND
D	LOLO	2	246,5	240	253	ND	ND	ND
	MAMA	20	94,8	69	140	ND	ND	ND
	SAFO	30	239,9	128	399	174,4	5406	1,10
L24	SAFO	1	450	--- ²	--- ²	1331,8	1332	1,46
	CYPR	328	81,2	39	134	4,8	1586	0,79

Tableau 8-9. Sommaire de l'information recueillie sur les poissons capturés dans les lacs susceptibles d'être affectés par le projet (suite)

Bassin versant / Lac	Espèce ²	Nombre de capture	Longueur (mm)			Masse moyenne (g)	Biomasse récoltée (g)	Coefficient de condition (Fulton)
			Moyenne	Min	Max			
Sous-bassin de l'affluent RP1								
L74	SAFO ¹	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Sous-bassin de l'affluent RP2								
L01	CYPR	11	95,3	63	127	9,9	109	0,94
	ESLU	3	642	596	675	1733,3	5200	0,65
	LOLO	144	88,3	23	200	11,7	197	0,58
	SAFO	3	163,7	138	185	46,8	25	1,01
L11	CYPR	8	86,9	71	99	5,4	43	0,79
	ESLU	8	499,9	287	642	931,2	7449	0,61
	LOLO	44	42,9	27	106	1	11	0,73
L16	LOLO	1	67	N/A	N/A	2,1	2	0,70
	SAFO	19	154,8	57	239	52,7	976	1,03
L21	LOLO	6	99,8	85	108	6,6	39	0,65
	CYPR	4	76	74	78	3,6	14	0,82
	SAFO	4	210	93	328	162,2	648	0,95
Sous-bassin de l'affluent RP3								
L78	SAFO ¹	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

ND : non disponible

N/A : non applicable

¹ Espèce potentiellement présente, mais non confirmée² Espèce : CACA : meunier rouge; CACO : meunier noir; COBA : chabot tacheté; COCL : grand corégone; COPL : méné de lac; CYPR : cyprin non identifié; ESLU : grand brochet; LOLO : lotte; MAMA : mulot perlé; PRCY : ménomini rond; SAFO : omble de fontaine; SANA : touladi.

Bassins Hesse

Les bassins Hesse Centre et Sud sont en voie d'être inscrits à l'annexe 2 du REMM puisqu'ils font partie intégrante du système de gestion des eaux de la mine de Mont-Wright depuis le tout début de l'exploitation de ce site. Le bassin Hesse Centre a une longueur maximale de 3,4 km et couvre une superficie d'environ 204 ha (carte 8-4; annexe I). La profondeur maximale selon les relevés hydrographiques de 1987 est d'environ 18 m (GENIVAR 2004). Le bassin comprend aussi 5 fosses de 10 m et plus de profondeur. Quant au bassin Hesse Sud, il affiche une longueur maximale de 1,3 km et couvre une superficie d'environ 68 ha. Selon des relevés hydrographiques de 1998, le point le plus profond est d'environ 14,5 m et on compte également 3 autres fosses de plus de 10 m de profondeur (GENIVAR 2004).

Lors d'un inventaire effectué en 2003, le profil d'oxygène dissous du bassin Hesse Centre indiquait relativement une bonne oxygénation de l'eau jusqu'en profondeur (GENIVAR 2004). Lors de cette visite, le pH de l'eau était de 7,47 et la transparence de l'eau n'était que de 0,5 m. La conductivité du bassin Hesse Centre s'élevait à 232 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Dans le bassin Hesse Sud, le profil d'oxygène dissous indiquait une importante diminution de l'oxygène près du fond (0,8 mg/L; GENIVAR 2004). Le pH de l'eau était de 6,43, la conductivité s'élevait à 150 $\mu\text{S}/\text{cm}$ et la transparence de l'eau était de 0,43 m. D'autres relevés effectués en juillet 2008 dans le bassin Hesse Sud indiquaient également une importante diminution de l'oxygène dissous en profondeur avec une valeur de 9,84 mg/L en surface et une valeur de 1,71 mg/L en profondeur (GENIVAR 2008). Lors de cette visite, la conductivité était de 269 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en surface et la transparence de l'eau atteignait 1,0 m de profondeur.

Selon des inventaires effectués en 2003 et en 2008, des populations de poissons sont toujours présentes dans ces bassins. Ainsi, on retrouve le meunier rouge, le meunier noir, le méné de lac et la lotte dans le bassin Hesse Centre tandis que le bassin Hesse Sud abrite le meunier rouge, le meunier noir, le méné de lac, l'omble de fontaine, le ménomini rond et le touladi (GENIVAR 2004; 2008). Du naseux des rapides est également présent près de l'embouchure du canal Mogridge (GENIVAR 2008). Dans le cadre de la procédure d'inscription de ces bassins à l'annexe 2 du REMM, un programme de compensation pour la perte d'habitat du poisson a été réalisé. Une fois inscrits à l'annexe 2 du REMM, ces bassins ne seront plus considérés comme étant des habitats pour le poisson. Par conséquent, ils n'ont pas fait l'objet d'inventaire supplémentaire en 2013, ni en 2014.

Ruisseau HS1

Le tributaire du lac Webb prend sa source dans le bassin Hesse Sud et constitue le milieu récepteur de l'effluent final HS-1 (carte 8-4). De façon générale, le tributaire du lac Webb comprend trois sections, soit amont et aval où l'écoulement est lotique et une section centrale où l'écoulement est lentique. La section amont est caractérisée par un faciès d'écoulement rapide où le substrat est principalement composé de blocs. On retrouve un bassin au pied du seuil déverseur du bassin Hesse et une chute jugée infranchissable. La profondeur de l'eau variait entre 0,21 et 0,27 m alors que la vitesse d'écoulement allait de 0,23 à 1,89 m/s.

La section centrale du tributaire est caractérisée par un faciès de type chenal entrecoupé de courtes sections d'écoulement de type seuil. Le tracé du cours d'eau est très sinueux et on observe plusieurs étangs en marge du chenal principal. Il est probable qu'il n'y a pas d'apport ni d'écoulement hors de ces bassins en période d'étiage. Les segments affichant un faciès de type seuil présentent un substrat dominé par le caillou alors que les segments de type chenal ont un substrat plus fin, probablement composé de sable, de silt et de matière organique.

La section aval est caractérisée par un faciès d'écoulement rapide où le substrat est principalement composé de blocs, entrecoupés de courts segments dont le faciès d'écoulement est de type seuil. La profondeur de l'eau variait entre 0,16 et 0,65 m alors que la vitesse d'écoulement allait de 0,48 à 0,85 m/s.

Six espèces de poissons ont été capturées dans ce ruisseau, soit : le chabot tacheté, l'omble de fontaine, le méné de lac, le naseux des rapides, le meunier noir et le meunier rouge. Bien qu'elle n'ait pas été capturée lors de la pêche électrique, la lotte pourrait potentiellement être présente dans le tributaire du lac Webb puisqu'elle est présente dans le lac. À noter que le naseux des rapides est très abondant par endroits dans ce cours d'eau. En effet, il figure parmi les captures les plus abondantes lors des études de suivi des effets sur l'environnement dans un verveux installé directement à l'embouchure du ruisseau (GENIVAR 2008). Il est probable que des poissons dévalent le bassin Hesse Sud, expliquant la présence de poissons en amont de la chute infranchissable.

LAC WEBB

Le lac Webb prend sa source de deux tributaires principaux, soit le ruisseau HS1 et le tributaire TW6 provenant du secteur des haldes près du lac Irène. Il s'agit du milieu recevant l'eau de l'effluent HS-1.

Le lac Webb présente une longueur d'environ 3,4 km et une superficie de 134 ha (carte 8-4; tableau 8-8). La profondeur maximale du lac est de 13,4 m et sa profondeur moyenne est de 3,8 m. Lors de la caractérisation du lac Webb en septembre 2004 (Bérubé et Heppell 2005), le pH et la conductivité de l'eau étaient respectivement de 7,40 et 129,1 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Une conductivité élevée est, en général, représentative d'un lac productif. La transparence de l'eau était faible, soit 0,75 m. En 2014, le pH était de 7,11, la conductivité était de 196,0 et la transparence était de 1,45 m. L'oxygène dissous était d'environ 8 mg/L de la surface jusqu'à 5 m de profondeur pour ensuite diminuer et atteindre une valeur de moins de 2 mg/L à 2 m du fond. D'aussi faibles concentrations d'oxygène dissous peuvent être limitantes pour certaines espèces de poissons, notamment pour les salmonidés. Les berges du lac sont composées principalement de blocs et de galets. Quelques petites plages de sable sont également présentes dans le secteur nord-ouest. On retrouve une dizaine d'herbiers (rubanier, potamot, nénuphar et prêlé) distribués sur le pourtour du lac de dimensions et de densité variables.

Au total, neuf espèces de poissons ont été capturées en 2014, soit, par ordre décroissant d'abondance : le meunier noir, le grand corégone, le touladi, l'omble de fontaine, le meunier rouge, le grand brochet, le méné de lac, le ménomini rond et le chabot tacheté (tableau 8-9). Contrairement aux pêches réalisées en 2010 dans le cadre de l'étude de suivi des effets sur l'environnement, aucune lotte ni naseux des rapides n'a été capturé (GENIVAR 2011a). Le naseux est davantage présent à l'embouchure du ruisseau HS1 alors que la lotte est peu abondante dans ce plan d'eau. Les rendements de pêche sont relativement faibles avec 19,5 captures par nuit-filet, 7,8 captures par nuit-verveux et à peine 0,1 capture par nuit-bourrolle. La biomasse de poissons capturés sur ce plan d'eau est toutefois très élevée avec 176,0 kg et elle se répartit principalement entre le touladi et le grand brochet.

Ruisseau Webb

Le ruisseau Webb, nommé ainsi pour les besoins de l'étude, constitue l'émissaire du lac Webb et s'écoule sur un peu plus de 5 km avant de rejoindre la rivière aux Pékans (carte 8-4). Dans sa partie amont, près du lac Webb, il affiche la présence de trois bras qui se regroupent 1 318 m plus en aval. En raison de la longueur du cours d'eau, certaines portions seulement ont été caractérisées sur le terrain.

Dans sa partie amont, son faciès d'écoulement était de type rapide et seuil avec quelques sections d'écoulement de type bassin. La profondeur moyenne des sections d'écoulement lotique était d'environ 0,20 à 0,30 m et la vitesse du courant était d'environ 0,4 m/s. Le bloc, le galet et le caillou dominaient dans les sections lotiques. Dans les sections de type bassin, la profondeur était supérieure à 2 m et le substrat était composé principalement de matière organique. La moitié la plus aval du cours d'eau affichait une largeur moyenne de 23 m. Dans ce segment, la profondeur était de 0,5 à 0,8 m et la vitesse moyenne du courant était de 0,99 m/s. Le substrat était presque entièrement composé de sable et de la végétation aquatique couvrait le lit du cours d'eau sur environ 20 % de sa superficie. Aucun obstacle à la migration du poisson n'a été observé.

Le méné de lac, l'omble de fontaine, le chabot tacheté et le naseux des rapides sont présents dans ce ruisseau. Il est probable que le grand brochet fréquente la partie aval de ce cours d'eau puisqu'il est présent dans la rivière aux Pékans et que les habitats du ruisseau sont favorables à cette espèce (BEAK 1986).

8.2.1.2 SOUS-BASSIN DU LAC A

ÉTANG L60

L'étang L60 présente une superficie de 3,7 ha et s'écoule vers le canal intercepteur Nord du parc à résidus actuel via le ruisseau G1 (carte 8-4; tableau 8-6). Il s'agit d'un étang peu profond affichant une profondeur moyenne de 0,6 m et une profondeur maximale de 1,7 m. La faible profondeur de l'eau pourrait limiter l'utilisation de ce plan d'eau par le poisson en hiver puisque l'eau y gèle probablement jusqu'au fond et que les teneurs d'oxygène dissous pourraient être très faibles sous couvert de glace. Au moment de la visite, la transparence de l'eau mesurée au disque de Secchi était de 0,9 m. Les mesures effectuées en surface affichaient un pH relativement acide avec une valeur de 5,0 et une faible conductivité de 13,4 $\mu\text{S}/\text{cm}$. La température de l'eau et la concentration d'oxygène dissous étaient respectivement de 13,4 °C et 7,5 mg/L dans la couche de surface. Des herbiers de nénuphars sont présents sur le pourtour du lac et un herbier de trèfle d'eau est également présent dans sa partie nord.

Au total, trois espèces de poissons ont été capturées, soit principalement des cyprins ainsi que de l'omble de fontaine et de la lotte (tableau 8-7). Les rendements de pêche sont relativement faibles avec seulement 7,5 captures par nuit-filet, 20,3 captures par nuit-verveux et 0,3 capture par nuit-bourolle. La biomasse de poissons capturés sur ce plan d'eau s'élève à 2,2 kg et elle provient à plus de 67 % des captures d'omble de fontaine.

Ruisseaux G1, G2 et G3

Le ruisseau G1 constitue l'émissaire de l'étang L60 et s'écoule vers le canal intercepteur Nord qui ceinture la partie nord-ouest du parc à résidus (carte 8-4). Il s'agit d'un cours d'eau à écoulement lotique entrecoupé de segments lenticques. Les segments lotiques affichaient un faciès d'écoulement de type rapide et eau vive. Dans ces segments lotiques, la largeur du cours d'eau variait de 2,0 à 2,5 m et la profondeur de l'eau variait de 0,34 à 0,40 m. Au moment de la visite, la vitesse moyenne d'écoulement de l'eau était de 0,21 à 0,57 m/s. Dans ces trois segments, le substrat était essentiellement composé de blocs. Les segments lenticques affichaient un faciès d'écoulement de type chenal et une largeur moyenne respective de 6,0 m et 4,0 m. Lors de la visite, la profondeur moyenne de l'eau était respectivement de 0,65 m et 0,78 m alors que la vitesse moyenne d'écoulement était de 0,02 m/s. Le substrat était principalement composé de blocs, de sable et de matière organique.

Une série de cinq petites digues de castor est présente dans les 100 premiers mètres amont du ruisseau G1, soit juste avant l'étang L60. Une autre digue de castor est présente plus en aval. Elles sont toutes jugées franchissables par le poisson. La présence de l'omble de fontaine a été confirmée dans ce ruisseau.

Le ruisseau G2 s'écoule vers le canal intercepteur Nord (carte 8-4). Il s'agit d'un ruisseau relativement similaire au ruisseau G1. Une digue de castor est présente dans la partie aval du ruisseau G2 et elle est jugée franchissable par le poisson. Plus en amont, le lit du cours d'eau tend à se diviser en plusieurs petits bras par endroits et l'eau s'écoule sous le couvert végétal. Le cours d'eau demeure accessible pour le poisson. Aucune pêche électrique n'a été effectuée dans ce cours d'eau. Considérant sa connexion avec le ruisseau G1 via le canal, il est probable que de l'omble de fontaine y soit présent.

Le ruisseau G3 s'écoule également vers le canal intercepteur Nord (carte 8-4). Il affiche une largeur moyenne de 0,5 m à 1,0 m et un faciès d'écoulement de type eau vive et rapide. La profondeur de l'eau est

de 0,18 m et la vitesse d'écoulement varie de 0,10 à 0,59 m/s. Le substrat est composé de galets et de blocs, sans aucune végétation aquatique. Aucune pêche électrique n'a été effectuée dans ce cours d'eau. Considérant sa connexion avec le ruisseau G1 via le canal intercepteur Nord, il est probable que de l'omble de fontaine y soit présent. Soulignons toutefois qu'une cascade de 0,7 m de hauteur sur 2,5 m de longueur est potentiellement infranchissable pour le poisson dans la partie aval du ruisseau.

Ruisseau R094A

Le ruisseau R094A est un petit tributaire de l'étang L60 (carte 8-4). Il s'agit d'un ruisseau peu profond d'une largeur moyenne de 1 m. Il présente un faciès d'écoulement principalement de type méandre à 95 %. Au moment de la visite, les vitesses d'écoulement étaient faibles avec seulement 0,06 m/s. Son substrat est composé majoritairement de matière organique avec la présence de blocs et de galet par endroits. Il n'y a aucune végétation aquatique dans ce ruisseau. Le ruisseau s'écoule à travers une tourbière et l'écoulement devient souterrain et diffus à travers la végétation par endroits. Il s'agit d'un ruisseau partiellement souterrain et la présence de poisson y est très peu probable.

LAC D

Le lac D affiche une superficie de 4,0 ha et s'écoule vers le lac B (carte 8-4; tableau 8-8). Il s'agit d'un lac peu profond avec une profondeur moyenne de 1,4 m et une profondeur maximale de 6,5 m. Ce lac reçoit les eaux drainées par le canal intercepteur Nord. Lors des travaux d'inventaire, la transparence de l'eau était de 1,25 m et l'eau ne présentait aucune coloration particulière. Le pH était de 6,35, ce qui est commun pour les plans d'eau de la région, et la conductivité s'élevait à 10 µS/cm. La faible conductivité de l'eau constitue également un indice que la productivité halieutique n'est pas très élevée dans ce plan d'eau. Les profils de température et d'oxygène dissous montrent qu'il y avait une stratification thermique établie au moment de la réalisation des travaux au lac D. L'oxygène dissous diminuait également rapidement sous les 2 m de profondeur pour atteindre environ 2 mg/L près du fond. Cette diminution importante de l'oxygène dissous près du fond peut être attribuable à une importante quantité de matières organiques en décomposition. Des herbiers de nénuphars sont présents un peu partout dans le lac. Une hutte de castor est présente le long de la rive du lac D.

Trois espèces de poissons ont été capturées, à savoir l'omble de fontaine, le mulot perlé et la lotte (tableau 8-9). Les rendements de pêche sont relativement élevés avec 27,0 captures par nuit-filet et 8,50 captures par nuit-verveux. Au total, la biomasse de poissons capturés sur ce plan d'eau s'élève à un peu plus de 5,5 kg.

Ruisseau R144

Le ruisseau R144 correspond à l'émissaire du lac D et a été caractérisé sur toute sa longueur, soit une distance de 2 208 m (carte 8-4). Il s'agit d'un cours d'eau dont les segments lotiques (faciès de types rapide ou eau vive) sont entrecoupés de segments lenticques (faciès de type chenal). Les segments lenticques affichaient une largeur moyenne de 9,0 m et 2,5 m respectivement et une profondeur moyenne de 0,73 m et 0,58 m. La vitesse moyenne de l'eau dans ces segments était de 0,10 m/s et 0,23 m/s. Le substrat est dominé par de la matière organique. Dans les segments lotiques, la largeur moyenne du cours d'eau varie de 1,5 à 6,0 m. La profondeur moyenne de l'eau variait de 0,18 à 0,52 m alors que la vitesse d'écoulement de l'eau oscillait entre 0,34 à 0,61 m/s. Le substrat est dominé par le bloc et le galet avec du sable par endroits. Une frayère potentielle pour l'omble de fontaine a été identifiée. Elle affichait une largeur moyenne de 4 m, une longueur de 96 m et un substrat composé de gravier, de cailloux, de sable et de galets. La profondeur de l'eau et la vitesse du courant étaient de 0,3 m et 0,47 m/s sur cette frayère potentielle au moment de la visite.

Deux embâcles sont présents dans l'émissaire du lac D et ils n'entravent pas la libre circulation du poisson puisque des chenaux permettent aux poissons de circuler. La station de pêche électrique positionnée dans

l'émissaire du lac D a permis la capture de neuf ombles de fontaine, juvéniles et adultes. Il est présumé que le mulot perlé et la lotte présents dans le lac D sont également présents dans son émissaire.

ÉTANG L30

L'étang L30, d'une superficie de 0,52 ha, est un petit plan d'eau dont l'émissaire s'écoule vers le lac B (carte 8-4; tableau 8-6). Il s'agit d'un petit étang peu profond et tourbeux affichant la présence de nombreux herbiers aquatiques. En raison de sa faible profondeur, il a fait l'objet d'une caractérisation partielle. Un total de 3 espèces de poissons a été récolté, soit 5 ombles de fontaine, 3 mulots perlés et 3 lottes (tableau 8-7). Les rendements de pêche sont faibles et représentent 10 captures par nuit-verveux et 0,5 par nuit-bourolle. Par ailleurs, la biomasse de poissons capturés sur ce plan d'eau s'élève à seulement 0,3 kg.

L'étang L30 affiche la présence de deux émissaires qui s'écoulent tous vers le ruisseau R144 au travers d'un milieu humide. Il n'y a aucun obstacle à la migration du poisson entre le ruisseau R144 et l'étang L30.

Ruisseau R151

Le ruisseau R151 est le tributaire de l'étang L30 (carte 8-4). Il s'agit d'un ruisseau de type lentique qui prend sa source de l'étang L27. Il présente un faciès d'écoulement de type méandre avec la présence de faciès de type bassin. Le substrat est composé majoritairement de matière organique dans le segment qui s'écoule dans la tourbière en amont alors qu'on retrouve également des blocs et des galets dans le segment plus en aval s'écoulant dans un milieu forestier. La végétation aquatique émergente et immergée est présente principalement en amont. Aucune zone de fraie potentielle pour l'omble de fontaine n'a été observée. Ce cours d'eau présente des sections où l'écoulement est souterrain, à travers les blocs ou la mousse. Seuls des cyprins ont été capturés dans ce ruisseau. Malgré un écoulement souvent souterrain, ce cours d'eau a été jugé comme étant un habitat du poisson possible.

ÉTANG L27

L'étang L27, d'une superficie de 0,45 ha, s'écoule vers l'étang L30 via le ruisseau R151 (carte 8-4; tableau 8-6). Lors des travaux de terrain, aucun tributaire n'a été observé vers ce plan d'eau. Plusieurs herbiers aquatiques sont présents sur cet étang et des tourbières sont présentes sur tout le pourtour. Des cyprins et la lotte sont les seuls poissons qui ont été capturés dans les engins de pêche (tableau 8-7). Les rendements de pêche sont de 162 captures par nuit-verveux et 2,0 par nuit-bourolle. Au total, la biomasse de poissons capturés sur ce plan d'eau s'élève à seulement 0,9 kg. Puisqu'il n'y a pas d'obstacle infranchissable entre le ruisseau R144 et l'étang L27, la présence de l'omble de fontaine demeure possible. Il s'agit donc d'un habitat du poisson possible dont le potentiel est très faible en ce qui a trait à sa contribution à une pêcherie.

LAC B

Le lac B affiche une superficie de 7,7 ha et s'écoule vers le lac A (carte 8-4; tableau 8-8). Il s'agit d'un lac peu profond avec une profondeur moyenne de 1,2 m et une profondeur maximale de 4,4 m. Lors des travaux d'inventaire, la transparence de l'eau était de 2,0 m et l'eau ne présentait aucune coloration particulière. Le pH était de 6,55, ce qui est commun pour les plans d'eau de la région, et la conductivité s'élevait à 11 µS/cm. La faible conductivité de l'eau constitue également un indice que la productivité halieutique n'est pas très élevée dans ce plan d'eau. Les profils de température et d'oxygène dissous montrent qu'il n'y avait aucune stratification thermique établie au moment de la réalisation des travaux au lac B. Dans la partie amont du lac, un herbier de rubanier est présent et quelques petites parcelles de nénuphars y sont présentes. D'autres petits herbiers de nénuphars épars ont été observés dans la partie aval du lac. Deux huttes de castor sont présentes sur le pourtour du lac B, mais seulement une était toujours active au moment de la visite terrain.

Seul le grand brochet a été capturé dans ce plan d'eau, soit deux spécimens mesurant 236 mm et 520 mm (tableau 8-9).

Ruisseau R152

Le ruisseau R152 correspond à l'émissaire du lac B et il a été caractérisé sur toute sa longueur en 2013 (carte 8-4). Il s'agit d'un cours d'eau dont les segments lotiques sont entrecoupés de segments lenticques. Au moment de la visite, les segments lenticques affichaient une largeur moyenne de 12 m et 5 m respectivement et une profondeur moyenne de 0,75 et 0,80 m. La vitesse moyenne de l'eau dans ces segments était respectivement de 0,03 m/s et inférieure à 0,01 m/s. Le substrat est dominé par le bloc et la matière organique. Une frayère potentielle pour l'omble de fontaine a été observée. Elle est d'une largeur moyenne de 0,6 m, d'une longueur de 2 m et a un substrat composé de gravier, de cailloux et de sable. La profondeur de l'eau et la vitesse du courant étaient de 0,3 m et 0,2 m/s au moment de la visite.

Dans les segments lotiques, au moment de la visite, la largeur moyenne du cours d'eau était de 4,0 m et 3,5 m respectivement. La profondeur de l'eau variait de 0,14 à 0,37 m alors que la vitesse d'écoulement de l'eau oscillait entre 0,1 à 1,3 m/s. Le substrat est dominé par le bloc et le galet et il n'y a pas de végétation aquatique. Une frayère potentielle pour l'omble de fontaine a été identifiée. Elle affiche une largeur moyenne de 1,5 m, une longueur de 5 m et un substrat composé de gravier, de cailloux et de galets. La profondeur de l'eau et la vitesse du courant étaient de 0,25 m et 0,1 m/s sur cette frayère au moment de la visite.

Deux digues de castor franchissables sont présentes dans l'émissaire du lac B. La station de pêche électrique positionnée dans l'émissaire du lac B a permis la capture de neuf ombles de fontaine, juvéniles et adultes. L'omble de fontaine parvient probablement à franchir les digues de castor et il est présumé qu'il est présent dans tout le cours d'eau et potentiellement dans le lac B.

ÉTANG L32

L'étang L32, d'une superficie de 0,45 ha, est un petit plan d'eau adjacent au lac B (carte 8-4; tableau 8-6). Aucun tributaire n'a été observé sur ce plan d'eau et son émissaire s'écoule de façon diffuse à travers la végétation. Aucun poisson n'a été capturé sur ce plan d'eau. Par contre, lors des travaux de terrain, quelques grands brochets ont été observés dans les herbes en bordure du plan d'eau. Pour cette raison, cet étang correspond à un habitat pour le poisson. Il s'agit néanmoins d'un habitat marginal et en période hivernale, les teneurs en oxygène dissous descendent probablement sous les exigences minimales pour le poisson en raison de l'absence d'apport en eau.

Ruisseau R154

Le ruisseau R154 relie l'étang L32 au lac B (carte 8-4). Il s'agit d'un petit ruisseau qui n'a pas été caractérisé puisque son écoulement est diffus à travers la végétation de la tourbière présente entre ces deux plans d'eau. Étant donné la présence de grand brochet dans l'étang L32 et dans le lac B, il est possible que ce cours d'eau soit utilisé par le poisson.

LAC A

Le lac A affiche une superficie de 21,9 ha et s'écoule vers la rivière aux Pékans (carte 8-4; tableau 8-8). Il s'agit d'un lac relativement profond avec une moyenne de 4,1 m et un maximum de 10,1 m. Lors des travaux d'inventaire, la transparence de l'eau était de 2,90 m et l'eau ne présentait aucune coloration particulière. Le pH était de 6,54, ce qui est commun pour les plans d'eau de la région et la conductivité s'élevait à 9 µS/cm. La faible conductivité de l'eau constitue également un indice que la productivité halieutique n'est pas très élevée dans ce plan d'eau. Les profils de température et d'oxygène dissous montrent qu'il n'y avait aucune stratification thermique établie au moment de la réalisation des travaux au lac A. La température de l'eau était relativement stable sur toute la colonne d'eau avec une valeur de

15,2 °C en surface. L'oxygène dissous était également stable avec une valeur de 8,93 mg/L. Cette valeur, bien que non limitante pour le poisson, était néanmoins un peu faible considérant la température peu élevée de l'eau.

Deux herbiers aquatiques sont présents en rive, soit un herbier de nénuphars accompagné de *Carex rostrata* et un herbier de nénuphars et de rubaniers. Deux huttes de castor sont présentes sur le pourtour du lac A, soit dans la portion amont du lac et dans la petite baie en aval. Une digue de castor est présente à l'exutoire du lac et elle ne constitue pas un obstacle à la migration du poisson.

Trois espèces de poissons ont été capturées, à savoir le meunier rouge, le grand brochet et le chabot tacheté (tableau 8-9). Les rendements de pêche sont faibles avec seulement 2,33 captures par nuit-filet et 3,25 captures par nuit-verveux. Au total, la biomasse de poissons capturés sur ce plan d'eau s'élève à près de 5,5 kg et elle provient à plus de 99 % des captures de grand brochet.

Ruisseau R153

Le ruisseau R153 représente un petit tributaire qui s'écoule dans le lac A (carte 8-4). Il s'agit d'un cours d'eau aux caractéristiques physiques relativement homogènes et où le niveau de l'eau était très élevé lors de la caractérisation à l'été 2013. Sa largeur moyenne était de 2,0 m et sa profondeur moyenne de 0,47 m. La vitesse moyenne d'écoulement de l'eau était inférieure à 0,01 m/s et le faciès d'écoulement était de type chenal. Le substrat est composé de blocs et de galets. De la végétation aquatique couvre environ 20 % du lit du cours d'eau. Aucun obstacle pour le poisson n'a été observé dans la partie aval de ce cours d'eau. Il est donc accessible pour le poisson à partir du lac A. Par contre, sa partie amont s'écoule dans le sol puisqu'elle n'est pas visible à travers la pessière à lichen. Il n'y a donc pas de connexion avec l'étang L35 plus en amont.

Ruisseau R138

Le ruisseau R138 constitue l'émissaire du lac A (carte 8-4). Ce cours d'eau reçoit l'eau du ruisseau R130 avant de rejoindre la rivière aux Pékans. Dans l'ensemble, il s'agit d'un cours d'eau principalement lotique dont la largeur moyenne varie de 2,5 à 25,0 m et la profondeur moyenne variait de 0,16 à 1,50 m. Dans les segments lotiques du cours d'eau, le substrat est dominé par le bloc et le galet et peu de végétation aquatique est présente sur le lit du cours d'eau. Plusieurs petites fosses d'environ 1,5 m de profondeur ont été observées. Il n'y a aucun obstacle à la migration du poisson dans la partie de l'émissaire du lac A qui a été caractérisée. Une station de pêche électrique, positionnée dans l'émissaire du lac A, a permis la capture de 5 espèces de poissons. Le chabot tacheté est l'espèce dominante, suivi du meunier rouge, de l'omble de fontaine, du grand brochet et de la lotte.

LAC L24

Le lac L24 affiche une superficie de 2,0 ha et il est situé à la limite entre deux bassins versants (carte 8-4; tableau 8-8). Il s'agit d'un lac peu profond affichant une profondeur moyenne de 0,9 m et une profondeur maximale de 2,4 m. Au moment de la visite, la transparence de l'eau mesurée au disque de Secchi était de 2,4 m. Les paramètres mesurés en surface présentaient un pH relativement acide de 5,7 et une faible conductivité de 8,1 µS/cm. La température de l'eau était de 16,2 °C. L'oxygène dissous était de plus de 8 mg/L de la surface jusqu'à 2 m. Une bande d'herbiers de nénuphars de faible densité est présente sur la presque totalité du pourtour du lac.

Deux espèces de poissons ont été capturées, soit l'omble de fontaine et une espèce de cyprin représentant la majorité des captures (tableau 8-9). Les rendements de pêche sont faibles au niveau des filets avec seulement 6,0 captures par nuit-filet, mais relativement élevés au verveux avec 157,5 captures par nuit-verveux. La biomasse de poissons capturés sur ce plan d'eau s'élève à 2,9 kg.

Ruisseau R125

Le ruisseau R125 est l'émissaire principal du lac L24 (carte 8-4). Il s'agit d'un ruisseau de type lentique et dans sa partie aval la profondeur de l'eau était très faible. De nombreux blocs sont présents dans le lit du cours d'eau et l'écoulement était très faible, pouvant être limitant pour la circulation du poisson. L'écoulement de l'eau était souterrain sur la quasi-totalité du cours d'eau. Quelques petites sections d'écoulement visible ont été observées. Ces sections sont composées d'un substrat hétérogène de matière organique, de cailloux, de galets, de gravier, de sable et de blocs. La profondeur moyenne était faible avec 0,10 m. Une partie du ruisseau affichait un écoulement entièrement souterrain sur environ 500 m et est jugée infranchissable sous réserve par le poisson.

Dans la partie aval du ruisseau, le lit du cours d'eau est mieux défini et la largeur moyenne était de 2 m. La profondeur moyenne de l'eau s'élevait à 0,40 m. Le faciès d'écoulement est principalement de type chenal et quelques petites fosses ont également été observées. Le substrat dans cette section est plus homogène et il est principalement composé de matière organique. La végétation aquatique recouvre le substrat sur environ 30 % du lit du cours d'eau. La vitesse d'écoulement de l'eau était faible avec seulement 0,03 m/s en moyenne. Des alevins d'ombles de fontaine ont été observés dans la partie aval du ruisseau R125.

Dix-neuf (19) ombles de fontaine ont été capturés dans la partie aval du ruisseau. Ces poissons font probablement partie d'une population dans le petit lac sans nom en aval. Il est peu probable que ces poissons puissent remonter jusqu'au lac L24 en raison de l'écoulement souterrain faisant obstacle à la migration du poisson.

8.2.1.3 SOUS-BASSIN DE L'AFFLUENT RP1

Il y a un lac et trois étangs compris dans la zone d'étude ainsi que plusieurs petits cours d'eau formant des ramifications au travers des milieux humides qui sont susceptibles d'être affectés par le projet dans le sous-bassin RP1 (tableaux 8-6 et 8-9). Les données recueillies ont permis de confirmer la présence de l'omble de fontaine dans les ruisseaux. Il s'agit de ruisseaux de tête difficile à caractériser, car ils sont en partie souterrains et prennent leur source de résurgences qui permettent un écoulement permanent. Aucune information n'a été recueillie au niveau des plans d'eau L74, L75, L76 et L77. Il est présumé qu'ils abritent de l'omble de fontaine.

8.2.1.4 SOUS-BASSIN DE L'AFFLUENT RP2

Seuls les principaux étangs et lacs du sous-bassin de l'affluent RP2 ainsi que leurs tributaires et émissaires sont présentés dans les sections qui suivent. L'information concernant les plans d'eau qui ont fait l'objet d'inventaire et qui n'abritent aucune population de poisson est fournie dans le rapport d'inventaire à l'annexe I.

LAC L01

Le lac L01 présente une superficie de 28,6 ha et s'écoule vers le lac L21. Il est alimenté par plusieurs tributaires dont les ruisseaux provenant du lac L11 et des étangs L02, L03 et L10 (carte 8-4). Il s'agit d'un lac peu profond affichant une profondeur moyenne de 0,8 m et une profondeur maximale de 6,9 m (tableau 8-8). Au moment de la visite, la transparence de l'eau mesurée au disque de Secchi était de 4,0 m. Les paramètres mesurés en surface présentaient un pH de 6,52 et une conductivité de 10,7 µS/cm. La température de l'eau était de 18,8 °C en surface et de 13,7 °C près du fond. L'oxygène dissous était près de 9,9 mg/L en surface et près de 8,0 mg/L jusqu'à 4 m de profondeur pour ensuite diminuer et atteindre une valeur près de 5 mg/L près du fond. On retrouve des herbiers aquatiques à proximité de l'émissaire, sur le pourtour de l'île et dans la baie au nord du lac. Deux frayères potentielles pour le grand brochet ont été identifiées.

Au total, quatre espèces de poissons ont été capturées dans le lac L01, soit la lotte, une espèce de cyprin⁶, l'omble de fontaine et le grand brochet (tableau 8-9). Les rendements de pêche sont très faibles avec seulement 1,7 capture par nuit-filet, 4,0 captures par nuit-verveux et 0,3 capture par nuit-bourolle. Au total, la biomasse de poissons capturés sur ce plan d'eau s'élève à seulement 5,6 kg et elle provient à plus de 90 % des grands brochets capturés. Plusieurs alevins de lotte ont été récoltés dans les verveux dans une baie au nord-ouest du lac.

Ruisseau R130

Le ruisseau R130 est l'émissaire du lac L01 et rejoint la rivière aux Pékans plus en aval (carte 8-4). Dans sa partie amont, sa largeur est d'environ 2 m et il présente un écoulement principalement lentique, mais qui alterne parfois en sections lotiques. Le faciès d'écoulement alterne entre les types chenal et eau vive-seuil, entrecoupés de bassins présents essentiellement dans les élargissements du ruisseau et formant des étangs. Dans ce segment, beaucoup d'abris sont présents et le potentiel d'habitat pour le poisson est excellent. Le substrat est composé principalement de blocs avec la présence de matière organique et de galets par endroits. Aucune frayère potentielle pour l'omble de fontaine n'a été observée. Il n'y a aucun obstacle à la migration du poisson dans toute cette section du cours d'eau.

Dans sa partie aval, le cours d'eau alterne entre des zones lotiques et lentiques. Il s'agit d'un cours d'eau d'une largeur d'environ 3 m et dont la profondeur de l'eau varie entre 0,05 et 1,5 m (moyenne de 0,35 m). Le substrat est composé en grande majorité de blocs. De nombreuses fosses sont présentes et on retrouve de la végétation aquatique immergée par endroits. Deux barrages de castor jugés franchissables sont présents. Une frayère potentielle pour l'omble de fontaine a été observée dans cette portion. Il n'y a aucun obstacle à la migration du poisson dans toute cette section du cours d'eau. La présence de l'omble de fontaine, du chabot tacheté et de la lotte a été confirmée.

Ruisseau R064

Le ruisseau R064 prend sa source de l'étang L03 (carte 8-4). Il s'agit d'un ruisseau peu profond (0,05 m en moyenne) d'une largeur moyenne de 0,5 m. Ce ruisseau affiche un faciès d'écoulement principalement de type méandre et les vitesses d'écoulement étaient très faibles au moment de la visite avec 0,01 m/s. Le substrat est composé majoritairement de matière organique et de végétation aquatique couvrant environ 20 % du lit du cours d'eau. À 252 m de son embouchure, l'écoulement devient diffus sur environ 100 m de long puis ensuite, en aval de l'étang L03, l'écoulement est complètement souterrain. Plusieurs portions souterraines sont présentes dans la section aval de ce ruisseau. Ce cours d'eau a été jugé infranchissable par le poisson rendant ainsi l'étang L03 isolé de tout plan d'eau abritant du poisson.

Ruisseau R036

Le ruisseau R036 prend sa source des étangs L02 et L05 et s'écoule vers le lac L01 (carte 8-4). Ce ruisseau à écoulement lentique est peu profond (0,04 m en moyenne) et affiche une largeur moyenne de 0,5 m. Ce ruisseau présente un faciès d'écoulement principalement de type eau vive et méandre avec des vitesses d'écoulement faibles de seulement 0,08 m/s. Le substrat est composé majoritairement de gravier, de cailloux et de matière organique avec peu de végétation aquatique. Au moment de la visite, le ruisseau s'écoulait sous la végétation sur une dizaine de mètres puis l'écoulement devenait complètement souterrain sur quelques dizaines de mètres. Aucune zone de fraie potentiel n'a été observée. Ce cours d'eau a été jugé infranchissable sous réserve par le poisson. Sous certaines conditions, en crue printanière, le poisson pourrait accéder à l'étang L02.

⁶ Deux espèces de cyprins se retrouvent dans la zone d'étude, soit le méné de lac et le mulot perlé. Le terme cyprin a été utilisé lorsque la distinction entre ces deux espèces, très semblable, n'a pas été faite.

LAC L21

Le lac L21 constitue un élargissement du ruisseau R130 et présente une superficie de 4,0 ha (carte 8-3; tableau 8-8). Il s'agit d'un lac peu profond affichant une profondeur moyenne de 1,2 m et une profondeur maximale de 5,1 m. Au moment de la visite, la transparence de l'eau mesurée au disque de Secchi était de 3,1 m. Les paramètres mesurés en surface présentaient un pH de 6,18 et une conductivité de 13,3 $\mu\text{S}/\text{cm}$. La température de l'eau était de 16,5 °C en surface et de 13,1 °C près du fond. L'oxygène dissous était près de 8 mg/L de la surface jusqu'à 5 m de profondeur. Quelques petits herbiers de nénuphars ont été observés à certains endroits du plan d'eau.

Au total, trois espèces de poissons ont été capturées, soit la lotte, l'omble de fontaine et des cyprins (tableau 8-9). Les rendements de pêche sont faibles avec seulement 0,5 capture par nuit-filet, 3,0 captures par nuit-verveux et 0,2 capture par nuit-bourolle. Au total, la biomasse de poissons capturés sur ce plan d'eau s'élève à seulement 0,7 kg et elle provient à plus de 92 % des captures d'omble de fontaine.

ÉTANG L19

L'étang L19, d'une superficie de 1,7 ha, s'écoule vers le lac L21 via le ruisseau R132 (carte 8-4; tableau 8-6). Il s'agit d'un étang de tête qui a été caractérisé partiellement en raison de sa faible profondeur (< 0,5 m). Aucun ruisseau ne s'écoule vers ce plan d'eau. Lors des travaux d'inventaire, les paramètres mesurés en surface présentaient une température de 13,2 °C, une concentration d'oxygène dissous de 8,42 mg/L, une faible conductivité de 11,2 $\mu\text{S}/\text{cm}$ et un pH légèrement acide de 6,21. La transparence de l'eau mesurée au disque de Secchi atteignait 0,65 m, soit jusqu'au fond de l'étang à son point le plus profond. Le substrat est composé exclusivement de matière organique avec la présence de nénuphar. Tout le pourtour de l'étang est constitué de milieux humides (tourbière).

Un seul omble de fontaine mesurant 230 mm a été récolté (tableau 8-7). Il n'a pas été possible d'effectuer de pêche au filet maillant en raison de la faible profondeur de l'eau. Il s'agit d'un habitat du poisson jugé marginal et temporaire puisqu'en hiver, la teneur en oxygène dissous descend probablement sous les exigences minimales pour les salmonidés. En hiver, le poisson se réfugie possiblement en aval dans le lac L21.

Ruisseau R132

Le ruisseau R132 prend sa source de l'étang L19 et s'écoule vers le ruisseau R130, juste en amont du lac L21 (carte 8-4). Il s'agit d'un cours d'eau dont l'écoulement est souterrain sur presque toute sa longueur (> 500 m). Aux endroits où un écoulement est visible, ce ruisseau affiche un faciès d'écoulement de type eau vive, méandre avec présence de seuil à quelques endroits. La profondeur moyenne est faible avec seulement 0,10 m. De façon générale, la vitesse d'écoulement de l'eau est aussi très faible avec une moyenne de 0,06 m/s. Le substrat est composé principalement de matière organique avec la présence de blocs et de galets.

Aucune frayère potentielle n'a été observée pour l'omble de fontaine. Bien que l'écoulement de ce cours d'eau soit en bonne partie souterrain, il a été possible d'observer quelques ombles de fontaine lorsque le ruisseau était visible. Ce tributaire représente donc un habitat du poisson. En raison de la faible profondeur d'eau, il n'a pas été possible d'effectuer de pêche électrique.

ÉTANG L02

L'étang L02, d'une superficie de 0,34 ha, est un petit plan d'eau situé en tête de bassin versant qui s'écoule vers le lac L01 (carte 8-4; tableau 8-6). Il reçoit l'eau de l'étang L05. Seul l'omble de fontaine a été capturé et les rendements de pêche sont faibles avec huit captures par nuit-verveux et aucun poisson capturé dans les bourolles (tableau 8-7). La biomasse de poissons capturés est faible avec seulement 1,4 kg.

ÉTANG L05

L'étang L05, d'une superficie de 0,25 ha, est un petit plan d'eau adjacent à l'étang L02 situé en tête de bassin versant (carte 8-4; tableau 8-6). Un lien hydrique franchissable par le poisson existe entre l'étang L05 et l'étang L02. Toutefois, il n'y a aucun tributaire qui s'écoule vers l'étang L05. Il s'agit d'un étang peu profond et tourbeux. Des tourbières sont présentes sur tout le pourtour de cet étang. Lors de travaux d'inventaire, trois ombles de fontaine ont été capturés dans le verveux installé dans l'émissaire de l'étang (tableau 8-7).

LAC L11

Le lac L11 affiche une superficie de 10,0 ha et il est adjacent au lac L01 (carte 8-4; tableau 8-8), les deux étant partiellement séparés par un esker. Il s'agit d'un lac relativement profond (moyenne de 4,2 m et un maximum de 12,1 m). Au moment de la visite, la transparence de l'eau mesurée au disque de Secchi était de 4,4 m. Les paramètres mesurés en surface présentaient un pH de 6,7 et une conductivité de 14,5 µS/cm. La température de l'eau était de 18,4 °C en surface et de moins de 6 °C près du fond. L'oxygène dissous était de plus de 8 mg/L dans les cinq premiers mètres et diminuait jusqu'à moins de 1 mg/L près du fond. Les profils de température et d'oxygène dissous montrent qu'il y avait une stratification thermique établie au moment de l'échantillonnage. Ce plan d'eau procure un bon refuge thermique en période estivale et l'oxygène dissous n'est limitant pour le poisson que dans les derniers mètres du lac. Quelques herbiers aquatiques ont été observés dans ce plan d'eau. Une hutte de castor abandonnée a été observée dans le lac.

Au total, trois espèces de poissons ont été capturées, soit des alevins de lotte, des cyprins et le grand brochet (tableau 8-9). Les rendements de pêche sont relativement faibles avec seulement 4,0 captures par nuit-filet, 13,0 captures par nuit-verveux et aucune capture dans les bourolles. Au total, la biomasse de poissons capturés sur ce plan d'eau s'élève à seulement 7,5 kg et elle provient à plus de 99 % des grands brochets capturés. Plusieurs alevins de lotte ont été récoltés dans les verveux installés dans la partie est du lac.

ÉTANG L10

L'étang L10 présente une superficie de 2,3 ha et s'écoule vers le lac L01 via le ruisseau R134 (carte 8-4; tableau 8-6). Il s'agit d'un étang peu profond affichant une profondeur moyenne de 0,3 m et une profondeur maximale de 0,9 m. La faible profondeur de l'eau limite possiblement l'utilisation de ce plan d'eau par le poisson en hiver puisque l'eau y gèle probablement jusqu'au fond et que les concentrations d'oxygène dissous sont probablement très faibles sous couvert de glace. Au moment de la visite, la transparence de l'eau mesurée au disque de Secchi atteignait 0,9 m, soit jusqu'au fond de l'étang. Les paramètres mesurés en surface présentaient un pH légèrement acide (5,88) et une conductivité de 10,5 µS/cm. La température de l'eau en surface était de 17,6 °C et l'oxygène dissous était faible avec une valeur de 7,77 mg/L.

On retrouve des herbiers aquatiques relativement denses composés de nénuphars, de rubaniers, de trèfles d'eau et d'utriculaires. Un barrage de castor (franchissable) est présent à l'exutoire de l'étang.

Au total, deux espèces de poissons ont été capturées, soit l'omble de fontaine et la lotte (tableau 8-7). Les rendements de pêche sont moyennement élevés avec 20 captures par nuit-filet et 9,8 captures par nuit-verveux. La biomasse de poissons capturés sur ce plan d'eau s'élève à 4,3 kg et elle provient à plus de 90 % des ombles de fontaine capturés.

Ruisseau R134

Le ruisseau R134 est l'émissaire de l'étang L10 et s'écoule dans le lac L01 (carte 8-4). Ce ruisseau affiche une largeur moyenne de 0,5 m et une profondeur moyenne d'environ 0,5 m. Le faciès d'écoulement est principalement de type méandre et les vitesses d'écoulement étaient faibles avec une valeur moyenne de

0,04 m/s. Le substrat est principalement composé de matière organique avec peu de végétation aquatique. La végétation riveraine est très dense et offre un important couvert au-dessus du cours d'eau. Un barrage de castor franchissable est présent près du lac. L'écoulement de l'eau est diffus par endroits et souterrain sur de courtes distances (au travers des blocs). L'ensemble du cours d'eau est jugé franchissable par le poisson. La présence de l'omble de fontaine a été confirmée dans ce ruisseau et aucune zone de fraie potentielle n'a été observée.

Ruisseau R062

Le ruisseau R062 est un petit cours d'eau intermittent qui n'affichait aucun écoulement au moment de la visite (carte 8-4). Il draine un milieu humide et il n'offre aucun habitat pour le poisson.

LAC L16

Le lac L16 présente une superficie de 2,4 ha et s'écoule vers le ruisseau R130 via le ruisseau R017 (carte 8-4; tableau 8-8). Il s'agit d'un lac de tête affichant une profondeur moyenne de 1,0 m et une profondeur maximale de 3,1 m. Au moment de la visite, la transparence de l'eau mesurée au disque de Secchi était de 3,1 m. Les paramètres mesurés en surface présentaient un pH légèrement acide (6,5) et une faible conductivité de 8,5 $\mu\text{S}/\text{cm}$. La température de l'eau était de 18,4 °C. L'oxygène dissous était de plus de 8 mg/L de la surface jusqu'à 2 m. On retrouve quelques herbiers répartis principalement dans la portion nord du lac.

Au total, 2 espèces de poissons ont été capturées, soit l'omble de fontaine et la lotte (tableau 8-9). Les rendements de pêche sont de 15,0 captures par nuit-filet, 1,5 capture par nuit-verveux et 0,3 capture par nuit-bourrolle. Au total, la biomasse de poissons capturés sur ce plan d'eau s'élève à 1,0 kg et elle provient à plus de 99 % des captures d'omble de fontaine.

Ruisseau R017

Le ruisseau R017 constitue l'émissaire du lac L16 et s'écoule dans le ruisseau R130 (carte 8-4). La profondeur moyenne de l'eau était faible au moment de la visite et variait entre 0,10 et 0,25 m. Il s'agit d'un ruisseau dont l'écoulement est lentique affichant un faciès d'écoulement principalement de type eau vive et méandre avec quelques sections d'écoulement de type seuil.

La portion plus en amont du ruisseau affichait une largeur moyenne de 0,5 m et une profondeur moyenne de 0,10 m. Le substrat y est principalement composé de matière organique recouverte de végétation aquatique émergente et immergée par endroits. Le couvert arbustif est dense par endroits et le ruisseau s'écoule de façon souterraine sur de courtes distances.

Dans la portion intermédiaire, l'écoulement de l'eau est partiellement souterrain. Le substrat se compose d'un mélange de matière organique, de sable, de galets et de cailloux. Néanmoins, un site de fraie potentiel pour l'omble de fontaine et quelques ombles ont été observés dans cette portion du ruisseau. Les vitesses d'écoulement étaient faibles avec une valeur moyenne de 0,02 m/s. Dans la partie souterraine, l'eau s'écoule au travers de très gros blocs et l'eau était visible dans quelques trous. Cette section est jugée franchissable sous réserve par le poisson.

Dans la portion plus en aval, le cours d'eau présente une largeur plus élevée d'environ 2 m. Le substrat y est composé de matière organique, de galets ainsi que de blocs par endroits. Les vitesses d'écoulement étaient également très faibles avec une moyenne de 0,06 m/s. Une zone d'écoulement souterrain s'étend sur environ 50 m de longueur et est jugée franchissable sous réserve.

Ces secteurs d'écoulement souterrain dispersés tout au long du cours d'eau représentent des obstacles à la migration du poisson. Le ruisseau R017 correspond tout de même à un habitat pour le poisson sur toute sa longueur. Lorsque le niveau de l'eau est très bas, le poisson peut se réfugier dans le lac L16 en amont

ou dans le ruisseau R130 en aval. Une station de pêche électrique a permis de capturer deux ombles de fontaine dans la partie amont du ruisseau.

8.2.1.5 SOUS-BASSIN DE L’AFLUENT RP3

Un seul plan d’eau est susceptible d’être affecté par le projet dans le sous-bassin de l’affluent RP3. Il s’agit d’un lac sans nom identifié pour les besoins du projet L78 (carte 8-4). Il n’y a aucune donnée disponible concernant ce lac de 5,7 ha (tableau 8-8). Il est présumé que l’omble de fontaine y est présent.

8.2.1.6 CLASSIFICATION ET QUANTIFICATION DES UNITÉS D’HABITAT PRÉFÉRENTIEL

La méthode de classification et de quantification des habitats décrites par Bradbury *et al.* (2001) a été utilisée pour déterminer le nombre d’unités d’habitats préférentiels pour chaque espèce présente dans les principaux plans d’eau abritant du poisson et susceptibles d’être affectés par le projet ainsi que la valeur de ces habitats pour la fraie, les alevins, les juvéniles et les adultes. Les unités d’habitats préférentiels sont exprimées en hectare. La méthodologie est résumée à l’annexe K et les résultats sont présentés au tableau 8-10 pour les lacs et au tableau 8-11 pour les étangs.

Dans les plans d’eau où l’omble de fontaine est présent, le nombre d’unités d’habitats préférentiels, tant en lac que dans les étangs, représente environ 63 % de la superficie totale du plan d’eau. Le lac L24 obtient le plus grand nombre d’unités par rapport à sa superficie avec un ratio de 73 %. La valeur de ces habitats est toutefois faible pour la reproduction, l’alevinage et les juvéniles. Il obtient une valeur moyenne pour les adultes, soit l’alimentation et le déplacement. L’étang L10 obtient aussi un grand nombre d’unités d’habitats préférentiels pour l’omble de fontaine, mais la valeur de ces habitats est faible pour tous les stades de vie de cette espèce. L’étang L19 obtient le plus faible nombre d’unités par rapport à sa superficie totale (39 %) et la valeur de ces habitats est faible, voire nulle pour l’omble de fontaine.

Le lac Webb présente de bons habitats pour le grand corégone juvénile et moyen pour sa reproduction et les adultes. Ce lac affiche aussi de bons habitats pour le touladi adulte et c’est pour cette espèce que le nombre d’unités d’habitats préférentiels est le plus élevé dans ce lac. La qualité des habitats de reproduction est toutefois relativement faible, notamment en raison du substrat comportant une large fraction de particules fines. Les lacs A, B, L01 et L11 affichent de bons habitats pour le grand brochet, notamment pour tous les stades de vie dans les lacs B et L01. La valeur de l’habitat pour le grand brochet adulte est excellente dans le lac L11.

Dans les étangs, la valeur des habitats pour le poisson est généralement faible. On retrouve toutefois d’excellents habitats pour le grand brochet, plus particulièrement dans l’étang L32. D’excellents habitats pour les alevins de mulet perlé sont présents dans les étangs E1 et L30. En ce qui a trait à l’omble de fontaine, les habitats de plus grande valeur sont ceux pour les adultes. Ces étangs sont donc principalement des lieux d’alimentation et des corridors de déplacements pour cette espèce.

Dans les lacs qui n’ont pas été caractérisés, il est présumé que l’omble de fontaine est présent et que 63 % de la superficie totale de ces plans d’eau correspond à un habitat préférentiel afin d’obtenir le nombre d’unités d’habitats. De plus, le modèle ne tient pas compte du risque de mauvaise oxygénation des plans d’eau sous couvert de glace dans les petits plans d’eau peu profonds. Comme des conditions d’anoxie peuvent être létales au poisson ou aux œufs en hiver, la valeur de l’habitat de fraie des plans d’eau affichant une profondeur moyenne inférieure à 1 m a été ajustée en utilisant un facteur de (0,25). Cette correction demeure conservatrice, car dans plusieurs étangs, le potentiel de reproduction est pratiquement nul alors que l’indice indique qu’il est faible.

Tableau 8-10. Unité d'habitat préférentiel calculée pour chaque espèce dont la présence a été confirmée ou est anticipée dans les lacs susceptibles d'être affectés par le projet et valeur de l'habitat de fraie, d'alevinage, pour les juvéniles et pour les adultes

Bassin versant / Lac	Espèce ²	Superficie (ha)	UHP (ha) ³	Ratio ⁴	Valeur de l'habitat			
					Fraie	Alevin	Juvénile	Adulte
Sous-bassin du lac Webb								
E2	MAMA	2,8	1,7	60 %	0,23	0,43	0,47	0,32
Webb	CACA	134,1	15,0	11 %	0,03	0,09	0,00	0,00
	CACO		24,4	18 %	0,02	0,14	0,16	0,05
	COCL		69,2	52 %	0,48	0,23	0,51	0,39
	COPL		43,9	33 %	0,16	0,17	0,00	0,26
	ESLU		70,9	53 %	0,32	0,17	0,13	0,48
	PRCY		56,6	42 %	0,21	0,18	0,40	0,40
	SAFO		69,5	52 %	0,30	0,21	0,23	0,33
	SANA		93,1	69 %	0,21	0,14	0,14	0,69
Sous-bassin du lac A								
A	CACA	21,9	2,9	13 %	0,03	0,00	0,00	0,00
	ESLU		9,5	43 %	0,60	0,33	0,25	0,60
B	ESLU	7,7	6,1	79 %	0,65	0,75	0,57	0,60
D	LOLO	4,0	1,1	28 %	0,28	0,20	0,20	0,10
	MAMA		2,7	66 %	0,27	0,48	0,49	0,31
	SAFO		2,3	56 %	0,56	0,00	0,00	0,42
L24	SAFO ⁵	2,0	1,5	73 %	0,13	0,21	0,21	0,29

Tableau 8-10. Unité d'habitat préférentiel calculée pour chaque espèce dont la présence a été confirmée ou est anticipée dans les lacs susceptibles d'être affectés par le projet et valeur de l'habitat de fraie, d'alevinage, pour les juvéniles et pour les adultes (suite)

Bassin versant / Lac	Espèce ²	Superficie (ha)	UHP (ha) ³	Ratio ⁴	Valeur de l'habitat			
					Fraie	Alevin	Juvenile	Adulte
Sous-bassin de l'affluent RP1								
L74	SAFO ²	2,7	1,7 ¹	63 % ¹	ND	ND	ND	ND
Sous-bassin de l'affluent RP2								
L01	ESLU	28,6	22,2	78 %	0,62	0,63	0,63	0,72
	LOLO		9,3	33 %	0,09	0,29	0,29	0,10
	SAFO ⁵		19,5	68 %	0,12	0,29	0,29	0,25
L11	ESLU	10,0	8,3	83 %	0,49	0,40	0,40	0,80
	LOLO		2,2	22 %	0,03	0,14	0,11	0,14
L16	LOLO	2,4	0,88	37 %	0,29	0,30	0,30	0,09
	SAFO ⁵		1,6	65 %	0,15	0,10	0,10	0,40
L21	LOLO	4,0	1,6	40 %	0,27	0,36	0,36	0,14
	SAFO		2,5	63 %	0,48	0,18	0,18	0,36
Sous-bassin de l'affluent RP3								
L78	SAFO ²	5,7	3,6 ¹	63 % ¹	ND	ND	ND	ND

ND : non disponible

¹ Le ratio moyen pour l'omble de fontaine (63 %) a été utilisé pour estimer approximativement le nombre d'unités d'habitats préférentiels.

² Espèce : CACA : meunier rouge; CACO : meunier noir; COCL : grand corégone; COPL : méné de lac; CYPR : cyprin non identifié; ESLU : grand brochet; LOLO : lotte; MAMA : mulot perlé; PRCY : ménomini rond; SAFO : omble de fontaine; SANA : touladi.

³ Unité d'habitat préférentiel en hectare.

⁴ Ratio : unité d'habitat préférentiel divisé par la superficie totale du plan d'eau exprimée en pourcentage.

⁵ Dans les lacs où la profondeur moyenne est inférieure à 1 m, la valeur de l'habitat de fraie a été ajustée (facteur de 0,25) pour tenir compte de la mauvaise oxygénation et du gel en hiver pouvant être léthal pour les œufs.

Valeur de l'habitat :  Faible  Moyen  Bon  Excellent

Tableau 8-11. Unité d'habitat préférentiel calculée pour chaque espèce dont la présence a été confirmée ou est anticipée dans les étangs susceptibles d'être affectés par le projet et valeur de l'habitat de fraie, d'alevinage, pour les juvéniles et pour les adultes

Bassin versant / Étang	Espèce ³	Superficie (ha)	UHP (ha) ⁴	Ratio ⁵	Valeur de l'habitat			
					Fraie	Alevin	Juvénile	Adulte
Sous-bassin du lac Webb								
E1	SAFO ⁶	7,3	4,9	67 %	0,17	0,00	0,00	0,33
	LOLO		0,0	0 %	0,00	0,00	0,00	0,00
	MAMA		7,3	100 %	0,50	1,00	0,50	0,00
Sous-bassin du lac A								
L27	SAFO ^{2,6}	0,45	0,30	66 %	0,17	0,00	0,00	0,33
	LOLO		0,00	0 %	0,00	0,00	0,00	0,00
L30	SAFO	0,52	0,35	67 %	0,17	0,00	0,00	0,33
	MAMA		0,52	100 %	0,50	1,00	0,50	0,00
	LOLO		0,00	0 %	0,00	0,00	0,00	0,00
L32	ESLU ³	0,45	0,45	100 %	0,83	1,00	1,00	1,00
L60	LOLO	3,7	0,00	0 %	0,00	0,00	0,00	0,00
	SAFO ⁶		2,4	66 %	0,17	0,00	0,00	0,33
L81	SAFO ²	2,5	1,6 ¹	63 % ¹	ND	ND	ND	ND
L79	SAFO ²	0,55	0,35 ¹	63 % ¹	ND	ND	ND	ND
L80	SAFO ²	0,37	0,23 ¹	63 % ¹	ND	ND	ND	ND

Tableau 8-11. Unité d'habitat préférentiel calculée pour chaque espèce dont la présence a été confirmée ou est anticipée dans les étangs susceptibles d'être affectés par le projet et valeur de l'habitat de fraie, d'alevinage, pour les juvéniles et pour les adultes (suite)

Bassin versant /Étang	Espèce ³	Superficie (ha)	UHP (ha) ⁴	Ratio ⁵	Valeur de l'habitat			
					Fraie	Alevin	Juvénile	Adulte
Sous-bassin de l'affluent RP1								
L75	SAFO ²	0,07	0,04 ¹	63 % ¹	ND	ND	ND	ND
L76	SAFO ²	0,08	0,05 ¹	63 % ¹	ND	ND	ND	ND
L77	SAFO ²	0,26	0,16 ¹	63 % ¹	ND	ND	ND	ND
Sous-bassin de l'affluent RP2								
L02	SAFO ⁶	0,34	0,2	67 %	0,17	0,00	0,00	0,00
L05	SAFO ⁶	0,25	0,2	67 %	0,17	0,00	0,00	0,00
L10	LOLO	2,3	0,4	16 %	0,00	0,15	0,15	0,00
	SAFO ⁶		1,6	72 %	0,14	0,15	0,15	0,00
L19	SAFO ⁶	1,7	0,7	39 %	0,17	0,00	0,00	0,00

ND : non disponible

¹ Le ratio moyen pour l'omble de fontaine (63 %) a été utilisé pour estimer approximativement le nombre d'unités d'habitats préférentiels.

² Espèce potentiellement présente, mais non confirmée.

³ Espèce : CACA : meunier rouge; CACO : meunier noir; COCL : grand corégone; COPL : méné de lac; CYPR : cyprin non identifié; ESLU : grand brochet; LOLO : lotte; MAMA : mulot perlé; PRCY : ménomini rond; SAFO : omble de fontaine; SANA : touladi.

⁴ Unité d'habitat préférentiel en hectare.

⁵ Ratio : unité d'habitat préférentiel divisé par la superficie totale du plan d'eau exprimée en pourcentage.

⁶ Dans les lacs où la profondeur moyenne est inférieure à 1 m, la valeur de l'habitat de fraie a été ajustée (facteur de 0,25) pour tenir compte de la mauvaise oxygénation et du gel en hiver pouvant être létal pour les œufs.

Valeur de l'habitat :  Faible  Moyen  Bon  Excellent

8.2.1.7 CONDITIONS HIVERNALES

Des inventaires ont été réalisés du 26 mars au 1^{er} avril 2015 afin de mesurer l'épaisseur de glace sur les petits plans d'eau peu profonds, déterminer la teneur en oxygène dissous et effectuer des pêches à l'aide de brimbales pour vérifier si ces petits plans d'eau peuvent servir de refuge pour le poisson en hiver. Cinq plans d'eau ont été identifiés dans le secteur de Mont-Wright et deux autres dans le secteur de l'ancienne mine du lac Jeannine (carte 8-5). Les plans d'eau retenus affichaient des caractéristiques différentes en termes de profondeur maximale et d'apport en eau, le but étant d'obtenir une diversité de conditions. Les plans d'eau retenus sont présentés au tableau 8-12.

Tableau 8-12. Caractéristiques des plans d'eau visés par les inventaires effectués à l'hiver 2015

Plan d'eau	Coordonnées géographiques (ddmmss; NAD83)	Description
Secteur de Mont-Wright		
Étang E1	52° 49' 43,5" N 67° 22' 21,6" O	Profondeur maximale de 1,4 m; moyenne de 0,56 m. Son tributaire correspond à une résurgence.
Étang L10	52° 51' 41,1" N 67° 26' 22,8" O	Profondeur maximale de 0,9 m et moyenne de 0,3 m. Présence d'un tributaire.
Étang L19	52° 50' 49,5" N 67° 26' 01,1" O	Étang de tête sans tributaire.
Étang L30	52° 48' 35,7" N 67° 24' 49,0" O	Pas de données de profondeur. Étang de tourbière avec beaucoup de végétation aquatique sur son pourtour.
Étang L63	52° 49' 08,6" N 67° 27' 42,0" O	Élargissement du ruisseau R130 avec une baie adjacente.
Secteur de l'ancienne mine du lac Jeannine		
Étang C1	51° 50' 18" N 68° 04' 56" O	Étang de castor.
Étang C2	51° 50' 56" N 68° 03' 18" O	Étang de castor; aménagement pour l'omble de fontaine plus en aval.

Des trous d'essai ont été faits afin de déterminer s'il y avait présence d'eau libre sous la glace. Le cas échéant, une brimble munie de trois hameçons et appâtée était installée pour un maximum d'une nuit de pêche. Un maximum de 10 brimbales ont été installées par plan d'eau. Les épaisseurs de glace et autres observations faites lors des travaux de terrain sont présentées au tableau 8-13. Le nombre de poissons capturés ainsi que les longueurs minimale et maximale y sont aussi présentés.

Seuls trois plans d'eau ont pu faire l'objet de pêche, soit les étangs E1 et L63 au Mont-Wright ainsi que l'étang C1 près du lac Jeannine. Les étangs L63 et C1 se différencient des autres par la présence de cours d'eau de bonne taille en amont et en aval. Ces étangs forment des élargissements de ces cours d'eau. L'apport d'eau est donc suffisant pour conserver un habitat adéquat pour le poisson et une oxygénation suffisante. Dans le cas de l'étang E1, c'est une résurgence qui l'alimente en eau et il n'a pas été possible avec le couvert de neige de voir si celle-ci continuait d'apporter de l'eau à cet étang en hiver. Par contre, l'étang E1 affiche une importante superficie et probablement la profondeur la plus élevée de tous les plans d'eau visés avec 1,4 m d'eau au point le plus profond selon les relevés bathymétriques. À noter que l'étang a également subi un refoulement d'eau en provenance du parc à résidus situé en aval. L'eau de l'étang était en effet trouble et affichait une coloration brun rougeâtre. Il semble que la présence de cette fosse de 1,4 m était suffisante pour maintenir des conditions adéquates pour la survie du poisson en hiver.

La lotte a été capturée aux étangs E1 et L63 alors que l'omble de fontaine était présent dans l'étang C1. Il est à noter qu'à cette période de l'année, la lotte est beaucoup plus active puisque cette espèce se reproduit au cours de l'hiver.

Dans les autres étangs visités, les inventaires effectués à l'été 2014 ont démontré qu'il s'agit de petits plans d'eau peu profonds dont les apports en eau sont très faibles en étiage. Les observations faites sur ces plans d'eau au cours de l'hiver 2015 indiquent également que les apports en eau sont faibles puisque dans la majorité des cas, le substrat était également gelé et il n'y avait aucune eau libre sous la glace.

L'étang L10 recevant l'eau d'un cours d'eau permanent présentait quelques centimètres d'eau sous la glace, mais une forte odeur de sulfure d'hydrogène se dégageait des trous et l'oxygène dissous n'était que d'environ 1 mg/L, ce qui est insuffisant pour abriter les ombles de fontaine qui utilisent ce plan d'eau en été. En plus d'une mauvaise oxygénation, le sulfure d'hydrogène est toxique pour la faune aquatique.

L'étang L19 était similaire à l'étang L10 et affichait une forte odeur de décomposition et une faible concentration d'oxygène dissous (< 1 mg/L). Dans le secteur de Mont-Wright, l'épaisseur de la glace était d'environ 80 à 90 cm. Au lac Jeannine, elle était un peu plus mince et variait entre 45 et 65 cm. Il s'agit du plan d'eau recevant le plus d'eau, ce qui pourrait avoir un effet sur l'épaisseur de la glace. La majorité des plans d'eau était aussi couverte de neige (20 cm à plus de 50 cm), ce qui limite la diffusion de l'oxygène atmosphérique au travers de la glace.

8.2.2 IMPACTS SUR L'ICHTYOFAUNE ET LE BENTHOS EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

En phase de construction, les sources d'impacts et les impacts potentiels qui en découlent pouvant avoir une incidence sur l'ichtyofaune et le benthos sont :

- Empiètement dans les lacs et les cours d'eau, construction des ouvrages – Destruction de l'habitat du poisson et mortalité des poissons.
- Préparation des surfaces et aménagement des accès, construction des ouvrages – Modification de l'habitat du poisson.
- Organisation du chantier, décapage et déboisement, préparation des surfaces et aménagement des accès, circulation de la machinerie et ravitaillement, gestion des matières résiduelles et dangereuses – Altération de l'habitat du poisson.
- Main-d'œuvre et achat – Augmentation de la pression de pêche sportive.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes G2, G3, A1, A2, B1 à B4, C2 à C4, D1 à D9, DR1 à DR3, E1 à E4, E6 à E10, E13, H1 à H3, H5 à H7, M1 à M8, MD1 à MD7, MR1, MR3 à MR9, N1 à N4, P1 à P6, R1 à R3 et R7 à R10 seront appliquées lors des travaux de construction et permettront d'atténuer les effets de la modification et de l'altération de la qualité de l'habitat sur l'ichtyofaune et le benthos.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Destruction de l'habitat du poisson et mortalité des poissons. L'entreposage des résidus miniers causera un empiètement dans certains lacs, les étangs et cours d'eau de la zone d'étude. De plus, la construction des digues entraînera aussi des pertes d'habitats du poisson. Le tableau 8-14 résume la superficie de l'habitat du poisson qui sera détruite par les différentes composantes du projet. Dans le cas des canaux d'eaux rouges, lorsque ceux-ci passent au travers d'un plan d'eau, c'est l'ensemble du plan d'eau qui est compté comme une perte d'habitat. Les pertes d'habitats du poisson ont été comptabilisées sous deux catégories,

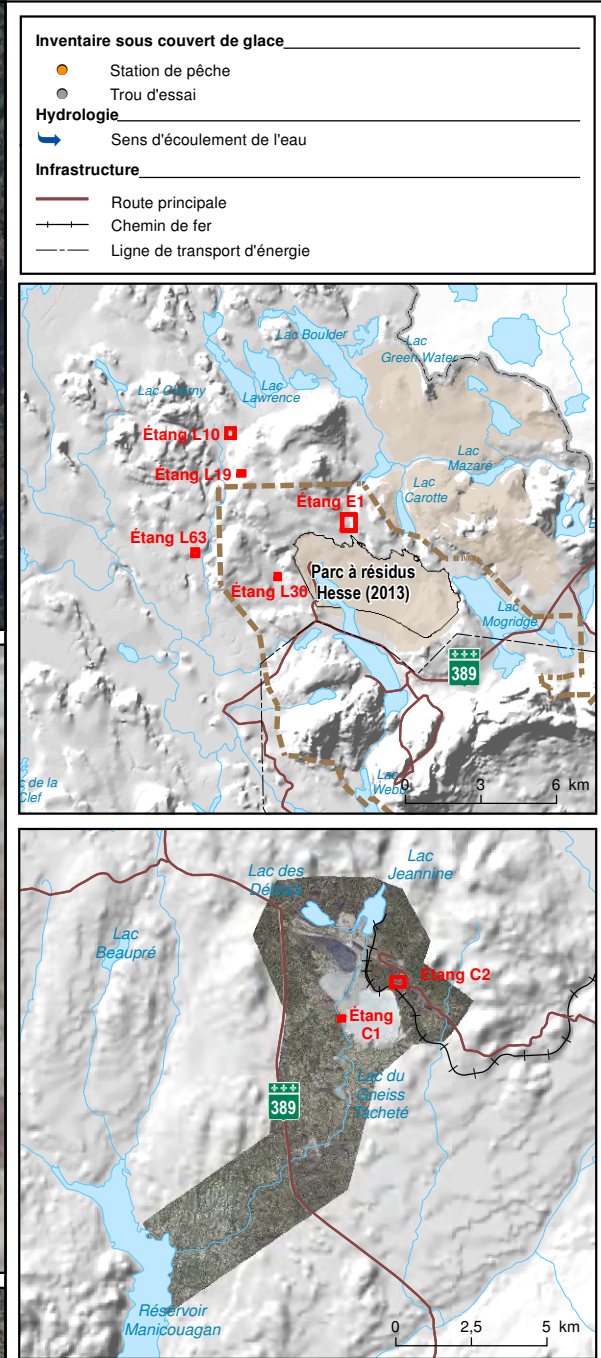
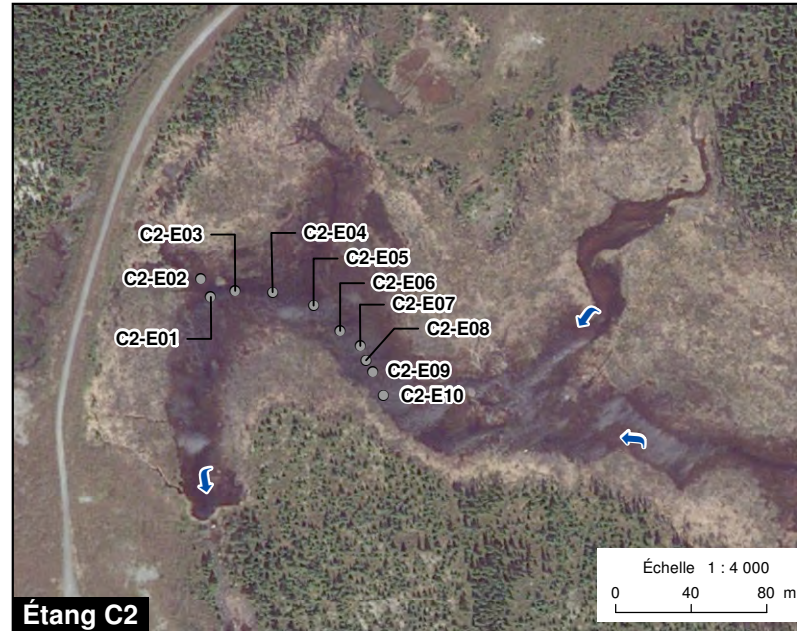
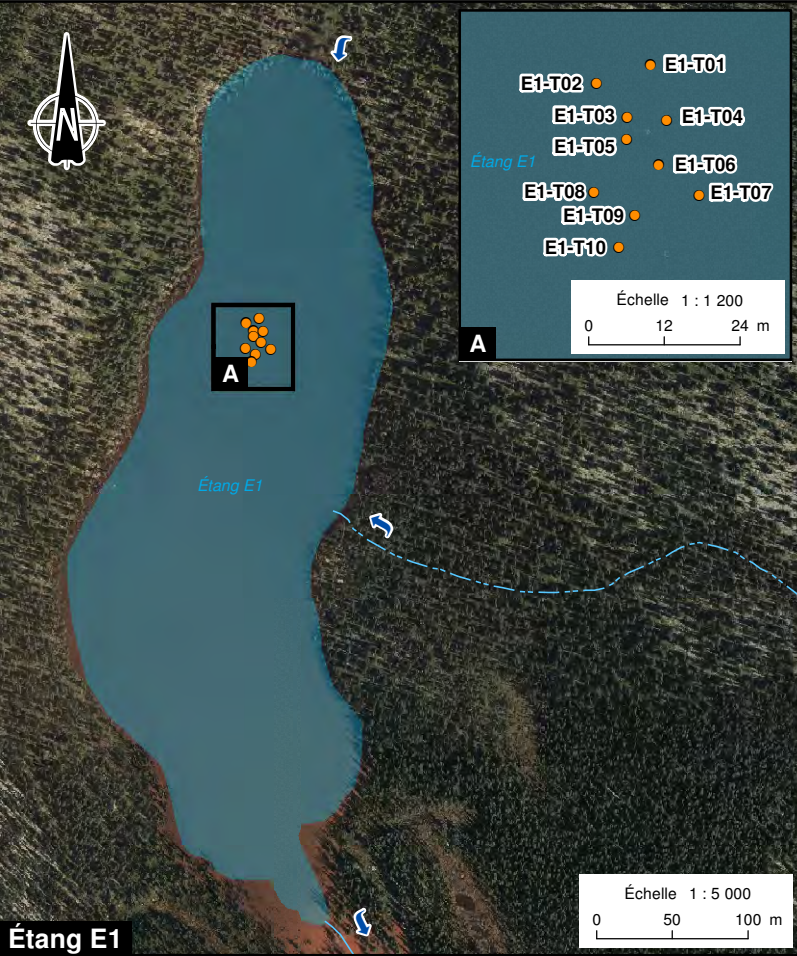


Tableau 8-13. Épaisseur de la glace, profondeur de l'eau, physicochimie et autres observations dans chaque plan d'eau visité à l'hiver 2015

Étang	Date	Station	Pêche	Épaisseur de la glace (cm)	Profondeur de l'eau (cm)	Oxygène dissous mg/L	Poisson capturé	Remarque
Secteur de la mine de Mont-Wright								
E1	30 mars	T01	Oui, à toutes les stations	95	65	7,84	2 lottes 162 et 222 mm	L'eau affichait une coloration brun rougeâtre causée par la présence de matière en suspension provenant du parc à résidus.
		T02		95	50			
		T03		95	55			
		T04		80	70			
		T05		80	70			
		T06		80	85			
		T07		80	85			
		T08		80	75			
		T09		80	80			
		T10		80	57	7,97		
L10	28 mars	E01	Non	85	<2	1,07	N/A	Forte odeur d'œufs pourris (sulfure d'hydrogène) à l'ouverture des trous.
		E02		85	<2			
		E03		85	5			
		E04		85	<2			
		E05		85	<2			
		E06		85	<2			
		E07		60	0			
		E08		60	0			
L19	31 mars	T01	Non	85	5	0,71	N/A	Une forte odeur de décomposition s'est dégagée du trou. La vase est remontée à la surface à l'ouverture du trou.
L30	31 mars	E01	Non	50	N/A	N/A	N/A	Aucune eau libre. La vase sous la couche de glace était également gelée.
		E02		55				
		E03		20				
		E04		40				
		E05		35				
L63	30 mars	T01	Oui, stations T01 à T06	50	14	5,03	1 lotte 148 mm	Fosse située dans la partie amont de la baie, proche du tributaire principal (ruisseau R130).
		T02		60	36			
		T03		80	35			
		T04		75	25			
		T05		80	20			
		T06		80	10			
		E07		80	0			
		E08		80	2			
		E09		90	0			
		E10		90	0			
		E11		90	0			

Étang	Date	Station	Pêche	Épaisseur de la glace (cm)	Profondeur de l'eau (cm)	Oxygène dissous (mg/L)	Poisson capturé	Remarque
Secteur de l'ancienne mine du lac Jeannine								
C1	27 mars	T01	Oui, à toutes les stations	65	40	11,80	3 ombles de fontaine	L'écoulement de l'eau est visible dans le tributaire de l'étang et à son exutoire.
		T02		55	25			
		T03		50	60			
		T04		45	13	11,53	140 à 170 mm	Les stations T09 et T10 ont été positionnées à un endroit libre de glace (courant).
		T05		50	40	11,70		
		T06		45	20			
		T07		45	20			
		T08		50	25			
		T09		N/A	12			
		T10		N/A	12			
C2	27 mars	E01	Non	Variable entre 10 et 30 cm.	N/A	N/A	N/A	Une seule station avec de la vase molle sous la glace, ailleurs, la vase ou la tourbe était complètement gelée.
		E02						
		E03						
		E04						
		E05						
		E06						
		E07						
		E08						
		E09						
		E10						

N/A : non applicable

Station : la lettre « E » indique qu'il s'agit d'un trou d'essai alors que la lettre « T » désigne les stations de pêche.

soit les pertes reliées aux infrastructures dédiées au dépôt de résidus miniers et celles causées par les infrastructures connexes, comme les digues. Au niveau des lacs et des étangs, la perte d'habitat du poisson est principalement reliée aux infrastructures dédiées au dépôt des résidus miniers et couvre une superficie de 93,8 ha (938 613 m²) (tableau 8-14). La liste détaillée des lacs et des étangs qui seront empiétés par les infrastructures du projet est fournie à l'annexe L.1 et la carte 8-6 illustre ces plans d'eau. La majorité de ces plans d'eau abritent des ombles de fontaine et des cyprinidés. Quelques lacs abritent également du grand brochet, notamment dans le secteur du bassin B+ (lacs A, B et D). Les infrastructures connexes comme les digues et les chemins d'accès entraîneront une perte d'habitat du poisson 8,2 ha (82 404 m²). Ce sont essentiellement les digues qui contribuent à la perte de ces habitats (carte 8-6). Au total, c'est donc 102,1 ha (1 021 017 m²) d'habitat du poisson dans un plan d'eau qui seront détruits par l'aménagement des nouvelles infrastructures de gestion des résidus.

Tableau 8-14. Superficie d'habitat du poisson dans les lacs ou les étangs empiété par les ouvrages proposés

Structure	Nombre ¹	Empiètement direct (m ²)
Parc Hesse	5	45 875
Parc à résidus grossiers	3	28 473
Parc à résidus Nord-Ouest	13	507 650
Bassin	2	45 086
Bassin B+	5	311 458
Canal d'eaux rouges	2	71
Sous-total (dépôt de résidus miniers)		938 613
Digue NO-1	1	14 652
Digue NO-3	1	19 359
Digue B+	1	2 811
Digue Hesse 4	2	44 163
Surface entre les canaux	1	892
Surface résiduelle au nord-ouest du parc Hesse		
Chemin d'accès	1	527
Sous-total (infrastructure connexe)		82 404
Total		1 021 017

¹ Un plan d'eau peut être empiété par plus d'une structure.

La zone d'étude comprend aussi un réseau complexe de cours d'eau reliant les étangs et les lacs entre eux. Le tableau 8-15 présente les longueurs de cours d'eau et les superficies d'habitat du poisson qui seront empiétés par les infrastructures dédiées au dépôt des résidus miniers et par les infrastructures connexes. La liste complète des cours d'eau est présentée à l'annexe L.2 et le détail des calculs de la superficie y est également présenté. Les infrastructures de dépôt de résidus miniers entraîneront la perte de 2,2 ha (21 775 m²) d'habitat du poisson en ruisseau alors que les infrastructures connexes seront responsables de la perte de 0,4 ha (3 994 m²) d'habitat. La majorité des cours d'eau qui seront empiétés abritent des ombles de fontaine. Au total, ce sont 2,6 ha (25 769 m²) d'habitat du poisson en ruisseau qui seront détruits par l'aménagement des nouvelles infrastructures.

Soulignons que le réseau de canal intercepteur sera accessible au poisson et il permettra la migration du poisson entre le secteur du ruisseau R138 et le ruisseau R141. Cette connexion entre les canaux

intercepteurs devrait éviter l'isolement du ruisseau R141 et des plans d'eau en amont. Actuellement, les deux plans d'eau en amont du ruisseau R141 n'abritent que des cyprins et l'omble de fontaine n'y a pas accès (écoulement souterrain). Il serait possible, lors de l'aménagement des canaux intercepteurs, d'intervenir au niveau du ruisseau R141 afin de le rendre franchissable à l'omble de fontaine. Cette proposition devra être évaluée plus en détail afin de s'assurer de sa faisabilité. En somme, si R141 devenait accessible, on compterait 4 985 m d'habitat du poisson dans les canaux intercepteurs et environ 1 200 m d'habitat supplémentaires en amont de R141 ainsi que 1 260 ha répartis dans les deux étangs (L23 et L15). Ce gain d'habitat demeure pour l'instant hypothétique et les données d'ingénierie plus détaillées permettront de préciser la faisabilité. Actuellement, les canaux intercepteurs prévus affichent des secteurs d'écoulement ayant des pentes de 6 à 7 % qui pourraient limiter l'accès au poisson. De plus, il n'est pas encore décidé si une bande riveraine sera aménagée en bordure des canaux afin de créer des abris et de l'ombrage. Pour l'instant, l'évaluation des impacts est réalisée sans considérer de gain d'habitat du poisson en lien avec les canaux intercepteurs.

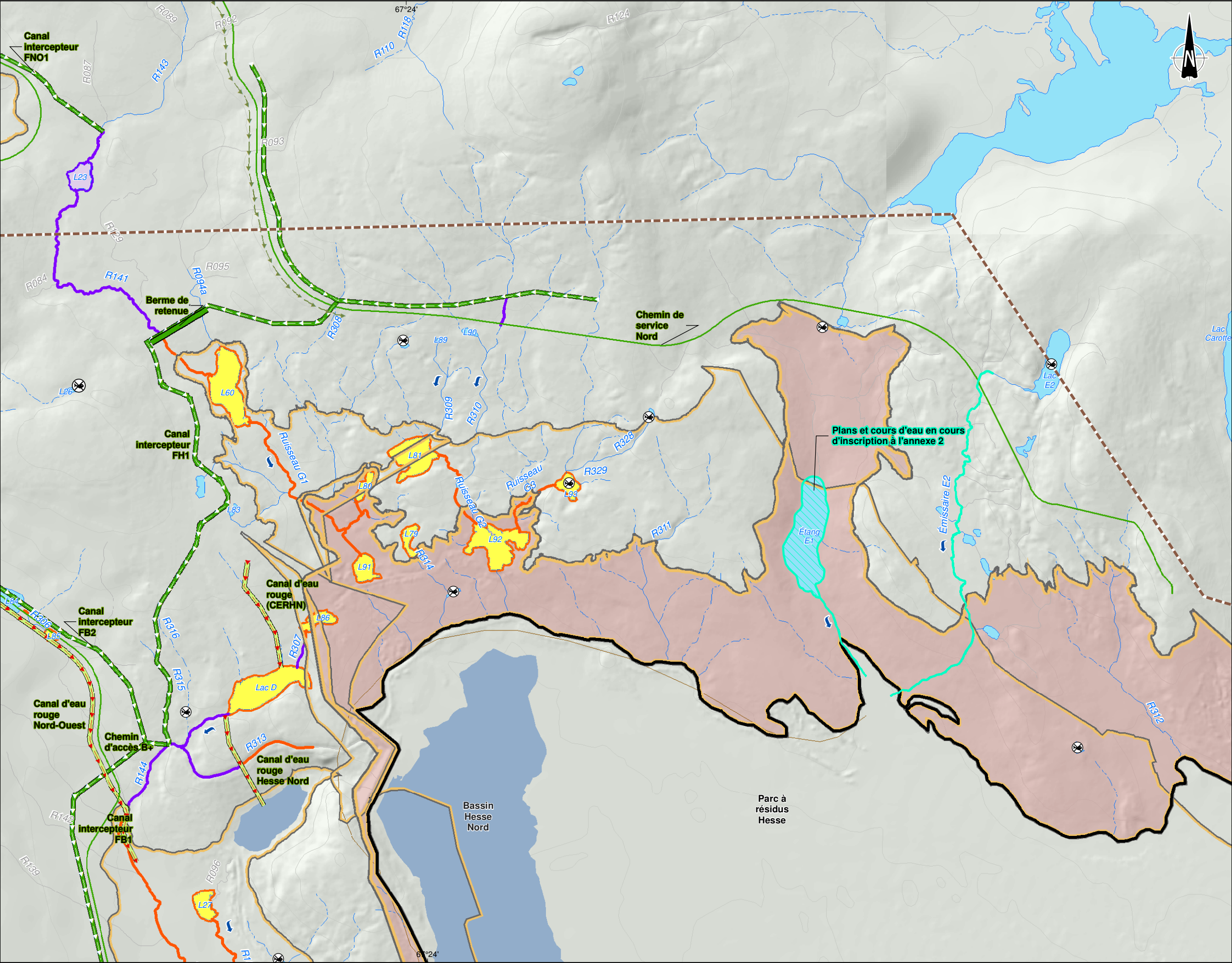
Modification de l'habitat du poisson. L'empiètement des nouvelles infrastructures ainsi que les modifications apportées à l'écoulement des eaux (canaux, digues et bassins) entraîneront des réductions au niveau de la superficie de plusieurs sous-bassins versants, ce qui aura pour effet de diminuer les débits dans les cours d'eau. La section 7.4.1 présente les modifications anticipées au niveau du régime hydrologique. Les points de calcul des débits ainsi que les cours et plans d'eau qui subiront une réduction de débit significative sont illustrés à la carte 8-6.

Sous-bassin du lac L82

Le sous-bassin du lac L82 subira une diminution de sa superficie de 18 % (carte 8-6). Cette diminution est somme toute relativement faible et se traduit par une diminution de 18 % du débit entrant moyen annuel. Il n'y a donc pas de modification de l'habitat du poisson, associée à la modification de l'hydrologie locale, anticipée au lac L82.

Sous-bassin du lac Cherny

Le sous-bassin du lac Cherny subira une diminution de sa superficie de 1 % (carte 8-6). Cette diminution est très faible et par conséquent, il n'y a aucune modification de l'habitat du poisson, associée à la modification de l'hydrologie locale, anticipée au lac Cherny. On peut toutefois s'attendre à une certaine modification du régime hydrologique du ruisseau R079, un tributaire du lac Cherny. Aucune modification des fonctions d'habitat n'est anticipée puisqu'il s'agit d'un cours d'eau dont l'écoulement est essentiellement souterrain.



Habitat du poisson

- Cours d'eau intermittent
- Cours d'eau permanent
- Cours d'eau inexistant
- Perte d'habitat anticipée
- Modification d'habitat anticipée
- Pas un habitat du poisson

Hydrologie

- Point de calcul du débit
- Sens d'écoulement de l'eau

Composante du site minier

Autorisée au niveau provincial

- Parc à résidus mixtes (2026)
- Parc à résidus Hesse
- Bassin

Projetée

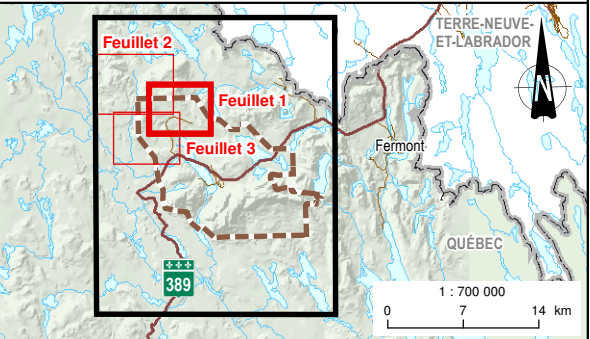
- Berme de retenue
- Canal d'eau rouge
- Canal intercepteur
- Chemin
- Drainage


Infrastructure

- Poste électrique
- Route principale
- Route secondaire
- Chemin de fer
- Ligne de transport d'énergie

Limite

- Zone d'étude
- Propriété foncière d'ArcelorMittal
- Frontière interprovinciale



**Gestion des résidus miniers au complexe de Mont-Wright**

Étude d'impact sur l'environnement

Pertes et modifications de l'habitat du poisson anticipées

Secteur du parc à résidus 2026 et grossier

Sources :
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2010
CanVec, 1/50 000, RNCAN, 2007
SDA, 1/20 000, MRNF Québec, mai 2010
Orthophoto, Mont-Wright, 1 m, sept. 2012

Cartographie : WSP 2015
Fichier : 131-17821-00_MW_EIE_C8-6_F1_PerteHabitatPoisson_wspb_160413.mxd

Échelle 1 : 18 000

0 180 360 540 m

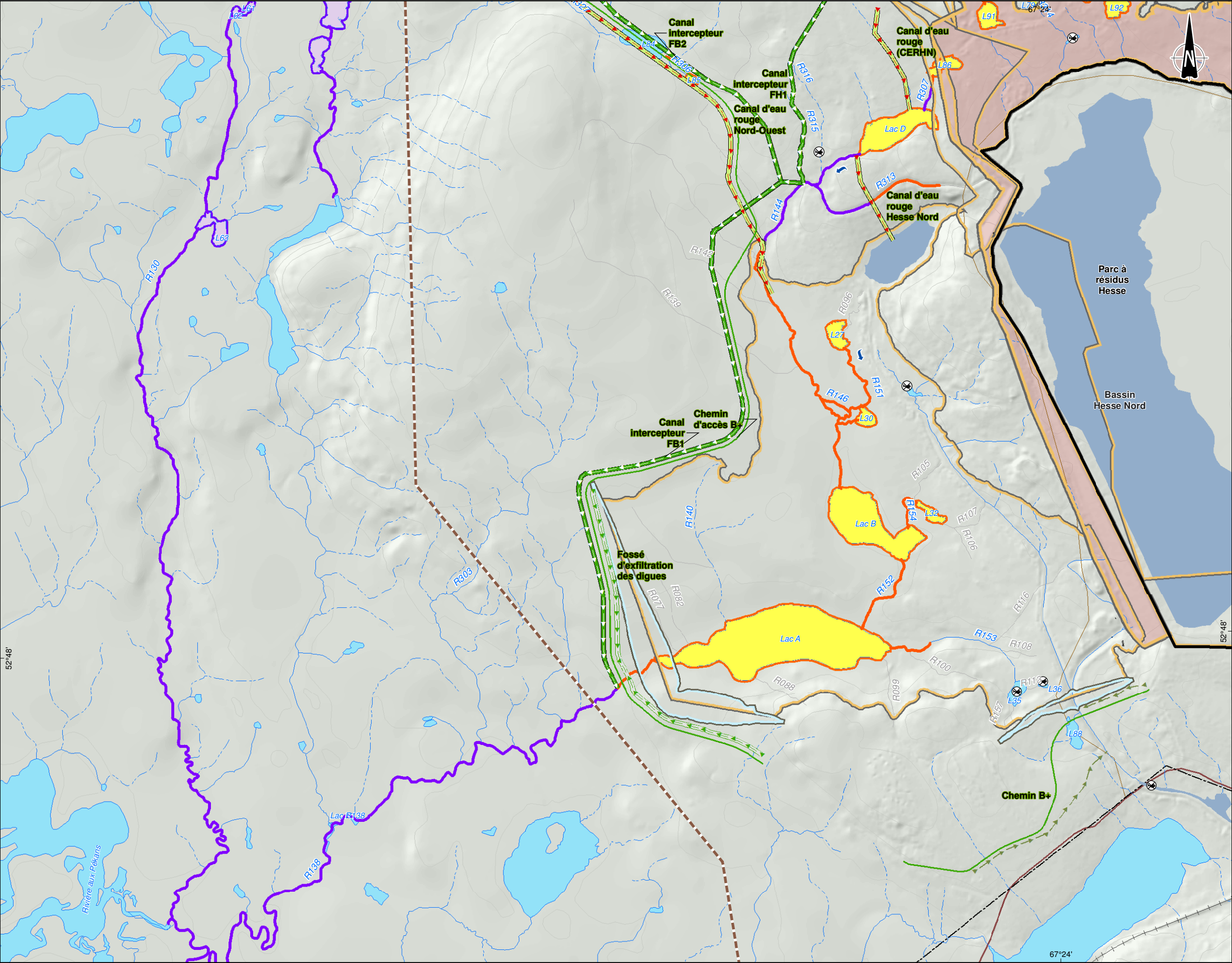
UTM, Fuseau 19, NAD83

Avril 2016



Feuille : 1 de 3

Carte 8-6



Habitat du poisson

- Cours d'eau intermittent
- Cours d'eau permanent
- Cours d'eau inexistant
- Perte d'habitat anticipée
- Modification d'habitat anticipée
- Pas un habitat du poisson

Hydrologie

- Point de calcul du débit
- Sens d'écoulement de l'eau

Composante du site minier

Autorisée au niveau provincial

- Parc à résidus mixtes (2026)
- Parc à résidus Hesse
- Bassin

Projetée

- Canal d'eau rouge
- Canal intercepteur
- Chemin
- Drainage
- Fossé

Structure connexe

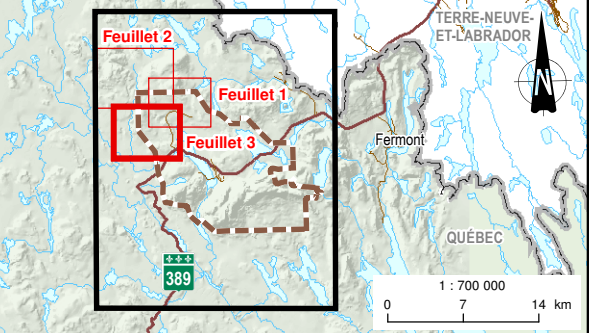
- Structure de dépôt de résidus miniers (DRM)


Infrastructure

- Poste électrique
- Route principale
- Route secondaire
- Chemin de fer
- Ligne de transport d'énergie

Limite

- Zone d'étude
- Propriété foncière d'ArcelorMittal
- Frontière interprovinciale



**Gestion des résidus miniers
au complexe de Mont-Wright**

Étude d'impact sur l'environnement

Pertes et modifications de l'habitat du poisson anticipées

Secteur du bassin B+

Sources :
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2010
CanVec, 1/50 000, RNCAN, 2007
SDA, 1/20 000, MRNF Québec, mai 2010
Orthophoto, Mont-Wright, 1 m, sept. 2012


Cartographie : WSP 2015
Fichier : 131-17821-00_MW_EIE_C8-6_F1_PerteHabitatPoisson_wspb_160413.mxd

Échelle 1 : 19 000

0 190 380 570 m

UTM, Fuseau 19, NAD83

Avril 2016



Feuille : 3 de 3
Carte 8-6

Tableau 8-15. Superficie d'habitat du poisson dans les cours d'eau empiétée ou détruite par les ouvrages proposés

Structure	Total	
	Longueur (m)	Superficie (m²)
Parc 2026	1 016	2 247
Parc Hesse grossier	386	425
Parc Nord-Ouest	4 899	6 660
Bassin	4 042	7 792
Bassin B+	1 508	4 354
Canal d'eaux rouges	321	297
Sous-total (dépôt de résidus miniers)	12 171	21 775
Canal intercepteur FH1	28	67
Canal intercepteur FB1	22	116
Digue NO-1	798	1 214
Digue NO-3	443	1 151
Digue NO-4		
Digue B+	117	938
Digue Hesse 4	58	117
Chemin d'accès	98	391
Sous-total (infrastructure connexe)	1 564	3 994
Total	13 735	25 769

Sous-bassin du ruisseau R130

Le sous-bassin du ruisseau R130 est un petit sous-bassin versant alimenté principalement par les lacs L01, L11 et L21. Celui-ci subira une diminution de sa superficie de 59 % (carte 8-6). Au point de mesure R130A, la diminution de la superficie du sous-bassin s'élève à 90 % alors qu'au point de calcul R130B, elle s'élève à 67 %. Pour chacun de ces trois points de calcul, l'ampleur de la diminution du débit moyen annuel est équivalente. C'est donc l'ensemble du ruisseau R130, soit la partie résiduelle en aval de la digue n° 1 jusqu'à sa confluence avec le ruisseau R138, qui subira une modification de son régime hydrologique. L'ampleur de cette diminution de débit entraînera une modification des fonctions de l'habitat du poisson et de la productivité piscicole. Ce sont les habitats en amont des points de mesures R130A et R130B qui subiront les modifications les plus importantes. La portion la plus en amont, près de la digue NO-1, pourrait afficher un écoulement faible lors des étiages. Selon les résultats d'une étude hydraulique en cours, le cours d'eau pourrait subir une perte d'environ 10 % (2 220 m²) de l'habitat d'alevinage.

Un suivi des conditions hydrologiques et de la productivité piscicole pourrait être mis en place durant la construction du parc afin de quantifier la perte d'habitat associée aux modifications des conditions hydrologiques du ruisseau R130 et d'implanter des mesures compensatoires directement au site pour réduire l'ampleur des pertes.

Sous-bassin du ruisseau R125

Le sous-bassin du ruisseau R125 subira une diminution de sa superficie de 33 % à son point le plus aval, soit le point de calcul R125B (carte 8-6). Au point de calcul R125A, cette diminution s'élève à 55 %, ce qui est relativement important. Pour chacun de ces points de calcul, l'ampleur de la diminution du débit moyen annuel est équivalente à celle de la diminution de la superficie. C'est donc la partie amont du ruisseau R125, soit la partie résiduelle en aval de la digue n° 1 jusqu'au point de mesure R125A, qui subira une modification du régime hydrologique. L'ampleur de cette diminution de débit entraînera une modification des fonctions de l'habitat du poisson et de la productivité piscicole. Une perte de superficie de 870 m² d'habitat d'alevinage est appréhendée pour ce cours d'eau.

Sous-bassin du ruisseau R138

Le sous-bassin du ruisseau R138 subira une diminution de sa superficie de 17 % au point de mesure R138C (carte 8-6). Par contre, au niveau des points de calcul R138B et R138A, cette diminution s'élève à 26 et 30 % respectivement. Les sections de cours d'eau en amont des points R138A et R138B subiront donc une diminution de leur débit moyen annuel du même ordre de grandeur. L'apport d'eau en provenance des canaux intercepteur vient atténuer en grande partie l'impact sur ce ruisseau. En effet, une réduction de 897 m² d'habitat d'alevinage a été estimée pour ce cours d'eau.

Outre la modification de l'habitat directement dans le ruisseau, le poisson n'aura plus accès à un lac de grande taille pouvant procurer un refuge thermique en été. Il faut néanmoins rappeler que le lac A abrite le grand brochet, une espèce prédatrice de l'omble de fontaine. Le lac A constituait donc un habitat de faible valeur pour l'omble de fontaine.

Sous-bassin des ruisseaux R130 et R138

La section de ruisseau recueillant les eaux des ruisseaux R130 et R138, soit au point de calcul R138 total (carte 8-6), subira une diminution de 36 % de la superficie de son sous-bassin versant. Une diminution du débit moyen annuel de l'ordre de 37 % est anticipée. Cependant, en raison de la faible longueur de ce tronçon avant sa confluence avec la rivière aux Pékans et de sa position en aval dans le bassin versant, aucun impact n'est appréhendé.

Synthèse des modifications d'habitat du poisson anticipées

En somme, des modifications d'ampleur faible à moyenne, pouvant modifier les fonctions de l'habitat du poisson et la productivité piscicole, sont attendues aux ruisseaux R125, R130 et R138. Les pertes de superficie d'habitat d'alevinage des ruisseaux où des modifications de l'habitat du poisson sont attendues sont présentées au tableau 8-16.

Tableau 8-16. Synthèse des modifications d'habitat du poisson anticipées

Cours d'eau	Ampleur de la modification	Perte d'habitat d'alevinage (m ²)
Ruisseau R130	Moyenne	2 220
Ruisseau R125	Faible	870
Ruisseau R138	Faible	897

Altération de l'habitat du poisson. Malgré la mise en place des mesures d'atténuation, il est possible que des sédiments soient entraînés dans les cours d'eau durant la réfection de chemin d'accès (remplacement de ponceaux) ou durant l'aménagement des nouveaux chemins et leurs ponceaux. Considérant les mesures d'atténuation, ces apports seront faibles et de courte durée. L'utilisation des chemins d'accès par la machinerie, notamment au printemps et lorsque le sol est détrempé, pourra ameublir le sol et occasionner des eaux de ruissellement chargées de MES. Durant la construction des chemins, des

mesures temporaires seront mises en place pour capter ces eaux, jusqu'à ce qu'un fossé de drainage soit mis en place. Il ne devrait pas y avoir d'effet significatif au niveau de l'habitat du poisson.

Pour ce qui est des canaux intercepteurs, ces derniers seront aménagés à sec au moyen de batardeaux et de systèmes de pompage temporaires. Les canaux intercepteurs seront aménagés avec des matériaux propices à créer des habitats pour le poisson et exempts de particules fines. Lorsque les canaux seront complétés, les batardeaux seront démantelés pour la mise en eau des canaux. À ce moment, il est possible que, malgré les mesures d'atténuation mises en place, des sédiments soient entraînés et que l'eau contienne des MES, ce qui pourrait modifier la qualité de l'habitat du poisson (qualité de l'eau et ensablement selon le volume de sédiments transporté).

Les activités de déboisement et la préparation du terrain pour la mise en place des infrastructures (chemins d'accès, canaux, digues et parcs) généreront des débris ligneux et exposeront le sol aux intempéries durant une période de quelques jours à quelques semaines. Ces travaux seront faits par étape, de sorte que l'emprise des chemins d'accès et des canaux sera déboisée en premier. Une fois le système de canaux mis en place, le déboisement des grandes surfaces, soit celles pour l'aménagement des digues et du parc, pourra être effectué. Le ruissellement de l'eau sur les surfaces déboisées sera ainsi plus facile à contrôler, ce qui limitera l'entraînement de sédiments dans les cours et plans d'eau situés à proximité des infrastructures projetées. Il est tout de même possible que des eaux chargées en MES atteignent le milieu aquatique adjacent. Ces épisodes, s'ils surviennent, seront de courte durée puisque la situation sera corrigée dès qu'elle aura été observée par le surveillant au chantier (surveillance environnementale durant les travaux de construction). Il pourrait néanmoins en résulter un ensablement du substrat et une altération de la qualité des sédiments.

En ce qui a trait au débris ligneux (déchiquetage lors du déboisement), une partie sera entassée avec le sol végétal et pourra servir à la restauration progressive du site. Elle sera entassée dans les aires prévues à cette fin et un réseau de fossés recueillera les eaux de ruissellement, de sorte qu'aucun débris ligneux ne se retrouvera dans les cours d'eau. Pour les grandes surfaces, comme celle du parc et des bassins, une partie du sol végétal et des débris ligneux déchiquetés sera laissée sur place et capée sous les résidus miniers. Compte tenu qu'au moment de déboiser l'aire du parc à résidus les canaux auront été aménagés, il n'y aura pas de ruissellement vers le milieu naturel.

Comme mentionné aux sections 7.6.2 et 7.9.2, l'utilisation d'abats-poussières constitués de chlorures est susceptible de modifier localement la qualité de l'habitat et pourrait engendrer des effets sur l'ichtyofaune et les invertébrés benthiques. Les organismes d'eau douce sont habituellement hyperosmotiques, c'est-à-dire que la concentration en sels est plus élevée à l'intérieur de l'organisme que dans l'eau environnante. Ces derniers doivent donc constamment excréter de l'eau afin de maintenir l'équilibre, ce qui entraîne une perte de soluté (Holland *et al.* 2010 *In* CCME 2011). Les organismes d'eau douce doivent ainsi absorber des ions afin de compenser cette excrétion, ce qui peut entraîner une dépense énergétique importante, jusqu'à l'atteinte du seuil d'intolérance qui leur est propre (Holland *et al.* 2010 *In* CCME 2011). L'augmentation des concentrations en chlorures dans les eaux de surface provoque un accroissement de la salinité qui a un effet néfaste sur la capacité de certains organismes à assurer l'osmorégulation. Chez les invertébrés comme les poissons, les branchies sont le principal site de l'osmorégulation et de l'absorption active des sels perdus. Le mécanisme d'osmorégulation employé dépend du stade de vie de l'organisme. Par exemple, avant le stade de la larve, la peau constitue l'organe principal par lequel est assurée l'osmorégulation chez les poissons alors qu'au stade larvaire, l'osmorégulation s'effectue par les branchies (Varsamos et Charmantier 2005 *In* CCME 2011). Les insectes, quant à eux, possèdent un réseau de tubes de Malpighi reliés à des cellules sécrétoires qui s'étend dans une bonne partie de la cavité du corps et qui joue un rôle dans la réabsorption des ions (Dettner et Peters 1999 *In* CCME 2011). Étant donné les effets possibles en lien avec une augmentation du chlorure dans l'habitat, de l'eau sera favorisée afin de contrôler les poussières, de sorte que les concentrations de chlorures dans les cours d'eau ne devraient pas atteindre des concentrations pouvant avoir des effets sur la faune benthique ni sur le poisson. Selon le MDDELCC (2015a), une concentration sous 230 mg/L ne devrait pas produire d'effet chronique alors

qu'une concentration sous 860 mg/L ne devrait pas occasionner d'effet aigu. À noter que cette dernière valeur pourrait être surestimée lorsque les chlorures sont associés au potassium, au calcium ou au magnésium plutôt qu'au sodium. Dans un tel cas, des effets aigus pourraient survenir à de moindres concentrations.

Durant toute la durée des travaux de construction, il y aura un risque de déversement accidentel d'hydrocarbures pétroliers relié à l'utilisation de la machinerie. Malgré la mise en place de mesures préventives, le risque de déversement accidentel demeurera existant lors des différents travaux. Un tel déversement, s'il se produit, contaminera les sols au site du déversement. Si le volume déversé est significatif, une portion de produit non fixé aux particules de sol pourrait migrer par ruissellement de surface jusqu'aux plans et cours d'eau. Toutefois, rappelons que l'ensemble du site sera ceinturé par des infrastructures de gestion des eaux, ce qui limitera la dispersion des produits dans l'environnement. De plus, la végétation riveraine aura pour effet de limiter l'apport de contaminants aux cours et plans d'eau advenant le cas où aucun système de canal ne soit encore en place au moment du déversement. En cas de déversement accidentel, le produit sera confiné et les sols contaminés seront récupérés rapidement. Étant donné la mise en place des nombreuses mesures d'atténuation, le risque de déversement qui aura une incidence sur l'habitat du poisson est très faible. L'intensité de l'impact, s'il y a lieu, sera fonction de la nature des contaminants et de leurs concentrations. Rappelons qu'il n'y aura pas de points de ravitaillement pour la machinerie dans le secteur du parc Hesse ni dans le secteur du parc Nord-Ouest. La machinerie sera approvisionnée par un camion-citerne qui se déplacera sur le site. Les déversements pourront être occasionnés uniquement par un bris des équipements mobiles qui contiennent une quantité limitée de produits pétroliers.

Toutes les eaux recueillies par les bassins de sédimentation temporaires et les canaux d'eaux rouges seront acheminées au parc à résidus bassin Hesse Centre pour être traitées à l'unité de traitement, puis rejetées dans le bassin Hesse Sud pour un dernier polissage avant de s'écouler dans le milieu récepteur, au point de rejet final HS-1. Il n'y a pas d'impact anticipé sur la qualité de l'effluent HS-1 durant la phase de construction. À noter que le principal contaminant dans ces eaux sera les MES.

Augmentation de la pression de pêche sportive. Durant la phase de construction, laquelle se déroulera tout au long de la durée de vie de la mine, un nombre croissant de travailleurs sera requis. Le nombre d'employés supplémentaires n'est pas encore défini. Toutefois, uniquement pour la construction des digues du parc Nord-Ouest et du bassin B+, environ 84 employés pourraient être nécessaires pour effectuer les différentes tâches associées à cette étape de 2026 à 2027. Environ 40 employés supplémentaires seront nécessaires pour poursuivre la construction des digues de 2027 à 2032. Par la suite, ce nombre demeure relativement stable jusqu'en 2035. Pour les dix dernières années de construction des digues, une augmentation de près de 100 employés est anticipée. Ces nombres ne tiennent pas compte de la main-d'œuvre requise pour la construction des fossés et chemins d'accès.

Certains de ces travailleurs pourraient s'adonner à la pêche sportive en dehors des heures de travail. Même s'il est difficile de l'évaluer avec précision, on peut s'attendre à ce qu'une faible proportion des travailleurs s'adonne à cette activité en raison des horaires de travail qui laissent peu de temps aux loisirs. Pendant les congés, les travailleurs en provenance de l'extérieur retournent habituellement dans leur région. L'augmentation de la pression de pêche sportive pourrait donc être faible, notamment au cours des premières années du projet. Soulignons qu'à la fermeture du parc Hesse, la main-d'œuvre dédiée à ce parc sera transférée au nouveau parc Nord-Ouest et ne représente donc pas une augmentation.

Soulignons que l'accès aux plans d'eau est souvent limité de sorte que l'effort de pêche est généralement concentré sur les plans d'eau qui sont les plus faciles d'accès. Les populations de poissons de ces plans d'eau subissent probablement déjà une pression de pêche sportive relativement forte. L'effet sur les populations de poissons, s'il se fait sentir, touchera donc à un petit nombre de cours et plans d'eau.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Les valeurs écosystémiques et socioéconomiques de cette composante sont moyennes en raison de l'importance que représente la pêche dans la région de Fermont. Toutefois, on ne retrouve pas d'habitat unique ou exceptionnel, ni d'espèce de poisson à statut dans la zone d'étude. Le degré de perturbation est jugé comme faible (modification de l'habitat du poisson) à élevé (destruction de l'habitat du poisson) selon la nature de l'impact, ce qui laisse un impact d'intensité faible à forte. L'étendue de l'impact sera locale puisqu'il sera ressenti uniquement dans l'aire d'aménagement des parcs et dans sa périphérie immédiate. L'impact se fera ressentir sur une longue durée, soit durant toute la durée de vie de la mine et de façon permanente dans le cas des lacs remblayés par les résidus miniers. La probabilité d'occurrence est élevée, considérant qu'il n'y a pas de meilleures solutions que d'utiliser des plans d'eau abritant du poisson pour l'entreposage des résidus. L'importance de l'impact résiduel est ainsi faible à forte.

Bien que les pertes soient importantes, il faut préciser que la variante retenue pour le projet a été sélectionnée suite à un processus rigoureux d'analyse des solutions de rechange visant à minimiser l'ensemble des impacts. AMEM est consciente de l'importance de ces empiètements dans l'habitat du poisson et propose un programme de compensation novateur pour contrebalancer ces effets (voir chapitre 12).

Impact sur l'ichtyofaune et le benthos en phase de construction

Nature	Négative	Importance : faible à forte
Valeur écosystémique	Moyenne	
Valeur socioéconomique	Moyenne	
Degré de perturbation	Faible à élevé	
Intensité	Faible à forte	
Étendue	Locale	
Durée	Longue	
Probabilité d'occurrence	Élevée	

8.2.3 IMPACTS SUR L'ICHTYOFAUNE ET LE BENTHOS EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

En phase d'exploitation, les sources d'impacts et les impacts potentiels qui en découlent pouvant avoir une incidence sur l'ichtyofaune et le benthos sont :

- ➔ Présence et exploitation des ouvrages, utilisation et gestion de l'eau, circulation de la machinerie et ravitaillement, émissions atmosphériques, gestion des matières résiduelles et dangereuses – Altération de l'habitat du poisson.
- ➔ Utilisation et gestion de l'eau – Modification de l'habitat du poisson.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes C2 à C4, DR1 à DR3, H1 à H3, H5 à H7, M1 à M8, MD1 à MD7, MR1, MR3 à MR9, N1 à N4 et W1 à W2 seront appliquées lors des travaux en phase d'exploitation et permettront d'atténuer les effets sur la faune aquatique et le benthos.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Altération de l'habitat du poisson. L'altération de l'habitat du poisson constitue essentiellement un effet indirect de l'altération de la qualité de l'eau et de la qualité des sédiments qui sont des composantes essentielles de l'habitat du poisson. Malgré la mise en place des mesures d'atténuation, il est possible que des sédiments soient entraînés dans les cours d'eau aux traverses de cours d'eau, notamment lors de la fonte printanière et lors de forte pluie. Un système de fossés sera aménagé de sorte que les eaux de ruissellement devraient être entièrement collectées. Aussi, le canal intercepteur se trouve toujours en amont du chemin d'accès de sorte que le ruissellement du chemin ne puisse atteindre l'eau de ces canaux. Le transport sédimentaire aux traverses de cours d'eau, s'il survient, sera temporaire et la situation sera corrigée rapidement. L'ensablement du substrat ou la modification des habitats pour le poisson devrait être limité et de faible ampleur.

Durant la phase d'exploitation, l'érosion éolienne des résidus miniers est susceptible d'émettre des poussières qui pourront être transportées sur de grandes distances (voir section 7.2.3 sur la qualité de l'air). Même avec la mise en place de mesures de contrôle, ces poussières pourront se déposer sur les plans d'eau situés à proximité du parc. Lors d'épisode de grand vent, une fine pellicule de particules se forme au-dessus des plans d'eau puis finit par sédimenter au fond. Ces particules peuvent aussi être entraînées vers les cours d'eau où elles pourront également sédimenter. En ce qui a trait au parc Hesse, ce phénomène est déjà observé et le lac le plus proche subissant cette déposition de poussière est le lac Mogridge. Au niveau du parc Nord-Ouest, les principaux plans d'eau susceptibles de recevoir des dépôts de poussière sont le lac Cherny au nord-est de la digue n° 4, les plans d'eau adjacents à la digue n° 3 et celui adjacent à la digue n° 2. L'effet des poussières devrait tout de même demeurer faible, car il constitue une source très faible de MES dans l'eau en termes de charge.

Si l'utilisation d'un abat-poussière sur les chemins d'accès autre que de l'eau est nécessaire durant l'exploitation du parc, l'usage du produit (chlorure de calcium, de sodium, de potassium ou de magnésium) sera effectué de façon conforme aux exigences du MTQ. De plus, l'usage d'abat-poussière chimique à moins de 50 m d'un cours d'eau sera proscrit. Considérant qu'en phase d'exploitation l'ensemble du réseau de fossés et de canaux sera aménagé, le ruissellement des agents contrôlant les poussières sera essentiellement dirigé vers les installations de traitement des eaux rouges. Compte tenu que l'utilisation d'eau sera privilégiée et que l'utilisation d'abat-poussière chimique, lorsque requis, sera effectuée en suivant les normes et recommandations du fabricant et du MTQ, les concentrations de chlorures et de cations devraient demeurer à des concentrations faibles et les augmentations, le cas échéant, devraient être temporaires et localisées en bordure des chemins. Si ces agents doivent être utilisés sur les surfaces sèches du parc pour assurer la sécurité des travailleurs, le ruissellement se fera en direction des bassins de sédimentation. Mentionnons que les digues des parcs et bassins seront revégétalisées de manière progressive au fur et à mesure que cela sera possible au niveau opérationnel.

Durant toute la durée de l'exploitation du parc à résidus, il y aura un risque de déversements accidentels d'hydrocarbures pétroliers relié à l'utilisation de la machinerie. Malgré la mise en place de mesures préventives, le risque de déversement accidentel demeurera existant lors des différents travaux. Comme pour la phase de construction, rappelons que l'ensemble du site sera ceinturé par des infrastructures de gestion des eaux, ce qui limitera la dispersion des produits dans l'environnement. De plus, il n'y aura pas de points de ravitaillement pour la machinerie dans le secteur du parc Hesse ni dans le secteur du parc Nord-Ouest, un camion-citerne sera chargé de ravitailler la machinerie. Les déversements pourront être occasionnés uniquement par un bris des équipements mobiles qui contiennent une quantité limitée de produits pétroliers.

Bien qu'il soit prévu que toute l'eau de drainage du parc à résidus soit acheminée vers des bassins de sédimentation avant d'être traitée et malgré les mesures préventives (inspections, etc.), des déversements accidentels d'eau non traitée, contenant des MES, pourraient de manière exceptionnelle survenir via les déversoirs d'urgence des digues. Un déversement accidentel (ex. bris des infrastructures de gestion des

résidus et des stériles, bris des équipements de traitement) pourrait également résulter en un rejet accidentel d'eau contaminée non traitée. L'ampleur de ces déversements est difficilement quantifiable puisqu'il dépendra du volume d'eau déversée et de la qualité de l'eau. À court terme, la charge sédimentaire de l'eau de surface pourrait donc être localement augmentée jusqu'à ce que le problème soit résolu (réparation du bris, colmatage de la brèche, pompage de l'eau vers un autre bassin). Soulignons que la variante 7 a été conçue de sorte que les bassins de sédimentation soient situés le plus proche du bassin actuel (Hesse Nord). Par conséquent, un bris aux digues NO-2, NO-3 et NO-4 n'entraînerait pas d'eau non traitée vers les milieux aquatiques environnants. Un bris de la digue NO-1 entraînerait l'eau du bassin de sédimentation vers les ruisseaux R130 et R125 qui sont tous les deux des tributaires de la rivière aux Pékans. En ce qui a trait au bassin du parc Hesse, les eaux s'écouleront vers le bassin Hesse Centre. Toutefois, un bris de la digue B+ occasionnerait l'écoulement d'eau non traitée dans le ruisseau R138 jusque dans la rivière au Pékans, selon l'ampleur du problème. Par conséquent, un débordement à l'une de ces digues pourrait altérer la qualité des ruisseaux R130, R125 et R138 alors qu'un événement plus important comme une rupture de digue entraînerait une altération de la qualité de l'eau de la rivière aux Pékans. Ces événements ont une faible probabilité. D'ailleurs, la mine de Mont-Wright est en exploitation depuis plus de 40 ans et aucun événement de ce genre n'est survenu. Un plan de mesures d'urgence devra tout de même être élaboré au cas où un tel incident surviendrait de façon à pouvoir limiter les effets sur l'environnement le plus rapidement possible.

Au niveau du milieu récepteur de l'effluent HS-1, une augmentation des charges annuelles en contaminants est anticipée étant donné l'augmentation du débit de l'effluent sur une base annuelle. Comme le traitement de l'eau continuera d'être fait en été et à l'automne, les augmentations de débit se feront sentir principalement de juin à novembre. L'augmentation des charges sera reliée directement à l'augmentation du volume d'eau transitant au point de rejet HS-1. Les principaux contaminants que l'on retrouve dans l'eau de l'effluent sont l'aluminium, le fer, les nitrates, l'azote ammoniacal et les MES. Une augmentation de la charge d'azote est susceptible d'accentuer l'effet d'enrichissement du milieu observé lors des études de suivi des effets sur l'environnement ainsi que par les usagers de la rivière aux Pékans qui notent une croissance d'algues depuis quelques années dans cette rivière en aval de la confluence avec l'exutoire du lac Webb. Il est également difficile de prédire l'impact au niveau de la qualité de l'eau de surface du milieu récepteur, car actuellement d'autres sources de contaminants s'écoulent dans le bassin Hesse Sud et le tributaire du lac Webb. AMEM prévoit corriger la situation de sorte que la seule source de rejet sera l'effluent HS-1. Ces correctifs amélioreront la qualité de l'eau du lac Webb et par conséquent l'augmentation des charges pourrait être imperceptible. Le suivi des effets sur l'environnement, en vertu du REMM, continuera d'être effectué et il permettra de déterminer l'ampleur des effets s'il y a lieu.

En ce qui a trait au panache de dispersion de l'effluent final HS-1, il n'est pas possible de déterminer si son étendue demeurera la même. La zone de mélange de l'effluent HS-1 atteint actuellement la rivière aux Pékans. L'effluent affiche une concentration d'environ 40 % à son arrivée dans la rivière aux Pékans et il est perceptible (concentration de 10 à 20 %) à plus de 1,5 km en aval de l'embouchure du ruisseau Webb. Différents facteurs influencent la qualité de l'eau du lac Webb et, par conséquent, la zone de mélange qui a été délimitée au moyen de mesure de la conductivité. Compte tenu qu'en plus de l'agrandissement du parc à résidus, AMEM prévoit dériver une partie du tributaire du lac Webb pour éliminer les eaux de ruissellement d'une halde vers ce ruisseau, que de meilleures mesures de gestion des eaux du canal seront mises en place et qu'un nouvel effluent (Webb-1) s'écoulera dans le lac Webb (secteur des haldes au sud), c'est l'ensemble de ces projets qui occasionnera une modification sur la qualité de l'eau du lac Webb et de la zone de mélange de l'effluent HS-1. Il est donc recommandé d'implanter un suivi de la zone de mélange de l'effluent HS-1 pour la durée du projet de façon à savoir si l'effluent aura un impact sur l'habitat du poisson plus en aval dans la rivière aux Pékans. Lors de ce suivi, la concentration des éléments nutritifs devrait aussi faire l'objet d'un suivi.

Modification de l'habitat du poisson. Au niveau du sous-bassin du lac Webb, une diminution 51 % de la superficie est anticipée. Par contre, les apports au niveau du bassin Hesse Centre seront augmentés de sorte que le volume d'eau traitée à l'UTER sera augmenté. Le débit moyen annuel à l'exutoire du lac Webb

subira une hausse de 8 % en condition future, ce qui n'occasionnera pas d'impact sur l'habitat du poisson. Cependant, une diminution de 24 % du débit est anticipée en juin, alors qu'une hausse de 86 % est attendue en septembre, de même qu'une hausse de 41 % en décembre. Ces variations du débit ne devraient pas occasionner d'effet sur les habitats en lac, mais il est possible que l'écoulement de l'eau soit modifié dans le tributaire du lac Webb ainsi que dans son émissaire. Notons que juin représente la période approximative de reproduction des meuniers et des cyprins. L'augmentation des débits au mois de septembre pourrait impacter la fraie des ombles de fontaine si les vitesses d'écoulement devenaient trop importantes. Lors des travaux de caractérisation, aucune frayère potentielle n'a été observée dans ces ruisseaux. Néanmoins, il serait judicieux d'effectuer un suivi des conditions hydrologiques dans le tributaire et l'émissaire du lac Webb afin de déterminer si le projet occasionne des effets au niveau de l'habitat du poisson.

En somme, des modifications de forte ampleur, pouvant modifier les fonctions de l'habitat du poisson et la productivité piscicole, sont attendues au niveau du tributaire et de l'émissaire du lac Webb. La longueur des ruisseaux où des modifications de l'habitat du poisson sont attendues est présentée au tableau 8-17.

Tableau 8-17. Synthèse des modifications d'habitat du poisson anticipées

Cours / Plan d'eau	Ampleur de la modification	Superficie où une modification est attendue (m²)
Tributaire du lac Webb	Faible à forte (selon la période de l'année)	54 441
Lac Webb	Faible	N/A
Ruisseau Webb (émissaire)	Faible à forte (selon la période de l'année)	200 332

N/A : non applicable

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Les valeurs écosystémiques et socioéconomiques de cette composante sont moyennes. Le degré de perturbation est jugé comme moyen, ce qui laisse un impact d'intensité moyenne. L'étendue de l'impact sera ponctuelle (déversements accidentels, transport sédimentaire) locale (augmentation des débits) à régionale (bris accidentel de digue selon l'événement et l'impact se fera ressentir sur une durée courte (déversements accidentels, transport sédimentaire) à longue, car l'effluent s'écoulera durant toute la durée de vie de la mine et jusqu'à l'étape post-fermeture. La probabilité d'occurrence est faible au niveau des ruptures de digues, mais élevée au niveau des effets de l'effluent. L'importance de l'impact résiduel est ainsi faible pour les déversements accidentels et le transport sédimentaire, moyenne pour l'augmentation des débits et forte pour la rupture accidentelle d'une digue.

Impact sur l'ichtyofaune et le benthos en phase d'exploitation

Nature	Négative	Importance : faible à forte
Valeur écosystémique	Moyenne	
Valeur socioéconomique	Moyenne	
Degré de perturbation	Moyen	
Intensité	Moyenne	
Étendue	Ponctuelle, locale et régionale	
Durée	Courte à longue	
Probabilité d'occurrence	Faible à élevée	

8.2.4 IMPACTS SUR L'ICHTHYOFAUNE ET LE BENTHOS EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

En phase de fermeture, les sources d'impacts et les impacts qui en découlent pouvant avoir une incidence sur l'ichtyofaune et le benthos sont :

→ Restauration finale – Altération / amélioration de l'habitat du poisson.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes mentionnées en phase de construction, de même que celles reliées à la gestion des effluents W1 à W2 s'appliqueront également à la phase de fermeture.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Altération de l'habitat du poisson. Lors de la fermeture des nouvelles infrastructures, quelques bâtiments et infrastructures seront démantelés. La réalisation de ces travaux, la gestion des matériaux et rebus qui seront générés ainsi que l'utilisation de la machinerie sont susceptibles d'augmenter le transport sédimentaire vers les cours et plans d'eau. De plus, des mesures devront être prises afin qu'aucune matière résiduelle ou dangereuse n'atteigne les milieux aquatiques. L'application des mesures préventives prévues devrait faire en sorte que cet impact soit négligeable.

Amélioration de l'habitat du poisson. L'arrêt des travaux d'exploitation de la mine et la revégétalisation finale du site auront un impact positif à long terme sur la qualité de l'eau puisque le rejet des effluents sera graduellement interrompu. Lors des premières années suivant la fermeture, l'eau devra continuer d'être traitée puis rejetée à l'effluent suite à l'ouverture des digues qui retenaient de l'eau. Lorsque les résultats d'analyses indiqueront que la qualité de l'eau respecte les normes prescrites, les bassins seront vidés et l'eau s'écoulera de façon naturelle. Une fois le site entièrement restauré et les bassins abaissés, les paramètres de la qualité de l'eau devraient retrouver des valeurs relativement similaires à celles présentes dans les cours et plans d'eau de la région. Cette amélioration de la qualité de l'eau sera bénéfique à la faune aquatique et son habitat.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Le degré de perturbation est faible, résultant ainsi en une intensité faible. Une fois la phase de fermeture terminée et que les travaux de réhabilitation auront été complétés, un impact positif sur la faune aquatique est attendu. L'étendue est jugée ponctuelle et la durée de l'impact est jugée longue. L'importance de l'impact positif résiduel sur la faune aquatique et son habitat en phase de fermeture est jugée faible.

Impact sur l'ichtyofaune et le benthos en phase de fermeture

Nature	Négative / Positive	Importance : faible
Valeur écosystémique	Moyenne	
Valeur socioéconomique	Moyenne	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Faible	
Étendue	Ponctuelle	
Durée	Longue	
Probabilité d'occurrence	Élevée	

8.3 HERPÉTOFAUNE ET HABITATS

8.3.1 CONDITIONS ACTUELLES

Treize (13) espèces d'amphibiens et deux espèces de reptiles peuvent être observées dans la région de la Côte-Nord (FAPAQ 2001). Dans le secteur de Fermont, on note la présence de huit espèces selon les aires de répartition connues (tableau 8-18). Aucune de ces espèces n'a un statut de conservation particulier au Québec ou au Canada.

Une étude réalisée au lac Bloom en 2006 a permis la détection de quelques spécimens d'une seule espèce d'anoure, soit la grenouille du Nord (*Lithobates septentrionalis*) (GENIVAR 2006).

Une étude récente, réalisée à l'est de Fermont, a révélé la présence de seulement 3 espèces, soit le crapaud d'Amérique (*Anaxyrus americanus*), la grenouille des bois (*Lithobates sylvaticus*) et la salamandre à deux lignes (*Eurycea bislineata*) (Stassinu Stantec Limited Partnership 2012b). Celle réalisée dans le cadre du projet de développement du complexe hydroélectrique de la rivière Romaine a, quant à elle, mis en évidence la présence de 9 espèces (3 urodèles, 5 anoures et 1 squamate). Parmi ces dernières, les plus communes étaient le crapaud d'Amérique, la grenouille du Nord et la grenouille verte (*Lithobates clamitans*) (Fortin et Ouellet 2005). Les anoures sont principalement associés à des marais, des marécages et des tourbières pour leur reproduction (Fortin et Ouellet 2005). Une étude réalisée en 2010 dans les monts Otish, situés à environ 215 km au sud-ouest de la zone d'étude, a permis la détection de 8 espèces dont 4 anoures, 3 urodèles et 1 squamate (Fortin *et al.* 2012).

Au cours des différents inventaires réalisés au terrain en 2013, aucune espèce n'a été observée ou entendue. Pourtant, on retrouve plusieurs plans et cours d'eau dans la zone d'étude qui peuvent être propices à l'herpétofaune. En juin 2014, lors des inventaires d'oiseaux chanteurs, une grenouille du Nord a été observée au nord-ouest de la mine de Mont-Wright. Le peu d'observations faites sur le terrain témoigne de la faible abondance et diversité de l'herpétofaune à l'intérieur de la zone d'étude.

Tableau 8-18. Espèces de reptiles et d'amphibiens susceptibles d'être observées dans la zone à l'étude

Ordre	Espèce
Urodèle	Salamandre à points bleus
	Salamandre à deux lignes
Anoure	Crapaud d'Amérique
	Rainette crucifère
	Grenouille des bois
	Grenouille léopard
	Grenouille du Nord
Squamate	Couleuvre rayée

Sources : Desroches et Rodrigue 2004; FAPAQ 2001.

8.3.2 IMPACTS SUR L'HERPÉTOFAUNE ET SES HABITATS EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

En phase de construction, les sources d'impacts et les impacts potentiels qui en découlent pouvant avoir une incidence sur l'herpétofaune sont :

- Le décapage et le déboisement, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès, l'empiètement dans les lacs et cours d'eau – Pertes d'habitats et d'individus peu mobiles.
- L'organisation du chantier, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès, la construction des ouvrages, la circulation de la machinerie et le ravitaillement – Dérangement de l'herpétofaune en raison de la perturbation de l'ambiance sonore.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes D2, D5, D6, D8, A1, E1, P1 à P6 et R2 seront appliquées lors des travaux de déboisement et permettront d'atténuer les effets de perturbation sur les habitats. La mesure G1 sera également mise en place pour la réalisation des travaux de déboisement et de préparation du terrain.

La mesure d'atténuation particulière suivante sera appliquée :

- Le déboisement et le remplissage progressif des lacs, cours d'eau et milieux humides pourraient permettre de réduire l'impact sur l'herpétofaune.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Perte d'habitat et mortalité des individus peu mobiles. Les travaux d'aménagement des surfaces nécessaires pour l'entreposage des résidus miniers entraîneront une perte d'habitat terrestre de 1 120,07 ha, en plus des 46,9 ha qui sont déjà affectés par les opérations courantes (infrastructures minières). De plus, 205,8 ha de milieux humides et 99,2 ha de milieux aquatiques (étangs et lacs) seront impactés.

Toutefois, les milieux touchés sont situés à proximité des surfaces actuellement utilisées pour l'entreposage des résidus de la mine de Mont-Wright ainsi qu'à proximité du site minier du lac Bloom, ce qui en réduit leur qualité. De plus, on ne retrouve pas d'habitats exceptionnels pour l'herpétofaune dans la zone impactée, ce qui limite la portée de l'impact. Le projet entraînera également une plus grande fragmentation des habitats, tout en réduisant la quantité d'habitats naturels dans la région immédiate de Fermont.

Dérangement de l'herpétofaune en raison de la perturbation de l'ambiance sonore. En phase de construction, les travaux entraîneront des émissions de bruit provenant de la circulation de la machinerie et de l'excavation qui affecteront l'herpétofaune environnante. La limitation de la circulation aux aires de travaux permettra de limiter l'étendue du dérangement.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

L'herpétofaune en forêt boréale sur la Côte-Nord (incluant Fermont), est peu diversifiée comparativement à celle des écosystèmes plus méridionaux, tant en termes d'abondance que de biodiversité de taxons (ex. une seule espèce de reptiles). Les valeurs écosystémiques et socioéconomiques de cette composante sont faibles en raison du peu d'intérêt voué envers ce groupe faunique. Dans la zone d'étude et en forêt boréale de la Côte-Nord, aucune espèce à statut précaire n'y a été répertoriée. Le degré de perturbation est jugé comme moyen, ce qui laisse un impact de faible intensité. L'étendue de l'impact sera locale en raison de la superficie impactée et l'impact se fera ressentir sur une courte durée (construction) à longue, car les pertes d'habitats seront principalement permanentes. La probabilité d'occurrence est élevée, considérant que l'herpétofaune sera touchée lorsque présente. L'importance de l'impact résiduel est ainsi faible.

Impact sur l'herpétofaune en phase de construction

Nature	Négative	Importance : faible
Valeur écosystémique	Faible	
Valeur socioéconomique	Faible	
Degré de perturbation	Moyen	
Intensité	Faible	
Étendue	Locale	
Durée	Courte à longue	
Probabilité d'occurrence	Élevée	

8.3.3 IMPACTS SUR L'HERPÉTOFAUNE ET SES HABITATS EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

En phase d'exploitation, les sources d'impacts et les impacts qui en découlent pouvant avoir une incidence sur l'herpétofaune sont :

- La circulation de la machinerie et le ravitaillement, les émissions atmosphériques – Risque de perturbation de la faune en périphérie des nouvelles infrastructures.
- L'utilisation et la gestion de l'eau – Diminution et augmentation de la qualité de l'habitat.

MESURES D'ATTÉNUATION

La mesure d'atténuation courante T2 sera appliquée afin de réduire les effets de la circulation des véhicules lourds et de la machinerie. De plus, les mesures T4 et T7 seront appliquées afin de réduire le soulèvement des poussières. Les mesures d'atténuation courantes R1 et R2 seront appliquées afin de réduire sur l'herpétofaune les impacts provenant des agrandissements nécessaires pour les parcs à résidus.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Risque de perturbation de la faune en périphérie des nouvelles infrastructures. La circulation de la machinerie sera susceptible de perturber les habitats en bordure des chemins d'accès et des diverses aires de travail. Afin de réduire cet impact, la circulation des camions et de la machinerie devra se limiter aux chemins d'accès et des diverses aires de travail qui seront clairement déterminés. Une distance minimale de 3 m de la lisière de végétation non déboisée (zone de transition) devra être respectée afin de protéger le système racinaire des arbres contre le piétinement par les véhicules et la machinerie et, par conséquent, les habitats susceptibles d'abriter l'herpétofaune.

Les poussières émises par le dépôt des résidus miniers auront un impact sur l'herpétofaune et son habitat. En effet, les accumulations de poussières sur la végétation (habitat) seront possibles lors des périodes de temps sec. La pluie lessivera en partie la poussière déposée sur le feuillage.

Diminution et augmentation de la qualité de l'habitat. Compte tenu du traitement effectué sur les eaux avant leur rejet dans le milieu naturel à l'effluent HS-1 et de la dilution rapide des effluents, aucune modification de l'habitat pouvant engendrer un effet direct et significatif sur l'herpétofaune n'est cependant appréhendée. Les canaux intercepteurs via leur connexion au réseau hydrographique résiduel situé entre le parc Hesse, le

bassin B+ et le parc à résidus Nord-Ouest permettront de créer des habitats pour l'herpétofaune en plus d'assurer la connectivité entre ceux-ci.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Tel que mentionné pour la phase de construction, les valeurs écosystémiques et socioéconomiques de l'herpétofaune sont jugées faibles. Le degré de perturbation appréhendé est faible (forte dilution des effluents et du milieu naturel turbide), ce qui procure une intensité faible. L'étendue de l'impact sera ponctuelle, soit aux points de rejet des effluents ainsi que dans la zone d'influence de ces derniers. L'impact se fera ressentir sur une durée longue, soit durant toute la période d'exploitation et la probabilité d'occurrence a été évaluée comme moyenne. L'importance de l'impact résiduel est ainsi considérée faible.

Impact sur l'herpétofaune en phase d'exploitation		Importance : faible
Nature	Négative	
Valeur écosystémique	Faible	
Valeur socioéconomique	Faible	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Faible	
Étendue	Ponctuelle	
Durée	Longue	
Probabilité d'occurrence	Moyenne	

8.3.4 IMPACTS SUR L'HERPÉTOFAUNE ET SES HABITATS EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

En phase de fermeture, les sources d'impacts et les impacts qui en découlent pouvant avoir une incidence sur l'herpétofaune sont :

→ La restauration finale – Végétalisation et création d'un milieu humide.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes R1 et R2 seront appliquées. Les mesures d'atténuation particulières seront définies dans le plan de restauration final.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Végétalisation et création d'un milieu humide. La végétalisation des parcs à résidus, ainsi que la création d'un milieu humide permettront à l'herpétofaune d'utiliser à nouveau le secteur. Il est à noter que la restauration sera progressive. Au départ, la végétation mise en place sera de nature herbacée, mais avec les années, des arbres et arbustes s'implanteront graduellement. Le milieu humide sera aménagé de manière à maximiser son utilisation par la faune dans les secteurs où l'on trouvait des bassins d'eau en opération.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

L'impact résiduel de la fermeture et de la restauration du site sur l'herpétofaune sera de nature positive, par une revégétalisation de plusieurs surfaces et par la création potentielle d'un milieu humide.

Impact sur l'herpétofaune en phase de fermeture

Nature	Positive	Importance : faible
Valeur écosystémique	Faible	
Valeur socioéconomique	Faible	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Faible	
Étendue	Ponctuelle	
Durée	Longue	
Probabilité d'occurrence	Moyenne	

8.4 MAMMIFÈRES ET HABITATS

8.4.1 CONDITIONS ACTUELLES

8.4.1.1 GRANDE FAUNE

CARIBOU

Au Québec, le caribou (*Rangifer tarandus*) se subdivise en trois différents écotypes (montagnard, forestier et migrateur) (Courtois *et al.* 2001a). La zone d'étude se situe dans un secteur de chevauchement de l'aire de répartition du caribou d'écotype forestier (boréal) et du caribou d'écotype migrateur (toundrique) qui est issu de la population de la rivière George (Couturier *et al.* 2004). Le caribou d'écotype forestier est présent dans la région de la zone d'étude tout au long de l'année alors que l'écotype migrateur de la population de la rivière George est susceptible de la fréquenter principalement en périodes automnale et hivernale.

Écotype forestier

Le caribou forestier est désigné menacé par le COSEPAC (2014) et vulnérable par le gouvernement du Québec (MFFP 2014b). Dans la forêt boréale du Québec, la répartition de l'écotype forestier se situe généralement entre le 49^e et le 55^e parallèle, mais de façon très discontinue (Courtois *et al.* 2001b). La limite nordique de l'aire de répartition continue du caribou forestier a été fixée au 55^e parallèle de latitude Nord pour l'élaboration du plan de rétablissement du caribou forestier au Québec (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec 2013). Les caribous d'écotype forestier qui sont susceptibles de fréquenter la zone d'étude proviennent majoritairement de petits groupes isolés qui subsistent dans la région.

Sur la Côte-Nord, les densités observées durant les années 90 variaient entre 0,97 et 1,6 caribou/100 km² (Courtois *et al.* 2003a). Des suivis plus récents démontrent toutefois qu'il y aurait entre 2 et 4 caribous/100 km² dans le secteur situé à l'ouest et au sud de Manic-5 (tableau 8-19). Les trois principales hardes connues sont situées à proximité du réservoir Pipmuacan, des réservoirs Péribonka et Manouane ainsi qu'au sud et à l'ouest du réservoir Manic-5 (tableau 8-19; Courtois *et al.* 2003a). Une harde a déjà été observée entre 1966 et 1972 aux abords du Petit lac Manicouagan. Un inventaire réalisé en 2004 dans le secteur de Gagnon a permis d'estimer une densité de 1,2 individu/100 km² (tableau 8-19). Dans le secteur du Petit lac Manicouagan, lorsque la chasse était autorisée, la récolte moyenne de caribous entre 1971 et 1999 était de 1,52 ± 0,47 caribou/100 km² (Courtois *et al.* 2003b).

Les caribous qui sont susceptibles de fréquenter la zone d'étude proviennent majoritairement de petits groupes isolés qui subsistent dans la région de Fermont. Contrairement aux suivis effectués au Labrador, peu d'inventaires ont récemment été réalisés afin de caractériser la population ou d'en évaluer la densité

sur le territoire québécois. Lors de l'inventaire aérien de l'orignal dans la zone de chasse 19 à l'hiver 1987-1988, 82 % des 16 parcelles de 60 km² à proximité de Fermont contenaient des réseaux de pistes de caribou (Gingras *et al.* 1989). Toutefois, lors de cet inventaire, la densité n'a pas été estimée et les observateurs ont constaté la présence de caribous toundriques en plus de petits groupes de caribous forestiers.

La chasse, légale et illégale, peut avoir joué un rôle important dans la mortalité des caribous dans la grande région de Fermont. En effet, la zone d'étude chevauche deux zones de chasse : la zone 19 et la zone 23-Sud. Or, la chasse aux caribous a déjà été permise avant 2001 dans la zone 19, mais est toujours en vigueur dans la zone 23-Sud pour les résidents du Québec en hiver. Même si cette dernière vise principalement le caribou migrateur, l'abattage de caribous forestiers est très probable surtout lors des hivers où les migrants demeurent plus au nord. Les perturbations anthropiques de l'habitat, tels le développement des projets miniers et hydroélectriques et la construction de chemins forestiers, ainsi que les perturbations naturelles peuvent également influencer la présence du caribou, soit par la perte d'habitat, ou encore indirectement en favorisant une intensité de chasse plus élevée. Par ailleurs, le caribou forestier délaisse généralement les secteurs fréquentés par l'humain (Courtois 2003) et évite les habitats situés à proximité des structures anthropiques.

Un inventaire aérien a été réalisé à l'hiver 2011 à l'intérieur d'une zone de 1 600 km² centrée sur le lac Fire. La densité observée était d'environ 2 caribous/100 km² (GENIVAR 2011d). Les caribous observés étaient tous situés au sud de la route 389. L'espèce n'a pas été observée dans la zone d'étude en 2013 ni dans le cadre des relevés effectués pour le projet Kami qui est situé non loin (Stassinu Stantec Limited Partnership 2012c). Par ailleurs, un inventaire réalisé en 2009 par le ministère de l'Environnement et de la Conservation de Terre-Neuve-et-Labrador couvrant la zone d'étude locale du projet a révélé la présence de caribous forestiers uniquement à proximité du lac Ashuanipi, soit à environ 55 km au sud-ouest de Fermont (Schmelzer 2011). Compte tenu de l'information disponible sur les cheptels de caribous forestiers au Québec ainsi que le caractère industriel qui prévaut actuellement dans le secteur élargi de Fermont – Wabush – Labrador City, il n'est pas surprenant d'observer une très faible utilisation du territoire par le caribou forestier dans la zone d'étude.

Tableau 8-19. Sommaire des inventaires aériens réalisés dans l'aire de répartition du caribou forestier depuis 1990 dans la forêt boréale québécoise

Secteur d'inventaire	Année	Superficie inventoriée (km ²)	Densité estimée (caribous/100 km ²)	Source d'information
Sud de Manic-5	1991	12 000	1,4	Gingras et Malouin (1993)
Rivière Saint-Jean-Agassiz	1993	12 000	1	Bourbonnais <i>et al.</i> (1997)
Kruger (ouest et sud de Manic-5)	1999	9 600	1,8	Courtois (1999)
	2002	2 831	1,8	Rochette (2003a)
	2003	2 831	2	Rochette (2003b)
	2004	2 860	3,8	Rochette et Gingras (2004)
	2005	3 684	3,1	Rochette et Gingras (2005)
	2007	7060	2,3	Rochette (2007)
Île René-Levasseur	2001	2 030	2,3	Rochette et Gingras (2001)
Manicouagan-Toulouste	2003	17 300	1,8	Rochette et Gingras (2003)
	2009	11 200	2,5	Bourbonnais et Rochette (2012)

Secteur d'inventaire	Année	Superficie inventoriée (km ²)	Densité estimée (caribous/100 km ²)	Source d'information
Gagnon	2004	1 996	1,2	Rochette et Gingras (2004)
Matamec	2004	625	0	Rochette et Gingras (2004)
Moisie	2004	6 834	2,5	Rochette et Gingras (2004)
	2005	2 479	1,2	Rochette et Gingras (2006)
Nord de Sept-Îles	2004	10 940	2,4	Rochette et Gingras (2004)
Natashquan	2005	12 290	1	Rochette et Gingras (2006)
Rivière St-Jean	2005	1 162	0	Rochette et Gingras (2006)
Praslin	2006	2 100	6,7	Guay et Pelletier (2008)
Basse-Côte-Nord-Ouest	2012	20 922	1	En préparation

Écotype toundrique

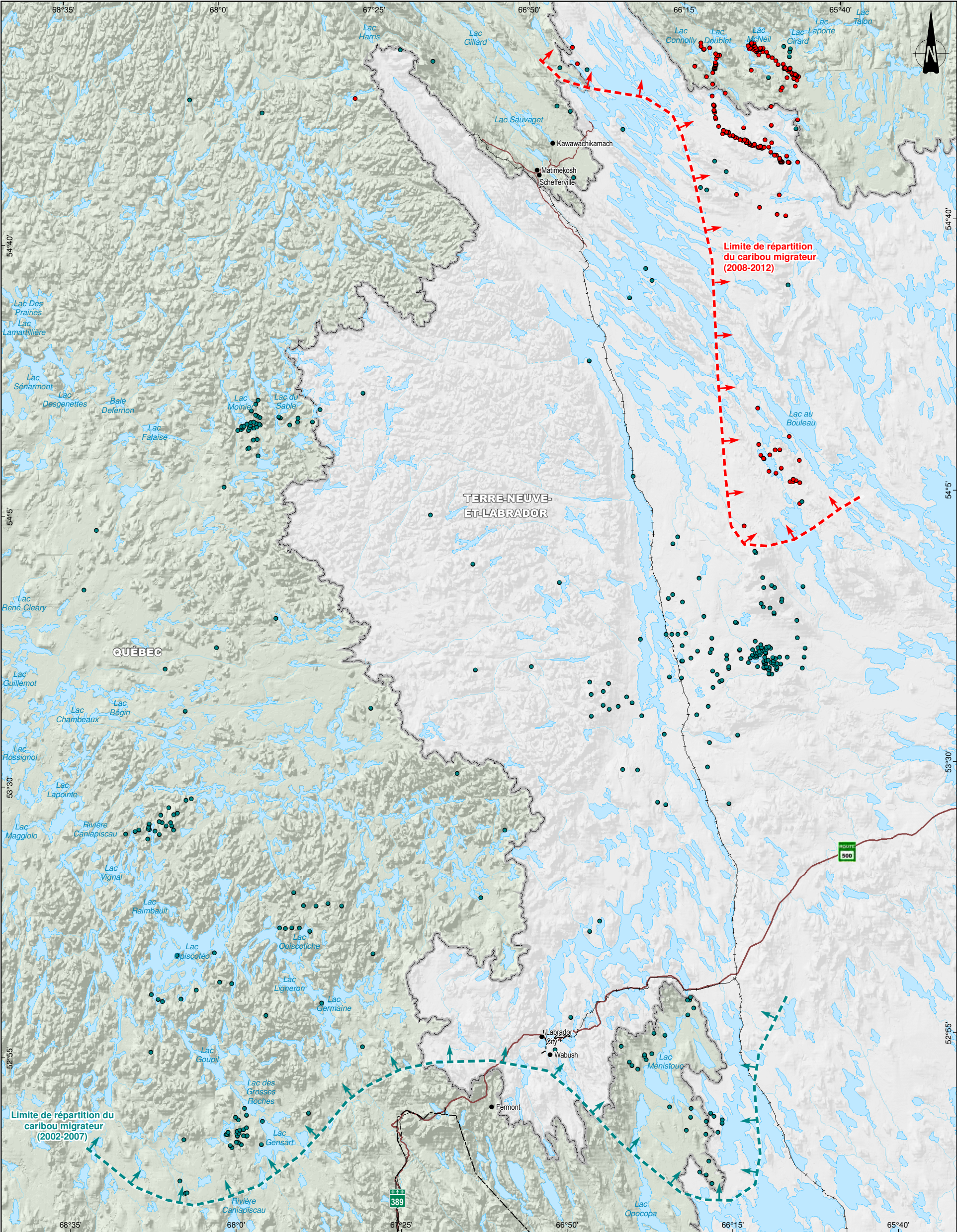
L'écotype toundrique est caractérisé par la présence de deux principaux troupeaux migrateurs au Québec. Plus particulièrement, il s'agit du troupeau de la rivière aux Feuilles (TRAF) et du troupeau de la rivière George (TRG) qui totalisaient respectivement des effectifs d'environ 628 000 et 385 000 caribous en 2001 (Couturier *et al.* 2004). Le troupeau de la rivière George a subi un déclin marqué au cours des dernières années. Les effectifs de ce troupeau ont été estimés à 27 600 individus en 2012, confirmant l'important déclin observé en 2010, alors que la taille du troupeau était d'environ 74 000 individus (MRNF 2012). Plus récemment, un inventaire réalisé les 12 et 14 juillet 2014 a fait état d'une population de 14 200 individus (MFFP 2014b) puisque les caribous toundriques utilisent l'ensemble du territoire nordique du Québec, il est impossible d'établir une estimation de leur densité dans un territoire donné. Par ailleurs, l'utilisation de la zone d'étude par le caribou toundrique est essentiellement hivernale (Couturier *et al.* 2004). Depuis 2002, le caribou ne semble plus utiliser ces secteurs et demeure plus au nord. Le retrait est encore plus marqué depuis 2008 alors que les mentions issues des colliers émetteurs se trouvent à l'est et au nord de Schefferville (carte 8-7).

Ainsi, la probabilité que le caribou de l'écotype toundrique utilise le secteur de Fermont comme aire d'hivernage demeure faible, tant et aussi longtemps que la population demeurera à son niveau actuel. Advenant une hausse du cheptel, la fréquence d'utilisation en hiver du secteur à proximité de la zone d'étude pourrait augmenter.

ORIGINAL

La présence d'originaux (*Alces alces*) à l'intérieur de la zone d'étude a été confirmée. En effet, lors d'un survol en octobre, 3 femelles ont été observées à la tête du lac Webb. De plus, lors des inventaires des oiseaux terrestres de 2014, des traces de brouts ont été détectées à la fois dans le secteur au nord de la mine (station d'écoute PM-32) et à environ 1 km au sud-est du lac Webb (stations d'écoute PM-60 et PL-43). De plus, à environ 2 km au sud de ce secteur, un orignal a été aperçu la même année.

L'orignal est une espèce omniprésente dans la forêt boréale de la Côte-Nord. Toutefois, les habitats retrouvés dans la zone d'étude sont beaucoup moins productifs que ceux de la partie sud de la forêt boréale. Il en résulte que l'orignal est généralement peu abondant et que sa distribution n'est pas uniforme sur le territoire (FAPAQ 2001). On le retrouve principalement dans les vallées des grandes rivières et près des milieux en régénération (perturbations naturelles ou coupes forestières) où les jeunes tiges feuillues abondent. Le dernier inventaire aérien réalisé dans la zone de chasse 19 sud, en 1988, révélait une densité de 0,44 orignal/10 km² alors qu'en 1996, dans la réserve faunique de Port-Cartier – Sept-Îles, elle était estimée à 0,5 orignal/10 km² (Lefort et Huot 2008). À cet effet, seulement 18 % des parcelles de 60 km²



Caribou - Écotype migrateur

Point de localisation des colliers

- 2002 - 2007
- 2008 - 2012

Limite de répartition du caribou migrateur

- 2002 - 2007
- 2008 - 2012

Infrastructure

- Route principale
- + Chemin de fer
- Ligne de transport d'énergie

Limite

- Frontière interprovinciale



**Aménagement des bassins
B+ et Nord-Ouest**

Étude d'impact sur l'environnement

ArcelorMittal

**Occurrence du caribou migrateur à proximité
de la zone d'étude locale**

Sources :
BDGA, 1/1 000 000, MRNF Québec, 2002
SDA, 1/20 000, MRNF Québec, mai 2010
Données de localisation des colliers Lotek et Argos MRNF Québec, 2012

Cartographie : WSP 2015
Fichier : 131-17821-00_MW_EIE_C8-7_OccurrenceCaribou_160329.mxd

Échelle 1 : 900 000
0 9 18 27 km
UTM, Fuseau 19, NAD83

Carte 8-7

Avril 2016



faisaient état d'une présence d'orignal (Gingras *et al.* 1989). Entre 2001 et 2004, seulement 2 mâles orignaux ont été récoltés par la chasse sportive à l'intérieur de la zone d'étude et 8 autres en périphérie. Les récoltes d'orignaux sont davantage concentrées dans les vieux brûlis de la région de Gagnon (120 km au sud-ouest de la zone d'étude), où l'espèce y est beaucoup plus abondante.

OURS NOIR

L'ours noir (*Ursus americanus*) est également une espèce caractéristique de la forêt boréale qui bénéficie des jeunes peuplements, notamment parce que l'on y retrouve des petits fruits sauvages en abondance (Lamontagne *et al.* 2006). Dans la zone de chasse 19-Sud, l'état de la population d'ours est mal connu puisque les prélèvements (enregistrements d'ours) sont parmi les plus bas au Québec. Les gestionnaires du MDDEFP évaluent que la densité d'ours serait d'environ 0,3 ours/10 km² dans cette zone (Lamontagne *et al.* 2006). Cette espèce est présente, notamment au sud de la mine dans le secteur du lieu d'enfouissement. Les données issues des statistiques de chasse démontrent que 2 ours noirs ont été abattus en périphérie de la zone d'étude entre 2001 et 2004 (soit en 2003 et en 2004).

8.4.1.2 ANIMAUX À FOURRURE ET PETITE FAUNE

Selon les aires de répartition présentées dans les sources consultées (Banfield 1977; FAPAQ 2001; MFFP 2014c), ce groupe faunique comprend 19 espèces susceptibles de fréquenter la zone d'étude dont 15 sont des animaux à fourrure (tableau 8-20).

Tableau 8-20. Liste des espèces de la petite faune susceptibles de se trouver dans la zone d'étude

Espèce	Nom scientifique
Belette à longue queue	<i>Mustela frenata</i>
Belette pygmée	<i>Mustela nivalis</i>
Carcajou	<i>Gulo gulo</i>
Castor	<i>Castor canadensis</i>
Écureuil roux	<i>Tamiasciurus hudsonicus</i>
Grand polatouche	<i>Glaucomys sabrinus</i>
Hermine	<i>Mustela erminea</i>
Lièvre d'Amérique	<i>Lepus americanus</i>
Loup gris	<i>Canis lupus</i>
Loutre de rivière	<i>Lontra canadensis</i>
Lynx du Canada	<i>Lynx canadensis</i>
Marmotte commune	<i>Marmota monax</i>
Martre d'Amérique	<i>Martes americana</i>
Moufette rayée	<i>Mephitis mephitis</i>
Pékan	<i>Martes pennanti</i>
Porc-épic d'Amérique	<i>Erethizon dorsatum</i>
Rat musqué	<i>Ondatra zibethicus</i>
Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>
Vison d'Amérique	<i>Mustela vison</i>

Les différents inventaires effectués sur le terrain ont permis de localiser 35 barrages et 12 huttes de castor (carte 8-8). Dans l'unité de gestion des animaux à fourrure (UGAF) 60, qui couvre une partie de la réserve faunique de Port-Cartier – Sept-Îles jusqu'au nord de Fermont, un total de 13 espèces d'animaux à fourrure ont été capturés au cours des dernières années (MFFP 2014c). Toutefois, en raison de la taille importante de cette UGAF, les données de captures sont peu représentatives de ce que l'on retrouve sur le territoire de la zone d'étude. Les observations ponctuelles effectuées sur le terrain ont permis de confirmer la présence du renard roux (*Vulpes vulpes*), de la loutre de rivière (*Lontra canadensis*), du rat musqué (*Ondatra zibethicus*), du lièvre d'Amérique (*Lepus americanus*), du porc-épic d'Amérique (*Erethizon dorsatum*) et de l'écureuil roux (*Tamiasciurus hudsonicus*).

La présence du loup gris (*Canis lupus*), de la martre d'Amérique (*Martes americana*), du renard roux (*Vulpes vulpes*), du rat musqué (*Ondatra zibethicus*) et du lièvre d'Amérique a été notée dans le cadre d'inventaires pour le projet minier Kami (Stassinu Stantec Limited Partnership 2012c).

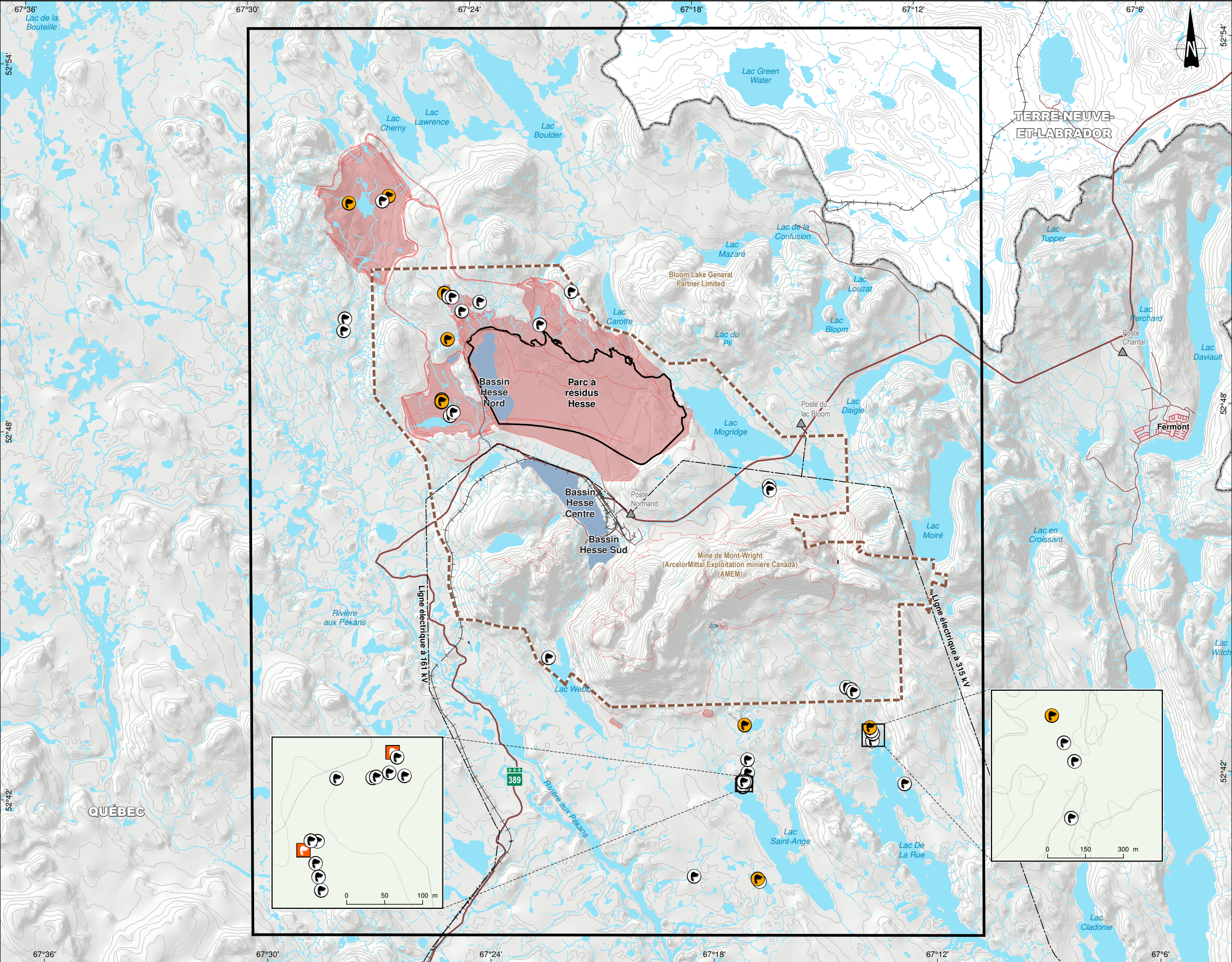
8.4.1.3 CHIROPTÈRES

En ce qui concerne les chiroptères, seule la petite chauve-souris brune (*Myotis lucifugus*) est susceptible de se retrouver dans la zone d'étude. Celle-ci est considérée comme étant en voie de disparition au fédéral (COSEPAC 2014).

8.4.1.4 MICROMAMMIFÈRES

Aucun inventaire spécifique portant sur les micromammifères dans la zone d'étude n'a été effectué. Cependant, selon leur aire de répartition, 12 espèces de micromammifères sont susceptibles de fréquenter la zone d'étude (tableau 8-21). Parmi celles-ci, seul le campagnol des rochers (*Microtus chrotorrhinus*) est dans la liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables (MFFP 2014a). Sa présence à l'intérieur de la zone d'étude est possible, quoique le secteur se trouve légèrement au nord de l'aire de répartition de l'espèce. Toutefois, sa présence a été confirmée à une vingtaine de kilomètres à l'ouest de Schefferville (Duhamel 2006; Brunet *et al.* 2008) et dans le secteur des Monts-Pyramides au Nunavik (MDDEP 2011). Le campagnol des rochers fréquente les habitats humides caractérisés par un entremêlement de mousses et de roches dans les forêts mixtes ou résineuses, souvent à proximité des cours d'eau et des affleurements rocheux (Duhamel et Tremblay 2013).

Une étude réalisée en 2005 et 2006 dans le secteur de Schefferville rapporte la présence de neuf espèces de micromammifères, soit : la musaraigne cendrée, la souris sauteuse des champs, le campagnol des champs, le campagnol-lemming boréal, la musaraigne pygmée, le campagnol des rochers, le campagnol à dos roux de Gapper, le phénacomys et la souris sauteuse des bois (Duhamel 2006; Brunet *et al.* 2008).



Faune terrestre

- Barrage et hutte
- Barrage
- Hutte

Composante du site minier

Existante

- Parc à résidus Hesse
- Bassin

Existante

- Emprise des composantes projetées

Infrastructure

- Poste électrique
- Route principale
- Route secondaire
- Chemin de fer
- Ligne de transport d'énergie

Limite

- Zone d'étude
- Propriété foncière d'ArcelorMittal
- Frontière interprovinciale

Aménagement des bassins B+ et Nord-Ouest
Étude d'impact sur l'environnement
Localisation des barrages et des huttes de castors dans la zone d'étude

Sources :
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2010
CanVec, 1/50 000, RNCAN, 2007
SDA, 1/20 000, MRNF Québec, mai 2010

Cartographie : WSP 2015
Fichier : 131-17821-00_MW_EIE_C8-8_Castor_160329.mxd

Échelle 1 : 115 000
0 1,15 2,3 3,45 km
UTM, Fuseau 19, NAD83

Avril 2016



Tableau 8-21. Liste des espèces de micromammifères qui sont susceptibles de fréquenter la zone d'étude

Ordre	Espèce	Nom scientifique
Rongeurs	Campagnol à dos roux de Gapper	<i>Clethrionomys gapperi</i>
	Campagnol des champs	<i>Microtus pennsylvanicus</i>
	Campagnol des rochers	<i>Microtus chrotorrhinus</i>
	Phénacomys	<i>Phenacomys intermedius</i>
	Souris sylvestre	<i>Peromyscus maniculatus</i>
	Campagnol-lemming boréal	<i>Synaptomys borealis</i>
	Souris sauteuse des champs	<i>Zapus hudsonius</i>
Insectivores	Musaraigne cendrée	<i>Sorex cinereus</i>
	Musaraigne palustre	<i>Sorex palustris</i>
	Musaraigne arctique	<i>Sorex arcticus</i>
	Musaraigne pygmée	<i>Sorex hoyi</i>
	Condylure étoilé	<i>Condylura cristata</i>

Source : Desrosiers et al. (2002)

Des inventaires de micromammifères ont été réalisés à proximité de la mine de Fire Lake en 2010 (GENIVAR 2011b). Le campagnol à dos roux s'est avéré l'espèce la plus abondante capturée à l'aide des trappes Victor (tableau 8-22). Le campagnol à dos roux de Gapper (*Clethrionomys gapperi*), le campagnol des champs (*Microtus pennsylvanicus*), la souris sauteuse des champs (*Zapus hudsonius*) et la musaraigne cendrée (*Sorex cinereus*) ont été les espèces répertoriées lors des inventaires. De façon générale, le succès de capture a été relativement faible en 2010 dans la zone d'étude. En effet, 19 individus ont été capturés durant les trois jours de piégeage. L'abondance du campagnol à dos roux était plus grande dans les brûlis alors que l'espèce était absente des tourbières. Le succès de capture de ce campagnol était similaire dans les deux types de pessières. Le campagnol des champs, la souris sauteuse des champs et la musaraigne cendrée ont été capturés dans les tourbières, les pessières ouvertes et les pessières fermées.

Tableau 8-22. Succès de capture (nbre/100 nuits-pièges) des micromammifères par espèce et engin de capture pour chacun des transects de piégeage dans la région de Fire Lake en 2010

Type de piège	Espèce	Brûlis	Pessière fermée	Pessière ouverte	Tourbière	Total
Trappe Victor	Campagnol à dos roux de Gapper	3,36	1,71	1,69	0	1,69
	Campagnol des champs	0	0	0	0,84	19
	Souris sauteuse des champs	0	0	0,56	0	0,19
	Musaraigne cendrée	0	0,85	0	0	0,19
	Total	3,36	2,56	2,25	0,84	2,26
Piège-fosse	Campagnol à dos roux de Gapper	3,36	2,56	2,25	0,84	2,26
	Musaraigne cendrée	0	0	0	0	0
	Souris sauteuse des champs	0	8,33	0	0	1,85
	Total	0	16,67	22,22	8,33	12,96

De plus, diverses études réalisées dans le Nord québécois ont été consultées afin de dresser un portrait représentatif des micromammifères en forêt boréale. L'étude de Simon *et al.* (1998), qui a été effectuée dans le secteur de Labrador City, est celle qui se rapproche le plus de la zone d'étude. Les autres études ont été réalisées dans des régions similaires, soit à l'est du Labrador (Simon *et al.* 2002) et près du réservoir La Grande 3 à la Baie-James (Crête *et al.* 1995, 1997). Selon les résultats de ces études, le campagnol à dos roux de Gapper serait l'espèce la plus abondante sur le territoire, suivie du campagnol des champs, de la musaraigne cendrée et du Phénacomys (*Phenacomys intermedius*) (tableau 8-23). Cependant, les abondances relatives des micromammifères fluctuent énormément d'une année à l'autre. On suspecte notamment un cycle de 4 ans dans ces populations, principalement en ce qui concerne le campagnol à dos roux (Cheveau 2003; Cheveau *et al.* 2004). Il n'en demeure pas moins que le campagnol à dos roux est l'espèce la plus abondante en forêt boréale, particulièrement dans les forêts matures résineuses. Pour sa part, on retrouve le campagnol des champs principalement dans les habitats où la strate herbacée est bien développée, comme dans les tourbières minérotrophes (Simon *et al.* 1998).

8.4.2 IMPACTS SUR LES MAMMIFÈRES ET SES HABITATS EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

En phase de construction, les sources d'impacts et les impacts qui en découlent pouvant avoir une incidence sur les mammifères sont :

- Le décapage et le déboisement, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès, la construction des ouvrages – Pertes d'habitats et mortalité des individus peu mobiles.
- L'organisation du chantier, le décapage et le déboisement, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès, la construction des ouvrages, la circulation de la machinerie et le ravitaillement – Dérangement des mammifères en raison de la perturbation de l'ambiance sonore.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes A1, D5, D6, E10, G1, G2, M1, R1 et R2 seront appliquées.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Pertes d'habitats et mortalité des individus peu mobiles. Les travaux d'aménagement des surfaces nécessaires pour l'entreposage des résidus miniers entraîneront une perte d'habitats terrestres de 1 120,07 ha, en plus des 46,9 ha qui sont déjà affectés par les opérations courantes (infrastructures minières). De plus, 205,8 ha de milieux humides et 99,2 ha de milieux aquatiques (étangs et lacs) seront impactés.

Les individus à faible capacité de dispersion, comme les micromammifères, sont susceptibles d'être affectés de façon plus importante par les travaux de déboisement pouvant mener à des mortalités d'individus. En période hivernale, l'impact pourrait être plus grand puisque les micromammifères sont moins mobiles à cette période. Pour l'ensemble des mammifères, de façon générale les milieux touchés sont situés à proximité de la mine actuelle en opération, ce qui en réduit leur qualité. De plus, on ne retrouve pas d'habitats exceptionnels pour les mammifères dans la zone impactée, ce qui en limite la portée de l'impact. Le projet entraînera également une plus grande fragmentation des habitats en réduisant la quantité d'habitats naturels dans la région de Fermont.

Tableau 8-23. Abondance relative moyenne (captures/100 nuits-pièges) des espèces de micromammifères capturées dans diverses études analysées

Référence	Effort de piégeage ¹	Espèce							
		Campagnol à dos roux de Gapper	Campagnol des champs	Phénacomys	Souris sylvestre	Campagnol-lemming boréal	Souris sauteuse des champs	Musaraigne cendrée	Musaraigne pygmée
Simon <i>et al.</i> 1998 ²	8 065	1,7	0,31	0,18	-	-	-	0,2	-
Simon <i>et al.</i> 2002 ³	9 600	5,73	5,15	0,22	-	0,21	0,02	0,86	0,02
Crête <i>et al.</i> 1995 ⁴	ND	0,63	0,02	0,16	0,8	0,01	0,08	1	0,04
Crête <i>et al.</i> 1997 ⁵	8 640	11,29	0,33	0,21	-	0,06	0,01	0,48	-

¹ Nombre de nuits-pièges.

² Tourbières, succession de peuplements après feux (3, 20, 40, 110, 130, 150 ans), 52° 57' N - 67° 42' O.

³ Succession de peuplements après feux (4, 14 et 27 ans), succession de peuplements après coupes totales (4, 14 et 27 ans), 53° 20' N - 60° 25' O.

⁴ Brûlis, arbustaies, jeunes forêts, forêts matures, 53° 30' N - 75° 30' O.

⁵ Îles naturelles à l'intérieur des lacs, nouvelles îles à l'intérieur des réservoirs, 53° 30' N - 75° 30' O.

Dérangement des mammifères en raison de la perturbation de l'ambiance sonore. En phase de construction, les travaux entraîneront des émissions de bruit provenant notamment de la circulation de la machinerie et de l'utilisation d'équipement, ce qui affectera les mammifères présents dans les habitats limitrophes aux zones de travaux. La limitation de la circulation aux aires de travaux permettra de limiter l'étendue du dérangement.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

La valeur écosystémique des mammifères est moyenne en raison de la présence potentielle d'espèces en péril et d'espèces clés (ex. proies pour plusieurs espèces de différents groupes fauniques). La valeur socioéconomique de cette composante est moyenne en raison de l'intérêt voué envers la grande faune et les animaux à fourrure. Le degré de perturbation a été évalué comme moyen, ce qui donne une intensité moyenne à l'impact appréhendé. L'étendue sera locale en raison de la superficie impactée et l'impact se fera ressentir sur une durée courte (construction) à longue, car les pertes d'habitats seront principalement permanentes. La probabilité d'occurrence sera élevée. Ainsi, l'importance de l'impact résiduel a été jugée moyenne.

Impact sur les mammifères en phase de construction

Nature	Négative	Importance : moyenne
Valeur écosystémique	Moyenne	
Valeur socioéconomique	Moyenne	
Degré de perturbation	Moyen	
Intensité	Moyenne	
Étendue	Locale	
Durée	Courte à longue	
Probabilité d'occurrence	Élevée	

8.4.3 IMPACTS SUR LES MAMMIFÈRES ET SES HABITATS EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

En phase d'exploitation, les sources d'impacts et les impacts qui en découlent pouvant avoir une incidence sur les mammifères sont :

- La circulation de la machinerie et le ravitaillement, les émissions atmosphériques – Risque de perturbation de la faune en périphérie des nouvelles infrastructures.

MESURES D'ATTÉNUATION

La mesure d'atténuation courante T2 sera appliquée afin de réduire les effets de la circulation des véhicules lourds et de la machinerie. De plus, les mesures T4 et T7 seront appliquées afin de réduire le soulèvement des poussières. Les mesures d'atténuation courantes R1 et R2 seront appliquées lors de la restauration progressive afin de réduire les impacts sur les mammifères provenant des agrandissements nécessaires pour les parcs à résidus.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Risque de perturbation de la faune en périphérie des nouvelles infrastructures. La circulation de machinerie sera susceptible de perturber les habitats en bordure des chemins d'accès et des diverses aires de travail. Afin de réduire cet impact, la circulation des camions et de la machinerie devra se limiter aux chemins d'accès et des diverses aires de travail qui seront clairement déterminés. Une distance minimale de 3 m de la lisière de végétation non déboisée (zone de transition) devra être respectée afin de protéger le système racinaire des arbres contre le piétinement par les véhicules et la machinerie et, par conséquent, les habitats susceptibles d'abriter certains mammifères. Les poussières émises par la déposition des résidus miniers auront un impact sur les mammifères et leur habitat. En effet, les accumulations de poussière sur la végétation (habitat) seront effectives lors des périodes de temps sec. La pluie lessivera en partie la poussière déposée sur le feuillage.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Les valeurs écosystémique et socioéconomique des mammifères sont moyennes comme en phase de construction. Le degré de perturbation sera faible, car l'impact sur les mammifères sera indirect, l'intensité sera donc faible. L'étendue de l'impact sera ponctuelle, soit à proximité du parc à résidus et des voies d'accès. L'impact sera ressenti sur une durée longue, soit la durée de vie de la mine et la probabilité d'occurrence est moyenne. L'impact résiduel après l'application des mesures d'atténuation est donc faible.

Impact sur les mammifères en phase d'exploitation

Nature	Négative	Importance : faible
Valeur écosystémique	Moyenne	
Valeur socioéconomique	Moyenne	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Faible	
Étendue	Ponctuelle	
Durée	Longue	
Probabilité d'occurrence	Moyenne	

8.4.4 IMPACTS SUR LES MAMMIFÈRES ET SES HABITATS EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

En phase de fermeture, les sources d'impacts et les impacts qui en découlent pouvant avoir une incidence sur les mammifères sont :

→ La restauration finale – Végétalisation et création d'un milieu humide.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes R1 et R2 seront appliquées. Les mesures d'atténuation particulières seront définies dans le plan de restauration.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Végétalisation et création d'un milieu humide. La végétalisation du parc à résidus ainsi que la création d'un milieu humide permettront aux mammifères d'utiliser à nouveau le secteur. Il est à noter que la restauration

sera progressive. Au départ, la végétation mise en place sera de nature herbacée, mais avec les années, des arbres et arbustes s'implanteront graduellement. Le milieu humide sera aménagé de manière à maximiser son utilisation par la faune.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

L'impact résiduel de la fermeture et de la restauration du site sera de nature positive pour les mammifères, par une revégétalisation finale de plusieurs surfaces et par la création d'un milieu humide utilisable. L'intensité de cet impact sera faible en raison du temps nécessaire à la recréation d'un écosystème fonctionnel. L'étendue sera ponctuelle, soit dans les secteurs revégétalisés et d'une durée longue. La probabilité d'occurrence est élevée et l'impact résiduel sera d'importance faible.

Impact sur les mammifères en phase de fermeture

Nature	Positive	Importance : faible
Valeur écosystémique	Moyenne	
Valeur socioéconomique	Moyenne	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Faible	
Étendue	Ponctuelle	
Durée	Longue	
Probabilité d'occurrence	Élevée	

8.5 FAUNE AVIAIRE ET HABITATS

8.5.1 CONDITIONS ACTUELLES

8.5.1.1 DIVERSITÉ DE LA FAUNE AVIAIRE

Les différents inventaires réalisés dans la zone d'étude ont permis l'observation de 59 espèces d'oiseaux appartenant à 26 familles. Ce nombre est très similaire à ce qui avait été observé à proximité dans le cadre de l'étude d'impact pour la mine de fer du lac Bloom (GENIVAR 2006). La nidification a été confirmée pour 19 espèces, jugée probable pour 15 et possible pour 22. Pour 3 autres espèces, la nidification dans le secteur a été jugée hautement improbable (annexe M.1). En comparaison, le secteur de la mine de Fire Lake, situé à environ 80 km plus au sud, était fréquenté par 77 espèces appartenant à 26 familles lors d'inventaires effectués en 2010 (GENIVAR 2011a). Le plan d'échantillonnage de la faune aviaire est présenté à l'annexe G et le dossier photographique des inventaires est présenté à l'annexe M.2.

8.5.1.2 OISEAUX TERRESTRES

POINTS D'ÉCOUTE

Dans les 140 stations d'écoute effectuées dans les trois principales classes d'habitats de la zone d'étude, 36 espèces d'oiseaux terrestres ont été dénombrées. La richesse spécifique observée dans les pessières à mousse (31 espèces) était plus élevée que dans celle des pessières à lichen (26 espèces) et des landes arbustives (23 espèces). Toutefois, il est important de mentionner que ce résultat va de pair avec le nombre de stations échantillonnées dans chaque habitat. En effet, 62 stations ont été effectuées dans les pessières à mousse, 45 dans les pessières à lichen et 33 dans les landes arbustives.

Les landes arbustives et les pessières à lichen sont similaires au niveau de l'abondance relative (IPA) (tableau 8-24). Cela peut, entre autres, être lié au fait que la végétation est plus éparse et qu'il est possible d'entendre le chant des oiseaux sur une plus grande distance que dans la pessière à mousse. En ce qui a trait aux densités d'oiseaux (équivalents-couples [É-C] par hectare), la lande arbustive et la pessière à mousse sont pratiquement identiques, alors que la pessière à lichen a obtenu une valeur légèrement plus élevée (tableau 8-24). La population d'oiseaux terrestres dans la zone d'étude, présents dans ces trois types de milieux, est estimée entre 16 632 et 43 277 couples nicheurs.

Les annexes M.3 et M.4 présentent le descriptif des stations d'écoute et la caractérisation de l'habitat.

Tableau 8-24. Estimation de l'abondance et de la densité moyenne ainsi que la taille des populations d'oiseaux terrestres dans la zone d'étude

Habitat	IPA ¹ (É-C) ³		DRL ² (É-C/ha)		Superficie (ha)	Population estimée		
	Moy.	σ	Moy.	σ		Min.	Moy.	Max.
Pessière à lichen	8,23	4,75	1,94	1,12	4 362	3 577	8 462	13 348
Pessière à mousse	5,77	3,09	1,67	0,75	10 305	9 481	17 209	24 938
Lande arbustive	9,42	4,26	1,68	0,86	1 965	1 611	3 301	4 991
Total	-	-	-	-	16 632	14 669	28 973	43 277

Moy. : moyenne; σ : écart-type.

¹ IPA : indice ponctuel d'abondance.

² DRL : dénombrement à rayon limité.

³ É-C : équivalent-couple.

Note : Les autres types de couverts sont les infrastructures anthropiques (7 237 ha), l'eau (3 366 ha), les affleurements rocheux (14 ha), les bétulaies blanches (104 ha), les champs de bloc (5 ha), les dénudés secs (1 ha), les sommets alpins (158 ha), la régénération forestière (4 119 ha), les étangs (14 ha), les mares temporaires (7 ha), les marécages anthropiques (135 ha) et les marécages (1 418 ha) et les tourbières (2 842 ha).

Pessière à lichen

La pessière à lichen est un habitat relativement ouvert où domine l'épinette noire dans la strate arborescente, avec un tapis de lichens omniprésent (photo 7, annexe M.2). Si l'on ne tient pas compte de la distance des oiseaux par rapport à l'observateur (IPA), le roitelet à couronne rubis (*Regulus calendula*), qui a été observé à presque toutes les stations (constance : 91,11 %), le junco ardoisé (*Junco hyemalis*) et le bruant à gorge blanche (*Zonotrichia albicollis*) sont les trois espèces les plus abondantes dans ce type d'habitat avec des valeurs d'É-C respectives de 1,65, 1,21 et 1,12. Toutefois, au niveau du dénombrement à rayon limité (DRL, rayon de 75 m à partir de l'observateur), la paruline à croupion jaune (*Setophaga coronata*) s'inscrit au tableau des espèces les plus abondantes avec 0,29 É-C/ha. Le roitelet à couronne rubis et le junco ardoisé demeurent les espèces les plus abondantes avec 0,33 et 0,40 É-C/ha (tableau 8-25).

Le tétras du Canada (*Falci pennis canadensis*) est la seule espèce exclusive à cet habitat. Toutefois, mentionnons que l'espèce a été observée une seule fois. Notons aussi que le moucherolle à côtés olive (*Contopus cooperi*), une espèce à statut précaire, y a été entendue.

Pessière à mousse

La pessière à mousse est également composée d'épinette noire en densité similaire ou plus élevée que la pessière à lichen. De plus, elle présente une composition de la strate herbacée et muscinale dominée par les mousses (photo 8, annexe M.2). Au niveau du DRL, le junco ardoisé (0,34 É-C/ha), la paruline à croupion jaune (0,32 É-C/ha) et le roitelet à couronne rubis (0,25 É-C/ha) sont les principales espèces rencontrées (tableau 8-25). Sans tenir compte des distances, le roitelet à couronne rubis (1,18 É-C), le

junco ardoisé (1,01 É-C) et le bruant à gorge blanche (0,85 É-C) sont les espèces qui ont obtenu les plus grandes valeurs d'abondance.

Plusieurs espèces ont été observées uniquement dans cet habitat, mais avec des valeurs de constances inférieures à 5 %, c'est-à-dire observées dans trois stations ou moins. Il s'agit des espèces suivantes : pic à dos noir (*Picoides arcticus*), paruline des ruisseaux (*Parkesia noveboracensis*), quiscale rouilleux, mésange à tête noire (*Poecile atricapillus*), paruline obscure (*Leiothlypis peregrina*), pic chevelu (*Picoides villosus*), pic à dos rayé (*P. dorsalis*), paruline masquée (*Geothlypis trichas*) et sizerin flammé (*Carduelis flammea*). De plus, deux espèces à statut précaire ont été inventoriées dans cet habitat. En effet, le moucherolle à côtés olive a été entendu à partir d'une station d'écoute située dans cet habitat et le quiscale rouilleux (*Euphagus carolinus*), une espèce préoccupante, a été entendu dans deux stations de la pessière à mousse.

Lande arbustive

La lande arbustive de la zone d'étude correspond aux habitats dénudés situés en altitude ainsi qu'aux secteurs de brûlis anciens mal régénérés (photo 9, annexe M.2). Le bruant à gorge blanche et le junco ardoisé y sont les espèces les plus abondantes (tableau 8-25) tant au niveau de l'IPA que du DRL. Le bruant à gorge blanche a d'ailleurs obtenu la plus grande valeur d'É-C, toutes espèces et habitats confondus (2,50 É-C). De plus, la grive solitaire (*Catharus guttatus*) se trouve au troisième rang au niveau de l'IPA et la paruline à croupion jaune au niveau du DRL.

Le bruant des prés (*Passerculus sandwichensis*) a uniquement été observé au sein de la lande arbustive (en excluant les milieux humides). Le moucherolle à côtés olive a été inventorié dans deux des stations d'écoute de cet habitat, un individu en 2013 et un en 2014.

Tableau 8-25. Constance, abondance relative et densité des oiseaux terrestres dans les pessières à lichen, pessières à mousse et landes arbustives de la zone d'étude

Espèce	Pessière à lichen (n=45)						Pessière à mousse (n=62)						Landes arbustives (n=33)					
	IPA ²			DRL ¹			IPA ²			DRL ¹			IPA ²			DRL ¹		
	Constance (%)	É-C		Constance (%)	É-C/ha		Constance (%)	É-C		Constance (%)	É-C/ha		Constance (%)	É-C		Constance (%)	É-C/ha	
		Moy.	σ		Moy.	σ		Moy.	σ		Moy.	σ		Moy.	σ		Moy.	σ
Roitelet à couronne rubis	91,11	1,63	1,05	60,00	0,33	0,28	85,48	1,18	0,74	41,94	0,25	0,30	72,73	0,94	0,72	18,18	0,10	0,22
Junco ardoisé	73,33	1,21	1,11	57,78	0,40	0,49	66,13	1,01	1,00	53,23	0,34	0,37	90,91	1,47	0,75	69,70	0,42	0,36
Bruant à gorge blanche	66,67	1,12	1,15	28,89	0,17	0,29	48,39	0,85	1,14	30,65	0,17	0,27	93,94	2,50	1,56	69,70	0,40	0,37
Paruline à croupion jaune	57,78	0,84	0,86	48,89	0,29	0,30	61,29	0,69	0,64	53,23	0,32	0,33	66,67	0,80	0,71	33,33	0,21	0,31
Mésangeai du Canada	57,78	0,44	0,54	37,78	0,14	0,21	43,55	0,29	0,37	22,58	0,09	0,17	57,58	0,42	0,49	24,24	0,09	0,17
Grive solitaire	53,33	0,69	0,77	15,56	0,09	0,24	37,10	0,47	0,74	17,74	0,10	0,22	78,79	1,42	1,25	24,24	0,10	0,20
Merle d'Amérique	44,44	0,41	0,53	11,11	0,06	0,18	14,52	0,17	0,45	3,23	0,01	0,08	27,27	0,29	0,53	6,06	0,04	0,20
Bruant fauve	33,33	0,36	0,53	4,44	0,03	0,12	16,13	0,18	0,43	6,45	0,04	0,14	12,12	0,15	0,44	3,03	0,02	0,10
Bruant de Lincoln	24,44	0,29	0,55	15,56	0,09	0,21	4,84	0,05	0,22	3,23	0,02	0,10	15,15	0,24	0,66	0	0	0
Moucherolle à ventre jaune	20,00	0,20	0,40	13,33	0,08	0,19	22,58	0,24	0,47	19,35	0,11	0,23	24,24	0,27	0,52	12,12	0,07	0,19
Moucherolle des aulnes	20,00	0,22	0,47	8,89	0,05	0,16	8,06	0,08	0,27	6,45	0,04	0,14	9,09	0,15	0,51	9,09	0,05	0,17
Hirondelle bicolor	20,00	0,16	0,42	6,67	0,03	0,14	4,84	0,02	0,11	3,23	0,01	0,05	18,18	0,11	0,24	9,09	0,03	0,08
Durbec des sapins	11,11	0,08	0,24	6,67	0,03	0,10	1,61	0,01	0,06	1,61	0,00	0,04	9,09	0,08	0,25	0	0	0
Mésange à tête brune	8,89	0,06	0,24	6,67	0,02	0,09	6,45	0,04	0,16	4,84	0,02	0,09	0	0	0	0	0	0
Paruline à calotte noire	8,89	0,09	0,29	4,44	0,03	0,12	4,84	0,05	0,22	4,84	0,03	0,12	9,09	0,09	0,29	3,03	0,02	0,10
Paruline rayée	8,89	0,09	0,29	4,44	0,03	0,12	4,84	0,04	0,19	4,84	0,02	0,11	6,06	0,06	0,24	6,06	0,03	0,14
Bec-croisé bifascié	8,89	0,09	0,29	4,44	0,03	0,12	3,23	0,02	0,09	1,61	0,00	0,04	0	0	0	0	0	0
Pic flamboyant	4,44	0,07	0,33	2,22	0,01	0,08	4,84	0,02	0,11	3,23	0,01	0,05	6,06	0,03	0,12	0	0	0
Grimpereau brun	2,22	0,04	0,30	2,22	0,01	0,08	4,84	0,04	0,19	4,84	0,02	0,11	3,03	0,03	0,17	0	0	0
Bruant à couronne blanche	2,22	0,02	0,15	0	0	0	1,61	0,03	0,25	1,61	0,01	0,07	21,21	0,20	0,45	18,18	0,07	0,16
Moucherolle à côtés olive	2,22	0,02	0,15	0	0	0	3,23	0,04	0,23	0	0	0	3,03	0,03	0,17	0	0	0
Pic à dos noir/dos rayé	2,22	0,01	0,07	2,22	0,01	0,04	3,23	0,03	0,18	1,61	0,01	0,07	0	0	0	0	0	0
Jaseur boréal	2,22	0,01	0,07	2,22	0,01	0,04	0	0	0	0	0	0	9,09	0,05	0,15	6,06	0,02	0,07
Paruline jaune	2,22	0,02	0,15	2,22	0,01	0,08	0	0	0	0	0	0	3,03	0,03	0,17	3,03	0,02	0,10
Paruline verdâtre	2,22	0,02	0,15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,03	0,03	0,17	0	0	0
Tétras du Canada	2,22	0,01	0,07	2,22	0,01	0,04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pic à dos noir	0	0	0	0	0	0	4,84	0,04	0,19	4,84	0,02	0,11	0	0	0	0	0	0
Paruline des ruisseaux	0	0	0	0	0	0	4,84	0,05	0,22	1,61	0,01	0,07	0	0	0	0	0	0
Quiscale rouilleux	0	0	0	0	0	0	3,23	0,03	0,18	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mésange à tête noire	0	0	0	0	0	0	1,61	0,02	0,13	1,61	0,01	0,07	0	0	0	0	0	0
Paruline obscure	0	0	0	0	0	0	1,61	0,01	0,06	1,61	0,00	0,04	0	0	0	0	0	0
Pic chevelu	0	0	0	0	0	0	1,61	0,01	0,06	1,61	0,00	0,04	0	0	0	0	0	0
Pic à dos rayé	0	0	0	0	0	0	1,61	0,02	0,13	1,61	0,01	0,07	0	0	0	0	0	0
Paruline masquée	0	0	0	0	0	0	1,61	0,03	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sizerin flammé	0	0	0	0	0	0	1,61	0,01	0,06	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bruant des prés	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,03	0,03	0,17	0	0	0
Total	-	8,23	4,75	-	1,94	1,12	-	5,77	3,09	-	1,67	0,75	-	9,42	4,26	-	1,68	0,86

¹ IPA : indice ponctuel d'abondance ² DRL : dénombrement à rayon limité.

INVENTAIRE DES MILIEUX HUMIDES

Marécage arbustif

Les marécages arbustifs de la zone d'étude sont relativement nombreux, mais en général de faible superficie et de forme linéaire. Les deux marécages inventoriés en 2013 ont été fréquentés par 14 espèces d'oiseaux terrestres. Quatre de ces espèces sont spécifiques à ce type d'habitat. Il s'agit du bruant de Lincoln (*Melospiza lincolnii*), de la paruline à croupion jaune, de l'hirondelle bicolore (*Trachycineta bicolor*) et du bruant à gorge blanche (tableau 8-26). Ce dernier est une espèce ubiquiste présente dans tous les types d'habitats. Le bruant à gorge blanche et le bruant de Lincoln sont les deux espèces ayant obtenu les plus grandes valeurs moyennes d'É-C/ha. Toutefois, mentionnons que toutes les valeurs sont inférieures à deux É-C/ha.

Tourbière

Les tourbières de la zone d'étude étaient généralement de faible superficie et, par conséquent, peu fréquentées par les oiseaux terrestres (photos 10 à 12, annexe M.2). Sur 13 tourbières inventoriées en 2013, un total de six espèces y a été répertorié. Deux de ces espèces observées sont le bruant de Lincoln et le bruant des prés, soit des espèces typiques de ce milieu (tableau 8-26). En ce qui a trait à l'hirondelle bicolore, elle s'alimente au-dessus des tourbières, surtout lorsqu'elles possèdent des mares.

Tableau 8-26. Abondance des oiseaux terrestres (É-C/ha) dans les milieux humides de la zone d'étude

Espèce	Marécage arbustif (n=2)		Tourbière (n=13)	
	Moy.	σ	Moy.	σ
Bruant à couronne blanche	0,96	1,36	0,00	0,00
Bruant à gorge blanche	1,44	0,70	0,00	0,00
Bruant de Lincoln	1,44	0,70	0,15	0,26
Bruant des marais	0,48	0,68	0	0
Bruant des prés	0	0	0,02	0,04
Hirondelle bicolore	0,29	0,27	0,02	0,05
Merle d'Amérique	0,16	0,22	0,03	0,09
Moucherolle des aulnes	0,48	0,68	0	0
Paruline à croupion jaune	0,69	0,38	0	0
Paruline à calotte noire	0,48	0,68	0	0
Paruline jaune	0,48	0,68	0	0
Pic à dos rayé	0,05	0,07	0	0
Quiscale rouilleux	0,48	0,68	0	0
Roitelet à couronne dorée	0,10	0,15	0	0
Tétras du Canada	0,10	0,15	0	0

Moy. : moyenne; σ : écart-type.

Étant donné le manque d'accessibilité et la petite taille des tourbières inventoriées en 2014, celles-ci ont été survolées en hélicoptère. Seul un couple de grand chevalier a pu être observé à quelques kilomètres au nord du site de la mine. Ce type d'inventaire n'a pas permis l'identification des oiseaux forestiers à l'espèce.

OISEAUX DE RIVAGE

Cinq espèces de limicoles ont été observées dans la zone d'étude, soit la bécasse d'Amérique (*Scolopax minor*), la bécassine de Wilson (*Gallinago delicata*), le chevalier grivelé (*Actitis macularius*), le chevalier solitaire (*Tringa solitaria*) et le grand chevalier (*T. melanoleuca*). De manière générale, les tourbières de la zone d'étude étaient peu fréquentées par les oiseaux de rivage nicheurs. En 2013, le grand chevalier a été observé à une seule reprise au sud de la mine. De plus, trois individus ont été détectés dans une grande tourbière en bordure du lac Webb. Le chevalier solitaire a principalement été observé dans les tourbières au nord de la mine. En ce qui a trait au chevalier grivelé, il a été observé uniquement dans les marécages arbustifs (tableau 8-27). De nombreux individus ont été observés durant le survol hélicoptère pour la sauvagine en 2013. Cependant, il est possible que plusieurs d'entre eux étaient encore en migration à cette période.

Tableau 8-27. Abondance moyenne des oiseaux de rivage dans les marécages arbustifs et les tourbières

Espèce	Marécage arbustif (n=2)		Tourbière (n=13)	
	Moy.	σ	Moy.	σ
Bécassine de Wilson	0	0	0,01	0,02
Chevalier grivelé	0,24	0,34	0	0
Chevalier solitaire	0	0	0,05	0,14
Grand chevalier	0	0	0,01	0,04

Moy. : moyenne; σ : écart-type.

Lors des 140 points d'écoute effectués en 2013 et 2014, 38 observations totalisant 47 individus ont été effectuées (tableau 8-28). La bécasse d'Amérique a été observée une seule fois en 2014 dans le secteur nord du complexe minier (station PM-52).

Tableau 8-28. Oiseaux de rivage observés lors des points d'écoute

Espèce	2013			2014		
	Mâle	Femelle	Adulte indéterminé	Mâle	Femelle	Adulte indéterminé
Bécasse d'Amérique	0	0	0	0	0	1
Bécassine de Wilson	2	0	0	7	0	2
Chevalier solitaire	4	0	4	0	0	3
Grand chevalier	0	0	12	1	1	10
Total	6	0	16	8	1	16

8.5.1.3 OISEAUX AQUATIQUES

SAUVAGINE ET PLONGEONS

Au cours des inventaires hélicoptère de juin 2013 et 2014, 9 espèces de sauvagine ainsi que 2 espèces de plongeurs ont été inventoriées dans la zone d'étude. L'espèce la plus nombreuse a été sans contredit la bernache du Canada (*Branta canadensis*), avec un impressionnant regroupement de 131 individus sur le bassin Hesse Centre en 2013 (photo 1, annexe M.2), au cœur du complexe minier. Il s'agissait vraisemblablement d'oiseaux en migration. Ceci porte donc le nombre total d'individus de sexe indéterminé à 135 pour cette espèce (tableau 8-29). De plus, 2 nids de bernaches du Canada contenant chacun 5 œufs ont été trouvés lors de l'inventaire hélicoptère de 2013 et 1 nid en 2014 (carte 8-9).

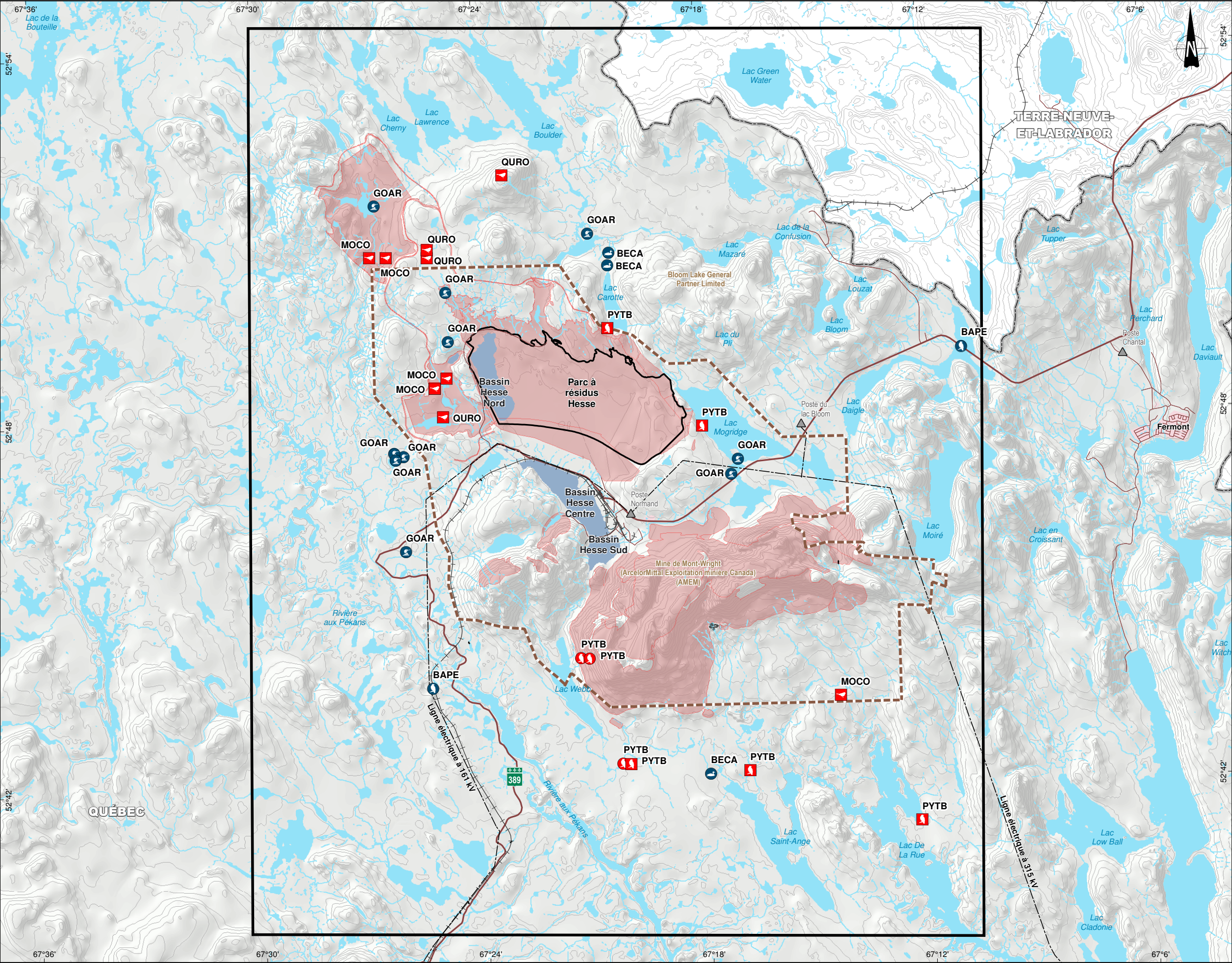
Tableau 8-29. Effectif total lors des survols hélicoptérés du 5 juin 2013 et du 4 juin 2014

Espèce	Nombre d'individus observés					
	2013			2014		
	Mâle	Femelle	Adulte ind.	Mâle	Femelle	Adulte ind.
Bernache du Canada	3	4	135	0	0	16
Sous-total	3	4	135	0	0	16
Canard noir	0	0	17	0	0	2
Sarcelle d'hiver	9	1	4	3	3	1
Sous-total (barboteurs)	9	1	21	3	3	3
Petit fuligule	1	0	0	0	0	0
Fuligule à collier	0	0	0	6	2	1
Garrot à œil d'or	3	0	0	5	6	0
Grand harle	1	2	0	11	5	0
Macreuse brune	1	1	0	0	0	0
Macreuse à front blanc	2	1	0	1	1	0
Sous-total (plongeurs)	8	4	0	23	14	1
Sous-total (canards)	17	5	21	26	17	4
Sous-total (anatidés)	20	9	156	26	17	20
Plongeon huard	0	0	2	0	0	4
Plongeon catmarin	0	0	2	0	0	0
Total	20	9	160	26	17	24

Adulte ind. : adulte de sexe indéterminé.


Au niveau des couples nicheurs, un total de 32 a été dénombré en 2013 et 26 en 2014 (tableau 8-30). Les canards barboteurs étaient deux fois plus nombreux que les plongeurs en 2013 avec une dominance de la sarcelle d'hiver (*Anas crecca*). En 2014, ce sont les canards plongeurs qui étaient en plus grand nombre avec quatre fois plus d'individus que les canards barboteurs. Chez les canards plongeurs, le garrot à œil d'or (*Bucephala clangula*) a été la principale espèce en 2013, avec un nombre relativement faible. En 2014, le grand harle (*Mergus merganser*) fut le plongeur le plus abondant. Le plongeon huard (*Gavia immer*) a été observé à quelques reprises lors des points d'écoute, et ce, pour les deux années d'inventaire. Notons que le plongeon catmarin (*Gavia stellata*) a été observé à diverses reprises durant l'été 2013, mais il ne s'agissait vraisemblablement pas d'individus nicheurs en raison de l'absence de comportements typiques de nidification. Dans une tourbière dans le secteur du lac Webb, un individu adoptait un comportement agité (photo 2, annexe M.2), mais il n'a pas été considéré comme nicheur. Le secteur a été survolé en hélicoptère et aucun nid n'a été trouvé ou autre individu n'a été détecté. Lorsque la densité de couple sur un territoire donné est élevée, cette espèce peut défendre plusieurs étangs (Davis 1972; Eberl et Picman 1993). Ceci pourrait donc expliquer qu'aucun nid n'a été observé à proximité du secteur où l'individu agité a été observé. En 2014, un individu a été observé lors d'un point d'écoute et adoptait aussi un comportement agité. Ce comportement n'a toutefois pas pu être relié à un statut de nidification « probable ». Le 10 juillet, un individu a été observé au même endroit ainsi que sur un petit étang à proximité. Après vérification, aucun nid ou jeunes n'a été trouvé.

En ce qui a trait au canard noir (*Anas rubripes*) une femelle a été observée en 2014 à la station PM-50. De plus, quelques individus de bernache du Canada ont été observés lors des points d'écoute, et ce, uniquement en 2013.



Faune aviaire


Acronyme : espèce


BAPE  Pictogramme : groupe


Forme : type d'observation


Couleur : statut

Groupe


 Oiseau aquatique


 Sauvagine

 Rapace


 Oiseau terrestre


Type d'observation

 Individu

 Nid

Statut

 Statut précaire

 Aucun statut

Accronyme

BAPE Balbuzard pêcheur

BECA Bernache du Canada

GOAR Goéland argenté


MOCO Moucherolle à côtés olive


PYTB Pygargue à tête blanche

QURO Quiscale rouilleux


Composante du site minier

Existante


 Parc à résidus Hesse


 Bassin


Projetée


 Empreinte des composantes projetées


Infrastructure

 Poste électrique


 Route principale


 Route secondaire


 Chemin de fer

 Ligne de transport d'énergie

Limite

 Zone d'étude

 Propriété foncière d'ArcelorMittal

 Frontière interprovinciale

 Aménagement des bassins
B+ et Nord-Ouest

Étude d'impact sur l'environnement

Localisation des mentions d'espèces
à statut précaire et des nids

Sources :

BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2010

CanVec, 1/50 000, RNCAN, 2007

SDA, 1/20 000, MRNF Québec, mai 2010

Cartographie : WSP 2015

Fichier : 131-17821-00_MW_EIE_C8-9_Oiseaux_160329.mxd

Échelle 1 : 115 000



UTM, Fuseau 19, NAD83

Avril 2016

Carte 8-9



Tableau 8-30. Abondance et densité des équivalents-couples (É-C) lors du survol héliporté du 5 juin 2013 et du 4 juin 2014

Espèce	2013		2014				
	Abondance (É-C)	Densité (É-C/25km ²)	Abondance (É-C)			Densité (É-C/25km ²)	
			Total	Moy	σ	Moy	σ
Bernache du Canada	7	2	3	1,5	0,7	1,5	0,8
Sous-total	7	2	3	1,5	0,7	1,5	0,8
Canard noir	6	2	2	2,0	0	1,0	0,1
Sarcelle d'hiver	9	2	3	1,5	0,7	1,5	0,8
Sous-total (barboteurs)	15	4	5	2,5	0,7	2,4	0,9
Petit fuligule	1	0	0	0	0	0	0
Fuligule à collier	0	0	6	3,0	4,2	3,0	4,3
Garrot à œil d'or	3	1	5	2,5	0,7	2,4	0,5
Grand harle	1	0	4	2,0	2,8	2,0	2,8
Macreuse brune	1	0	0	0	0	0	0
Macreuse à front blanc	2	1	1	0,5	0,7	0,5	0,6
Sous-total (plongeurs)	8	2	16	8,0	5,7	7,9	6,0
Sous-total (canards)	23	6	21	10,5	6,4	10,3	6,8
Sous-total (anatidés)	30	8	24	12,0	7,1	11,7	7,6
Plongeon huard	2	1	2	1,0	0,0	1,0	0,1
Plongeon catmarin	0	0	0	0	0	0	0
Total	32	8,6	26	13,0	7,1	12,7	7,7

En comparant les résultats obtenus avec d'autres études réalisées dans le nord de la forêt boréale, les densités de sauvagine dans le secteur de Fermont sont légèrement inférieures à celles des autres études (tableau 8-31). Effectivement, les densités observées au Mont-Wright et au lac Bloom sont très similaires. La faible abondance pourrait s'expliquer par la localisation de ces deux sites à la tête de bassins versants où le réseau hydrographique est moins développé.

Les plans d'eau survolés dans la zone d'étude étaient principalement de petite taille. En comparaison, des inventaires menés environ 80 km plus au sud, dans le secteur de Fire Lake, ont révélé des abondances de sauvagine de 25 à 50 % plus importantes.

Tableau 8-31. Comparaison de la densité des équivalents-couples de la sauvagine et du plongeon huard de la zone d'étude en 2013 et d'autres études en forêt boréale

Espèce	Densité des équivalents-couples (É-C/25 km ²)					
	Présente étude		Fire Lake ¹	Lac Bloom ²	Romaine 4 ³	Québec septentrional ⁴
	2013	2014				
Bernache du Canada	2	1	4	1,0	1,2	2,0
Sous-total						
Canard branchu	-	-	0	-	-	ind.
Canard colvert	-	-	-	0,3	0,2	ind.
Canard noir	2	1	2	1,1	1,8	2,7
Sarcelle à ailes bleues	-	-	-	-	-	ind.
Sarcelle d'hiver	2	1	0	-	0,3	1,3
Sous-total (barboteurs)	4	2	3	1,4	2,2	ind.
Fuligule à collier	-	3	2	0,3	3,2	0,7
Petit Fuligule	0	-	-	-	-	ind.
Fuligule sp.	-	-	-	-	-	ind.
Garrot à œil d'or	1	2	0	1,5	3,2	1,0
Grand Harle	0	2	2	2,0	2,6	2,8
Harle couronné	-	-	1	-	0,3	0,6
Harle huppé	-	-	-	-	0,8	2,2
Harle sp.	-	-	-	0,3	-	4,2
Macreuse brune	0	-	-	-	-	Ind.
Macreuse à front blanc	1	0	1	0,7	0,5	1,7
Macreuse à bec jaune	-	-	-	-	0,2	1,0
Macreuse sp.	-	-	-	-	-	3,9
Sous-total (plongeurs)	2	8	5	4,6	10,8	ind.
Sous-total (canards)	6	10	8	6,0	14,2	ind.
Total (anatidés)	8	12	11	7	14	ind.
Plongeon huard	1	1	3	1	2	ind.

¹ GENIVAR (2011b)² GENIVAR (2006)³ Benoit (2005)⁴ Guérette Montminy et al. (2009). Seules les données des 10 espèces les plus abondantes sont présentées.

Note : Les densités présentées sont des moyennes pondérées des principales études réalisées au Québec entre les 51° et 58° de latitude Nord.

Ind. : densité indéterminée pour ces espèces.

AUTRES OISEAUX AQUATIQUES

Parmi les autres oiseaux aquatiques présents dans la zone d'étude, on note une forte prédominance du goéland argenté (*Larus argentatus*), spécialement en 2013. En effet, neuf nids actifs ont été répertoriés dans la zone d'étude (carte 8-9). De grands regroupements de goélands argentés ont été observés au nord du bassin Hesse Centre ainsi qu'au site d'enfouissement. En 2014, un seul nid de cette espèce a été observé dans la zone d'étude. De plus, un couple de même qu'un individu ont été observés à moins de 3 km au sud-ouest du lac Cherny. Notons qu'un goéland marin (*Larus marinus*) et un goéland bourgmestre (*Larus hyperboreus*) y ont également été observés le 5 juin 2013. Ces individus étaient en migration. Également, une grue du Canada (*Grus canadensis*) adulte a été observée dans une petite tourbière au nord du lac Mogridge. Bien qu'aucun indice de nidification supplémentaire n'ait été recueilli, on ne peut pas exclure la possibilité que l'espèce niche dans la région. En effet, l'espèce niche à des latitudes similaires à

la Baie-James (Chapdelaine et Rail 2004) et sa population est reconnue pour être en expansion (Van Horn *et al.* 2010).

8.5.1.4 OISEAUX DE PROIE ET GRAND CORBEAU

Dans la zone d'étude, en plus du grand corbeau (*Corvus corax*), seulement cinq espèces d'oiseaux de proie ont été observées (tableau 8-32). La nidification a été confirmée pour deux d'entre elles, soit le pygargue à tête blanche (*Haliaeetus leucocephalus*) et le balbuzard pêcheur (*Pandion haliaetus*). Le pygargue à tête blanche a niché en bordure du lac Webb en 2013 et à 3,4 km au sud de ce dernier en 2014. Les observations ont été détaillées à la section 8.5.1.5.

En 2013, deux couples nicheurs de balbuzards pêcheurs ont également été retrouvés dans la zone d'étude ou à proximité. Les deux nids étaient situés sur des poteaux de ligne électrique. Le premier était sur la ligne qui longe le chemin de fer, tout juste avant le pont qui enjambe la rivière aux Pékans. Le second nid est bien connu des gens de Fermont puisqu'il est situé sur un poteau électrique en bordure de la route 389 près du lac Daigle.

Une buse pattue (*Buteo lagopus*) a également été observée en 2013, mais cette dernière était vraisemblablement en migration puisqu'elle n'est pas connue pour nicher dans le secteur. La même année, trois buses à queue rousse (*Buteo jamaicensis*) ont aussi été observées dans le secteur, portant à trois le nombre de territoires sur l'aire d'étude. En 2014, un seul individu a été observé. Un épervier brun (*Accipiter striatus*) a aussi été observé en juin 2014, à un peu moins de 2 km à l'ouest du lac Saint-Ange. La nidification de l'espèce dans le secteur est possible.

Le grand corbeau est l'espèce qui a été la plus souvent observée. Plusieurs de ces observations ont été réalisées au site d'enfouissement localisé sur le site minier. Malgré le nombre important de mentions, seulement trois couples nicheurs peuvent être supposés en 2013 et un seul en 2014 en raison de la distance entre les observations.

Tableau 8-32. Observations d'oiseaux de proie adultes durant la période de nidification et nombre de couples nicheurs estimés en 2013 et 2014

Année	Espèce	Adulte	Couple	Site inoccupé	Site occupé	Couple nicheur		
						Confirmé	Potentiel	Total
2013	Pygargue à tête blanche	4	1	0	1	1	0	1
	Balbuzard pêcheur	3	1	0	2	2	0	2
	Buse à queue rousse	3	0	0	0	0	3	3
	Buse pattue	1	0	0	0	0	0	0
	Total	11	2	0	3	3	3	6
2014	Grand corbeau	45	11	0	0	0	3	3
	Pygargue à tête blanche	2	1	0	1	1	1	2
	Balbuzard pêcheur	2	1	0	0	0	1	1
	Buse à queue rousse	1	0	0	0	0	1	1
	Épervier brun	1	0	0	0	0	1	1
	Total	6	3	0	1	1	4	5
	Grand corbeau	5	1	0	0	0	1	1

8.5.1.5 ESPÈCES À STATUT PARTICULIER

En plus du caribou forestier dont il est discuté précédemment, la zone d'étude est fréquentée potentiellement par quatre espèces d'oiseaux à statut particulier. Une brève description des habitats types utilisés et des observations effectuées est présentée dans cette section.

PYGARGUE À TÊTE BLANCHE

Le pygargue à tête blanche niche au sommet d'arbres matures près de grands plans d'eau où il s'alimente (Lessard 1996). La zone d'étude est située dans la portion nord-est de l'aire de nidification de cette espèce. Durant les inventaires, quelques pygargues adultes ont été observés. Un nid a été découvert en bordure du lac Webb, non loin du pied d'une halde à stériles en juin 2013 (carte 8-9). Ce nid était actif au début du mois de juin alors que deux œufs y ont été observés (annexe M.2, photo 3). Cependant, le nid n'était plus actif au début juillet et était en mauvais état (annexe M.2, photo 4). Le nid a donc été affecté par de forts vents ou victime de prédation puisque celui-ci, contrairement à ce qui est généralement observé chez l'espèce, était situé sur une branche latérale de l'arbre plutôt qu'au sommet. Ainsi, un mammifère a pu avoir accès au nid en grimpant le long du tronc d'arbre. Les adultes du couple ont notamment été observés dans le secteur des lacs Carotte et Mogridge. À l'hiver 2014, une plateforme de nidification a été installée sur la rive ouest du lac Webb et une recherche a été effectuée à l'emplacement du nid afin d'en effectuer le déplacement. Le nid n'a pas été retrouvé.

En 2014, aucun nid de pygargue à tête blanche n'a été trouvé lors de l'inventaire hélicoptère du 4 juin. Toutefois, lors d'une station d'écoute effectuée le 28 juin, un adulte adoptant un comportement agressif a été observé (annexe M.2, photo 5). Le survol du secteur effectué la journée même en hélicoptère a permis de trouver un nid contenant deux œufs (annexe M.2, photo 6). Ce nid était situé à l'exutoire du lac Webb, le long d'un très petit cours d'eau, soit à 3,4 km au sud du nid trouvé en 2013 (carte 8-9). En 2015, la plateforme de nidification était utilisée par un balbuzard pêcheur.

ENGOULEVENT D'AMÉRIQUE

L'engoulevent d'Amérique (*Chordeiles minor*) niche dans les milieux ouverts comme dans les brûlis (Poulin *et al.* 1996). De tels habitats sont présents dans la zone d'étude et deux individus ont été répertoriés. Cette espèce se nourrit généralement 30 minutes avant le crépuscule jusqu'à environ 1 heure après le coucher du soleil ainsi que 1 heure avant l'aube jusqu'à 15 minutes après le lever du soleil (Brigham et Fenton 1991). L'espèce n'a pas été observée dans la zone d'étude lors des inventaires, mais les landes arbustives situées au sud de la mine sont propices à sa présence.

MOUCHEROLLE À CÔTÉS OLIVE

Le moucherolle à côtés olive a comme habitat de reproduction les lisières forestières situées à proximité de milieux humides (COSEPAC 2007). L'espèce a été observée à quatre reprises en 2013, dont trois fois à proximité des mêmes stations d'écoute. Il s'agit vraisemblablement du même individu. L'espèce a également été observée une fois au sud de la zone d'étude durant la même année. Les mentions ont principalement été rapportées dans les tourbières ainsi que dans les milieux riverains. En 2014, une seule mention a été effectuée lors des points d'écoute, et ce, dans une pessière à mousse (PM-47) située au nord de la mine. De plus, lors des visites des tourbières effectuées la même journée, un mâle a été entendu dans le même secteur, soit à moins de 500 m. Il se peut qu'il s'agisse du même territoire. Cette espèce à statut précaire était relativement peu commune dans la zone d'étude comparativement à ce qui avait été observé dans le secteur de Fire Lake (18 mentions) (GENIVAR 2011b).

QUISCALE ROUILLEUX

Le quiscala rouilleux niche dans les fens, les bogs avec aulnes et saules, les muskegs, les étangs de castor et les berges marécageuses des lacs et cours d'eau (Avery 1995). Dans la zone d'étude, cette

espèce a été observée à une seule reprise dans le secteur du futur bassin B+. L'espèce a d'ailleurs été revue dans le secteur lors des inventaires de végétation. À l'instar du moucherolle à côtés olive, le quiscale rouilleux était peu abondant comparativement à ce qui avait été observé dans le secteur de Fire Lake (40 mentions) (GENIVAR 2011b).

En 2014, deux mentions ont été effectuées lors des points d'écoute la même journée. Il s'agit de deux mâles et d'une femelle. Les observations ont été réalisées à proximité les unes des autres. Il est donc possible qu'il s'agisse du même territoire (carte 8-9). La même journée, un autre couple a été observé à environ 3,3 km au nord-ouest.

8.5.2 IMPACTS SUR LA FAUNE AVIAIRE ET SES HABITATS EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

En phase de construction, les sources d'impacts et les impacts qui en découlent pouvant avoir une incidence sur l'avifaune sont :

- Le décapage et le déboisement, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès, l'empiètement dans les lacs et cours d'eau – Pertes d'habitats.
- L'organisation du chantier, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès, la construction des ouvrages, la circulation de la machinerie et le ravitaillement – Dérangement de l'avifaune en raison de la perturbation de l'ambiance sonore.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes A1, D5, D6, E10, G1, G2, M1, R1 et R2 seront appliquées.

De plus, la mesure d'atténuation particulière suivante sera appliquée :

- Les zones seront déboisées et les lacs vidangés en dehors de la période de nidification des principales espèces présentes à cette latitude, soit entre le 15 mai et le 15 août. Cette mesure vise à empêcher la destruction des nids.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Pertes d'habitats. En phase de construction (et tout au long de la vie de la mine), une perte d'habitats terrestres de 1 120,07 ha, de 205,8 ha de milieux humides et de 99,2 ha de milieux aquatiques sera engendrée (total de 1 425,1 ha). De plus, mentionnons que 47 ha, qui constituent à l'état actuel des infrastructures minières, seront impactés.

Chez les oiseaux terrestres, le nombre de couples nicheurs estimés susceptibles d'être affectés par le projet est entre 763 et 2 658 (tableau 8-33). Les estimations du nombre d'équivalents-couples par espèce susceptibles d'être affectés par espèce sont présentées à l'annexe M.5.

Tableau 8-33. Estimation du nombre d'équivalents-couples d'oiseaux terrestres susceptible d'être affectés par le projet

Habitat	Densité (É-C/ha) ²		Estimation du nombre d'É-C dans la zone d'étude	Superficie impactée (ha)	Nombre d'É-C susceptibles d'être affectés par le projet		
	Moy.	É.-T.			Min.	Moy.	Max.
Pessière à lichen	1,94	1,12	8 462	462,6	379	897	1 415
Pessière à mousse	1,67	0,75	17 209	361,5	333	604	875
Lande arbustive	1,68	0,86	3 301	12,6	10	21	32
Marécage arbustif	7,17	5,54	2 251	25,0	41	179	318
Tourbière	0,23	0,36	654	29,9	0	7	18
Total	-	-	31 877	891,6	763	1 708	2 658

Au niveau des oiseaux de rivage, les pertes au niveau des tourbières et des marécages arbustifs affecteront en moyenne 13,9 couples nicheurs (tableau 8-34). Les principales pertes seront observées en bordure du lac Boulder et de son tributaire. À l'échelle régionale, on retrouve des complexes de tourbières plus grands, ce qui représente des habitats de meilleure qualité pour les oiseaux de rivage nicheurs.

Tableau 8-34. Estimation du nombre d'équivalents-couples d'oiseaux de rivage susceptibles d'être affectés par le projet dans les milieux humides

Espèce	Densité (É-C/ha) ²		Estimation du nombre d'É-C dans la zone d'étude	Superficie impactée (ha)	Nombre d'É-C susceptibles d'être affectés par le projet		
	Moy.	É.-T.			Min.	Moy.	Max.
Bécassine de Wilson	0,01	0,01	32	154,9	-	1,55	3,10
Chevalier grivelé	0,03	0,12	95		-	4,65	23,24
Chevalier solitaire	0,04	0,13	126		-	6,20	26,34
Grand chevalier	0,01	0,04	32		-	1,55	7,75
Total	-	-	284	154,9	-	13,95	60,43

De plus, mentionnons que les travaux affecteront 5,6 É-C nicheurs de sauvagine ainsi que 0,57 É-C de plongeon huard (tableau 8-35). De plus, l'aménagement du parc à résidus fins (2026-2045) s'accompagnera d'une perte d'habitat propice au goéland argenté. En effet, l'espèce y a été observée en 2013 et 2014.

Tableau 8-35. Estimation du nombre d'équivalents-couples de sauvagine et de plongeon huard susceptibles d'être affectés par le projet

Espèce	Densité annuelle moyenne (É-C/25 km ²)	Nombre d'É-C susceptibles d'être affectés par le projet
Bernache du Canada	1,75	0,99
Canard noir	1,50	0,85
Sarcelle d'hiver	1,75	0,99
Sous-total (barboteurs)	3,20	1,82
Fuligule à collier	1,50	0,85
Garrot à œil d'or	1,70	0,97
Grand harle	1,00	0,57
Macreuse à front blanc	0,75	0,43
Sous-total (plongeurs)	4,95	2,81
Total anatidés	9,85	5,60
Plongeon huard	1,00	0,57

Le nombre de couples nicheurs d'oiseaux de proie dans la zone d'étude et à proximité a été évalué à 6 (3 confirmés et 3 potentiels) en 2013 et à 5 (1 confirmé et 4 potentiels) en 2014. Au total, 4 espèces d'oiseaux de proie pourraient nicher dans l'aire d'étude. La perte de 99,2 ha de lacs pourrait affecter le pygargue à tête blanche et le balbuzard pêcheur, en particulier les lacs contenant du poisson, puisque ces espèces sont associées aux plans d'eau productifs (Poole *et al.* 2002; Buehler 2000). De plus, ces deux espèces utilisent les milieux forestiers situés à proximité de plans d'eau pour nicher. Cependant, notons que l'on retrouve des lacs de plus grande dimension et plus productifs dans le secteur qui ne seront pas affectés par le projet.

La perte d'habitats ouverts, servant de sites de chasse, comme les dénudés secs (0,61 ha), les champs de blocs (0,56 ha), les landes arbustives (12,62 ha) et les milieux en régénération (282,20 ha), pourrait affecter des espèces comme la buse à queue rousse. Toutefois, l'espèce utilise également les milieux résineux et mixtes semi-ouverts pour nicher (Preston et Beane 2009). En ce qui a trait à l'épervier brun, cette espèce utilise les milieux forestiers relativement denses (824,09 ha) pour nicher et s'alimenter (Bildstein et Meyer 2000). Dans la zone impactée, ces milieux forestiers sont les pessières noires à mousse et les pessières noires à lichen.

Quiscale rouilleux

Les pertes de milieux humides pouvant être des habitats potentiels (tourbières et marécages arbustifs) sont de l'ordre de 154,9 ha. Il est estimé que deux à trois couples nicheurs seront affectés par le projet.

Moucherolle à côtés olive

L'habitat de reproduction préférentiel pour le moucherolle à côtés olive se compose de lisières forestières situées à proximité de milieux humides. Au total, 154,9 ha d'habitat de reproduction (tourbières et marécages arbustifs) seront touchés pour les nouvelles installations. Il est estimé que deux couples nicheurs seront affectés par le projet.

Pygargue à tête blanche

L'impact sur le pygargue à tête blanche devrait être de faible envergure. En effet, les lacs qui seront impactés sont de faible superficie et donc probablement peu utilisés par l'espèce pour l'alimentation. De plus, aucun dérangement du couple nicheur n'est anticipé en raison de la distance qui sépare les sites de nidification répertoriés des futures installations.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

La valeur écosystémique de l'avifaune a été jugée moyenne en raison de la présence de trois espèces à statut précaire, soit le quiscale rouilleux, le moucherolle à côtés olive et le pygargue à tête blanche. La valeur socioéconomique a été déterminée comme faible puisque l'accès au secteur est difficile, ce qui limite la réalisation d'activité de prélèvement ou d'observation faunique. Le degré de perturbation sur l'avifaune ayant été jugé moyen, l'intensité de l'impact sera moyenne et se fera ressentir localement pour une longue durée. La probabilité d'occurrence est élevée. L'importance de l'impact résiduel a ainsi été jugée moyenne.

Impact sur l'avifaune en phase de construction

Nature	Négative	Importance : moyenne
Valeur écosystémique	Moyenne	
Valeur socioéconomique	Faible	
Degré de perturbation	Moyen	
Intensité	Moyenne	
Étendue	Locale	
Durée	Longue	
Probabilité d'occurrence	Élevée	

8.5.3 IMPACTS SUR LA FAUNE AVIAIRE ET SES HABITATS EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

En phase d'exploitation, les sources d'impacts et les impacts qui en découlent pouvant avoir une incidence sur l'avifaune sont :

- La circulation de la machinerie et le ravitaillement, les émissions atmosphériques, la restauration et la réhabilitation en continu – Risque de perturbation de la faune en périphérie des nouvelles infrastructures.

MESURES D'ATTÉNUATION

La mesure d'atténuation courante T2 sera appliquée afin de réduire les effets de la circulation des véhicules lourds et de la machinerie. De plus, les mesures T4 et T7 seront appliquées afin de réduire le soulèvement des poussières. Les mesures d'atténuation courantes R1 et R2 seront appliquées lors de la restauration progressive en exploitation afin de réduire les impacts sur les oiseaux provenant des agrandissements nécessaires pour les parcs à résidus.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Risque de perturbation de la faune en périphérie des nouvelles infrastructures. La circulation de la machinerie sera susceptible de perturber les habitats en bordure des chemins d'accès et des diverses aires

de travail. Afin de réduire cet impact, la circulation des camions et de la machinerie devra se limiter aux chemins d'accès et des diverses aires de travail qui seront clairement déterminés. Une distance minimale de 3 m de la lisière de végétation non déboisée (zone de transition) devra être respectée afin de protéger le système racinaire des arbres contre le piétinement par les véhicules et la machinerie et, par conséquent, les habitats susceptibles d'abriter certaines espèces d'oiseaux.

Les poussières transmises par le transport des résidus miniers auront un impact sur la faune aviaire et leur habitat. En effet, les accumulations de poussière sur la végétation (habitat) seront effectives lors des périodes de temps sec. La pluie lessivera en partie la poussière déposée sur le feuillage.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

La valeur écosystémique de l'avifaune a été jugée moyenne en raison de la présence de trois espèces à statut précaire, soit le quiscal rouilleux, le moucherolle à côtés olive et le pygargue à tête blanche. La valeur socioéconomique a été déterminée comme faible puisque l'accès au secteur est difficile, ce qui limite la réalisation d'activité de prélèvement ou d'observation faunique. Le degré de perturbation sur l'avifaune ayant été jugé faible, l'intensité de l'impact sera faible et se fera ressentir localement pour une longue durée. La probabilité d'occurrence est cependant faible. L'importance de l'impact résiduel a ainsi été jugée faible.

Impact sur l'avifaune en phase d'exploitation

Nature	Négative	Importance : faible
Valeur écosystémique	Moyenne	
Valeur socioéconomique	Faible	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Faible	
Étendue	Locale	
Durée	Longue	
Probabilité d'occurrence	Faible	

8.5.4 IMPACTS SUR LA FAUNE AVIAIRE ET SES HABITATS EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

En phase de fermeture, les sources d'impacts et les impacts qui en découlent pouvant avoir une incidence sur l'avifaune sont :

→ La restauration finale – Végétalisation et création d'un milieu humide.

MESURE D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes R1 et R2 seront appliquées. Les mesures d'atténuation particulières seront définies dans le plan de restauration.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Végétalisation et création d'un milieu humide. La végétalisation des parcs à résidus ainsi que la création d'un milieu humide permettront aux oiseaux d'utiliser à nouveau le secteur. Il est à noter la restauration

sera progressive. Au départ, la végétation mise en place sera de nature herbacée et favorisera les espèces de milieux ouverts. Avec les années, des arbres et arbustes s'implanteront graduellement et permettront aux espèces forestières de se réapproprier le milieu. Le milieu humide sera aménagé de manière à maximiser son utilisation par les oiseaux tels la sauvagine et les oiseaux de rivage.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

L'impact résiduel de la fermeture et de la restauration du site sur l'avifaune sera de nature positive, par une revégétalisation (herbacées et éventuellement arbustes) de plusieurs surfaces (aussi restauration progressive en phase d'exploitation) et par la création potentielle d'un milieu humide.

Impact sur l'avifaune en phase de fermeture

Nature	Positive	Importance : faible
Valeur écosystémique	Moyenne	
Valeur socioéconomique	Faible	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Faible	
Étendue	Locale	
Durée	Longue	
Probabilité d'occurrence	Moyenne	

9 CONDITIONS ACTUELLES ET IMPACTS DU PROJET SUR LE MILIEU HUMAIN

9.1 DÉCOUPAGE TERRITORIAL

9.1.1 CONDITIONS ACTUELLES

La zone d'étude régionale recoupe le territoire de la municipalité régionale de comté (MRC) de Caniapiscau et englobe le territoire de Terre-Neuve-et-Labrador dans sa partie nord-est. D'autre part, une partie du territoire du Nitassinan, revendiqué par les communautés innues de Uashat mak Mani-Utenam et Matimekossh – Lac-John, est incluse dans la zone d'étude régionale, de même que les terres de catégorie III de la Convention de la Baie-James et du Nord Québécois⁷, entente conclue entre les Cris, les Inuit, les Naskapis (dont la communauté de Kawawachikamach) et le gouvernement du Québec de même que le gouvernement fédéral. Ces territoires sont situés dans la région administrative de la Côte-Nord. La zone d'étude régionale recoupe également le territoire revendiqué par la Nation innue Terre-Neuve-et-Labrador (AADNC 2013a) (carte 1-1, chapitre 1).

La zone d'étude locale, délimitée pour décrire la majorité des composantes du milieu humain, est située sur le territoire de la ville de Fermont et sa partie sud occupe le territoire non organisé (TNO) de Rivière-Mouchalagane, dans la MRC de Caniapiscau (carte 9-1).

Le projet touche le territoire fréquenté par des utilisateurs de Uashat mak Mani-Utenam. Ainsi, la description des composantes du milieu humain autochtone met l'accent sur cette communauté, mais aussi sur celle de Matimekossh – Lac-John, cette dernière étant partie prenante de la Corporation Ashuanipi qui représente les deux communautés à la négociation territoriale globale depuis 2006. Les communautés de Uashat mak Mani-Utenam et Matimekossh – Lac-John sont également concernées par l'ERA conclue avec AMEM (voir la section 9.3.1.8). La description des composantes relatives aux autres communautés autochtones, dont une partie de leur territoire est incluse dans la zone d'étude régionale, est fournie à titre indicatif, car aucun impact n'est appréhendé pour ces communautés.

9.1.2 IMPACTS SUR LE DÉCOUPAGE TERRITORIAL EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION

Aucun impact n'est appréhendé sur le découpage territorial en phase de construction.

9.1.3 IMPACTS SUR LE DÉCOUPAGE TERRITORIAL EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION

Aucun impact n'est appréhendé sur le découpage territorial en phase d'exploitation.

⁷ La Convention de la Baie James et du Nord québécois de 1975 constitue un règlement général des revendications territoriales des Cris et des Inuits du Nord-du-Québec. La Convention du Nord-Est québécois de 1978 a permis aux Naskapis de la communauté de Kawawachikamach de s'y joindre. Les deux conventions prévoient une large autonomie politique et administrative pour les communautés innues et leur accordent des droits exclusifs de chasse, de pêche et de piégeage sur des territoires de 170 000 km² ainsi que des compensations financières. En contrepartie, le gouvernement du Québec obtient le droit de développer les ressources hydrauliques, minérales et forestières du Nord-du-Québec.

9.1.4 IMPACTS SUR LE DÉCOUPAGE TERRITORIAL EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION

Aucun impact n'est appréhendé sur le découpage territorial en phase de fermeture.

9.2 CARACTÉRISTIQUES SOCIOÉCONOMIQUES

9.2.1 CONDITIONS ACTUELLES

9.2.1.1 POPULATION ET MÉNAGE

En 2011, la MRC de Caniapiscau comptait une population de 4 190 habitants, dont la majorité, soit 68,6 %, résidait à Fermont (tableau 9-1). La population de Fermont, composée de 57,6 % d'hommes et de 42,4 % de femmes, a connu une diminution de 9,8 % de 2001 à 2006, puis une hausse de 8,4 % de 2006 à 2011 (Statistique Canada 2013a). Les causes auxquelles sont attribuées ces variations de population sont expliquées à la section 9.2.1.9.

Les populations autochtones de Kawawachikamach, de Matimekosh – Lac-John et de Uashat mak Mani-Utenam s'élevaient respectivement à 614, 527 et 2 541 habitants selon les plus récentes données disponibles (ISQ 2013a et b).

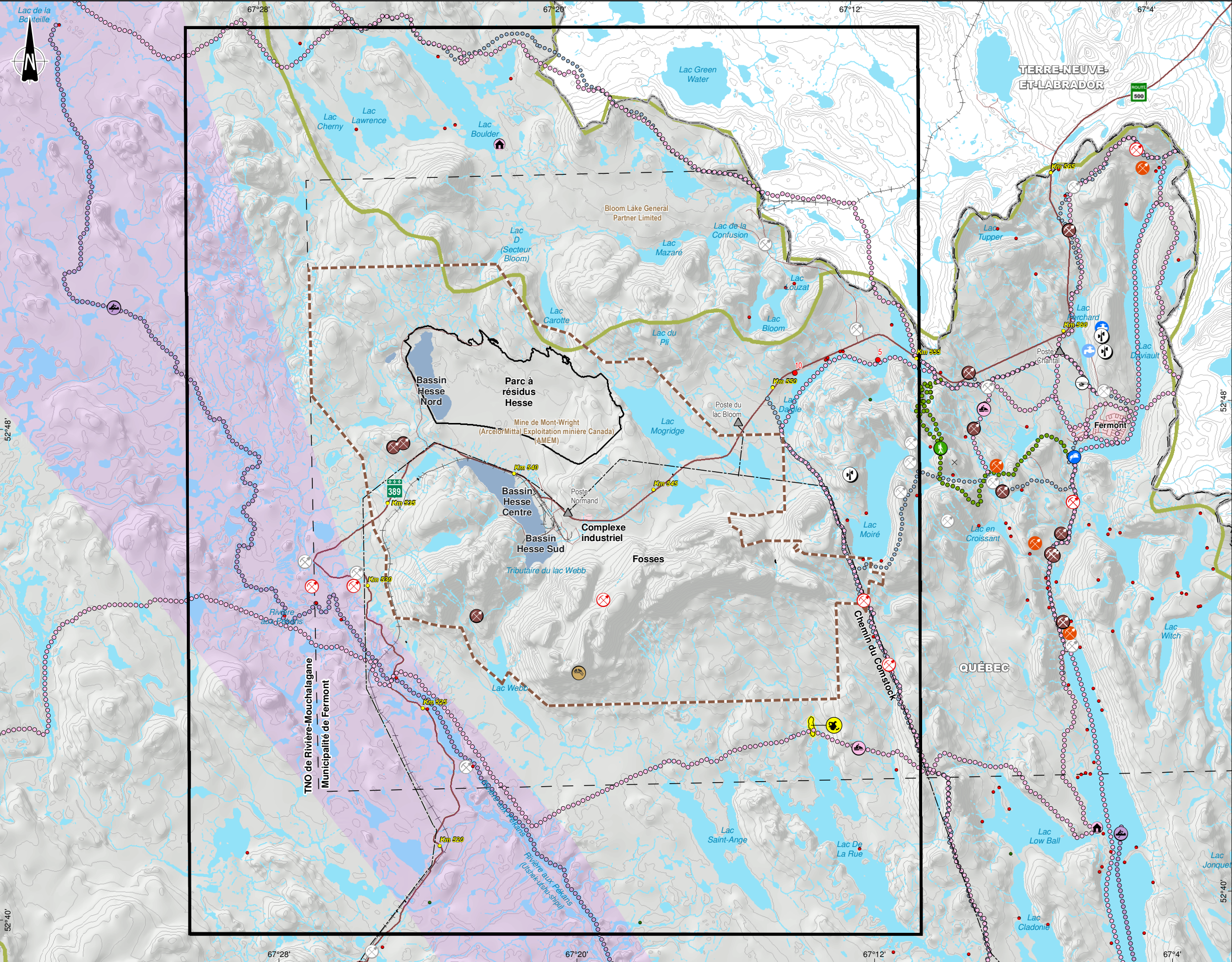
Selon le recensement de 2011, la population de la municipalité de Fermont compte 1 220 ménages, dont la taille moyenne est semblable à celle de l'ensemble de la province (2,3 personnes) (tableau 9-2). Les ménages des communautés autochtones concernées par le projet possèdent une taille moyenne plus élevée. En effet, on compte en moyenne 3,9 personnes par ménage à Kawawachikamach, 3,3 personnes à Matimekosh, 3,5 personnes à Uashat et 3,1 personnes à Mani-Utenam (Statistique Canada 2013a).

Tableau 9-1. Taille de la population, 2001-2011

Localité	2001	2006	2011
Municipalité – MRC			
Fermont	2 918	2 633	2 855
MRC de Caniapiscau	4 243	3 991	4 190
Communautés autochtones			
Kawawachikamach	540	569	614
Matimekosh – Lac-John	472	544	527
Uashat mak Mani-Utenam	2 231	2 313	2 541
Le Québec	7 237 479	7 546 131	7 977 989

Note : Les populations des communautés de Matimekosh – Lac-John et de Uasha mak Mani-Utenam indiquées sont les populations résidant sur les réserves.

Sources : Statistique Canada 2007, 2013a; ISQ 2013a et b.



Utilisation du territoire
Loisir et tourisme

- Nombre de baux
- Villégiature regroupée
- Bail de villégiature
- Abri sommaire
- Relais de motoneige
- Sentier de motoneige
- Sentier de quad
- Sentier pédestre
- Parcours canotable
- Unité de gestion des animaux à fourrure (UGAF)

Aire d'extraction

- Bail non exclusif d'exploitation de substances minérales de surface (SMS)
 - Actif
 - En traitement
- Bail exclusif d'exploitation de substances minérales de surface (BEX)
 - Actif
- Bail exclusif et non exclusif d'exploitation de substances minérales de surface
 - Expiré

Archéologie

- Zone de potentiel archéologique

Infrastructure


- Tour de communication
- Héliport
- Prise d'eau potable municipale
- Réservoir d'eau potable municipal
- Infrastructure d'assainissement des eaux usées municipales
- Site d'enfouissement
- Point kilométrique de la route 389
- Route principale
- Route secondaire
- Chemin de fer
- Ligne de transport d'énergie
- Poste électrique

Composante du site minier
Existante

- Parc à résidus Hesse
- Bassin

Limite

- Zone d'étude
- Propriété foncière d'ArcelorMittal
- Frontière interprovinciale
- Limite de municipalité et territoire non organisé
- Réserve aquatique projetée de la rivière Moisie

**Aménagement des bassins B+ et Nord-Ouest**
Étude d'impact sur l'environnement

Inventaire du milieu humain

Sources :
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2010
CanVec, 1/50 000, RNCAN, 2007
BNDT, 1/50 000, RNCAN, 2007
SDA, 1/20 000, MRNF Québec, mai 2010
Baux de villégiature, MRNF Québec, janvier 2014
Système d'information et de gestion du territoire public (SIGT), 2011
Site archéologique : Arkeos, 2013
Cartographie : WSP 2013
Fichier : 131-17821-00_MW_EIE_C9-1_MilieuHumain_wspb_160329.mxd

Échelle 1 : 115 000
0 1,25 2,5 3,75 km
UTM, Fuseau 19, NAD83

Carte 9-1

En 2011, la proportion de familles composées d'un couple (marié ou en union libre, avec ou sans enfant) était de 91,5 % à Fermont, soit de loin supérieure à celle de la Côte-Nord (83,0 %) et de l'ensemble du Québec (83,4 %). À l'inverse, la proportion de familles monoparentales était très faible (8,5 %). Pour la même année, la proportion de familles monoparentales était de 49,3 % dans les communautés innues de Uashat et de Mani-Utenam (Statistique Canada 2013a⁸)

Tableau 9-2. Population et ménages, 2011

Localité	Population en 2011	Nombre de ménages	Nombre moyen de personnes/ménage
Municipalité – MRC			
Fermont	2 855	1 220	2,4
MRC de Caniapiscau	4 190	16 660	2,3
Communautés autochtones			
Kawawachikamach	614	150	3,9
Matimekosh – Lac-John	527	170	3,3
Uashat	2 541	855	3,5
Mani-Utenam			3,1
Le Québec	7 977 989	3 395 340	2,3

Notes : Les données sur les ménages de Matimekosh – Lac-John ne comprennent pas celles de Lac-John. Ces dernières ne sont pas disponibles.

Les données sur les ménages de la MRC de Caniapiscau incluent celles de la MRC de Sept-Rivières.

Sources : Statistique Canada 2013a; ISQ 2013 a et b.

9.2.1.2 ÂGE

La population fermontoise se distingue de l'ensemble du Québec quant à la répartition des groupes d'âge (figure 9-1). Elle est plus jeune en moyenne que celle du Québec avec, en 2011, environ le cinquième (21 %) de ses effectifs âgés de moins de 15 ans (16 % au Québec) et 36 % âgés entre 25 et 44 ans (26 % au Québec). Toutefois, on observe une faible représentation du groupe des 15-24 ans au sein de la population de Fermont en raison de l'absence d'établissements d'enseignement post-secondaire dans la ville, tel que décrit à la section 8.2.1.9. De plus, on compte une faible proportion de Fermontois âgés de 65 ans et plus, soit 1 % comparativement à 16 % pour la population québécoise.

Les communautés innues de Uashat mak Mani-Utenam et Matimekosh, de même que la communauté naskapie de Kawawachikamach, se démarquent également de la population allochtone par la jeunesse de leur population. En 2011, approximativement le tiers de leurs membres étaient âgés de moins de 15 ans.

⁸ Les données à ce sujet ne sont pas disponibles pour les communautés de Matimekosh – Lac-John et Kawawachikamach.

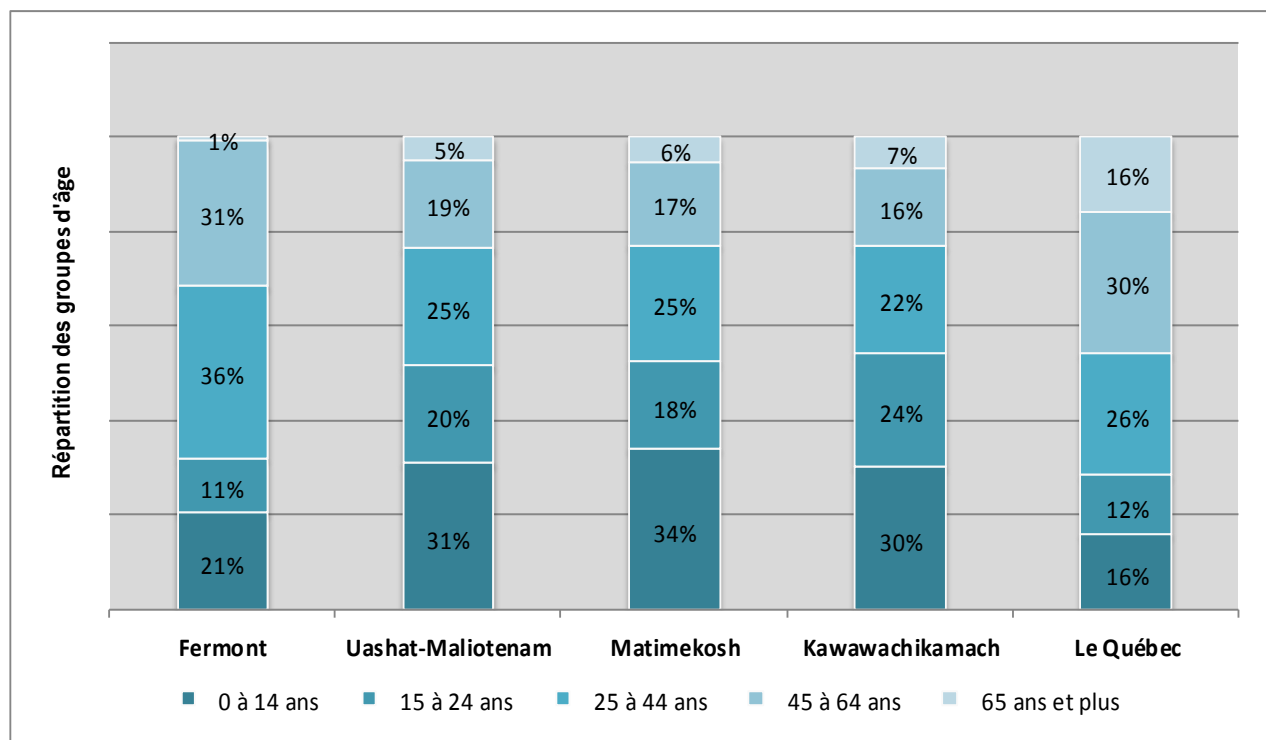


Figure 9-1. Groupes d'âge, 2011

Note : Les données pour Lac-John ne sont pas disponibles.
Source : Statistique Canada 2013a.

9.2.1.3 SCOLARITÉ

Le niveau de scolarité de la population fermontoise est relativement faible, comparativement à celui de la province de Québec (tableau 9-3). En 2011, le pourcentage de diplômés universitaires était de 13,6 % à Fermont, alors que la moyenne québécoise s'élevait à 23,3 %. Toutefois, on observe un nombre beaucoup plus élevé de détenteurs de diplômes ou de certificats d'études professionnelles et de techniciens, soit 51,8 % comparativement à 32,8 % au niveau québécois, ce qui s'explique par la nature des emplois disponibles dans la région. De plus, la population de Fermont enregistrait en 2011 une plus faible proportion de personnes sans diplôme secondaire (14,3 %), comparativement à celle du Québec (22,2 %).

Les populations des communautés autochtones de Kawawachikamach, Matimekosh et Uashat mak Mani-Utenam comptent une proportion de personnes âgées de 15 ans et plus sans diplôme d'études secondaires plus importante que dans l'ensemble du Québec, de même qu'un pourcentage moindre de diplômés universitaires.

Tableau 9-3. Scolarité de la population âgée de 15 ans et plus, 2011

Localité	Aucun certificat, diplôme ou grade (%)	DES ou l'équivalent (%)	Certificat ou diplôme d'apprenti ou d'une école de métiers (%)	Certificat ou diplôme d'un collège, cégep ou autre établissement non universitaire (%)	Certificat ou diplôme universitaire (%)
Municipalité – Division de recensement (DR)					
Fermont	14,3	20,2	27,5	24,3	13,6
DR de Sept-Rivières - Caniapiscou	30,6	19,4	19,5	17,5	13,1
Communautés autochtones					
Kawawachikamach	63,8	16,3	12,5	5	2,5
Matimekosh	75	11,1	9,7	0	4,2
Uashat mak Mani- Utenam	64,3	10,2	12	8,9	4,7
Le Québec	22,2	21,7	16,2	16,6	23,3

Notes : DES - Diplôme d'études secondaires

Les données pour Lac-John ne sont pas disponibles.

Les données de la DR de Sept-Rivières – Caniapiscou regroupent les données des territoires, communautés autochtones et municipalités des deux MRC des mêmes noms.

Source : Statistique Canada 2013a.

9.2.1.4 LANGUES

Tel qu'indiqué au tableau 9-4, selon les données du recensement de 2011, les habitants de Fermont sont presque en totalité francophones, le français étant la langue maternelle de 97,4 % de la population. La proportion de francophones est inférieure dans la division de recensement (DR) de Sept-Rivières – Caniapiscau (86,3 %) ainsi que dans l'ensemble du Québec (79,0 %). À l'inverse, la majorité des membres des communautés autochtones de Kawawachikamach, Matimekosh et Uashat mak Mani-Utenam ont comme langue maternelle une langue autre que le français et l'anglais.

Tableau 9-4. Langue maternelle, 2011

Localité	Français seulement	Anglais seulement	Français et anglais	Autres langues
Municipalité – Division de recensement (DR)				
Fermont	97,4	1,4	0,3	0,9
DR de Sept-Rivières - Caniapiscau	86,3	2,5	0,5	10,7
Communautés autochtones				
Kawawachikamach	0,9	3,4	0	95,7
Matimekosh	3,7	0	0	96,3
Uashat mak Mani-Utenam	12,4	0,4	0	87,2
Le Québec	79	7,8	0,8	12,4

Notes : Les données pour Lac-John ne sont pas disponibles.

Les données de la DR de Sept-Rivières – Caniapiscau regroupent les données des territoires, communautés autochtones et municipalités des deux MRC des mêmes noms.

Source : Statistique Canada 2013a.

9.2.1.5 EMPLOI ET REVENU

Les données les plus récentes de Statistique Canada démontrent qu'en 2011, la ville de Fermont possédait des taux d'activité (79,8 %) et d'emploi (77,8 %) supérieurs à ceux du Québec (respectivement 64,6 % et 59,9 %) (tableau 9-5). De plus, le taux de chômage (2,6 %) était largement inférieur à celui de l'ensemble du Québec, soit 7,2 %. Quant au revenu médian fermontois, il était plus de deux fois plus important que le revenu médian québécois et une très faible proportion des revenus provenait des transferts gouvernementaux (3,6 %).

À Fermont, comme dans le reste de la région de la Côte-Nord, la main-d'œuvre spécialisée provenant de l'extérieur est un phénomène important aussi appelé *fly-in / fly-out* par les intervenants régionaux. Ce phénomène est relativement récent, car cela a débuté vers les années 2010, chez AMEM on parle d'employés permanents non résidents (PNR). Il est à noter que les données concernant le marché du travail ne reflètent pas toujours cette réalité particulière des mouvements de la main-d'œuvre qui voyage.

Le grand écart entre la ville de Fermont et l'ensemble du Québec en ce qui concerne les principaux indicateurs du marché du travail et du revenu s'explique notamment par les salaires élevés offerts par l'industrie minière. À ce titre, AMEM employait environ 35 % de la population active de la ville en 2011. La présence importante d'employés de la fonction publique contribue également à l'écart des revenus. La proportion plus élevée de ménages dont les deux membres du couple travaillent et le versement de primes d'allocation nordique expliquent aussi en partie cette situation (CLD de la MRC de Caniapiscau 2010). Il

faut toutefois mettre en perspective ces revenus plus élevés avec le coût de la vie à Fermont qui est supérieur au reste du Québec, étant donné l'éloignement géographique de la ville.

Tableau 9-5. Principaux indicateurs du marché du travail, revenu et transferts gouvernementaux, 2011

Localité	Taux d'activité (%)	Taux d'emploi (%)	Taux de chômage (%)	Revenu médian (\$)	Transferts gouvernementaux (%)
Municipalité – Division de recensement (DR)					
Fermont	79,8	77,8	2,6	66 974	3,6
DR de Sept-Rivières - Caniapiscau	66	61,4	7	32 920	12,8
Communautés autochtones					
Kawawachikamach	58	40,7	29,8	17 108	25,1
Matimekossh	66,7	49,3	26	19 745	24,4
Uashat	48	37,3	21,4	15 097	28,2
Maliotenam	55,6	42,2	24	17 094	24,1
Le Québec	64,6	59,9	7,2	28 099	15

Notes : Les données pour Lac-John ne sont pas disponibles.

Les données de la DR de Sept-Rivières – Caniapiscau regroupent les données des territoires, communautés autochtones et municipalités des deux MRC des mêmes noms.

Taux d'activité : représente la population active exprimée en pourcentage de la population de 15 ans et plus.

Taux d'emploi : désigne le nombre de personnes qui travaillent par rapport à la population de 15 ans et plus.

Taux de chômage : représente le nombre de chômeurs en proportion de la population active.

Revenu médian : valeur centrale séparant en deux parties égales la répartition par tranche de revenu d'un groupe donné de personnes ayant un revenu; la première partie regroupe les personnes ayant un revenu inférieur à la médiane et la seconde, les personnes ayant un revenu supérieur à la médiane.

Source : Statistique Canada 2013a.

Depuis 2005, la MRC de Caniapiscau a conservé son premier rang parmi les MRC du Québec où le revenu d'emploi médian des travailleurs entre 25 et 64 ans est le plus élevé (ISQ 2014a). En 2012, le revenu d'emploi médian des travailleurs âgés entre 25 et 64 ans s'élevait à 81 599 \$ dans la MRC de Caniapiscau comparativement à 39 250 \$ pour le Québec. Un tel revenu peut s'expliquer par les salaires élevés versés par le secteur minier. Par ailleurs, en 2012, le taux de travailleurs parmi les travailleurs de 25 à 64 ans de la MRC de Caniapiscau était de 88,3 %, soit une hausse de 0,6 point de pourcentage par rapport à l'année précédente (ISQ 2014a). Pour le Québec, il était de 76,1 % (ISQ 2014a).

Notons que la situation du revenu des familles comptant un couple est meilleure dans la MRC de Caniapiscau que dans la région de la Côte-Nord et dans l'ensemble du Québec, mais qu'on observe la situation contraire chez les familles monoparentales (tableau 9-6). En effet, en 2011, le revenu médian après impôt des familles de la MRC comptant un couple était de 104 120 \$ alors qu'il était de 72 430 \$ dans la région de la Côte-Nord et de 63 570 \$ au Québec. Chez les familles monoparentales, il était de 34 370 \$ dans la MRC de Caniapiscau, soit 730 \$ inférieur à celui de l'ensemble des familles monoparentales nord-côtières et 3 310 \$ inférieur à celui de l'ensemble des familles monoparentales québécoises (ISQ 2014b et c).

Tableau 9-6. Revenu médian des familles comptant un couple et des familles monoparentales, 2011

Localité	Revenu médian (\$)	
	Familles comptant un couple	Familles monoparentales
MRC de Caniapiscau	104 120	34 370
Région de la Côte-Nord	72 430	35 100
Le Québec	63 570	37 680

Note : Ces données présentent le revenu médian après impôt.

Source : ISQ 2011.

En 2011, les communautés autochtones de Kawawachikamach, Matimekosch et Uashat mak Mani-Utenam se distinguaient du reste de la province avec des taux d'emploi et des revenus médians beaucoup plus faibles que les moyennes québécoises ainsi que par un taux de chômage plus élevé. De plus, environ le quart des revenus des populations des Premières Nations provenaient de transferts gouvernementaux, alors qu'au Québec seulement 15,0 % des revenus étaient issus de cette source (tableau 9-5).

9.2.1.6 SANTÉ, HABITUDES DE VIE ET COMPORTEMENTS

Selon le portrait de santé du Québec et de ses régions, les résultats de l'état de santé de la population de la Côte-Nord révèlent que la très grande majorité des indicateurs liés à des taux de décès ou de prévalence de maladies sont supérieurs à ceux du Québec. En effet, en 2003-2004, le taux de prévalence du diabète était plus important dans cette région (7,7 %) que dans l'ensemble de la province (6,4 %). On observait également en 2006 des taux de prévalence du cancer du poumon plus élevés (108 pour 100 000 comparé à 83 pour 100 000) (INSPQ 2006). De plus, pour la période s'échelonnant de 2005 à 2007, les taux de décès causés par des tumeurs malignes (cancer), par des maladies de l'appareil respiratoire, par des blessures accidentelles, ainsi que par suicide et blessures auto-infligées étaient plus importants dans cette région que dans la province (tableau 9-7).

Les données disponibles sur l'état sociosanitaire des Fermontois sont limitées. Par ailleurs, l'Agence de la santé et des services sociaux (ASSS) de la Côte-Nord a réalisé une enquête en 2010 afin d'évaluer divers aspects de la santé de la population régionale (ASSSCN 2012). Selon les résultats obtenus auprès des résidents desservis par le réseau local de santé et de services sociaux (RLS) de Caniapiscau, il y a significativement moins de résidents de ce territoire âgés de 30 ans ou plus (29 %) que de Nord-Côtiers des autres territoires de RLS (41 %) qui souffrent d'un problème de santé chronique (cancer, asthme, hypertension, bronchite chronique, emphysème, maladie cardiaque, diabète).

Selon les données de 2007-2009, l'espérance de vie de la population nord-côtière est de 79,3 ans, ce qui est légèrement inférieur à la moyenne provinciale de 81,2 ans (tableau 9-7).

Tableau 9-7. Indicateurs de l'état de santé

Indicateur de l'état de santé	Côte-Nord	Le Québec
Espérance de vie (années) (2007-2009)		
À la naissance	79,3	81,2
À 65 ans	19,4	20,1
Causes de décès (taux pour 100 000 personnes) (2005-2007)		
Tumeurs malignes (cancers)	213,5	183,4
Maladies de l'appareil circulatoire	143,9	142,9
Maladies de l'appareil respiratoire	63,2	47,2
Blessures accidentelles	34,4	23,4
Suicides et blessures auto-infligées	19	14

Note : Les causes de décès font référence aux décès liés à des maladies et à des problèmes de santé connexes.

Lors de l'enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes de 2011-2012, une plus faible proportion de la population de la Côte-Nord se percevait en très bonne ou en excellente santé (51,7 %) comparativement au Québec (59,5 %) (Statistique Canada 2013b). Toutefois, l'enquête régionale sur la santé indique que 95 % des résidents du RLS de Caniapiscau estiment avoir une bonne santé générale, soit une proportion significativement supérieure à celle observée dans le reste de la Côte-Nord (89 %) (ASSSCN 2012).

Au niveau des habitudes de vie et des comportements, l'embonpoint ou l'obésité et l'usage du tabac sont plus répandus sur la Côte-Nord que dans le reste du Québec alors que la consommation abusive d'alcool est à peu près semblable et le stress perçu dans la vie est moindre (tableau 9-8). Selon les résultats de l'enquête régionale sur la santé, la consommation d'alcool sur une base régulière chez les résidents du RLS de Caniapiscau est supérieure (89 %) à celle du reste de la Côte-Nord (83 %). De plus, les buveurs réguliers sont plus nombreux dans le RLS de Caniapiscau (78 %) que dans le reste de la Côte-Nord (70 %) (ASSSCN 2012).

Tableau 9-8. Indicateurs des habitudes de vie et comportements, 2011-2012

Indicateur socio-sanitaire	Côte-Nord	Le Québec
Population présentant de l'embonpoint ou de l'obésité (%)	60,0	50,5
Fume actuellement, tous les jours (%)	20,9	17,3
Consommation abusive d'alcool (%)	18,1	18,7
Stress perçu dans la vie (%)	24,0	26,2

Note : La consommation abusive d'alcool fait référence aux personnes de 12 ans et plus qui ont déclaré avoir bu cinq verres ou plus d'alcool en une même occasion, au moins une fois par mois dans la dernière année.

Par ailleurs, une proportion moindre des Nord-Côtiens affirme percevoir un niveau de stress élevé ou extrêmement élevé sur une fréquence quotidienne, soit 20,7 % contre 26,4 % au Québec. À l'échelle du RLS de Caniapiscau, la majorité des résidents du territoire (85 %) rapporte que la plupart de leurs journées ne sont pas stressantes – soit pas du tout, pas tellement ou un peu stressantes (ASSSCN 2012).

En termes de santé environnementale, les trois problématiques environnementales qui préoccupent principalement les résidents du RLS de Caniapiscau sont la pollution industrielle (27 %), la qualité de l'eau potable (17 %) et la surproduction et la mauvaise gestion des déchets (14 %). Par ailleurs, les résidents du

RLS de Caniapiscou sont significativement moins nombreux que les Nord-Côtiers des territoires desservis par les autres RLS à être préoccupés par la pollution industrielle (27 % comparé à 34 %). À l'inverse, ces derniers sont significativement plus préoccupés par la qualité de l'eau potable (17 % comparé à 13 %) et par la surproduction et la mauvaise gestion des déchets (14 % comparé à 8 %) (ASSSCN 2012).

9.2.1.7 LOGEMENT

Selon le recensement canadien de 2011, on dénombre 1 389 logements privés à Fermont, dont 1 221 occupés de façon permanente par des résidents. À ceux-ci, il faut ajouter les chambres des complexes d'hébergement d'AMEM et de Cliffs Natural Resources.

Avant la relance des activités d'expansion de l'entreprise AMEM et le début des opérations de la mine du lac Bloom, le parc immobilier de Fermont était stable depuis une quarantaine d'années en raison de la période de stagnation économique que connaissait la ville. Or, depuis 2008, de nouveaux logements ont été construits à Fermont, en majeure partie par les deux compagnies minières afin de loger plusieurs centaines de leurs employés respectifs. Plusieurs de ces travailleurs ne résident pas en permanence à Fermont, mais y travaillent plutôt selon le modèle PNR.

Dans le cadre de ce développement, la ville de Fermont a procédé à l'aménagement de nouvelles rues permettant d'accueillir une centaine de nouvelles maisons et autant de logements locatifs. De fait, la disponibilité de logements représentait un problème à Fermont jusqu'à tout récemment. Ce problème est beaucoup moins présent depuis la fin des projets de construction chez AMEM et à la mine du lac Bloom. Selon la rencontre avec les intervenants socioéconomiques en mai 2015 dans le cadre du présent projet, un plan directeur prévoyait le développement de plusieurs terrains. D'ailleurs, une centaine de terrains résidentiels et une dizaine de terrains commerciaux munis des services municipaux sont prêts à bâtir. Cependant, plusieurs unités du parc immobilier récemment bâti sont inoccupées.

En 2012, Cliffs Natural Resources a construit des maisons en rangée (22) regroupant approximativement 150 logements et 80 roulottes et qui ont permis d'accueillir les travailleurs de la construction sur deux sites temporaires localisés au nord du mur. De plus, l'entreprise a érigé un hôtel pour ses travailleurs (198 chambres) tout juste à côté du complexe d'hébergement qu'AMEM a construit à l'entrée de Fermont.

AMEM possède plus 702 logements unifamiliaux hors du mur-écran et 344 à l'intérieur du mur-écran. Elle possède aussi des maisons unimodulaires (maisons mobiles). Son complexe d'hébergement comprend 260 chambres, une cafétéria et un centre de conditionnement physique pour ses employés non résidents (Simard et Brisson 2013).

Le centre de santé, la commission scolaire, la Ville de Fermont, des entrepreneurs, Habitat de Fermont et des particuliers possèdent aussi des maisons à Fermont. On y compte 12 logements sociaux à prix modique. Habitat de Fermont a pour mission d'offrir des logements locatifs à des prix raisonnables et abordables aux résidents de Fermont qui n'ont pas accès à du logement parce qu'ils ne sont pas logés par les principaux employeurs de la communauté. Cependant, Habitat de Fermont dispose de peu de logements (CLD de la MRC de Caniapiscou 2010; Magazine Carrière 2009).

9.2.1.8 SERVICES SOCIAUX, DE SANTÉ, COMMUNAUTAIRES ET D'ÉDUCATION

À Fermont, les services sociaux et les soins de santé sont dispensés par le Centre de santé et de services sociaux (CSSS) de l'Hématite. Ce dernier couvre la MRC de Caniapiscou. Il dessert donc aussi les populations de Schefferville et de la communauté innue de Matimekush – Lac-John. Le CSSS de l'Hématite existe depuis 1974 et offre des services 24 heures/7 jours : services d'urgence, clinique externe, services de consultations médicales, toute la gamme des services sociaux, de santé publique et communautaire. Notons que le CSSS compte faire des alliances avec un hôpital ultra-moderne à Labrador City. En mai

2015, le CSSS de l'Hématite comptait une équipe d'une centaine de personnes, dont 6 ou 7 médecins. Selon le directeur général du CSSS rencontré en mai 2015 dans le cadre de la présente étude d'impact, les services sont très accessibles. Le taux de rétention du personnel est très élevé, notamment pour les raisons suivantes : pratique diversifiée de la médecine, autonomie, qualité de vie à Fermont, avantages financiers. Notons qu'il n'y a pas de salles d'accouchement dans la ville et que les femmes enceintes accouchent généralement dans leur région d'origine où elles se rendent un mois à l'avance en avion. Le taux des naissances est très élevé à Fermont, soit une cinquantaine de naissances annuellement selon le directeur général du CSSS. Ce dernier a également mentionné qu'il n'y a pas de problématiques particulières de santé et sociales qui soient pires qu'ailleurs à Fermont, notamment au plan de la consommation de drogues et d'alcool et de la violence conjugale. Cependant, elles peuvent être plus visibles, compte tenu de la petite taille de la communauté. Il existe un organisme, la maison d'aide et d'hébergement de Fermont (MAHF), présent dans la communauté. Il faut par ailleurs souligner la problématique de l'endettement des ménages. On compte développer à Fermont un centre de recherche en médecine nordique en collaboration avec l'Université Laval. Le CSSS de Fermont, dans le contexte du regroupement des établissements de santé de la Côte-Nord en Centre intégré de santé et de services de sociaux (CISSS), entend créer des ententes pour contrer l'isolement professionnel de son personnel.

Les résidents du RLS de Caniapiscau sont aussi nombreux que leurs concitoyens de l'ensemble de la Côte-Nord à avoir un médecin régulier (81 % comparé à 76 %). Le CLSC (62 %) est de loin l'endroit le plus fréquenté par les résidents du RLS de Caniapiscau lorsqu'ils sont malades, soit une proportion nettement supérieure à celle du reste de la Côte-Nord (17 %). C'est également le CLSC qui représente le meilleur conseiller en santé (50 %) pour plusieurs résidents du RLS de Caniapiscau (ASSSCN 2012).

Selon le site Internet de la MRC de Caniapiscau, Fermont profite d'une vie communautaire riche et variée. On y compte 6 organismes culturels, 11 organismes sportifs, 4 organismes de plein air, 7 organismes communautaires et 8 groupes de citoyens (MRC de Caniapiscau 2013a). De plus, on note la présence d'une radio communautaire et d'un journal local.

Les services d'éducation de la ville de Fermont sont coordonnés par la Commission scolaire du Fer. Quatre établissements offrent l'enseignement de niveau primaire francophone (École des Découvertes) et anglophone (Fermont school), de niveau secondaire francophone (École Horizon-Blanc) ainsi que l'éducation aux adultes francophones (Centre d'éducation des adultes de Fermont). En 2009-2010, les écoles primaires francophone et anglophone accueillaient respectivement 217 et 21 élèves tandis que l'établissement secondaire regroupait 148 élèves (MRC de Caniapiscau 2013a). Les Fermontois qui désirent poursuivre des études post-secondaires doivent se rendre à l'extérieur, soit Sept-Îles ou ailleurs au Québec.

Par ailleurs, les municipalités de Labrador City et Wabush sont dotées d'une institution post-secondaire. Le College of the North Atlantic offre un programme anglophone de 2 ans axé sur les technologies minières qui a été développé par la Compagnie Iron Ore du Canada (IOC) et les Métallurgistes unis d'Amérique (College of the North Atlantic 2013).

La ville de Fermont compte un centre de la petite enfance (CPE). En mai 2015, le CPE Le Mur-Mûr Inc. offrait 60 places et toutes étaient comblées. En septembre 2015, 78 places au total seront disponibles au CPE puisque la garderie sera agrandie. Les places supplémentaires (18) seront rapidement comblées selon Mme Marie-Josée Marin, adjointe à la direction du CPE Le Mur-Mûr Inc. (comm. pers. 6 mai 2015). En 2015, on comptait 12 services de garde en milieu familial dans la municipalité (MRC de Caniapiscau 2015).

9.2.1.9 CONTEXTE DÉMOGRAPHIQUE

Tel que présenté à la section 9.2.1.1, les hommes sont plus nombreux que les femmes à composer la population de Fermont. La prédominance d'emplois industriels traditionnellement occupés par des hommes expliquerait ce phénomène (Simard et Brisson 2013). À titre d'exemple, une proportion de 10 % des employés de la mine du Mont-Wright était représentée par des femmes en 2009 (Magazine Carrière 2009).

Autre caractéristique de la composition de la population de Fermont, la majorité de ses habitants sont originaires de la Côte-Nord, de la Gaspésie, du Saguenay, de la Mauricie ainsi que des régions de Québec et de Montréal (CLD de la MRC de Caniapiscau 2010). Cependant, pour la première fois de son histoire, une partie de la main-d'œuvre est native de la municipalité. Cette population possède un sentiment d'appartenance qui était absent lors de la construction de la ville, il y a plus de 30 ans. Ce nouveau phénomène modifie l'organisation de la société, auparavant axée uniquement sur les activités minières, qui se développe aujourd'hui autour d'autres activités économiques, sociales, culturelles et communautaires. Depuis octobre 2015, un columbarium a été inauguré, ce qui n'était pas disponible auparavant.

Quant à la prédominance des jeunes au sein de la population fermontoise, cette caractéristique serait attribuable au roulement de la main-d'œuvre ainsi qu'à l'impossibilité de conserver son logement (Simard et Brisson 2013). Par ailleurs, on observe maintenant un nouveau phénomène du côté des retraités qui choisissent de rester, ou reviennent à Fermont parce que leurs petits-enfants y sont (AEMQ 2013).

Toutefois, la société fermontoise est affectée par l'exode des 15 à 24 ans, ces derniers devant quitter la municipalité pour poursuivre leurs études post-secondaires, étant donné l'absence d'établissement offrant de tels services dans la municipalité. De plus, peu d'entre eux reviennent ensuite vivre à Fermont, notamment en raison de la faible diversité d'emplois potentiels pour ces derniers (Simard et Brisson 2013).

ÉVOLUTION DE LA POPULATION

La population allochtone de la MRC de Caniapiscau est très dépendante de l'évolution des activités minières sur le territoire, comme en font foi la forte chute de population à Schefferville et la fermeture de la ville de Gagnon au cours des années 1990, à la suite de la cessation des activités d'extraction minière à proximité de ces municipalités.

À Fermont, la corrélation entre les variations de population et les activités d'AMEM est très forte. Au début des années 2000, les effets de la crise asiatique et l'effondrement du prix des ressources naturelles ont mené à de nombreuses mises à pied à la mine du Mont-Wright, provoquant le départ de plusieurs familles de la région. Entre 2001 et 2006, la population de la ville de Fermont a alors connu une décroissance de 9,8 % (tableau 9-9). Pour la même période, la population québécoise a augmenté de 4,3 %.

Toutefois, en 2003, l'augmentation des cours des métaux a entraîné un nouveau cycle d'embauches afin de combler la demande de main-d'œuvre et les départs à la retraite prévus par AMEM (à l'époque la Compagnie minière Québec Cartier). À Fermont, AMEM prévoyait le départ à la retraite de près de 660 employés entre 2006 et 2011. Pour la même période, dans le secteur public fermontois, plus du quart des employés du centre éducatif étaient éligibles à la retraite alors qu'au centre de santé il était estimé qu'entre 35 et 40 % des employés quitteraient pour leur retraite ou pour suivre un conjoint retraité de AMEM (GENIVAR 2006).

Malgré la crise économique mondiale de 2008 qui a affecté l'industrie minière et les nombreux départs à la retraite, l'essor des activités minières enclenché en 2003 a permis à la population de la ville de Fermont de poursuivre sa croissance entre 2006 et 2011 (9,2 % contre 4,7 % au Québec). Notons que ces chiffres tenaient seulement compte de la population établie de façon permanente à Fermont. À cela s'ajoutaient les travailleurs établis temporairement, comme la majorité des travailleurs des mines du lac Bloom et de Mont-Wright, qui faisaient la navette entre leur lieu de résidence et Fermont entre leur séquence de travail.

Tableau 9-9. Variation de la population, 2001-2011

Localité	2001-06 (%)	2006-11 (%)	2001-11 (%)
Municipalité - MRC			
Fermont	-9,8	9,2	-1,5
MRC de Caniapiscau	-5,9	5,6	-0,7
Communauté des Premières Nations			
Kawawachikamach	5,4	3	8,5
Matimekosh – Lac-John	15,3	3,1	18,9
Uashat mak Mani-Utenam	3,7	21,1	25,5
Le Québec	4,3	4,7	9,2

Sources : Statistique Canada (2013a et 2007); ISQ (2013a et b).

Selon les rencontres des intervenants socioéconomiques de Fermont en mai 2015, le ralentissement économique qui a suivi le boom minier de 2010-2013 est ressenti depuis environ 1 an, soit après la phase d'expansion récente d'AMEM. L'annulation de la phase 2 de la mine du lac Bloom a accentué ce ralentissement. La population permanente, qui avait atteint quelque 5 000 personnes, n'atteint plus que 2 897 personnes. À ce nombre s'ajoutent environ 400 travailleurs permanents d'AMEM non résidents de Fermont.

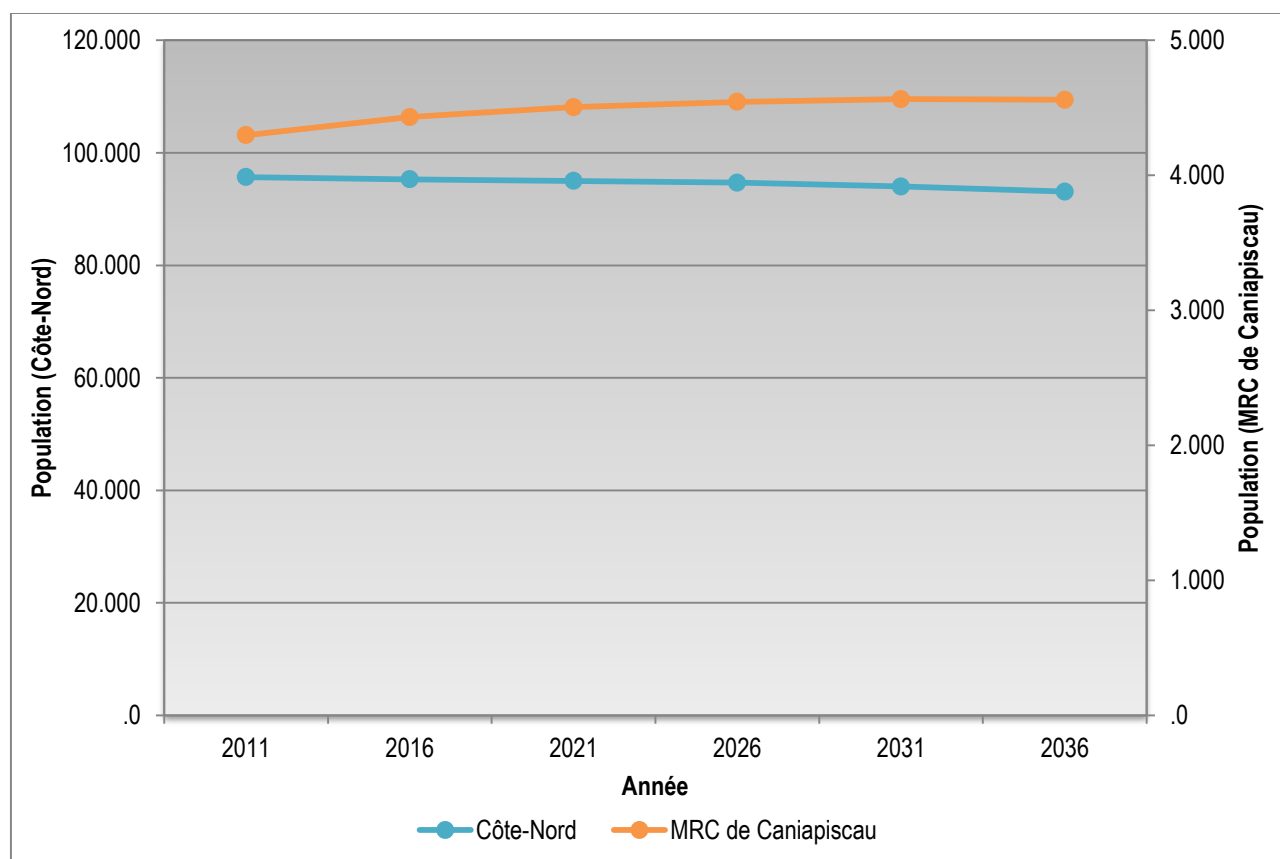
Par ailleurs, entre 2012 et 2013, la MRC de Caniapiscau perd des résidents et présente un solde migratoire interrégional négatif de 47 habitants, contre 417 habitants pour l'ensemble de la Côte-Nord (ISQ 2014d, 2014e).

Les communautés autochtones se distinguent de la population allochtone par des taux de croissance de la population positifs. Entre 2000 et 2013, la communauté de Kawawachikamach a connu une croissance de sa population (14,0 %) légèrement supérieure à celle du Québec (10,9 %) tandis que les communautés de Matimekosh – Lac-John (31,0 %) et de Uashat mak Mani-Utenam (33,1 %) ont eu des augmentations près de trois fois plus élevées que celle de la province du Québec. Le taux de natalité élevé au sein des Premières Nations a fortement contribué à l'augmentation de leur population durant cette période (ISQ 2014f).

PERSPECTIVES DÉMOGRAPHIQUES

Selon les prévisions de l'Institut de la statistique du Québec (ISQ) 2011-2061 (figure 9-2), même si le bilan démographique de la région de la Côte-Nord s'est beaucoup amélioré au cours des dernières années, surtout en raison des changements en matière de migration interrégionale, cette région continuerait de voir sa population diminuer au cours des prochaines années. Le scénario de référence prévoit que la population nord-côtière diminuera pour atteindre 93 100 personnes en 2036, alors qu'elle était de 95 700 en 2011, soit une diminution de 2,7 % (ISQ 2014g).

Dans les prochaines décennies, la population de la MRC de Caniapiscau devrait légèrement s'accroître, passant de 4 298 personnes en 2011 à 4 559 personnes en 2036, soit une hausse de 6,1 % (ISQ 2014h).



Source : ISQ 2014g et h.

Figure 9-2. Perspectives démographiques, 2006-2031

9.2.1.10 CONTEXTE ÉCONOMIQUE

Tel qu'observé à la section 9.2.1.5, les principaux indicateurs socioéconomiques de Fermont, de la division de recensement de Sept-Rivières – Caniapiscau, des trois communautés autochtones concernées et du Québec pour l'année 2011, dernière année à laquelle ces données ont été analysées, sont présentés au tableau 9-10. Les indicateurs de la ville de Fermont se comparent avantageusement à ceux du reste du Québec, avec des taux d'activité et d'emploi plus élevés et un taux de chômage plus faible. Les transferts gouvernementaux, notamment les prestations d'assurance-emploi, étaient donc perçus par une faible proportion de la population en 2011, soit 3,6 % contre 15,0 % pour la population québécoise.

Toutefois, selon les perspectives sectorielles de Service Canada, l'emploi dans les régions Côte-Nord/Nord-du-Québec a connu une décroissance annuelle de 2,5 % de 2010 à 2012, ce qui correspond à une perte de 2 700 emplois. Sur la Côte-Nord, les emplois perdus le sont en raison de la conjoncture détériorée dans l'industrie des métaux ferreux. De plus, les effets du ralentissement de l'économie mondiale en 2012 ne sont pas étrangers à cette évolution du marché du travail de la région, fortement dépendante des marchés d'exportation et très sensible à la conjoncture internationale (Service Canada 2013).

De 2013 à 2015, pour l'ensemble du marché du travail des régions Côte-Nord/Nord-du-Québec, la perspective de croissance annuelle d'emploi s'avère positive, soit à 0,6 %. Malgré tout, la lente évolution de l'économie américaine, la sortie de récession dans quelques pays en Europe et les moindres besoins en

matières premières de quelques pays émergents devraient limiter le rythme de progression des emplois dans les régions Côte-Nord/Nord-du-Québec.

Fermont, qui est une ville de type mono industrielle basée sur les ressources minérales du sous-sol, a su résister aux difficultés qu'a connues l'industrie minière au cours des 30 dernières années. De 2001 à 2011, la hausse des coûts des ressources naturelles provoquée par la très forte demande de la Chine a redonné de la vigueur à l'extraction du minerai de fer. Entre 2003 et 2008, le prix du minerai de fer a évolué de 20 \$/tonne à près de 102 \$/tonne. Malgré le ralentissement économique mondial de 2008, qui a affecté le secteur minier en faisant chuter le prix du minerai de fer, une reprise économique s'est fait ressentir dès 2009 et s'est amplifiée graduellement au cours de l'année 2010. Durant cette année, le prix du minerai de fer a oscillé entre 125 et 187 \$/tonne. À la fin de 2014, il avait toutefois retrouvé son niveau de 2009, avec une chute de 45 % (Service Canada 2011; Le Devoir 2014a, b).

Dans la région de la Côte-Nord, trois mines étaient en production en 2013, dont deux étaient situées à Fermont (ISQ 2014i). Il s'agit des mines de fer du Mont-Wright d'AMEM et du lac Bloom de Cliffs Natural Resources. En 2013, une ligne de production supplémentaire a été mise en service à la mine de fer du Mont-Wright. L'accroissement de la capacité de production de la mine a généré l'embauche d'environ 900 travailleurs répartis entre les installations d'AMEM de Port-Cartier et Fermont (Service Canada 2011). Selon le plus récent plan minier en vigueur, la production de la mine du Mont-Wright devrait se poursuivre jusqu'en 2045 (voir la section 1.2.2 pour plus de détails). Pour sa part, la compagnie Cliffs Natural Resources, qui avait acquis la mine de fer du lac Bloom en 2011, a interrompu les activités de la mine en janvier 2015, ce qui a eu pour effet d'annuler un projet d'expansion de 1,2 G\$ et a mené à la mise à pied d'environ 600 personnes (Le Devoir 2014b).

Tableau 9-10. Proportion (%) de la population active expérimentée par industrie, 2011

Industrie	Fermont	Kawawachikamach	Matimekosh	Uashat mak Mani-Utenam	Le Québec
Agriculture et autres industries axées sur les ressources	50	7	10	4	3
Industries de la fabrication et de la construction	16	0	4	15	18
Commerces de gros et de détail	10	5	4	9	16
Finance et services immobiliers	0	0	0	1	5
Soins de santé et enseignement	13	24	16	19	20
Hébergement et service de restauration	6	0	4	2	6
Transport et entreposage	1	5	6	4	4
Services et administrations publiques	3	52	51	38	8
Autres services	1	7	4	9	20

Notes : La population active expérimentée désigne les personnes qui, pendant la semaine du 1^{er} au 7 mai 2011, étaient occupées et les chômeurs qui avaient travaillé à un emploi salarié ou à leur compte pour la dernière fois en 2010 ou en 2011. Les données pour Lac-John ne sont pas disponibles.

Source : Statistique Canada (2013a).

Il n'est donc pas surprenant d'observer qu'en 2011, la structure économique de Fermont se caractérisait par l'importance relative du secteur primaire qui comprend l'industrie d'extraction du minerai de fer. La proportion de la population active expérimentée travaillant en agriculture ou dans les autres industries axées sur les ressources composait 50 % de la base économique de la ville (tableau 9-10). Ces données

se distinguent fortement de celles du Québec où le secteur primaire n'occupait que 3 % de la structure économique. Dans les communautés autochtones concernées par le projet, plus de la moitié de la population active expérimentée de Kawawachikamach et Matimekossh et plus du tiers de Uashat mak Mani-Utenam œuvraient dans le secteur des services et administration publiques.

D'autre part, la présence de deux entreprises minières majeures dans la région de Fermont a favorisé le développement d'une industrie de services et d'entreprises de sous-traitance. Plusieurs entreprises œuvrent dans les domaines de la construction et de la fourniture d'équipements, de service et d'expertise pour l'industrie minière (GENIVAR 2006). De fait, la liste des entreprises transmise par la Ville de Fermont en mai 2015 mentionne des entreprises dans le domaine des explosifs, du forage, de l'excavation, etc. Notons que de 2010 à 2014, il y a eu huit permis de construction émis pour des projets industriels (Ville de Fermont, statistiques des permis émis de 2010 à 2014).

Selon le Répertoire des entreprises de Fermont de 2015, la municipalité compte une centaine d'entreprises sur son territoire, œuvrant surtout dans la fourniture de services à la population (CLD de la MRC de Caniapiscau 2015).

Les activités minières de la région de Fermont pourraient potentiellement être appelées à croître au cours des prochaines années grâce, notamment, à des projets présentement à l'étude dans le secteur du fer, soit le projet Fire Lake North de Champion Iron Mines, le projet Kami d'Alderon Iron Ore et le projet Lac Knife de Focus Graphite (MERN 2014).

9.2.1.11 CONTEXTE SOCIAL

Les divers projets annoncés (agrandissement du complexe minier d'ArcelorMittal et de la mine de fer du lac Bloom de Cliffs Natural Resources) depuis 2011 à Fermont ont bousculé le milieu pendant les trois premières années qui ont suivi les annonces. Les services étaient en effet accaparés par les travailleurs de la construction venus de l'extérieur (services de santé, restaurants et autres commerces, etc.). Ces travailleurs ne participaient pas à la vie sociale de Fermont. La situation s'est résorbée depuis que la mine du lac Bloom a cessé ses activités.

9.2.1.12 DÉTERMINANTS DE LA SANTÉ

Afin de permettre l'analyse des impacts d'un projet sur la santé, le ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec (MSSSQ) propose un cadre conceptuel regroupant un ensemble de déterminants ou facteurs qui influencent positivement ou négativement la santé d'une population et qui permettent de qualifier leur santé (MSSSQ 2012). Selon cette approche, la santé résulte d'une interaction constante entre l'individu et son milieu. Les déterminants de santé y sont regroupés selon quatre champs : les caractéristiques individuelles, les milieux de vie, les systèmes et le contexte global.

Les paragraphes qui suivent font le bilan des données socioéconomiques en relevant les particularités du milieu.

CARACTÉRISTIQUES INDIVIDUELLES

Concernant les caractéristiques individuelles, la proportion d'hommes est beaucoup plus importante que la proportion de femmes au sein de la population permanente de la MRC de Caniapiscau. Aussi, les populations de la MRC de Caniapiscau, de Fermont, de Uashat et de Mani-Utenam sont plus jeunes que celles de la Côte-Nord et du Québec. Le nombre de personnes âgées de 15 ans et plus détenant un diplôme ou un certificat d'études professionnelles ou techniques est plus important à Fermont que dans l'ensemble du Québec. Comme mentionné précédemment, cette situation est associée aux types d'emplois offerts dans les entreprises minières.

Les indicateurs liés à l'embonpoint ou à l'obésité et à l'usage du tabac sont défavorables aux résidents de la Côte-Nord par rapport à l'ensemble du Québec tandis que la consommation abusive d'alcool est à peu près semblable. Toutefois, la portion de la population percevant du stress dans la vie est plus faible dans la région de la Côte-Nord que dans l'ensemble du Québec.

MILIEUX DE VIE

Le milieu de vie de la population de Fermont était caractérisé jusqu'à tout récemment notamment par le problème du manque de logements. Cette situation a changé depuis la fermeture de la mine du lac Bloom. La vie communautaire apparaît riche et diversifiée. Par ailleurs, bien que les familles monoparentales soient représentées dans une proportion plus faible à Fermont que dans le reste du Québec et de la Côte-Nord, leur revenu médian est inférieur par rapport à ces deux entités. À l'inverse, les familles composées d'un couple bénéficient d'un revenu médian de loin supérieur à celles de la Côte-Nord et du Québec. À Uashat et Mani-Utenam, on trouve autant de familles monoparentales que de familles composées d'un couple. D'autre part, le nombre de personnes par ménage est respectivement de 3,5 et de 3,1 comparativement à 2,4 pour Fermont. Chez la population de Fermont, le sentiment d'appartenance est plus important maintenant qu'il y a 30 ans.

SYSTÈMES

On compte une forte proportion de citoyens à avoir un médecin régulier dans la MRC de Caniapiscau comme dans l'ensemble de la région nord-côtière. Étant le seul à offrir des services de santé, le CSSS de l'Hématite est l'endroit le plus fréquenté par les résidents de la MRC de Caniapiscau lorsqu'ils sont malades et son service d'urgence est caractérisé par de courts temps d'attente. Toutefois, les Fermontoises doivent se rendre dans une autre ville pour accoucher vu l'absence de salles équipées à cette fin à Fermont.

La ville compte quatre établissements d'enseignement primaire, secondaire et aux adultes, mais aucun établissement d'études post-secondaires, ce qui contraint les jeunes à quitter Fermont pour la poursuite de leurs études. Il y a un CPE à Fermont et 12 services de garde en milieu familial privés.

CONTEXTE GLOBAL

La population de Fermont a connu une hausse de plus de 9 % de 2006 à 2011 comparativement à 4,7 % pour le Québec. Soulignons que la population de Uashat mak Mani-Utenam a augmenté de plus de 20 % au cours de la même période. Enfin, le contexte global de Fermont est caractérisé par des taux d'activité et d'emploi supérieurs à ceux de la MRC de Caniapiscau, de la Côte-Nord et du Québec et un taux de chômage inférieur. De plus, le revenu médian est plus du double de ceux de la Côte-Nord et du Québec et une très faible proportion de la population a recours aux transferts gouvernementaux. Dans les communautés autochtones concernées, le taux d'emploi et le revenu médian sont plus faibles et le taux de chômage est plus élevé.

9.2.2 IMPACTS SUR LES CARACTÉRISTIQUES SOCIOÉCONOMIQUE EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION

Cette section traite essentiellement des impacts sur l'emploi et l'économie de même que sur les habitudes de vie et le comportement. Le projet, à la phase de construction, n'entraînera aucun impact sur la santé, le logement, ni sur les services sociaux, communautaires et d'éducation puisque la centaine de travailleurs qui participera à la phase de construction, si elle ne réside pas déjà à Fermont, sera logée dans le campement de travailleurs sur le site de la mine d'AMEM.

9.2.2.1 EMPLOI ET ÉCONOMIE

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

En phase de construction, les sources d'impacts et les impacts potentiels qui en découlent pouvant avoir une incidence sur l'emploi et l'économie sont :

→ Main-d'œuvre et achats – Création d'emplois et stimulation de l'économie.

MESURES D'ATTÉNUATION

Étant donné qu'il s'agit d'impacts positifs, aucune mesure d'atténuation courante ou particulière ne sera appliquée.

Cependant, les mesures de bonification suivantes seront mises en place :

→ Poursuite de la transmission de la liste des emplois disponibles aux communautés des Premières Nations quelques mois avant le début de la construction et planification d'une rencontre avec le coordonnateur de la formation et d'emploi autochtone au cours de la même période.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Création d'emplois. Les activités de construction, qui s'étendront sur plusieurs années (2018-2025) selon les infrastructures à construire (déboisement, canaux et fossés, chemins, lignes de pompage de résidus, infrastructure électrique, bassin B+, parc à résidus Nord-Ouest, parc à résidus Hesse), créeront environ une centaine d'emplois au total. Il est à noter que les travaux au bassin B+ auront lieu en 2019 et 2020. Pour le parc à résidus Nord-Ouest, les travaux seront effectués en 2024 et 2025. La période de travaux s'étendra annuellement de mai à novembre approximativement. Dans la mesure du possible, AMEM encouragera le recrutement de la main-d'œuvre parmi les communautés locales et régionales par le biais des entrepreneurs qui seront sélectionnés pour réaliser les travaux ainsi que parmi les communautés innues touchées par le projet, soit Uashat mak Mani-Utenam. La main-d'œuvre proviendra principalement de la province de Québec, mais il n'est pas exclu qu'elle provienne aussi de Labrador City et Wabush. Les emplois créés dans la province de Québec seront affectés principalement au déboisement, à l'aménagement des accès et à la construction ou reprofilage des parcs à résidus miniers, des digues et des bassins.

Le recensement effectué en 2011 par Statistique Canada montre que les taux d'activité et de chômage étaient respectivement de 79,8 % et de 2,6 % à Fermont. Ces taux se comparent avantageusement à ceux du reste de la province de Québec. Cependant, depuis, le phénomène de pénurie de main-d'œuvre dans le secteur de Fermont s'est atténué en raison de la fin de la période de construction des projets d'expansion chez AMEM, de la fermeture de la mine du lac Bloom à Fermont et de l'abandon de projets miniers. Cette situation devrait faciliter le recrutement du personnel qualifié pour les activités de construction. Une certaine proportion de la population de Fermont, qui s'élevait à 2 855 personnes en 2011, sera disponible pour occuper un poste dédié aux travaux de construction. Le projet permettra d'augmenter encore le taux d'activité de la municipalité et de la région. Après avoir favorisé les résidents de Fermont et les membres des Premières Nations, le recrutement s'étendra vers les autres municipalités de la Côte-Nord et possiblement vers celles de Terre-Neuve-et-Labrador.

Stimulation de l'économie. Selon l'étude de faisabilité du projet (Amec Foster Wheeler 2015), des investissements de près de 458 M\$ liés à la construction de l'ensemble des infrastructures du complexe minier de Mont-Wright sont prévus. Les investissements les plus importants auront lieu en 2019-2020 (un peu moins de 30 M\$/an) puis en 2024 (environ 35 M\$) et en 2025 (plus de 55 M\$), alors que débutera l'aménagement du parc à résidus Nord-Ouest.

Les activités de construction engendreront une augmentation des achats de matériel et de services dans la municipalité de Fermont ainsi que sur la Côte-Nord et, possiblement, à Terre-Neuve-et-Labrador. La présence de minières majeures dans la région immédiate de Fermont a favorisé le développement d'une industrie de services et d'entreprises de sous-traitance actives dans le secteur minier. Cette présence favorisera l'embauche de firmes locales par AMEM et l'utilisation de matériel produit par des fournisseurs locaux, d'autant plus que ces entreprises sont moins sollicitées en raison de la situation économique dans le domaine minier qui a notamment entraîné la fermeture de la mine du lac Bloom de Fermont en 2015.

Rappelons qu'AMEM utilisera un campement de travailleurs d'une capacité de 1 000 places, dont AMEM possède 200 chambres et en loue 200 autres de Cliffs Natural Resources, pour loger la centaine de travailleurs qui participeront à la construction du projet. Ce campement est situé sur le site de la mine d'AMEM. Ainsi, le projet n'entraînera aucune pénurie des services d'hébergement durant la construction.

Les impacts négatifs sur l'économie locale et régionale qui suivront la fin des travaux de construction du projet, situation généralement connue sous l'appellation du phénomène du *boom and bust* (période de ralentissement marquée de l'économie après la fin des travaux d'un projet qui avait initialement engendré un accroissement économique important et rapide), ne devraient pas trop se faire ressentir puisque le nombre d'emplois créés à la phase de construction du projet, soit une centaine, est somme toute peu important.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

La nature de l'impact est positive. La valeur socioéconomique de cette composante est moyenne puisque la création d'emplois et la stimulation de l'économie sont importantes pour Fermont et la région. Le degré de bonification est jugé moyen, ce qui laisse un impact d'intensité moyenne. L'étendue de l'impact sera à tout le moins régionale en raison de l'étendue des retombées du projet et l'impact se fera ressentir sur une courte durée, soit les quelques années que durera la construction. La probabilité d'occurrence est élevée, considérant que les travaux de construction seront nécessaires à la réalisation du projet. L'importance de l'impact résiduel est ainsi moyenne.

Impact sur l'emploi et l'économie en phase de construction

Nature	Positive	Importance : moyenne
Valeur écosystémique	-	
Valeur socioéconomique	Moyenne	
Degré de bonification	Moyen	
Intensité	Moyenne	
Étendue	Régionale	
Durée	Courte	
Probabilité d'occurrence	Élevée	

9.2.2.2 SANTÉ, HABITUDES DE VIE ET COMPORTEMENT

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

En phase de construction, les sources d'impacts et les impacts potentiels qui en découlent pouvant avoir une incidence sur la santé, les habitudes de vie et le comportement sont :

- Toutes les activités de construction – Modification temporaire des habitudes de vie et du comportement en raison des activités génératrices de nuisances (bruit, poussières, vibrations, luminosité nocturne).

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes relatives aux poussières (T1, T4 et T8), au bruit et vibrations (T1 et M3) et à la luminosité nocturne (L1 à L4) seront appliquées afin de réduire les nuisances provenant des travaux nécessaires à l'aménagement ou l'agrandissement des parc à résidus miniers, des digues, des bassins de sédimentation ou d'eaux de procédé, des canaux, des fossés et des chemins sur les habitudes de vie et le comportement.

Les mesures d'atténuation particulières suivantes seront appliquées :

- établir un plan de communication afin d'informer la population de Fermont, les Innus de Uashat mak Mani-Utenam, les utilisateurs et les autorités municipales du début et du déroulement des travaux;
- préparer un programme de communication sur les mesures et les moyens mis en œuvre pour protéger l'environnement (processus environnemental, mesures de protection des plans d'eau et de la faune, gestion des résidus miniers, suivis environnementaux prévus, mesures de sécurité, plan de fermeture);
- mettre en place un comité d'échanges et de consultation afin de permettre aux intervenants du milieu de faire part à AMEM de leurs préoccupations et attentes liées au projet et aux activités de la minière;
- maintenir le système de réception des plaintes et commentaires, d'un registre et de moyens pour effectuer le suivi de ces plaintes.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Modification temporaire des habitudes de vie et du comportement. La construction des infrastructures projetées entraînera inévitablement l'émission de bruit, de poussières, de vibrations et de la luminosité nocturne. Ces nuisances pourront importuner les villégiateurs et utilisateurs allochtones et autochtones du territoire à proximité des travaux ou ceux dont les chalets se situent près de la route 389. Rappelons que ces utilisateurs pratiquent diverses activités sur le territoire dont la pêche, la chasse, le trappage, la motoneige, le quad, etc.

Le plus proche chalet du parc à résidus Nord-Ouest projeté et du parc à résidus Hesse est situé à environ 1 km des installations projetées et à 500 m à l'ouest du chemin d'accès entre les deux parcs à résidus et à la jonction de canaux intercepteurs. Il est enclavé à l'intérieur de la propriété privée d'AMEM. Ce villégiateur serait grandement incommodé par les travaux de construction du parc à résidus Nord-Ouest. En raison de la proximité relative de ce chalet, les représentants d'AMEM ont conclu une entente (indemnisation) avec ce villégiateur, à sa satisfaction.

Les autres chalets (5) les plus près des travaux du parc à résidus Nord-Ouest projeté se trouvent dans le secteur des lacs Cherny, Lawrence, U, Boulder et T, au nord-est (carte 9-1). Le bail de villégiature de trois de ces chalets, dont celui qui est le plus près à l'est du parc, est depuis avril 2015 au nom de Cliffs Natural Resources en raison du projet de développement minier dans ce secteur par la minière. Ce dernier a par contre été suspendu peu avant cette date. Les autres chalets se situent à 3 km et plus du parc à résidus Nord-Ouest projeté. Cette distance de même que la topographie et la présence de couvert forestier devraient contribuer à atténuer les nuisances pour ces villégiateurs. Ils pourraient par contre être moins enclins à fréquenter leur chalet s'ils constatent que les nuisances les incommode et diminuent leur qualité de vie lorsqu'ils le fréquentent (voir la section 9.4.2). AMEM s'assurera de mettre en place des mesures de contrôle des nuisances advenant des plaintes. Notons que les chalets des lacs Boulder, Cherny et Lawrence sont habitables à l'année, accessibles à motoneige en hiver et par quad en été.

Les chalets des lacs Bloom et Louzat sont pour leur part à plus de 4 km à l'est des travaux projetés au parc à résidus Hesse. Ils pourraient en subir certains inconvénients, notamment en raison de l'émission de poussières, en fonction des vents. Il en est de même des chalets à l'ouest de la mine actuelle qui se situent à environ 4 km au sud du bassin d'eau de procédé B+ projeté. Il sera cependant difficile pour eux de dissocier les impacts liés à l'exploitation des fosses, plus près, de ceux liés aux travaux de construction du bassin B+ projeté, qui seront réalisés simultanément.

Les détenteurs de la quinzaine de baux de villégiature, principalement des résidences permanentes et quelques chalets, accessibles par la route 389 à l'année, à motoneige en hiver et par quad en été, pourraient pour leur part être importunés par la circulation accrue des véhicules lourds liée à la construction lorsqu'ils voudront aller ou revenir de leur chalet. Les riverains de la route 389 seront les plus importunés par ce transport (voir aussi la section 9.5.2).

Des rencontres ou entrevues téléphoniques ont été tenues avec les villégiateurs au début de mai 2015. Les principales préoccupations qui sont ressorties dans le cadre de ces rencontres sont principalement liées à l'exploitation actuelle de la mine et à son exploitation projetée (voir la section 9.2.3). La phase de construction n'est pas préoccupante pour eux.

Les autres utilisateurs du territoire aux environs du site du projet sont les motoneigistes, les quadistes et les canoteurs. Les circuits de ces derniers se trouvent à distance suffisante du projet (3 km et plus) pour qu'ils n'en subissent pas les impacts. La rencontre avec le représentant du club VTT du Grand Nord n'a fait ressortir aucune préoccupation.

Quant au représentant du club de motoneige Les Lagopèdes, il a également affirmé que le projet était suffisamment loin des installations pour ne pas être affecté d'autant plus qu'il n'y aura pas de travaux de construction en hiver.

Il est à noter qu'il n'est pas prévu que les travaux de la phase de construction créent des inquiétudes entraînant des impacts psychosociaux ou la perception de risques pour la santé. Les travaux projetés sont typiques de tout projet de construction impliquant du déboisement, du décapage, des travaux de remblais et déblais et de mise en place de diverses infrastructures, dont des digues et bassins.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

La valeur socioéconomique de cette composante est grande en raison de l'importance pour les villégiateurs et les utilisateurs du territoire de la qualité de leur environnement et de leurs lieux de pratique d'activités récréatives et de villégiature. Le degré de perturbation sera faible pour les villégiateurs les plus près dont les baux ne sont pas au nom de Cliffs Natural Resources. Celui enclavé dans la propriété d'AMEM ne sera plus concerné par les impacts de la construction puisqu'une entente a été conclue avec AMEM préalablement à ces travaux. Il sera faible également pour les autres utilisateurs récréatifs du territoire. Un impact d'intensité moyenne est ainsi appréhendé. L'étendue de l'impact sera locale et il se fera ressentir sur une courte durée (construction). La probabilité d'occurrence est moyenne, considérant que les travaux pourraient perturber les villégiateurs et autres utilisateurs du territoire. L'importance de l'impact résiduel est ainsi faible.

Impact sur les habitudes de vie et le comportement en phase de construction

Nature	Négative	Importance : moyenne
Valeur écosystémique	-	
Valeur socioéconomique	Grande	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Moyenne	
Étendue	Locale	
Durée	Courte	
Probabilité d'occurrence	Moyenne	

9.2.3 IMPACTS SUR LES CARACTÉRISTIQUES SOCIOÉCONOMIQUE EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION

Cette section traite essentiellement des impacts sur l'emploi et l'économie de même que sur la santé, les habitudes de vie et le comportement. Le projet n'entraînera aucun impact sur le logement, ni sur les services sociaux, communautaires et d'éducation puisqu'au cours de la phase d'exploitation, très peu d'emplois seront créés, soit environ une quinzaine.

9.2.3.1 EMPLOI ET ÉCONOMIE

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

En phase d'exploitation, les sources d'impact et les impacts qui en découlent pouvant avoir une incidence sur l'emploi et l'économie sont :

→ Main-d'œuvre et achats – Maintien et création d'emplois et stimulation de l'économie.

MESURES D'ATTÉNUATION

Étant donné qu'il s'agit d'impacts positifs, aucune mesure d'atténuation courante ou particulière ne sera appliquée.

Cependant, les mesures de bonification suivantes seront mises en place :

→ transmission de la liste des emplois disponibles aux communautés des Premières Nations quelques mois avant le début de la construction et planification d'une rencontre avec le coordonnateur de la formation et d'emploi autochtone au cours de la même période.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Maintien et création d'emplois. L'exploitation des nouvelles infrastructures permettra de maintenir les emplois actuels à la mine et les emplois directs et indirects générés par son exploitation. Par ailleurs, quelques emplois supplémentaires seront créés, soit une quinzaine, pour l'entretien des digues et la surveillance des nouvelles installations. Dans la mesure du possible, AMEM recrutera les nouveaux employés parmi les communautés locales et régionales ainsi que parmi les communautés innues. Aucune pénurie de main-d'œuvre n'est appréhendée en raison du contexte socioéconomique régional.

Stimulation de l'économie. AMEM estime à près de 144 M\$ le coût des opérations (OPEX) projetées de son complexe minier de Mont-Wright de 2021 à 2045. L'exploitation de la mine aura pour effet de maintenir et d'augmenter quelque peu les achats de matériel et de services dans la région de Fermont, de la Côte-Nord et du Labrador. La présence de compagnies minières majeures⁹ dans la région immédiate de Fermont a favorisé le développement d'une industrie de services et d'entreprises de sous-traitance actives dans le secteur minier. Cette présence favorisera l'embauche de firmes locales par AMEM et l'utilisation de matériel produit par des fournisseurs locaux.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

L'impact sur cette composante est de nature positive. La valeur socioéconomique de cette composante est moyenne puisque le maintien des emplois actuels et la création de quelques nouveaux emplois et la stimulation de l'économie sont importantes pour Fermont et la région, encore plus dans le contexte économique actuel. Le degré de bonification est jugé moyen, ce qui entraîne un impact d'intensité moyenne. Les emplois permanents maintenus et créés, les dépenses annuelles permettront de stimuler l'économie locale et régionale. De plus, la poursuite de l'exploitation de la minière permettra à la municipalité de Fermont de compter pour encore plusieurs années sur cette entreprise pour assurer son avenir. L'étendue de l'impact sera à tout le moins régionale et provinciale en raison de l'étendue des retombées du projet et l'impact se fera ressentir sur une longue durée, soit jusqu'en 2045. La probabilité d'occurrence est élevée, considérant que l'exploitation du complexe minier de Mont-Wright devrait se poursuivre plusieurs années. L'importance de l'impact résiduel est ainsi forte.

Impact sur l'économie et l'emploi en phase d'exploitation

Nature	Positive	Importance : forte
Valeur écosystémique	-	
Valeur socioéconomique	Moyenne	
Degré de bonification	Moyen	
Intensité	Moyenne	
Étendue	Régionale	
Durée	Longue	
Probabilité d'occurrence	Élevée	

9.2.3.2 SANTÉ, HABITUDES DE VIE ET COMPORTEMENT

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

En phase d'exploitation, les sources d'impacts et les impacts potentiels qui en découlent pouvant avoir une incidence sur la santé, les habitudes de vie et le comportement sont :

- Présence et exploitation des ouvrages, utilisation et gestion de l'eau, circulation de la machinerie et ravitaillement, émissions atmosphériques, gestion des matières résiduelles et dangereuses – Modification potentielle des habitudes de vie et du comportement en raison des activités génératrices de nuisances (bruits, poussières, vibrations, luminosité nocturne) et crainte de perte de la valeur des propriétés.

⁹ Depuis 2015, une de ces trois mines a fermé, soit celle du lac Bloom, exploitée par Cliffs Natural Resources.

- Présence et exploitation des ouvrages, utilisation et gestion de l'eau, circulation de la machinerie et ravitaillement, émissions atmosphériques et sonores, gestion des matières résiduelles et dangereuses – Impacts psychosociaux potentiels liés à la perception du risque pour la santé.
- Main-d'œuvre et achats – Modification de l'appartenance au milieu et de la cohésion sociale.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes relatives aux poussières (T1, T4 et T8), au bruit et vibrations (T1 et M3), à la luminosité nocturne (L1 à L4) et à la gestion des matières résiduelles et dangereuses (H1 à H7, M1 à M8, MD1 à MD7) seront appliquées afin de réduire les nuisances provenant de l'exploitation des ouvrages, de la circulation de la machinerie, des émissions atmosphériques et sonores et de la gestion des matières résiduelles et dangereuses sur les habitudes de vie et le comportement.

Les mesures d'atténuation particulières suivantes seront appliquées :

- Préparer un programme de communication sur les mesures et les moyens mis en œuvre pour protéger l'environnement (processus environnemental, mesures de protection des plans d'eau et de la faune, gestion des résidus miniers, suivis environnementaux prévus, mesures de sécurité, plan de fermeture).
- Mettre en place un comité d'échanges et de consultation afin de permettre aux intervenants du milieu de faire part à AMEM de leurs préoccupations et attentes liées au projet et aux activités de la minière.
- Maintenir un système de réception des plaintes et commentaires, d'un registre et de moyens pour effectuer le suivi de ces plaintes.
- Revégétaliser progressivement les digues du parc à résidus Nord-Ouest et le parc à résidus Hesse en cours d'exploitation de façon à réduire l'émission de poussières.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Modification potentielle des habitudes de vie et du comportement en raison des activités génératrices de nuisances (bruits, poussières, vibrations, luminosité nocturne) et crainte de perte de la valeur des propriétés. Dès 2015, une entente a été prise avec le villégiateur le plus près des infrastructures projetées, soit celui dont le chalet est enclavé dans la propriété d'AMEM. Aucun impact sur les habitudes de vie et le comportement n'est donc appréhendé pour ce villégiateur. Les villégiateurs les plus près du parc à résidus Nord-Ouest projeté (environ 4 km) pourraient par contre subir les impacts liés aux poussières principalement et dans une moindre mesure au bruit, aux vibrations et à la luminosité nocturne. Des nuisances liées à la poussière ont de fait été mentionnées par ces villégiateurs en situation actuelle. Il est donc fort probable qu'elles surviennent également en situation projetée puisque le parc à résidus Nord-Ouest sera plus près des quelques chalets au nord de la mine. AMEM prendra les mesures nécessaires pour atténuer ces impacts. Quant à la luminosité nocturne, elle sera surtout liée au transport entre les parcs à résidus et ne devrait pas importuner ces villégiateurs à 4 km au nord. Il convient de rappeler que les villégiateurs fréquentent leur chalet au cours de leurs périodes de congé, soit environ la moitié de l'année. Certains peuvent aussi y séjourner au cours de leurs vacances annuelles.

Les utilisateurs du territoire, soit les motoneigistes, les adeptes du quad et les canoteurs, dont les sentiers ou parcours sont les plus près, pourraient subir le même genre de nuisances.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

La nature de l'impact est négative. La valeur socioéconomique des habitudes de vie et du comportement des villégiateurs et utilisateurs du territoire est grande en raison de l'importance du milieu de vie et de pratique des activités récréotouristiques et de villégiature pour la population. Le degré de perturbation est jugé faible en raison des mesures d'atténuation qui seront mises en place pour le contrôle des poussières, ce qui entraînera un impact d'intensité moyenne. L'étendue de l'impact sera locale puisqu'il sera limité à la

zone d'étude locale et l'impact se fera ressentir sur une longue durée (jusqu'en 2045). La probabilité d'occurrence est moyenne puisqu'il est possible que les habitudes de vie et le comportement changent au cours de la phase d'exploitation du projet. L'importance de l'impact résiduel est ainsi moyenne.

Impact sur les habitudes de vie et le comportement en phase d'exploitation

Nature	Négative	Importance : moyenne
Valeur écosystémique	-	
Valeur socioéconomique	Grande	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Moyenne	
Étendue	Locale	
Durée	Longue	
Probabilité d'occurrence	Moyenne	

Impacts psychosociaux potentiels liés à la perception du risque pour la santé et à la perte de valeur des propriétés. Les nuisances liées au projet en phase d'exploitation (émissions dans l'air et dans l'eau) pourraient faire en sorte que les villégiateurs et autres utilisateurs du territoire aient la perception que leur santé puisse être atteinte, notamment lorsqu'ils consomment l'eau des lacs à proximité de la mine, le poisson qu'ils pêchent et les animaux qu'ils chassent.

Plusieurs des intervenants et villégiateurs rencontrés dans le cadre de la présente étude ont mentionné être préoccupés par la présence de poussières à Fermont et la qualité de l'eau, notamment de la rivière aux Pékans et des lacs entourant la mine. Le représentant du CSSS de l'Hématite a également spécifié que la qualité de l'air est intimement liée à la santé de la population. La présence de poussières dans le milieu urbain de Fermont, issue de l'activité minière, pourrait ainsi être perçue comme étant nuisible pour la santé. Afin de réduire l'importance de cette perturbation, AMEM procédera, de façon progressive, à la revégétalisation de ses parcs à résidus miniers et des haldes dans la mesure où cela n'affecte pas leur opérabilité. La présence de digues dans les parcs à résidus inspire aussi des inquiétudes pour quelques-uns quant aux risques de leur rupture. On s'inquiète de la contamination possible des lacs et des cours d'eau environnants et des effets sur les poissons et l'environnement.

Les déversements de la mine du lac Bloom qui se sont produits en 2011 et 2012 ont grandement préoccupé la population fermontoise. Des déversements de matières en suspension sont aussi arrivés à l'automne 2012 à l'effluent MS-2. AMEM a apporté les correctifs nécessaires en construisant un bassin de décantation ainsi que d'une usine de traitement. AMEM est sensible à ce type d'inquiétudes et entend prendre toutes les mesures assurant la sécurité de la population et la protection de l'environnement, de concert avec les autorités gouvernementales concernées.

Des villégiateurs ont aussi mentionné qu'ils appréhendaient une diminution de la valeur de leur chalet avec le développement de la mine de Mont-Wright puisqu'ils considèrent que leur lieu de villégiature perdra de plus en plus sa qualité. Certains ont même mentionné qu'ils pourraient le fréquenter encore pour quelques années seulement puisque le site perdrait de son intérêt avec le temps.

Ces questionnements peuvent provoquer de l'inquiétude et un stress plus ou moins prononcé pour une partie de la population. Ils peuvent engendrer certaines réactions psychosociales (sommeil perturbé, irritation, etc.) et des comportements d'évitement ou de protection (fermeture des fenêtres, évitement de certains lieux, etc.) qui affectent la qualité de vie des résidents. Certains des villégiateurs ont déjà mis en

place des moyens pour diminuer l'effet des poussières émises par la mine, notamment des filtres pour le moteur de leur avion.

Ces impacts potentiels s'ajoutent aux perceptions quant aux dommages causés par les activités minières passées, qui semblent constituer un point de référence important. En fait, les impacts environnementaux des opérations passées, présentes et futures du secteur minier s'inscrivent dans ce *continuum* d'une perception des risques ou de contamination déjà présente dans le milieu. Par ailleurs, cette perception peut être associée à une méconnaissance des activités de la mine et de leurs effets sur l'environnement ou encore des mesures de protection appliquées et qui seront prises.

Les mesures qu'AMEM prévoit mettre en place pour atténuer ces modifications du milieu physique contribueront à ce que l'impact sur le bien-être psychologique de la population soit réduit.

Notons que le comité consultatif, mis en place par AMEM au cours du premier trimestre de 2010, et scindé en deux comités en 2014, a notamment pour mission de cibler les préoccupations et recommander des interventions pertinentes, dans les limites du champ d'action de la mine. D'autre part, la préparation d'un programme de communication sur les mesures et les moyens mis en œuvre pour protéger l'environnement permettra d'informer la population, notamment sur le processus environnemental, les mesures de protection des plans d'eau et de la faune, la gestion des résidus miniers, les suivis devant être réalisés, les mesures de sécurité en général et le plan de fermeture.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

L'impact psychosocial lié à la perception du risque pour la santé est de nature négative. La valeur socioéconomique de cette composante est grande en raison de l'importance de la santé et du milieu de vie pour les résidents. Le degré de perturbation est jugé faible en raison des mesures d'atténuation et de surveillance des infrastructures qui seront mises en place dans le cadre du projet, ce qui entraînera un impact d'intensité moyenne. L'étendue de l'impact est locale puisqu'il se limite principalement à la zone d'étude locale et à la ville de Fermont. L'impact appréhendé se fera ressentir sur une longue durée (jusqu'en 2045). La probabilité d'occurrence est moyenne, considérant les craintes déjà en place. L'importance de l'impact résiduel est ainsi moyenne.

Impacts psychosociaux potentiels liés à la perception du risque pour la santé en phase d'exploitation

Nature	Négative	Importance : moyenne
Valeur écosystémique	-	
Valeur socioéconomique	Grande	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Moyenne	
Étendue	Locale	
Durée	Longue	
Probabilité d'occurrence	Moyenne	

Sentiment d'appartenance et cohésion sociale. Afin de pouvoir combler la dizaine de nouveaux emplois permanents nécessaires à l'exploitation du projet, AMEM fera tout ce qui est possible pour faire en sorte que les nouveaux travailleurs à la mine soient des résidents permanents de la région de Fermont. Pour s'assurer d'atteindre cet objectif, AMEM offre une aide à l'acquisition de logement pour toute personne qui

désirera s'établir à long terme à Fermont. Cette mesure permettra de favoriser la cohésion sociale de la municipalité.

D'autres mesures spécifiques seront mises en place ou poursuivies par AMEM pour assurer le développement social et communautaire de Fermont. Par exemple, la minière compte continuer de s'impliquer dans les organismes sociocommunautaires de la municipalité. De plus, afin d'inciter les familles avec des enfants à s'installer et à demeurer à Fermont, AMEM verse des bourses d'études et offre des opportunités intéressantes d'emplois estivaux aux enfants des employés de la mine de Mont-Wright.

Dans la mesure du possible et selon le bassin de main-d'œuvre disponible, AMEM s'engage à favoriser l'embauche de personnel local et des membres des Premières Nations concernées par le projet dans la mesure où le profil recherché est disponible localement.

Par ailleurs, l'importante pénurie de main-d'œuvre jusqu'à tout récemment observée dans les municipalités de Fermont, Labrador City et Wabush s'étant atténuée depuis la suspension des activités à la mine du lac Bloom, le phénomène du manque main-d'œuvre, en dépit du vieillissement de la population et de la décroissance démographique prévue sur la Côte-Nord, et plus spécifiquement dans la MRC de Caniapiscau, ne devrait pas être aussi important qu'au cours des dernières années. La très vive concurrence entre les compagnies minières de la région quant à la recherche de main-d'œuvre est passablement moindre, mais pourrait de nouveau survenir si le marché du fer reprenait du mieux.

Face à cette situation en constante évolution, AMEM évaluera toutes les alternatives qui lui permettront de combler les postes nécessaires à l'exploitation de la mine.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

La nature de l'impact sur le sentiment d'appartenance et à la cohésion sociale est négative. La valeur socioéconomique de cette composante est grande en raison de l'importance qu'accorde la population de Fermont au sentiment d'appartenance et à la cohésion sociale. Le degré de perturbation est jugé faible en raison du peu d'emplois créés par le projet, ce qui entraîne un impact d'intensité moyenne. L'étendue de l'impact sera locale puisqu'elle touchera surtout Fermont et l'impact se fera ressentir sur une longue durée (jusqu'en 2045). La probabilité d'occurrence est faible, notamment en raison des mesures qui seront mises en place par AMEM et du faible nombre de nouveaux travailleurs. L'importance de l'impact résiduel est ainsi moyenne.

Impact sur le sentiment d'appartenance et la cohésion sociale en phase d'exploitation

Nature	Négative	Importance : moyenne
Valeur écosystémique	-	
Valeur socioéconomique	Grande	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Moyenne	
Étendue	Locale	
Durée	Longue	
Probabilité d'occurrence	Faible	

9.2.4 IMPACTS SUR LES CARACTÉRISTIQUES SOCIOÉCONOMIQUES EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION

Cette section traite essentiellement des impacts sur l'emploi et l'économie de même que sur la santé, les habitudes de vie et le comportement. Le projet à sa phase de fermeture n'entraînera aucun impact sur le logement, ni sur les services sociaux, communautaires et d'éducation puisque durant la courte période que durera la phase de fermeture, les travailleurs logeront dans un campement de travailleurs sur le site de la mine.

9.2.4.1 EMPLOI ET ÉCONOMIE

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

En phase de fermeture, les sources d'impacts et les impacts potentiels qui en découlent pouvant avoir une incidence sur l'emploi et l'économie sont :

→ Main-d'œuvre et achats – Création d'emplois et stimulation de l'économie et pertes d'emplois.

MESURES D'ATTÉNUATION

La mesure de bonification suivante sera mise en place :

→ Transmission de la liste des emplois disponibles aux communautés des Premières Nations quelques mois avant le début de la construction et planification d'une rencontre avec le coordonnateur de la formation et d'emploi autochtone au cours de la même période.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Perte d'emplois. Les activités de fermeture se dérouleront en 2045 et 2046 et ces activités maintiendront peu d'emplois au total. La fermeture de la mine entraînera la mise à pied de la très grande majorité des employés. Dans la mesure du possible, AMEM recrutera la main-d'œuvre parmi les communautés locales et régionales ainsi que parmi les communautés innues. La main-d'œuvre proviendra principalement de la province de Québec, mais il n'est pas exclu qu'elle provienne aussi de Labrador City et Wabush. Les emplois créés seront liés principalement au reboisement, à la démolition des infrastructures minières et à la restauration des lieux. Suite à ces travaux, la majeure partie des activités cesseront au site.

Stimulation de l'économie. Les investissements de près de 100 M\$ liés à la fermeture du complexe minier de Mont-Wright engendreront des achats de matériel et de services dans la municipalité de Fermont ainsi que sur la Côte-Nord et, possiblement, à Terre-Neuve-et-Labrador.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

La nature de cet impact est positive en ce qui concerne les investissements requis pour la fermeture de la mine et négative pour les pertes d'emplois associées à cette même fermeture. La valeur socioéconomique de cette composante est moyenne puisque la création d'emplois et la stimulation de l'économie sont importantes pour Fermont et la région. Le degré de bonification est jugé faible au niveau de la stimulation de l'économie, ce qui laisse un impact d'intensité faible. L'étendue de l'impact sera régionale puisque les retombées des travaux de restauration et de fermeture se feront probablement ressentir au-delà de Fermont. L'impact aura une courte durée, soit les deux années que dureront les travaux de fermeture. La probabilité d'occurrence est élevée, considérant que les travaux de fermeture seront nécessaires après l'exploitation de la mine. L'importance de l'impact résiduel est ainsi moyenne. En ce qui a trait aux pertes d'emplois importantes, le degré de perturbation est élevé et l'impact est d'une intensité forte. L'impact se

fera ressentir à l'échelle régionale sur une longue durée avec une probabilité d'occurrence élevée. L'impact résiduel est donc très fort.

Impact sur l'économie et l'emploi en phase de fermeture

Nature	Positive et négative	Importance : moyenne à très forte
Valeur écosystémique	-	
Valeur socioéconomique	Moyenne	
Degré de perturbation	Faible à élevé	
Intensité	Faible à forte	
Étendue	Régionale	
Durée	Courte à longue	
Probabilité d'occurrence	Élevée	

9.2.4.2 SANTÉ, HABITUDES DE VIE ET COMPORTEMENT

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

En phase de fermeture, les sources d'impacts et les impacts qui en découlent pouvant avoir une incidence sur la santé, les habitudes de vie et le comportement sont :

- Toutes les activités de fermeture – Modification temporaire des habitudes de vie et du comportement des riverains du projet en raison des activités génératrices de nuisances (bruit, poussières, vibrations, luminosité nocturne).
- Toutes les activités de fermeture – Préoccupations quant à la contamination possible du milieu.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes relatives aux poussières (T1, T4 et T8), au bruit et vibrations (T1 et M3) et à la luminosité nocturne (L1 à L4) seront appliquées afin de réduire les nuisances provenant des travaux nécessaires à la fermeture et à la restauration du site pour les riverains.

Les mesures d'atténuation particulières suivantes seront appliquées :

- Poursuivre les rencontres du comité d'échange et de consultation afin de discuter et d'établir des solutions aux différentes problématiques liées aux activités de fermeture.
- Préparer un programme de communication présentant le plan de fermeture.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Modification temporaire des habitudes de vie et du comportement des riverains. Les travaux liés à la restauration et à la fermeture du site minier entraîneront inévitablement l'émission de bruit, de poussières, de vibrations et de la luminosité nocturne. Ces nuisances pourraient importuner les quelques villégiateurs les plus près des travaux ou ceux dont les chalets se situent près de la route 389. Les autres utilisateurs du territoire pourraient aussi subir les nuisances liées aux travaux de démantèlement et de restauration.

Les villégiateurs pourraient être moins enclins à fréquenter leur chalet s'ils constatent que les nuisances les importunent et diminuent leur qualité de vie lorsqu'ils le fréquentent. AMEM s'assurera de mettre en place

des mesures de contrôle des nuisances advenant des plaintes. Cependant, les nuisances seront moins importantes qu'en exploitation et suite aux travaux de fermeture, la situation sera améliorée.

Les détenteurs de baux de villégiature accessibles par la route 389 pourraient, pour leur part, être importunés par la circulation accrue des véhicules lourds liée à la fermeture du site minier lorsqu'ils voudront aller ou revenir de leur chalet. Les riverains de la route 389 seront les plus importunés par ce transport (voir aussi la section 9.5.2).

Les autres utilisateurs du territoire aux environs du site se trouvent à distance suffisante du projet pour qu'ils ne subissent pas les impacts liés à la fermeture.

Tout comme les travaux de la phase de construction, les travaux liés à la fermeture ne devraient pas créer d'inquiétudes entraînant des impacts psychosociaux ou la perception de risques pour la santé puisqu'ils sont typiques de tout projet de démantèlement d'infrastructures.

Préoccupations quant à la contamination possible du milieu. Comme mentionné précédemment, la perception des risques environnementaux soulevés par les mines en général et le projet est présente parmi les villégiateurs et des membres de la communauté de Fermont. Ces préoccupations portent essentiellement sur la possibilité de déversements et d'émission de poussières pouvant induire une contamination du milieu, soit de l'air et de l'eau principalement, et ainsi affecter la population de Fermont et les utilisateurs du territoire. Pour contrer cet effet, AMEM poursuivra les rencontres du comité d'échange et de consultation afin de discuter et d'établir des solutions aux différentes problématiques liées aux activités de fermeture, de même que le programme de communication sur les mesures et moyens mis en œuvre pour protéger l'environnement et concernant le plan de fermeture.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

La nature de l'impact sur les habitudes de vie et le comportement en phase de fermeture est négative. La valeur socioéconomique de cette composante est grande en raison de l'importance pour les villégiateurs et les utilisateurs du territoire de la qualité de leur environnement et de leurs lieux de pratique d'activités récréatives et de villégiature. Le degré de perturbation sera faible pour les villégiateurs en fonction de la distance des travaux par rapport aux chalets et pour les autres utilisateurs récréatifs du territoire alors qu'il sera moyen pour les préoccupations du milieu puisque les activités de fermeture peuvent provoquer de l'inquiétude et un stress plus ou moins prononcé pour une partie de la population, quant à la contamination possible du milieu. Toutefois, AMEM mettra en œuvre différentes mesures afin de limiter l'impact sur le milieu. Un impact d'intensité faible est ainsi appréhendé pour les habitudes de vie alors que l'intensité est moyenne pour les préoccupations de la population. L'étendue de l'impact sera locale et il se fera ressentir sur une durée courte (durée des travaux de fermeture) à moyenne (suivi de la qualité de l'eau notamment). La probabilité d'occurrence est moyenne, considérant que les travaux pourraient perturber les villégiateurs et autres utilisateurs du territoire, car la perception des risques environnementaux soulevés par le présent projet est présente. L'importance de l'impact résiduel varie de très faible (habitudes de vie et comportement des riverains) à faible (préoccupations de la population).

Impact sur les habitudes de vie et le comportement en phase de fermeture

Nature	Négative	Importance : faible à très faible
Valeur écosystémique	-	
Valeur socioéconomique	Grande	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Faible	
Étendue	Locale	
Durée	Courte à moyenne	
Probabilité d'occurrence	Moyenne	

9.3 PLANIFICATION, AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE ET TENURE DES TERRES

9.3.1 CONDITIONS ACTUELLES

Trois mandataires principaux se partagent la responsabilité de la planification, de l'aménagement et de la gestion des ressources du territoire à l'étude, soit le MERN, la MRC de Caniapiscau et la Ville de Fermont.

Des organismes de développement participent également à la planification régionale, notamment la Conférence régionale des élus (CRÉ) de la Côte-Nord (jusqu'en mars 2015¹⁰), la Commission régionale sur les ressources naturelles et le territoire de la Côte-Nord (CRRNTCN) et le Centre local de développement (CLD) de la MRC de Caniapiscau.

Concernant la tenure des terres, soulignons qu'une partie importante du territoire à l'étude est constituée de terres du domaine de l'État. Le complexe minier de Mont-Wright est cependant en grande partie sur la propriété de la minière. Une partie est aussi sur des terres publiques, en vertu de baux avec le MERN.

9.3.1.1 MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES NATURELLES

Le MERN intervient sur le plan de l'utilisation et de la mise en valeur du territoire public et de ses ressources forestières, fauniques, minérales et énergétiques. Il a pour mission d'assurer l'harmonisation des différents usages et le développement optimal du territoire public. Il voit également à la gestion et à l'octroi des droits fonciers sur les terres du domaine de l'État (MRN 2013a). À ce titre, il participe à l'aménagement du territoire et à la gestion de ses ressources. Le plan d'affectation du territoire public (PATP) et le plan régional de développement du territoire public (PRDTP) constituent deux des principaux outils de gestion et d'aménagement du territoire public du MERN.

Le PATP définit les grandes orientations du gouvernement relativement à l'utilisation qu'il veut faire du territoire sur le plan de la mise en valeur ou de la protection. Pour sa part, le PRDTP vise à déterminer, de concert avec les intervenants régionaux, les principes et modalités d'une utilisation harmonieuse du

¹⁰ La Conférence régionale des élus de la Côte-Nord a été dissoute. C'est la MRC de Manicouagan qui assume désormais les mandats de la CRÉ.

territoire public. Le PATP de la région de la Côte-Nord a été mis à jour en 2012 (MRN 2013b). Quant au PRDTP, il a été déposé en 2005 (MRN 2005a).

Par ailleurs, dans le secteur minier, le MERN recueille, traite et diffuse l'information géoscientifique, en plus d'accorder et de gérer les droits de propriété et d'utilisation de la ressource minérale. Il facilite aussi l'exploration et l'exploitation minières et apporte son soutien à des travaux de recherche minéralogique et métallurgique dans les laboratoires du Consortium de recherche minérale (COREM) (MRN 2013b).

PLAN D'AFFECTATION DU TERRITOIRE PUBLIC

Deux grandes affectations sont proposées par le PATP pour le territoire de la zone d'étude locale, qui recoupe au nord la zone 09-006-00–Nord-Ouest à vocation d'utilisation multiple et, au sud-ouest, la zone de protection stricte 09-030-00–Réserve aquatique projetée de la rivière Moisie (MRN 2013c).

La vocation d'utilisation multiple préconise une utilisation polyvalente des terres et des ressources. L'exploitation des ressources naturelles y est presque exclusivement axée sur l'extraction minière. Dans cette zone, l'intention gouvernementale vise à favoriser l'utilisation du territoire et la mise en valeur des différentes ressources. La protection et la mise en valeur des ressources fauniques par l'implantation de territoires fauniques structurés sont l'objectif spécifique lié à ce territoire (MRN 2013d).

La vocation de protection stricte implique la préservation d'aires rares, exceptionnelles ou représentatives du patrimoine naturel, de sa biodiversité ou du patrimoine culturel (MRN 2013d). Dans cette zone, qui s'étend le long de la rivière aux Pékans, l'intention gouvernementale est de préserver la biodiversité de ce milieu aquatique d'eau douce et du milieu naturel adjacent tout en permettant l'accès au public, principalement aux fins de récréation.

Le site de production minière du Mont-Wright et les variantes du projet à l'étude se situent dans l'affectation d'utilisation multiple, où les activités minières sont compatibles.

PLAN RÉGIONAL DE DÉVELOPPEMENT DU TERRITOIRE PUBLIC

L'orientation générale du PRDTP est d'accroître la contribution du territoire public aux fins récréatives de façon à appuyer le développement économique local et régional dans une optique de développement durable. Dans la zone d'étude locale, deux orientations définissent le développement récréotouristique, soit la préservation et le développement (MRN 2005a).

L'orientation « préservation » est donnée au corridor de la route 389. Sur ce territoire public, l'objectif est de préserver les milieux naturels tout en développant ou consolidant les cinq produits et services sur lesquels s'appuient les enjeux d'utilisation du territoire public liés au récréotourisme : les emplacements de villégiature privée, l'hébergement commercial en forêt (zecs¹¹, pourvoies avec et sans droits exclusifs, réserves fauniques), les sentiers récréatifs et les chemins en forêt, les paysages patrimoniaux et les sites littoraux et riverains.

L'orientation « développement » s'applique au reste de la zone d'étude locale. Elle concerne le développement et la consolidation des cinq produits et services mentionnés précédemment de manière à accroître la pratique d'activités récréatives et à l'étendre à de nouveaux territoires.

¹¹ Zone d'exploitation contrôlée.

D'autre part, deux approches privilégiées pour mettre en œuvre les produits et services dans le respect des orientations de préservation et de développement ont été définies dans le cadre d'un scénario de développement, soit l'approche modulée et l'approche spontanée.

L'approche modulée, qui s'applique pratiquement à l'ensemble de la zone d'étude locale, s'inscrit dans les orientations de « préservation » du corridor de la route 389 et de « développement ». Elle vise à tenir compte de mesures d'aménagement relatives à la capacité de support du milieu, à assurer une répartition équilibrée des activités récréatives sur le territoire public et à réserver du territoire libre de droits fonciers et fauniques pour les générations futures. Selon cette approche, une planification encadrant le développement de la villégiature s'applique aux plans d'eau situés à proximité du périmètre urbain de Fermont. Les sites visés par le projet à l'étude sont situés dans le secteur d'application de l'approche modulée.

L'approche spontanée, quant à elle, est composée de secteurs d'orientation « développement » et englobe une petite partie de la zone d'étude locale, soit la partie au nord des lacs Mazaré et de la Confusion. Selon les orientations du PRDTP, dans ces secteurs, la majorité des plans d'eau pourraient être ouverts au développement de la villégiature.

SECTEUR DES MINES

Le régime minier québécois, régi par le MERN, favorise la mise en valeur des ressources minérales, en tenant compte des autres possibilités d'utilisation du territoire. Pour ce faire, il procède à l'octroi de titres miniers d'exploration (claim minier) et d'exploitation (bail minier et bail d'exploitation de substances minérales de surface) (MRN 2005b).

Depuis novembre 2000, l'acquisition d'un claim minier se fait principalement par désignation sur carte, selon un prédécoupage du territoire. Le claim confère à son titulaire le droit exclusif de rechercher toutes les substances minérales à l'exception du sable, du gravier, de l'argile et autres dépôts meubles, sur le territoire qui en fait l'objet. La période de validité d'un claim est de 2 ans. Le titulaire peut renouveler son titre indéfiniment, dans la mesure où il satisfait aux conditions prévues par la Loi sur les mines, notamment la réalisation de travaux d'exploration, dont la nature et les montants sont déterminés par règlement (MRN 2005b).

Un bail minier s'obtient lorsqu'un titulaire d'un claim démontre l'existence d'indices qui permettent de croire à la présence d'un gisement exploitable. Il doit également produire un plan d'arpentage du projet. La durée initiale du bail est de 20 ans. Celui-ci peut ensuite être renouvelé tous les 10 ans pendant toute la durée de l'exploitation (MRN 2005b).

9.3.1.2 CONFÉRENCE RÉGIONALE DES ÉLUS DE LA CÔTE-NORD

En novembre 2014, le gouvernement provincial a signé une entente sur la gouvernance régionale prévoyant l'abolition des CRÉ et le transfert de leurs responsabilités aux MRC. L'entente prévoit également l'exercice par les MRC de nouvelles responsabilités en matière de développement économique local et de soutien à l'entrepreneuriat (MAMOT 2014).

Les représentants des instances régionales et municipales de la Côte-Nord concernées par cette entente envisagent présentement différents scénarios afin d'effectuer le transfert des responsabilités autrefois attribuées à la CRÉ. Ils doivent également prendre des décisions quant au maintien ou non des structures de concertation régionale qui avaient été mises en place (Charles Warren, CRECN, comm. pers. avril 2015). Parmi ces dernières, mentionnons notamment la CRRNTCN qui assurait la mise en œuvre du Plan régional de développement intégré des ressources et du territoire (PRDIRT) de la Côte-Nord (CRRNTCN 2010). Ce document identifiait un ensemble d'enjeux territoriaux exprimés en termes d'orientations,

d'objectifs, de priorités et d'actions afin de réaliser la vision régionale du développement des ressources naturelles et du territoire.

Au moment de la rédaction de ce rapport, aucune décision n'avait été prise quant à l'attribution des responsabilités de la CRÉ de la Côte-Nord et au maintien des structures ou des plans de développement régional.

9.3.1.3 MRC DE CANIAPISCAU

La MRC de Caniapiscau est située dans le nord-est québécois et son territoire couvre une superficie de plus de 81 000 km² entre le 51^e et 55^e parallèle. Son territoire est borné à l'est par la frontière de Terre-Neuve-et-Labrador, au nord par le territoire de l'administration Kativik, à l'ouest par la municipalité de Baie-James et la MRC du Fjord-du-Saguenay et au sud par les MRC de Sept-Rivières et de Manicouagan (MRC de Caniapiscau 2001). Plus de la moitié du territoire de la MRC de Caniapiscau est régie par la Convention de la Baie James et du Nord québécois et la Convention du Nord-Est québécois. La zone d'étude régionale recoupe ces territoires conventionnés.

Les milieux urbanisés de la MRC occupent moins de 5 % de la superficie du territoire et sont constitués de deux secteurs principaux : dans la partie sud de la MRC, la ville de Fermont et, au nord, Schefferville et les communautés naskapie de Kawawachikamach et innue de Matimekossh – Lac-John (MRC de Caniapiscau 2013a).

Les quatre TNO de Rivière-Mouchalagane, Caniapiscau, Lac Vacher et Lac-Juillet occupent le reste de la superficie de la MRC de Caniapiscau. Les principales activités tenues sur ces TNO comprennent l'exploitation des ressources naturelles et l'utilisation du territoire aux fins récréotouristiques. L'hydroélectricité, de par la présence des réservoirs Manicouagan, Caniapiscau, du Petit lac Manicouagan et d'une partie du réservoir Sainte Marguerite 3, occupe une place importante dans la région.

SCHÉMA D'AMÉNAGEMENT ET DE DÉVELOPPEMENT

En vertu de la Loi sur l'aménagement et l'urbanisme, les MRC ont la responsabilité de mettre en œuvre des politiques de développement et d'aménagement de leur territoire, notamment par l'intermédiaire d'un SAD. Cet outil de planification établit les grandes orientations du développement ainsi que les lignes directrices de l'organisation du territoire et détermine les grandes affectations du territoire (MAMROT 2013).

Le premier schéma d'aménagement de la MRC de Caniapiscau est entré en vigueur le 5 juin 1987¹² (MRC de Caniapiscau 2013b). Une proposition de schéma d'aménagement et de développement révisé (PSADR) est en cours d'élaboration depuis 2001 (MRC de Caniapiscau 2013b).

GRANDES ORIENTATIONS D'AMÉNAGEMENT

Les grandes orientations d'aménagement ainsi que les objectifs qui en découlent sont le reflet de différents aspects de l'aménagement du territoire pour lesquels la MRC de Caniapiscau compte intervenir. Elles répondent aussi aux problématiques particulières de la MRC.

Parmi les grandes orientations énoncées dans le schéma en vigueur (1987), quatre concernent plus particulièrement le projet et le territoire d'étude (MRC de Caniapiscau 2013b). Ces grandes orientations sont :

¹² La version du schéma d'aménagement de la MRC de Caniapiscau consultée pour ce projet a été mise à jour pour la dernière fois le 24 mars 2011, ce qui inclut donc tous les amendements jusqu'à cette date.

- maintenir et consolider les villes existantes en assurant leur vocation minière. Pour ce faire, il importe :
 - d'assurer leur vocation minière par une diversification minérale en stimulant l'exploration minière et la recherche;
 - de favoriser une plus grande utilisation des infrastructures et des services urbains existants;
 - de favoriser l'intégration et la participation de tous les intervenants du milieu dans des projets communs.
 - de désenclaver le territoire de la MRC de Caniapiscau par l'entretien et l'amélioration du réseau routier ainsi que par l'optimisation de l'utilisation des structures de transport.
 - de mettre en valeur les potentiels récréatifs et touristiques ainsi que la protection des territoires qui présentent des intérêts spécifiques.
 - de favoriser la pratique d'activités tout en considérant la fragilité du milieu et en assurant la sécurité du public sur le territoire. Selon cette orientation, il importe d'assurer le maintien de la qualité de l'eau et la conservation de l'habitat de la faune et de la flore aquatique et terrestre.

Le PSADR, qui est présentement en cours d'élaboration, propose des grandes orientations visant à mettre de l'avant des moyens susceptibles d'assurer la cohérence et l'équilibre de l'utilisation du sol au profit du mieux-être social et économique des collectivités (MRC de Caniapiscau 2001). Ces grandes orientations sont :

- ouvrir le territoire afin de favoriser son accessibilité pour les populations, le tourisme et l'exploitation de l'ensemble de ses ressources dans le but de consolider les industries en place et de diversifier la base économique de la région;
- favoriser la connaissance et la reconnaissance des particularités naturelles et humaines de la région, de ses potentiels et de son importance dans l'économie québécoise;
- protéger les ressources environnementales du territoire afin d'assurer la santé, la sécurité et la qualité de vie des populations ainsi que le renouvellement des espèces fauniques et halieutiques exploitées ou exploitables;
- effectuer une gestion optimale de l'urbanisation afin de limiter le fardeau fiscal des entreprises et de favoriser l'émergence des petites et moyennes entreprises, tout en offrant une qualité de vie susceptible de constituer un facteur de rétention des populations;
- favoriser l'émergence d'une conscience régionale en sensibilisant les intervenants du milieu à l'interrelation des gestes posés en regard du développement social et économique des collectivités.

AFFECTATIONS DU TERRITOIRE

Le territoire de la MRC est découpé en quatre grandes affectations. Pour la zone d'étude locale, le schéma d'aménagement en vigueur détermine deux affectations du territoire : « minière », de même que « forestière et minière ». Par ailleurs, il définit un périmètre d'urbanisation pour la ville de Fermont qui vise à encadrer le développement de ce milieu urbain (MRC de Caniapiscau 2013b).

L'affectation « minière » regroupe les territoires qui présentent une activité d'extraction de minerai aux fins de production au sens de la Loi sur les mines. Ainsi, le terrain de la compagnie AMEM situé à plus de 18 km à l'ouest du périmètre urbain de Fermont est inclus dans ce type d'affectation. Lors de l'élaboration du SAD en 1987, le terrain comprenait l'ensemble des territoires occupés par la concession minière, les parcs à résidus miniers présents, les espaces confiés par le traitement des eaux rouges et le lac d'approvisionnement en eau (lac Mogridge). L'affectation « minière » réserve ce territoire exclusivement aux activités minières. Une telle désignation marque l'importance de cette activité pour le développement économique de la région.

L'affectation du territoire « forestière et minière » occupe le reste de la zone d'étude locale. Elle est la plus importante en termes de superficie. Pour la MRC, les activités forestière et minière ne sont pas incompatibles et elle les privilégie également. Mis à part le développement minier ou forestier, la MRC permet aussi la pratique de la chasse, la pêche et le tourisme d'aventure sur le territoire de cette affectation.

Le PSADR, adopté en 2001, mais actuellement pas en vigueur, propose des affectations du territoire similaires à celles présentées dans le premier schéma (MRC de Caniapiscau 2001). Toutefois, l'affectation « forestière et minière » serait délaissée en faveur d'une affectation « ressource ». Les activités minières y seraient permises. De plus, le périmètre d'urbanisation de la ville de Fermont deviendrait désormais une affectation « urbaine ».

ZONE DE CONTRAINTES

Le SAD et le PSADR de la MRC de Caniapiscau n'identifient aucune zone de contraintes physiques dans la zone d'étude locale, soit des zones qui pourraient présenter des risques d'inondation ou d'érosion (MRC de Caniapiscau 2001, 2013b).

Ces documents révèlent cependant une zone présentant des risques d'émanation de gaz toxiques et une faible capacité portante du sol sur le territoire de Fermont. Il s'agit de l'ancien dépotier municipal fermé en 1986, situé à l'ouest du noyau urbain de Fermont. Pour la sécurité publique, cet ancien dépotier doit être considéré comme une zone susceptible de présenter des contraintes particulières. Ainsi, le PSADR propose que toute construction ou occupation du sol sur ce site soit prohibée pendant 20 ans.

TERRES PUBLIQUES INTRAMUNICIPALES

En septembre 2010, une entente est intervenue entre la ville de Fermont et le MERN (à cette époque le ministère des Ressources naturelles et de la Faune) concernant la gestion foncière des terres publiques du périmètre urbain (CLD de la MRC de Caniapiscau 2010). La gestion des terres publiques du périmètre urbain a alors été déléguée à la Ville de Fermont qui l'a, par la suite, confiée à la MRC de Caniapiscau. Le MERN a également procédé à la délégation de la gestion des droits d'utilisation en terres publiques hors du milieu urbain de Fermont à la MRC de Caniapiscau.

9.3.1.4 CENTRE LOCAL DE DÉVELOPPEMENT DE LA MRC DE CANIAPISCAU

Le CLD de la MRC de Caniapiscau a pour mission de favoriser le développement économique en soutenant l'entrepreneuriat et en renforçant le partenariat du monde municipal, de la communauté d'affaires ainsi que des milieux coopératifs, syndicaux et de l'économie sociale. De plus, il soutient le développement touristique local (CLD de la MRC de Caniapiscau 2013).

Pour ce faire, le CLD de la MRC de Caniapiscau s'occupe, entre autres : d'offrir l'ensemble des services de première ligne aux entreprises, d'élaborer et de réaliser un plan d'action local pour l'économie et l'emploi, d'agir en tant qu'organisme consultatif auprès du centre d'emploi de son territoire et de collaborer au développement touristique local (CLD de la MRC de Caniapiscau 2013).

VILLE DE FERMONT ET TERRITOIRE NON ORGANISÉ DE RIVIÈRE-MOUCHALAGANE

La réglementation d'urbanisme de la Ville de Fermont indique les vocations privilégiées pour les différentes parties du territoire municipal. La zone d'étude locale touche aux zones 02058, 02059, 02060 et 02061 du règlement de zonage de la municipalité. Les usages permis dans ces zones sont « industrie » et « ressource ». Le règlement de zonage de la ville de Fermont permet donc l'exploitation minière sur le territoire concerné par le projet.

La zone d'étude locale se trouve également en partie sur le TNO de Rivière-Mouchalagane. Selon la MRC de Caniapiscau, les activités minières sont permises sur ce territoire d'affectation « forestière et minière ».

9.3.1.5 PROJETS DE DÉVELOPPEMENT

Dans le secteur de la construction, le territoire de la zone d'étude locale comprend un projet en activité (tableau 9-11). Ce projet, dans le domaine du génie civil et de la voirie, consiste en la construction d'une ligne de distribution électrique d'Hydro-Québec, dont la valeur des travaux est estimée à 10,4 M\$.

Aucun projet n'est annoncé par la Commission de la construction du Québec (CCQ) pour ce qui concerne le territoire de la zone d'étude locale (CCQ 2014a, 2015).

Tableau 9-11. Projet en activité à Fermont selon la Commission de la construction du Québec (2014)

Secteur	Emplacement	Propriétaire	Description	Échéancier	Valeur (M\$)
Génie civil et voirie	Fermont	Hydro-Québec	Ligne de distribution	2014-09 à 2015-09	10,4

Source : CCQ (2014b)

Focus Graphite a par ailleurs un projet d'exploitation de mine de graphite à environ 30 km au sud de Fermont, près du lac Knife. Elle envisage d'y investir 166 M\$. Liée à l'exploitation de cette mine, une usine de transformation des produits de graphite pourrait aussi voir le jour à Sept-Îles. La compagnie Focus Graphite est à l'étape de l'étude faisabilité pour cette usine. Le projet pourrait créer 80 emplois permanents à Fermont, lors de l'exploitation de la mine (Ici Radio-Canada, avril 2014). L'étude d'impact sur l'environnement relative au projet de mine s'est terminée en novembre 2014.

Champion Iron Mines étudie la faisabilité du projet FireLake North à proximité de Fermont. Lamêlée Iron Mines a aussi un projet d'exploitation du minerai de fer près de Fire Lake (Le Trait d'Union du Nord 4 mai 2015).

Les principaux projets de l'Association touristique de Fermont sont les suivants :

- Le projet de refuge Taïga à prix modique pour amateur de plein air et tourisme d'aventure au nord du lac en Croissant au lieu nommé « Mine du Chinois ». Ce serait aussi un lieu d'accueil pour les participants au Défi Taïga, la course de traîneaux à chiens la plus importante de l'Est du Canada.
- Le projet Expedition, soit une expédition en canot sur la rivière aux Pékans avec exposition itinérante d'œuvres d'art d'artistes du Québec. La vente aux enchères de ces œuvres finance les organismes voués à la protection des rivières du Québec. L'événement a lieu aux 2 ans.
- Un projet de piste cyclable subarctique reliant Fermont à Labrador City en empruntant les sentiers de motoneige et de VTT existants.

Le CLD appuie les projets précédents. On mentionne par ailleurs que par souci de diversification économique, plusieurs individus se tournent vers l'entrepreneuriat au niveau des services personnalisés. Le CLD met l'accent sur le développement du pôle touristique qui va au-delà de Manic-5 jusqu'à Fermont. On doit développer un produit d'appel touristique propre à Fermont. L'industrie minière est une avenue intéressante, mais dépend de la volonté des minières d'organiser des visites touristiques de leurs installations. Il existe une demande pour ces visites.

Le Club VTT du Grand Nord a comme projet l'amélioration d'un sentier de motoneige existant entre Fermont et le chemin du Comstock en passant au nord du lac Lowball.

Comme précisé précédemment, on compte développer à Fermont un centre de recherche en médecine nordique en collaboration avec l'Université Laval.

9.3.1.6 COMMUNAUTÉS INNUES ET NASKAPIE

Tel que mentionné à la section 6.1.1, la zone d'étude régionale est incluse à l'intérieur du territoire du Nitassinan, revendiqué par les communautés innues de Uashat mak Mani-Utenam et Matimekosch – Lac-John. Ensemble, ils ont créé la Corporation Ashuanipi, qui se charge des négociations pour les revendications territoriales globales. La zone d'étude régionale recoupe également les terres de catégorie III de la Convention de la Baie-James et du Nord québécois¹³, qui concerne la communauté naskapie de Kawawachikamach, de même qu'elle touche au territoire revendiqué par la Nation innue Terre-Neuve-et-Labrador (AADNC 2013a).

COMMUNAUTÉS INNUES

Comptant au Québec plus de 17 000 membres répartis dans neuf villages sur la Côte-Nord et au Lac-Saint-Jean, la nation innue a longtemps été la seule nation occupant un territoire qui s'étend jusqu'à 600 km à l'intérieur de la Côte-Nord. Les Innus vivaient alors de chasse, de pêche et de cueillette. Leur sédentarisation ainsi que l'existence des villages actuels est un long processus qui s'est accéléré après la Seconde Guerre mondiale. Comme pour d'autres groupes autochtones à travers le Canada, leur regroupement dans des lieux de sédentarisation est lié, d'une part, à la politique canadienne concernant les autochtones et, d'autre part, au contexte général de l'économie et plus particulièrement de l'exploitation des ressources fauniques, forestières, minières, pétrolières et hydrauliques sur leurs terres ancestrales (Aruc Tetauan 2013).

Une négociation territoriale globale¹⁴ engage depuis le début des années 1980 les nations innues et les gouvernements du Québec et du Canada. Cette négociation vise à : reconnaître les droits ancestraux des Innus, définir les effets et les modalités d'application des droits des Innus afin d'obtenir une certitude quant à leur exercice, permettre aux Innus d'assumer davantage de responsabilités et de prendre en charge leur propre destinée et à établir un équilibre et un rapport harmonieux entre les droits des Québécois et ceux des Innus.

Actuellement, les neuf communautés innues en discussion avec les gouvernements québécois et canadien sont réparties en trois tables de négociation : la table de Mamuitun (Essipit, Mashteuiatsh et Nutashkuan), la table de Mamit Innuat (Ekuanitshit, Unamen-Shipu et Pakua Shipu) et la Corporation Ashuanipi (Uashat mak Mani-Utenam et Matimekosch – Lac-John). Une entente de principe a été signée à la table de Mamuitun en mars 2004. Pessamit faisait alors partie du regroupement, mais elle agit maintenant seule. Cette entente prévoit la reconnaissance des droits ancestraux des Innus ainsi que du titre aborigène. Elle

¹³ La Convention de la Baie James et du Nord québécois de 1975 constitue un règlement général des revendications territoriales des Cris et des Inuits du Nord-du-Québec. La Convention du Nord-Est québécois de 1978 a permis aux Naskapis de la communauté de Kawawachikamach de s'y joindre. Les deux conventions prévoient une large autonomie politique et administrative pour les communautés innues et leur accordent des droits exclusifs de chasse, de pêche et de piégeage sur des territoires de 170 000 km² ainsi que des compensations financières. En contrepartie, le gouvernement du Québec obtient le droit de développer les ressources hydrauliques, minérales et forestières du Nord-du-Québec.

¹⁴ Selon la politique fédérale établie en 1973, il existe deux formes de revendications : les revendications territoriales globales et les revendications particulières. Les revendications territoriales globales s'appuient sur le fait qu'il existe des droits ancestraux sur les terres et les ressources naturelles. Elles sont présentées dans des régions où les titres ancestraux n'ont jamais fait l'objet de traités ou d'autres dispositions légales. Elles sont appelées « globales » en raison de leur vaste portée et comprennent des éléments comme les titres fonciers, les droits de pêche et de piégeage, les mesures d'indemnisation financière ainsi que l'autonomie gouvernementale. Les revendications particulières sont celles qui portent sur l'administration des terres de réserves et autres biens des bandes indiennes et sur le respect des dispositions des traités. Habituellement, ces revendications ne sont négociées qu'avec le gouvernement du Canada, les gouvernements des provinces étant rarement impliqués.

concerne également un régime territorial particulier qui sera applicable à la signature d'un traité. Ce régime distingue notamment deux types de territoire, l'Innu Assi et le Nitassinan.

L'Innu Assi est une portion de territoire s'étendant autour des limites actuelles des communautés que les Innus posséderont en pleine propriété et gèreront de façon autonome¹⁵. Le Nitassinan inscrit dans l'entente de principe est un territoire québécois de près de 300 000 km², correspondant grossièrement au Saguenay–Lac-Saint-Jean, aux MRC de La Haute-Côte-Nord et de Manicouagan, à la partie sud de la MRC de Caniapiscau et à la partie est de la MRC de Minganie. Sur ce territoire, les activités traditionnelles innues de chasse, de pêche, de piégeage et de cueillette seront réglementées. De plus, les Innus pourront participer aux processus gouvernementaux de gestion du territoire, des ressources naturelles, de l'environnement ainsi qu'aux projets susceptibles d'affecter leurs droits.

Par ailleurs, c'est en 2008 que les communautés de Uashat mak Mani-Utenam, Matimekosh – Lac-John ainsi que celles de Ekuanitshit et de Pessamit ont formé l'Alliance stratégique innue. Cette organisation a pour but de défendre de manière convergente leurs droits et intérêts communs ainsi que d'initier des interventions conjointes de tous genres afin d'atteindre des résultats politiques, économiques et judiciaires. Par la suite, la communauté d'Unamen Shipu s'est jointe à l'alliance, qui représente maintenant environ 70 % des membres de la nation innue vivant au Québec (CNW 2010). Les communautés participantes affirment leur pleine souveraineté sur leur territoire ancestral, le Nitassinan, et sur les ressources naturelles qui s'y trouvent (ITUM 2009). Tel que mentionné précédemment, la zone d'étude régionale est incluse dans ce vaste territoire ancestral.

Uashat mak Mani-Utenam

La communauté de Uashat mak Mani-Utenam se divise aussi en deux territoires. Uashat, qui est située à la limite ouest de Sept-Îles, couvre une superficie de 1,17 km² alors que Mani-Utenam, qui s'étend sur 5,27 km², se trouve à 16 km à l'est de Sept-Îles. Bien qu'elles soient physiquement distantes l'une de l'autre, Uashat et Mani-Utenam ne forment qu'une seule bande autochtone, à savoir Innu Takuaihan Uashat mak Mani-Utenam (ITUM).

La réserve de Uashat fut constituée en 1906. Elle abritait alors les familles qui empruntaient la rivière Sainte-Marguerite pour se rendre dans l'arrière-pays. La création de la réserve de Mani-Utenam remonte à 1949, au moment où le gouvernement fédéral a forgé le projet, qui ne s'est pas concrétisé, de rassembler à un même endroit les Innus qui habitaient à proximité de Sept-Îles et ceux qui résidaient dans le village de Moisie (Hydro-Québec Production 2007).

La communauté possède de nombreux commerces et entreprises ainsi qu'un nombre grandissant d'ouvriers qualifiés.

Matimekosh – Lac-John

La communauté de Matimekosh – Lac-John se trouve à environ 520 km au nord de Sept-Îles et à 220 km au nord de Fermont. Elle se divise en deux territoires comprenant la réserve de Matimekosh, d'une superficie de 0,68 km² et située au bord du lac Pearce à Schefferville, ainsi que la réserve de Lac-John, s'étendant sur 0,23 km² et située à 3,5 km de Matimekosh et du centre de Schefferville.

En 1950, la compagnie IOC a entrepris la construction de la ville minière de Schefferville et de la voie ferrée reliant Sept-Îles à Schefferville. Plusieurs Innus de Sept-Îles se sont installés à Schefferville, au

¹⁵ Dans le cas de l'Innu Assi de Nutashkuan, le gouvernement du Québec conserverait la propriété des ressources hydrauliques et du sous-sol.

lac Knob. Ils se sont ensuite déplacés au Lac-John, qui est devenue une réserve en 1960, mais est restée reliée au conseil de bande de Uashat mak Mani-Utenam jusqu'en 1968. À ce moment, la nouvelle réserve de Matimekosh a été établie pour les Innus et les Naskapis, mais certains Innus ont choisi de rester à Lac-John (MLJ non daté).

Lorsque IOC a fermé sa mine de fer près de Schefferville en 1980, la grande majorité des 2 000 travailleurs allochtones ont quitté les lieux et plusieurs bâtiments ont été démantelés. Ce bouleversement pour les résidents autochtones a permis par ailleurs à la réserve de s'étendre sur une portion désertée de la ville de Schefferville.

Le secteur minier pourrait être à nouveau prometteur d'emplois pour les membres de la communauté de Matimekosh – Lac-John. D'ailleurs, des ERA ont été récemment signées avec différentes compagnies minières. Des programmes de formation sont également prévus afin de maximiser les possibilités d'emploi pour les projets miniers de Schefferville Labrador Iron Mines (LIM 2011).

Notons que la zone d'influence du projet de gestion des résidus miniers du complexe du Mont-Wright n'est pas activement fréquentée par les utilisateurs des communautés innues de Matimekosh – Lac-John et de Uashat mak Mani-Utenam.

Entente

Le 22 février 2012, AMEM et la bande des Innus de Uashat mak Mani-Utenam ont signé une ERA relative aux projets antérieurs et actuels de l'entreprise, qui en plus du complexe minier de Mont-Wright regroupe la mine de Fire Lake, une ligne de chemin de fer et le complexe industriel et portuaire de Port-Cartier. Les objectifs de l'entente concernant la formation, l'emploi, le milieu de travail, de même que les entreprises innues et les occasions d'affaires, visent à favoriser les Innus de Matimekosh – Lac-John au même titre que ceux de Uashat mak Mani-Utenam.

COMMUNAUTÉ NASKAPIE DE KAWAWACHIKAMACH

Kawawachikamach est la seule communauté de la Nation Naskapie. Elle est située à une quinzaine de kilomètres au nord de Schefferville près du lac Matemace dans la MRC de Caniapiscau et détient le statut de village nordique¹⁶.

Auparavant, les Naskapis vivaient en nomades et chassaient le caribou, duquel ils tiraient leur subsistance. Avant d'emménager en 1984 sur le territoire qu'ils occupent aujourd'hui, les Naskapis ont été engagés dans l'économie de traite à partir de la fin du 18^e siècle jusqu'à la fermeture du fort McKenzie en 1946. Par la suite, ils se sont tournés vers Fort Chimo (Kuujuaq) pour être ensuite contraints de déménager en 1956 dans le secteur de Schefferville où ils cohabitaient avec les Innus de Matimekosh – Lac-John (NNK non daté; Arkéos Inc. 2013).

Avec la signature de la Convention du Nord-Est québécois en 1978, les Naskapis ont acquis une grande autonomie administrative, de même que des droits de propriété sur un territoire de 285 km². Ils disposent aussi d'un territoire de 4 144 km² pour la chasse, la pêche et le piégeage (Commission des droits de la personne et des droits de la jeunesse 2009).

Par ailleurs, le régime territorial introduit par la Convention de la Baie-James et du Nord québécois et par la Convention du Nord-Est québécois est un élément déterminant de l'utilisation du territoire. Il prévoit la

¹⁶ Municipalité du Nunavik dans la province de Québec, créée par le législateur québécois en application de la Convention de la Baie-James et du Nord québécois de 1975.

division du territoire en terres de catégories I, II et III. La limite sud des terres de catégorie III, et donc du territoire conventionné, traverse le nord de la zone d'étude régionale. Sur ces terres, les Naskapis jouissent de l'exclusivité du droit de trappage des animaux à fourrure et de certains avantages dans le domaine de la pourvoirie sans droits exclusifs. Ils peuvent y établir tout campement nécessaire pour la chasse, la pêche et le trappage et, dans ce cas, un titre du gouvernement du Québec n'est pas requis. De plus, les Naskapis n'ont pas besoin d'un permis pour la pratique de ces activités et aucune limite ne leur est imposée quant au nombre de prises. En outre, certaines espèces fauniques leur sont réservées pour les activités de chasse et de pêche. Toutefois, sur ces territoires, la chasse et la pêche sportives sont permises autant pour les autochtones que les allochtones.

Le développement socioéconomique de la communauté est assuré par la Société de développement des Naskapis qui exploite le Club de chasse et pêche Tuktu, près de la rivière George, ainsi qu'un centre commercial, une boutique d'artisanat et une entreprise de construction. Elle assure également les services d'entretien des routes. Le tourisme d'aventure, la construction, le piégeage d'animaux à fourrure ainsi que l'artisanat constituent les principales activités économiques de la communauté.

Les conseils de bande de Matimekossh – Lac-John et de Kawawachikamach coopèrent sur différents projets afin d'augmenter la création d'emplois. Ils collaborent notamment au développement du tourisme hivernal.

En 2009, une entente de partenariat sur le développement économique et communautaire a été réalisée entre la Nation naskapie de Kawawachikamach, la Société de développement des Naskapis et le gouvernement du Québec. L'objectif de cette entente est d'établir une nouvelle relation de nation à nation et de proposer une vision commune du développement économique et communautaire des Naskapis. Aux fins de cette entente, les Naskapis et le gouvernement du Québec ont convenu de :

- favoriser le développement du potentiel énergétique et minier dans le secteur naskapi défini à la Convention du Nord-Est québécois;
- partager les bénéfices liés au développement économique dans le secteur naskapi;
- favoriser les retombées économiques pour les Naskapis;
- favoriser une plus grande autonomie pour les Naskapis et de leur accorder des responsabilités accrues dans leur développement économique et communautaire.

Le territoire de la communauté de Kawawachikamach est situé à environ 300 km au nord de la zone d'étude locale et n'est pas touché par le projet.

NATION INNUE DE TERRE-NEUVE-ET-LABRADOR

Les communautés innues de Terre-Neuve-et-Labrador, communément appelées « Innu Nation », sont réparties dans deux collectivités. D'une part, les Innus Mushuau, dont la population s'élève à plus de 800 personnes, habitent à Natuashish, village situé à 295 km au nord de la municipalité de Goose Bay et à un peu plus de 500 km au nord-est de Fermont. D'autre part, les Innus Sheshatshui dont la population est de plus de 1 400 personnes, demeurent à Sheshatshiu, qui se trouve à 40 km au sud-est de Happy Valley – Goose Bay et à près de 500 km au nord-est de Fermont. Les Innus de Terre-Neuve-et-Labrador fréquentaient autrefois un territoire qui dépassait les frontières du Labrador et débordaient sur les limites de la province de Québec. En 2011, Innu Nation a signé avec le gouvernement du Canada et celui de Terre-Neuve-et-Labrador, une entente de principe concernant les revendications territoriales et d'autonomie gouvernementale au Labrador (AADNC 2013b).

La zone d'étude locale du projet de gestion des résidus miniers du complexe du Mont-Wright ne touche pas au territoire de la nation innue de Terre-Neuve-et-Labrador.

9.3.2 IMPACTS SUR LA PLANIFICATION, L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE ET LA TENURE DES TERRES EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION

Le projet est presque entièrement situé sur des terres appartenant à AMEM ou faisant l'objet d'ententes avec le MERN (claims ou zones soustraites au jalonnement et réservées pour les infrastructures minières) (carte 9-2). Une partie du parc à résidus Nord-Ouest empiètera cependant sur les claims de Cliffs Natural Resources ou sur des terres publiques sans entente d'AMEM avec le MERN. Les claims de Cliffs Natural Resources devront être cédés à AMEM et changer de statut pour devenir des zones soustraites au jalonnement et réservées pour les infrastructures minières d'AMEM, tout comme les terres publiques du MERN sans statut minier.

Malgré cela, aucun impact sur la tenure des terres n'est appréhendé en phase de construction, car aucune répercussion n'est anticipée sur la vocation et la gestion du territoire public.

En ce qui concerne le zonage, celui-ci est dédié aux activités d'exploitation des ressources. Selon le schéma d'aménagement de la MRC de Caniapiscau, le territoire visé par le projet fait partie des affectations « ressource » et « forestière et minière », dans lesquelles les activités minières sont jugées compatibles. La réglementation municipale d'urbanisme de Fermont permet aussi les activités minières projetées.

Par conséquent, aucun impact sur le zonage n'est prévu en phase de construction.

9.3.3 IMPACTS SUR LA PLANIFICATION, L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE ET LA TENURE DES TERRES EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION

En exploitation, le statut des terres qu'occuperont les installations projetées d'AMEM aura été ajusté et le zonage demeurera le même et permettra l'exploitation de ces installations. Ainsi, aucun impact sur la tenure des terres et le zonage n'est prévu en phase d'exploitation.

9.3.4 IMPACTS SUR LA PLANIFICATION, L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE ET LA TENURE DES TERRES EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION

En phase de fermeture, AMEM pourra demander d'être libéré de sa responsabilité au regard de la Loi sur les mines lorsque les travaux de restauration auront été réalisés conformément au plan approuvé par le MERN, qu'aucun risque de drainage minier acide ne subsistera et qu'aucune somme d'argent ne sera due au MERN. Ce dernier consultera aussi le MDDELCC avant de procéder à la libération.

On n'anticipe ainsi aucun impact sur la tenure des terres et l'aménagement du territoire durant la phase de fermeture.

9.4 UTILISATION DU TERRITOIRE ET DES RESSOURCES NATURELLES

9.4.1 CONDITIONS ACTUELLES

9.4.1.1 MILIEU BÂTI

La Ville de Fermont a été créée en 1974 par la Compagnie minière Québec Cartier pour répondre aux besoins d'hébergement des futurs travailleurs de la mine du Mont-Wright et de leur famille. Fermont est localisée à plus de 15 km à vol d'oiseau du site minier et constitue le milieu bâti le plus près de la mine.

Le territoire municipal de Fermont s'étend sur 471 km² (Statistique Canada 2013a). Il comprend les cantons de Normanville, de Lislois, ainsi qu'une partie des cantons de Saint-Castin et de Basset (au sud) (MRC de Caniapiscau 2001).

Le noyau urbain de Fermont a une superficie d'environ 2 km² et comprend des secteurs résidentiels, commerciaux et institutionnels. À l'extérieur du noyau urbain, à l'exception de la route 389 qui relie Baie-Comeau à Fermont ainsi qu'au Labrador via la route 500, la structure routière est peu développée.

L'aménagement urbain fermontois a été conçu de façon à atténuer les effets rigoureux du climat nordique. L'infrastructure centrale de la municipalité est constituée d'un vaste bâtiment multifonctionnel. Cette structure de 1,3 km de longueur et de 5 étages est à atmosphère contrôlée. La photo 9-1 donne un aperçu du bâtiment.



Photo 9-1. Le mur de Fermont

Le bâtiment du mur-écran comprend près de 500 logements appartenant à AMEM ainsi que des services communautaires tels que le centre éducatif et le centre récréatif, un centre commercial, l'hôtel de ville, une piscine semi-olympique, un aréna, un centre de musculation, une allée de quilles, les services policiers et incendies. Tous ces aménagements sont reliés par un mail piétonnier (MRC de Caniapiscau 2013a; Magazine Carrière 2009).

Au total, 39 permis de logements ont été émis en 2011 à Fermont. De ce nombre, un permis était attribué pour le Complexe Cliffs de 102 chambres et 5 permis pour des unités de quatre logements. En 2012, 88 permis ont été émis, dont un pour le Complexe ArcelorMittal de 200 chambres, un autre pour le Complexe Cliffs de 260 chambres et 4 pour des unités de 4 logements. Des 21 permis de logements émis

en 2013, 14 étaient pour des maisons unifamiliales jumelées. En 2014, seulement 2 permis pour des maisons mobiles ont été émis (Ville de Fermont, statistiques des permis émis entre 2010 et 2014).

En 2013, notons qu'Habitat de Fermont a construit 12 nouveaux logements à prix abordable afin de permettre à des retraités et à de jeunes familles de demeurer à Fermont. Outre les infrastructures des mines de fer de Mont-Wright et du lac Bloom (aujourd'hui fermée), le milieu bâti de la zone d'étude locale comprend des chalets des camps autochtones et quelques résidences permanentes sur des terres publiques, notamment au lac Daigle et le long de la route 389 (carte 9-1). De fait, les chalets ou résidences permanentes situés en bordure du lac Daigle et le long de la route 389 sont accessibles à l'année.

De 2010 à 2014, la Ville de Fermont a émis huit permis pour des constructions industrielles (Ville de Fermont, statistiques des permis émis entre 2010 et 2014).

9.4.1.2 ACTIVITÉS MINIÈRES

Dans la zone d'étude locale, AMEM détient 5 concessions minières (CM 484, 457, 498, 514 et 523), 4 baux miniers (BM 822, 840, 841 et 1003) et 253 claims désignés sur carte (CDC; MERN 2015). La répartition spatiale de ces titres miniers est présentée à la carte 9-2.

Soulignons la présence de deux zones situées au nord et au sud de la propriété minière d'AMEM, où les activités d'exploration minière sont interdites. Les titres de ces zones sont détenus par AMEM et par Cliffs Natural Resources et la soustraction à l'exploration minière vise la réserve de ces aires pour des infrastructures minières. Elle permet aussi la protection des parcs à résidus qui ultimement feront l'objet d'une restauration (MRN 2013c).

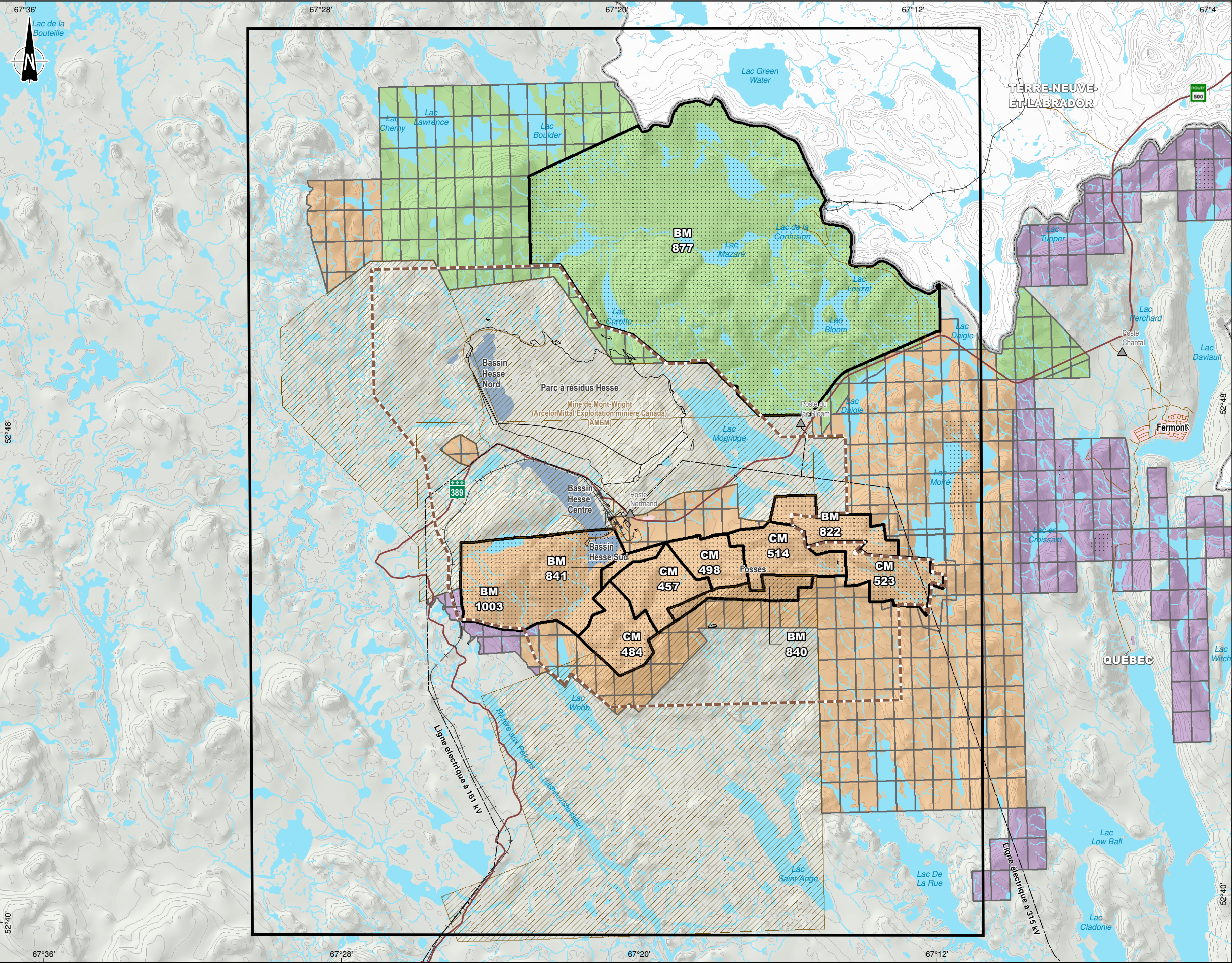
Il est à noter que Cliffs Natural Resources détient un vaste bail minier (BM 877) au nord-est du parc à résidus Hesse d'AMEM de même que plusieurs claims aux environs des lacs Cherny, Lawrence et Boulder.

D'autres claims sont détenus au sud-est de la zone d'étude locale.

Dans la zone d'étude régionale, AMEM possède 1 032 claims qui occupent une superficie d'environ 706 km². D'autres claims sont aussi détenus par Cliffs Natural Resources et d'autres détenteurs. Mentionnons qu'une transaction est récemment survenue entre Cliffs Natural Resources et Champion Iron Mines concernant les actifs au lac Bloom.

9.4.1.3 ACTIVITÉS FORESTIÈRES

Aucune activité forestière commerciale n'est pratiquée dans la zone d'étude locale. Celle-ci ne fait pas partie du territoire visé par les plans d'aménagement forestier intégré du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs(MFFP) (MRN 2013e).



Titre minier

- Bail minier et concession minière d'AMEM
- Bail minier de Bloom Lake General Partner Limited
- Claim et permis d'exploration d'ArcelorMittal Exploitation minière Canada (AMEM)
- Claim de Bloom Lake General Partner Limited
- Claim d'autres détenteurs
- Zone soustraite au jalonnement et réservée pour les infrastructures minières - détenue par AMEM

Étiquette

- Número du titre
- Type d'élément de registre

Type d'élément de registre

- CM Concession minière
- BM Bail minier

Infrastructure

- Poste électrique
- Route principale
- Route secondaire
- Chemin de fer
- Ligne de transport d'énergie


Composante du site minier

Existante

- Parc à résidus Hesse
- Bassin

Limite

- Zone d'étude
- Propriété foncière d'ArcelorMittal
- Frontière interprovinciale

 **Aménagement des bassins B+ et Nord-Ouest**
Étude d'impact sur l'environnement

Droits miniers

Sources :
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2010
CanVec, 1/50 000, RNCAN, 2007
SDA, 1/20 000, MRNF Québec, mai 2010
Gestion des titres miniers (GESTIM), MRNF Québec, janvier 2015
Tenures des terres, RDE, MRNF Québec, septembre 2011

Cartographie : WSP 2015
Fichier : 131-17821-00_MW_EIE_C9-2_TitresMiniers_wspb_160329.mxd

Échelle 1 : 115 000
0 1,15 2,3 3,45 km
UTM, Fuseau 19, NAD83

Avril 2016



9.4.1.4 UTILISATION DU TERRITOIRE PUBLIC

Le gouvernement du Québec, par l'entremise du MERN, gère l'octroi de droits d'utilisation des terrains publics à diverses fins. Dans le territoire à l'étude, cette gestion a été déléguée, par le MERN, à la Ville de Fermont et à la MRC de Caniapiscau. Par la suite, la Ville de Fermont a confié la gestion des droits d'utilisation de son territoire à la MRC de Caniapiscau.

La MRC de Caniapiscau connaît une demande élevée pour les baux de villégiature en terres publiques, spécialement lorsque les sites sont accessibles par les sentiers récréatifs et situés dans les environs immédiats de la ville de Fermont. Par ailleurs, la capacité d'accueil des lacs de la zone d'étude locale est faible puisque de nombreux baux de villégiature ont déjà été émis dans les secteurs localisés près du noyau urbain de Fermont. Les espaces disponibles permettent seulement l'établissement d'un petit nombre de nouveaux villégiateurs le long des plans d'eau.

En date de décembre 2013, on comptait dans la zone d'étude locale une quarantaine de baux émis par le MERN ou la MRC de Caniapiscau aux fins de villégiature (carte 9-1). La majorité des baux de villégiature sont concentrés sur la rive nord du lac Daigle où l'accès est facilité par la proximité de la route 389. Les autres baux de villégiature se trouvent principalement en bordure des lacs Moiré, Bloom, Boulder et Cherny, de même que sur le bord de la rivière aux Pékans. Un bail de villégiature se trouve entre le parc à résidus Hesse et le parc à résidus Nord-Ouest projeté.

Au Québec, un bail aux fins de villégiature permet la construction d'un chalet sur des terrains ayant une superficie de 4 000 m². Depuis le 1^{er} janvier 1995, tout bail concernant l'usage d'un terrain de villégiature est conclu pour une durée d'une année. Si le terrain est requis pour des besoins d'intérêt public, le ministère avise le locataire à l'avance et doit indemniser le détenteur du titre d'occupation pour le préjudice qu'il subit en raison de la révocation, si les conditions prévues au titre ont été respectées (MRN non daté).

Mis à part les droits aux fins de parcs à résidus miniers et d'exploitation minière détenus par Cliffs Natural Resources et AMEM, les autres droits d'utilisation du territoire public présents dans la zone d'étude locale concernent des droits aux fins d'abri sommaire en forêt (4), ainsi que 9 autres droits (droits de passage ou de servitude aux fins de ligne individuelle de téléphone ou d'électricité, droits aux fins d'activités récréatives, sportives ou éducatives pour un usage communautaire sans but lucratif (notamment le camping de Fermont géré par l'Association Loisir Plein Air Fermont [ALPAF]), droits aux fins commerciales, ainsi que droits aux fins de poste de transformation d'énergie et aux fins d'intérêts privés (carte 9-1). À titre indicatif, un représentant de l'ALPAF, rencontré dans le cadre de la présente étude d'impact, a mentionné que les visites à la mine de Mont-Wright favoriseraient la venue des touristes à Fermont. Il déplore qu'il n'y ait plus de visites guidées à la mine. Il souhaiterait qu'il y en ait de trois à quatre par semaine en période estivale. En 2015, AMEM a tenu 3 visites du site par semaine en période estivale. L'ALPAF exploite depuis 2013 un terrain de camping en bordure du lac Daviault à Fermont, à environ 1 km au nord de la ville. On y compte 110 emplacements de camping et diverses installations de loisirs estivaux en plein air. L'ALPAF compte entre 100 et 150 membres (familles). Tous ne sont pas des campeurs. L'ALPAF se finance à même les cotisations des membres et est aussi aidée habituellement par AMEM par des contributions monétaires et du matériel. Le camping est fréquenté par des campeurs saisonniers et des touristes. Le nombre de ces derniers est en croissance. L'ALPAF projette de développer des sentiers pédestres et des activités de pêche sportive aux environs du camping. Elle veut également installer l'électricité sur le camping.

Une cinquantaine de détenteurs de baux de villégiature profitent d'un chalet ou d'une résidence permanente dans la zone d'étude locale. Les détenteurs de chalets sont pour la plus grande part originaires de Fermont. Ils fréquentent leur chalet environ la moitié de l'année, soit durant leurs journées de congé, les fins de semaine et au cours de leurs vacances. La plupart fréquentent leur chalet toute l'année.

Selon la MRC de Caniapiscau, dont le directeur général a été rencontré en mai 2015 dans le cadre de la présente étude d'impact, il y a eu 34 demandes à la MRC pour des baux de villégiature en 2012, 19 en 2013 et 13 en 2014.

9.4.1.5 CHASSE, PÊCHE ET TRAPPAGE

Le Québec compte 28 zones de chasse sportive. La zone d'étude locale est comprise à l'intérieur de la zone de chasse 19 sud (partie nord-ouest) qui couvre la partie nord de la Côte-Nord et de la zone 23 sud qui correspond à la partie la plus au sud du Nord-du-Québec (MFFP 2015a). À noter que les zones de parcs à résidus projetés sont concentrées en majeure partie à l'intérieur de la zone de chasse 19 sud. En 2014, un total de 906 orignaux et de 29 ours noirs¹⁷ ont été abattus dans la zone 19, tandis que 13 ours noirs ont été abattus dans la zone 23 sud (la chasse à l'orignal n'est pas permise dans cette dernière zone) (MFFP 2015b).

La zone fréquentée pour la chasse à l'orignal est vaste, elle s'étend au sud de Fermont jusqu'au réservoir Manicouagan. La chasse est néanmoins plus intensément exercée dans le secteur du Petit lac Manicouagan, du lac Gaillarde et du lac Cailleau situés au sud de Fire Lake (AMEC 2012). Dans la zone d'étude locale, les villégiateurs chassent l'orignal aux environs de leur chalet selon l'enquête effectuée auprès de ces derniers en mai 2015.

Le Québec est par ailleurs divisé en 96 unités de gestion des animaux à fourrure (UGAF). Deux UGAF sont touchées par la zone d'étude locale, soit les UGAF 60 et 96. Toutefois, les zones de parcs à résidus projetés sont concentrées davantage à l'intérieur de l'UGAF 60. Ses limites s'étendent du fleuve Saint-Laurent au sud, à la région de Fermont au nord, à la rivière Toulouste et au Petit lac Manicouagan à l'ouest et à la rivière Magpie à l'est. Elle correspond à une zone de piégeage libre, accessible à tous les titulaires d'un permis général. Le tableau 9-12 présente, pour l'UGAF 60, les statistiques des ventes de fourrures brutes par espèce au cours de la saison 2012-2013. Les espèces ayant été les plus souvent prélevées au cours de cette période sont la martre, la belette et le castor (MDDEFP 2013).

Tableau 9-12. Vente de fourrures provenant de l'UGAF 60, 2012-2013

Espèce	Nombre de peaux vendues
Martre	545
Belette	73
Castor	59
Lynx du Canada	25
Vison	23
Écureuil	18
Renard roux	17
Renard croisé	4
Loutre	1

Source : MDDEFP (2013).

¹⁷ Femelles, mâles et jeunes confondus (incluant les réserves fauniques).

Sur le territoire de l'UGAF 96, qui occupe le territoire au nord de l'UGAF 60, les autochtones jouissent de l'exclusivité du droit de trappage des animaux à fourrure en vertu des dispositions de la Convention de la Baie James et du Nord québécois.

Le Québec comporte 29 zones de pêche sportive. La zone d'étude locale se situe dans la zone 19. Pour la pêche sportive, Fermont est un point de départ pour des expéditions de pêche plus nordiques (AMEC 2012).

Selon les rencontres effectuées auprès des villégiateurs dans le cadre de la présente étude d'impact, les principales espèces pêchées dans la zone d'étude locale sont la truite mouchetée, le touladi et le brochet.

Selon le répertoire de la Fédération des pourvoiries du Québec, aucune pourvoirie ne se situe dans la zone d'étude locale. Seule une pourvoirie sans droits exclusifs est localisée à environ 65 km à l'ouest de Fermont, soit le Club de Pêche du Lac Justone inc. (FPQ non daté).

9.4.1.6 SENTIERS RÉCRÉATIFS ET PARCOURS CANOTABLES

Dans la région de Fermont, le Club de motoneige les Lagopèdes de Fermont entretient un réseau de sentiers balisés de plus de 200 km. En 2013, ce Club comptait plus de 500 membres fréquentant les sentiers ouverts de la fin novembre à la mi-avril (CMLF 2013).¹⁸

Dans la zone d'étude locale, plusieurs tronçons de sentiers de motoneige traversent la propriété minière d'AMEM (carte 9-1). Un des sentiers traverse le secteur au nord des lacs Cherny, Lawrence et Boulder et longe ou croise la limite territoriale de Terre-Neuve-et-Labrador jusqu'à la route 389, qu'il longe en parallèle en se dirigeant vers le nord-est où il traverse la frontière du Québec et rejoint le réseau de sentiers du Club White Wolf de Terre-Neuve-et-Labrador (GENIVAR 2006). Un autre tracé part du lac Daviault pour se diriger vers l'ouest en passant par le lac Daigle, puis vers le sud jusqu'à l'extrémité sud du lac De La Rue. Enfin, un sentier provenant de l'ouest passe en rive gauche de la rivière aux Pékans puis se dirige vers l'est en passant au nord des lacs Saint-Ange, De La Rue et Low Ball. Il quitte ensuite la zone d'étude locale pour remonter vers le nord en longeant le lac Daviault jusqu'à Fermont et rejoindre le premier sentier décrit précédemment. Les rencontres avec les villégiateurs nous ont par contre appris que la portion qui traverse la zone d'étude locale d'est en ouest n'a pas été entretenue l'hiver dernier. Les sentiers de motoneige sont de plus en plus utilisés aux fins récréotouristiques. Ils permettent l'accès à environ 150 chalets de villégiature et des pourvoiries se trouvant au nord de Fermont, à l'extérieur de la zone d'étude locale (GENIVAR 2006). De plus, un réseau de sentiers de motoneige, de type balisé et non entretenu, relie désormais Port-Cartier et Fermont (CMLF 2013).

Le Club de VTT du Grand Nord exploite et entretient des sentiers dans la zone d'étude locale (carte 9-1). Le sentier de VTT entre Fermont et le chemin du Comstock qui longe la ligne à 315 kV en passant au sud du lac Moiré est aussi utilisé par le Club de motoneige Les Lagopèdes selon l'intervenant du Club de VTT rencontré en mai 2015 dans le cadre du projet. De façon générale, les deux clubs partagent les mêmes installations (dont des refuges ou relais). Le Club de VTT du Grand Nord compte 230 membres qui sont majoritairement des résidents de Fermont. Les activités du Club sont financées grâce aux contributions des membres et diverses sources de subventions (MRC, Pacte rural par le biais du CLD, AMEM et autres). Le Club a le projet d'améliorer un sentier de motoneige existant entre Fermont et le chemin du Comstock en passant au nord du lac Low Ball, lui-même situé au sud-est de la zone d'étude locale. La principale préoccupation du Club par rapport au projet est liée à la préservation du chemin du Comstock qui est très

¹⁸ Il n'a pas été possible d'obtenir de l'information plus à jour de la part du président du Club des Lagopèdes avant l'édition de la présente étude d'impact.

utilisé pour le VTT, étant le seul chemin forestier aux environs de Fermont. Ce chemin traverse la concession minière 523 d'AMEM.

À quelques mètres à l'est de la zone d'étude locale se trouve un réseau de sentiers pédestres aménagés, totalisant 30 km, qui permet d'atteindre le sommet des monts Severson d'une altitude de 823 m. L'accès aux sentiers se fait à partir du kilomètre 561 sur la route 389, entre Fermont et le Mont-Wright, ou par le noyau urbain de Fermont (MRC de Caniapiscau 2013a). Un projet de mise en valeur est envisagé aux monts Severson.

La Fédération québécoise du canot et du kayak identifie un parcours canotable dans la zone d'étude locale (FQCK 2005), soit celui de la rivière aux Pékans. Ce parcours est facilement accessible à partir de la route 389 et permet d'atteindre la rivière Moisie, à 80 km du point de mise à l'eau, sur un parcours comportant peu de rapides. Mentionnons également le parcours canotable de la rivière Carheil qui se trouve à l'extérieur de la zone d'étude locale, auquel on accède principalement à partir du lac du même nom, situé à moins de 10 km de Fermont.

9.4.1.7 CUEILLETTE DE PETITS FRUITS ET AUTRES VÉGÉTAUX

Une dizaine des villégiateurs rencontrés dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement ont dit pratiquer la cueillette de petits fruits lors du séjour à leur chalet.

9.4.1.8 CARRIÈRES, SABLIERES ET SOLS CONTAMINÉS

Au total, la zone d'étude locale comprend huit baux non exclusifs d'exploitation et de matériaux de surface (SMS) actifs ou en traitement et huit baux d'exploitation de substances minérales de surface, exclusifs ou non, expirés. On ne compte aucun bail exclusif (BEX) actif.

Trois baux non exclusifs actifs et deux baux non exclusifs en traitement sont situés sur la propriété d'AMEM (carte 9-1).

Les types de substance minérale de surface présents dans la zone d'étude locale (baux actifs ou en traitement) sont le gravier (1), le sable (3) et la moraine (4).

Aucun site de la zone d'étude locale n'est inscrit au Répertoire de dépôts de sols et de résidus industriels du MDDELCC (MDDELCC 2015c). Toutefois, le Répertoire des terrains contaminés indique la présence de deux sites dont le sol est contaminé là où se trouvent le concentrateur du complexe minier du Mont-Wright. Des huiles usées de même que des produits pétroliers sont à l'origine de la contamination et la réhabilitation n'était pas complétée lors de la consultation du répertoire en avril 2015 (MDDELCC 2015b).

9.4.1.9 FRÉQUENTATION DU TERRITOIRE PAR LES COMMUNAUTÉS INNUES

La zone d'étude de l'inventaire du milieu autochtone (carte 9-3) recoupe principalement cinq lots de piégeage, soit le lot 243, à l'intérieur duquel se trouvent les installations du complexe minier de Mont-Wright et le projet, et les lots 237, 244, 256 et 257 de la communauté de Uashat mak Mani-Utenam (carte 9-3). Ces lots font partie de la réserve à castor Saguenay. Les lots de la communauté de Uashat mak Mani-Utenam situés dans la réserve à castor Saguenay s'étendent jusqu'à la frontière du Labrador.

MÉTHODOLOGIE

Le portrait de l'utilisation historique et contemporaine du territoire a été réalisé principalement à partir du témoignage des utilisateurs innus actuels, reconnus et désignés par les membres du Conseil d'ITUM qui sont associés à la fréquentation du lot de piégeage 243. Ces deux utilisateurs apparentés et membres de la communauté de Uashat de même que leurs ancêtres sont connus pour avoir fréquenté le secteur de la

rivière aux Pékans (*Utshek-utshu-shipu*); ils ont été rencontrés en 2015. Ils sont maintenant considérés comme les aînés et gardiens du secteur. La consultation de quelques sources documentaires ainsi que les informations et les documents transmis par le représentant d'ITUM affecté au territoire et à l'environnement qui a assisté aux entrevues ont permis de compléter ce portrait.

CONTEXTE

La réserve à castor Saguenay et l'instauration du système de lots de piégeage ont été mises en place en 1954 par le gouvernement provincial dans l'optique de rationaliser l'exploitation des animaux à fourrure. Cette forme de lotissement avec attribution d'un titulaire de lot est venue se superposer au mode traditionnel de répartition des familles sur le territoire, sans consultation approfondie des communautés, ce qui a entraîné une certaine confusion. Le dernier relevé officiel du système par lots remonterait à 1971 et l'administration de ce système a été confiée au Conseil de bande au début des années 1970. Avec ce système, le titulaire d'un lot s'est généralement vu attribuer l'exclusivité du piégeage des animaux à fourrure. Il avait la possibilité de transmettre ce territoire familial à l'un de ses fils ou à une autre personne selon les circonstances. Les activités de subsistance (chasse, pêche, cueillette) ont pour leur part fait l'objet d'une plus grande souplesse sur l'ensemble du territoire. Plusieurs facteurs peuvent par ailleurs influencer la répartition des individus sur le territoire, soit les liens familiaux, le travail ou encore l'abondance des ressources (Castonguay, Dandenault et Ass. 2006).

D'après les informations transmises par le représentant d'ITUM, notamment la carte des lots de piégeage avec le nom des titulaires, au moment de la création de la réserve à castor Saguenay, une autre famille que les utilisateurs actuels avait été désignée responsable du lot de piégeage 243 par le gouvernement provincial. Le titulaire se serait établi plus tard à Betsiamites. Conséquemment, les descendants de cette famille n'auraient jamais fréquenté le territoire de façon assidue. Les deux utilisateurs désignés par ITUM sont les descendants de celui à qui on avait attribué le lot de piégeage 256, situé au sud-est du lot 243. Ce sont ces derniers ainsi que les membres de leur famille élargie qui ont pris l'habitude de fréquenter le lot 243, notamment le secteur de la rivière aux Pékans (*Utshek-utshu-shipu*) où se trouvent les camps innus au sud-est du complexe minier de Mont-Wright.

Ainsi, bien que la présente analyse ait porté plus spécifiquement sur le lot de piégeage 243, les utilisateurs innus rencontrés ont également parlé de la fréquentation passée et actuelle de secteurs qui sont en dehors de ce lot de piégeage, notamment le lot 256, qui était aussi fréquenté par leurs ancêtres.

FRÉQUENTATION DU TERRITOIRE D'HIER À AUJOURD'HUI

Le projet de gestion des résidus miniers au complexe de Mont-Wright se situe dans un secteur traditionnellement parcouru par les Innus de Uashat mak Mani-Utenam depuis plusieurs milliers d'années. Bien que ces derniers ne fréquentent plus le territoire de la même façon qu'ils le faisaient auparavant, les utilisateurs innus rencontrés, avec les membres de leur famille élargie et leurs amis, continuent d'y exercer des activités traditionnelles sur une base saisonnière et occasionnelle. La fréquentation du territoire demeure une composante essentielle de l'identité innue.

Les ancêtres des Innus fréquentaient une partie de la péninsule du Québec-Labrador en petits groupes familiaux et leur subsistance reposait en grande partie sur un mode de vie nomade, axé sur la chasse, la pêche et la cueillette. Le caribou jouait un rôle central dans l'organisation du mode de vie ainsi qu'au plan culturel. Après avoir passé l'hiver à l'intérieur des terres dans leurs territoires de chasse respectifs, le printemps venu, les familles innues regagnaient la côte, empruntant les rivières Sainte-Marguerite et Moisie, pour s'y rassembler à l'été. À l'automne, les familles se préparaient à retourner vers leurs territoires de chasse respectifs. En raison cependant de la rareté progressive du caribou à l'intérieur des terres depuis la fin du 19^e siècle et à la suite de la fermeture d'un poste de traite clé, de nombreux Innus ont quitté l'intérieur des terres, du moins de façon saisonnière, pour se rendre sur la côte et finalement s'y établir de façon plus permanente (New Millennium Iron 2015).

Les modalités de fréquentation du territoire et le mode de vie traditionnel des Innus ont changé considérablement depuis le début du 19^e siècle. En plus de l'effondrement du commerce de la fourrure, une série de programmes instaurés par l'État canadien (allocations familiales, pensions de vieillesse, prestations d'assurance chômage, scolarisation obligatoire et construction de maisons) ont contribué à la sédentarisation progressive des Innus à partir des années 1950 (Castonguay, Dandenault et ass. 2006).

Utilisation passée du territoire

Selon les témoignages des utilisateurs rencontrés, la rivière aux Pékans (*Utshek-utshu-shipu*) était comme une autoroute, soit une voie d'accès historique vers le territoire et l'arrière-pays empruntée par les Innus pour leurs activités traditionnelles. Dans le passé, les Innus parcouraient régulièrement cette rivière. Le mont Wright (*Utshek-utshu*) ou « montagne aux Pékans » a été nommé en l'honneur d'une histoire ancienne. Il servait de point de repère lors des déplacements, avant qu'il ne soit exploité par la mine.

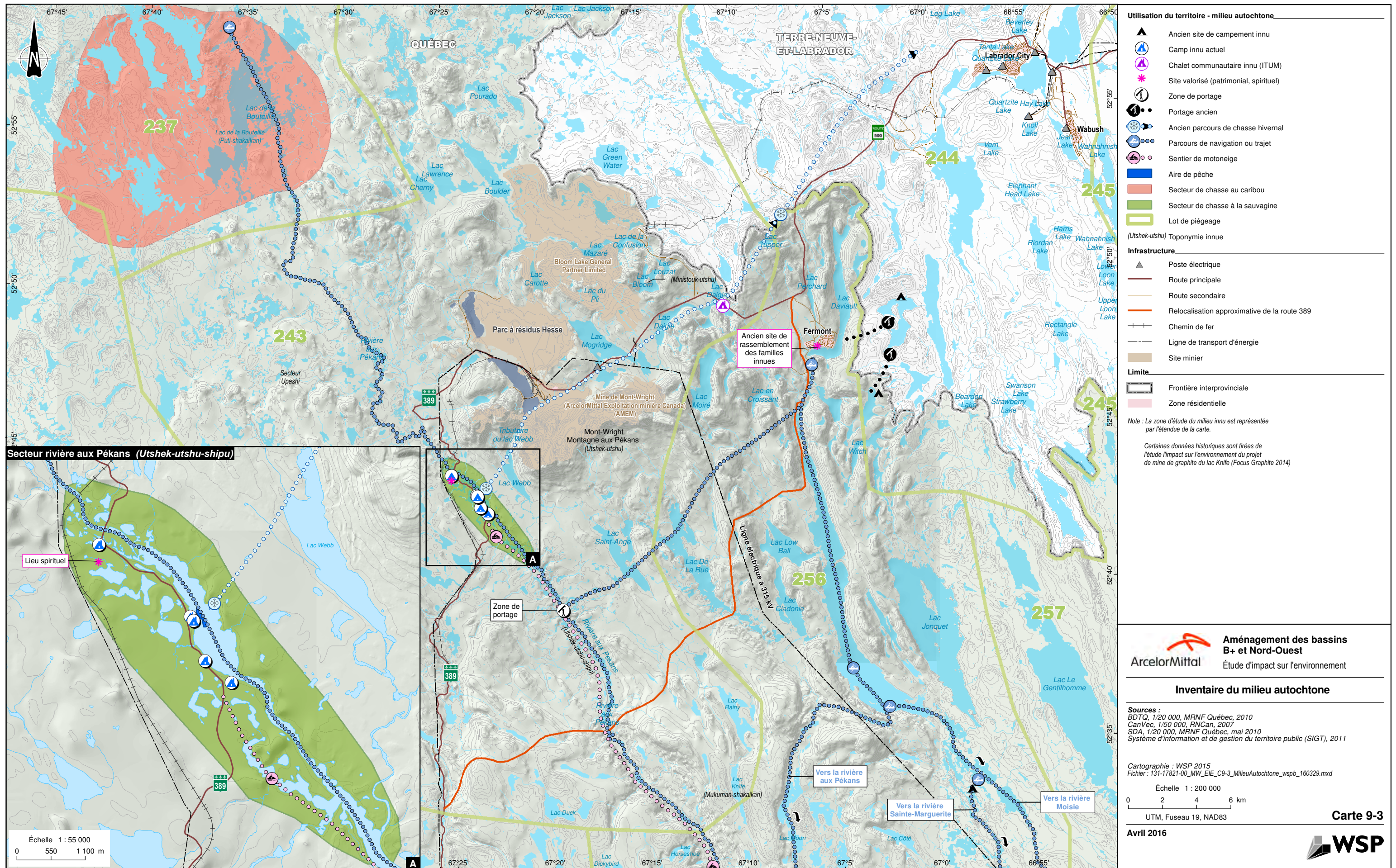
Autrefois, les campements innus étaient dispersés sur le territoire et les chasseurs innus et leurs familles rayonnaient à partir d'un site principal, à la recherche des espèces animales qu'ils convoitaient. Les familles se rendaient sur le territoire et se séparaient pour chasser dans certains secteurs. Selon l'un des utilisateurs, un ancêtre de la famille avait alors un campement près du mont Wright. Ses parents avaient l'habitude de s'installer aux alentours, près de la rivière aux Pékans. Le secteur de la rivière aux Pékans (*Utshek-utshu-shipu*) était un point central à partir duquel ils rayonnaient en divers endroits du territoire pour pratiquer leurs activités traditionnelles, en fonction des saisons. Ils pouvaient quitter le camp principal pour des camps satellites, et ce, pour plusieurs semaines. Un utilisateur a tenu à préciser qu'il n'avait pu fréquenter le territoire de la même manière que ses ancêtres innus l'avaient fait, notamment parce qu'il a dû aller à l'école au cours des années 1960 et plus tard parce qu'il avait des obligations financières et familiales.

Il a relaté plusieurs anecdotes concernant la chasse au caribou et des événements survenus sur le territoire, dont plusieurs voyages de chasse faits avec son père en raquettes et en canot lorsqu'il était plus jeune. D'anciens sites de campement, des trajets de navigation et des portages sont illustrés sur la carte 9-3. Les trajets de navigation empruntés passaient par le lac Carheil et se poursuivaient soit sur la rivière Sainte-Marguerite ou sur la rivière Moisie, qui constituaient les principales voies de navigation. Des portages se trouvaient le long de ces trajets, notamment près de la rivière La Ronde.

Utilisation actuelle du territoire

Les deux utilisateurs innus rencontrés sont des cousins. Leurs pères étaient deux frères et l'un d'entre eux, décédé en 1973, était le gardien du territoire. Il marchait dans les traces de son propre père, leur grand-père (le « patriarche » selon l'un des utilisateurs) qui, selon leurs dires, parcourait un vaste territoire qui débordait des limites actuelles des lots de piégeage 243 et 256. De fait, le territoire parcouru chevauchait des lots situés à l'est, jusque vers la frontière de Terre-Neuve–Labrador, et au sud jusqu'à la rivière Moisie (*Mishta-Shipu*). Au nord, le territoire s'étendait jusqu'aux environs du lac de la Bouteille (*Puti-shakaikan*). Selon un des utilisateurs, les lignes des lots de piégeage tracées par les fonctionnaires du gouvernement lors de la création de la réserve à castor Saguenay ne reflètent pas la réalité exacte de la répartition des familles sur le territoire.

Le bassin de la rivière aux Pékans est un lieu de rassemblement central pour plusieurs familles et constitue un endroit important pour les Innus. Les informations recueillies concernant l'utilisation du territoire par les Innus sont représentées sur la carte 9-3. Au total, 5 camps de trappe innus, d'environ 6 m sur 6 m chacun, sont situés près de la rivière aux Pékans, à quelque 5 km au sud-ouest de l'ancien site du mont Wright et de l'actuel complexe minier du Mont-Wright. Ces camps ont été construits il y a une dizaine d'années dans le cadre d'une entente avec Hydro-Québec concernant le projet d'aménagement hydroélectrique de la Sainte-Marguerite-3. Ces camps se trouvent tous sur la rive ouest de la rivière, à l'ouest de la route 389. Ils sont fréquentés principalement par les deux utilisateurs et les membres de leur famille. Un autre camp innu



appartenant au frère de l'un des utilisateurs se trouve au sud de la zone d'étude sur le lot de piégeage 256. D'autres Innus non apparentés peuvent fréquenter le secteur occasionnellement.

Selon l'un des utilisateurs, plus des trois quarts des membres de sa famille séjournent à l'un des camps et visitent la rivière aux Pékans au printemps ou à l'automne pour quelques semaines. Les activités et le séjour sur le territoire varient en fonction des disponibilités des individus et de leurs congés. Dans le secteur des camps innus, de deux à une dizaine de familles peuvent être présentes en même temps. La majorité des utilisateurs empruntent la route 389 pour s'y rendre. Les utilisateurs rencontrés ont mentionné s'y rendre aussi souvent que possible à quelques reprises dans l'année, pour des séjours variant de quelques semaines à un mois, au printemps ou à l'automne. Le trajet nécessite une dizaine d'heures en voiture à partir de Sept-Îles. Récemment, une piste de motoneige a été aménagée le long de la rivière aux Pékans dans le cadre de mesures de compensation établies par Hydro-Québec.

ACTIVITÉS TRADITIONNELLES

D'après les témoignages, la chasse à l'outarde est la principale activité traditionnelle exercée dans le secteur des camps innus situés sur les rives de la rivière aux Pékans. Elle se pratiquait traditionnellement à l'automne et au printemps, mais la chasse printanière est maintenant plus fréquente selon le représentant d'ITUM. Le temps venu, les chasseurs innus installent des caches dans le secteur de la rivière aux Pékans et se partagent les zones de chasse. Ils chassent principalement le long de la route 389. Les deux utilisateurs rencontrés ont mentionné que, pour leur part, de façon générale, ils chassent et se déplacent moins loin qu'autrefois, préférant apprécier la tranquillité des lieux.

Le caribou est encore une espèce animale très importante pour les Innus. Autrefois, on le chassait dans le secteur de la ville de Schefferville (troupeau de la rivière George), mais il n'est plus très présent sur le territoire. Les Innus le chassent uniquement pour leur subsistance. Les utilisateurs ont mentionné qu'un lieu de passage hivernal et automnal du caribou se trouvait dans le secteur du lac Jeannine, à l'ouest de la rivière aux Pékans, mais qu'ils n'y sont pas allés au cours des dernières années. Selon le représentant d'ITUM, les Innus doivent maintenant aller vers la baie James, sur le territoire des Cris, pour le chasser ou pour en obtenir. Un utilisateur a mentionné que ses cousins étaient allés chasser le caribou il y a quelques années dans le secteur du lac de la Bouteille.

La trappe du castor est pratiquée occasionnellement par l'un des utilisateurs le long de la route 389.

L'un des utilisateurs rencontrés a mentionné pêcher occasionnellement face à son camp le long de la rivière aux Pékans, dans laquelle on trouve de la truite, de l'omble de fontaine, du doré, du brochet et du corégone. Il pêche lui-même principalement le brochet et le corégone.

Le secteur de la rivière aux Pékans est un bon endroit pour la cueillette de « graines rouges » (airelles vigne d'Ida). Les Innus peuvent en cueillir à l'automne et au printemps sous la neige. Les « graines rouges » sont utilisées pour faire des confitures. Il est à noter que le prélèvement de bois de chauffage par les Innus s'effectue au fur et à mesure des besoins, par respect de la forêt.

Un chalet communautaire situé au bord du lac Daigle, à l'ouest de la ville de Fermont, appartient maintenant à ITUM. Il a été acquis il y a quelques années. Il appartenait aux Chevaliers de Colomb de la ville de Fermont. Ce chalet est utilisé fréquemment par les membres de la communauté pour différentes activités lorsqu'ils sont de passage. Il peut être utilisé pour des activités culturelles ou de ressourcement, soit par les jeunes ou par les aînés.

Selon les utilisateurs et le représentant d'ITUM, le secteur de la ville de Fermont se trouve à l'emplacement d'un terrain de chasse familial, qui constituait un ancien lieu de rassemblement.

La ville de Fermont est encore un relai communautaire important pour les Innus de Uashat Mak Mani-Utenam, notamment lorsqu'ils veulent se rendre à Churchill Falls pour chasser le caribou du troupeau de la rivière George. Le secteur de Fermont est également reconnu pour être un bon secteur pour chasser la bernache du Canada et d'autres espèces.

Selon l'un des utilisateurs, il y a une augmentation notable de la fréquentation du territoire depuis une dizaine d'années. Il constate que plusieurs groupes familiaux s'organisent pour se rendre sur le territoire, soit par train jusqu'à Schefferville ou par la route 389. Selon le représentant d'ITUM, ce serait en partie attribuable aux fonds négociés dans le cadre des ententes avec Hydro-Québec qui ont permis d'instaurer des moyens pour fréquenter le territoire traditionnel. D'après le représentant d'ITUM, le Fonds Innu Aitun permet de défrayer les coûts de transport pour des groupes d'Innus qui désirent aller sur le territoire.

9.4.2 IMPACTS SUR L'UTILISATION DU TERRITOIRE ET DES RESSOURCES NATURELLES EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

Pendant la phase de construction, la source d'impact sur l'utilisation du territoire et des ressources naturelles et les impacts qui en découlent sont :

- Ensemble des activités de construction – Modification ponctuelle de la pratique de certaines activités de prélèvement faunique pour les allochtones; perturbation des activités de villégiature; modification potentielle de la fréquentation du territoire par la communauté innue.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes relatives aux poussières (T1, T4 et T8) et aux eaux de ruissellement (D4, D6, E1, E13 et P1) de même qu'au bruit (T1 et M3) seront appliquées afin de minimiser l'impact du projet sur l'utilisation du territoire et des ressources naturelles.

Les mesures d'atténuation particulières suivantes seront également appliquées :

- Établir un plan de communication afin d'informer la population de Fermont, les Innus de Uashat mak Mani-Utenam, les utilisateurs et les autorités municipales du début et du déroulement des travaux.
- En cas de plaintes relatives au bruit de construction, un système de suivi des plaintes permettra à la personne médiatrice d'intervenir, dans les meilleurs délais, auprès des plaignants et des entrepreneurs et ainsi d'appliquer les mesures correctives nécessaires.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Modification ponctuelle de la pratique de certaines activités de prélèvement faunique par les allochtones. Les inventaires réalisés montrent que la zone immédiate du site minier est fréquentée de manière extensive pour les activités de chasse, de pêche et de trappage par les allochtones.

Les bruits et vibrations occasionnés par la machinerie, la circulation et les activités de la mine pourraient déranger certaines espèces fauniques d'intérêt présentes à proximité du site minier, entraînant ainsi leur déplacement vers des secteurs plus tranquilles. Les chasseurs et utilisateurs du territoire pourraient donc devoir modifier leur pratique et se déplacer également. Cependant, le potentiel de récolte ne sera pas touché puisque le gibier se déplacera en périphérie des aires de chasse et de piégeage actuelles et que la disponibilité des ressources restera la même. La zone d'influence de ces nuisances est restreinte.

Selon les informations obtenues lors des rencontres avec les utilisateurs allochtones de la zone d'étude, la principale activité de prélèvement faunique pratiquée en périphérie de la mine de Mont-Wright est la pêche sportive. Le maintien de la qualité de l'eau des milieux aquatiques est, par le fait même, une préoccupation pour plusieurs utilisateurs du territoire. À cet effet, AMEM appliquera une surveillance attentive des eaux de ruissellement et de la poussière émise par les travaux durant la phase de construction.

Le projet prévoit le comblement du lac au site du parc à résidus Nord-Ouest. Il en résultera une perte de milieu aquatique pour pratiquer les activités de pêche. Ce lac n'est par contre nullement occupé par un chalet et aucun sentier de quad balisé n'y mène. Il contient cependant du poisson. Soulignons que, dans la région de Fermont, les sites de pêche sont nombreux étant donné la grande quantité de plans d'eau que l'on retrouve. L'accessibilité à certains plans d'eau est toutefois difficile.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

L'impact sur la pratique de certaines activités de prélèvement faunique est de nature négative. La valeur socioéconomique de la pratique de ces activités est moyenne puisque cette composante est valorisée par une part significative de la population fermontoise, sans toutefois faire l'objet d'une protection légale. Le degré de perturbation de la composante serait moyen puisque les activités de construction de la mine auront pour effet de modifier certains sites et activités de prélèvement faunique, en raison de la perte d'un lac et du déplacement d'espèces fauniques, sans toutefois compromettre leur pratique.

L'intensité de l'impact est moyenne et son étendue est locale puisque seuls les utilisateurs du territoire touché par le projet seront affectés. La durée de l'impact variera de courte (déplacement des sites de prélèvement) à longue (perte de lac et d'un territoire en milieu terrestre). La probabilité d'occurrence de l'impact est, quant à elle, moyenne puisque l'aménagement des nouvelles installations pourrait modifier les habitudes de chasse et de pêche des utilisateurs du secteur.

En conséquence, l'importance de l'impact en phase de construction sur la pratique de certaines activités de prélèvement faunique est jugée moyenne.

Impact sur l'utilisation du territoire et des ressources naturelles (prélèvement des ressources naturelles par les allochtones) en phase de construction

Nature	Négative	Importance : moyenne
Valeur écosystémique	-	
Valeur socioéconomique	Moyenne	
Degré de perturbation	Moyen	
Intensité	Moyenne	
Étendue	Locale	
Durée	Courte	
Probabilité d'occurrence	Moyenne	

Perturbation des activités de villégiature. Quelques chalets se trouvent en périphérie de la mine de Mont-Wright, notamment sur les rives des lacs Boulder, Lawrence et Cherny au nord et aux abords du lac Daigle à l'est. La majorité des chalets sont habitables à l'année et les villégiateurs peuvent y accéder en motoquad l'été ou en motoneige l'hiver. Ils représentent, pour eux, un lieu de repos et de tranquillité qu'ils fréquentent environ la moitié de l'année, en toutes saisons.

Les autres chalets les plus près sont à une distance de 2 km et plus du projet, ce qui ne nécessitera aucune relocalisation, ceci d'autant plus que trois des baux de villégiature de ces chalets les plus près du projet, soit ceux sur les rives des lacs Boulder, U et Cherny, ont été transférés, en avril 2015, à Cliffs Natural Resources. Cette dernière devrait les démolir à court terme et les baux seront annulés par la MRC. Ainsi, les inconvénients liés aux activités du projet, notamment la poussière et le bruit, pourraient surtout modifier les conditions d'utilisation des occupants des autres chalets (2) plus au nord, mais dans une moindre mesure (voir aussi la section 9.2 pour l'impact sur les habitudes de vie). Advenant des plaintes de ces villégiateurs, AMEM conclurait une entente avec eux.

Les activités de loisirs, telle la villégiature, sont valorisées par la population fermontoise. Selon la MRC de Caniapiscau, il existe une forte demande pour les plans d'eau situés à proximité du milieu urbain de Fermont et accessibles par les sentiers récréatifs. La perte des quelques sites de villégiature liée aux différents projets miniers à Fermont et qui ne peuvent être remplacés faute d'accès routiers limite les potentiels de développement et d'attraction de certains lacs.

Afin de contrer les répercussions de la phase de construction du projet, AMEM mettra en œuvre un programme de surveillance visant à assurer le maintien de la qualité de l'eau des milieux aquatiques. Également, des mesures courantes seront prévues afin de limiter l'émission de poussières qui pourraient altérer la qualité de l'air.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

L'impact sur les activités de villégiature est de nature négative. La valeur socioéconomique de la pratique de ces activités est moyenne. Cette composante est valorisée par la population fermontoise, sans toutefois faire l'objet d'une protection légale. Le degré de perturbation de la composante serait moyen puisque les activités de construction pourraient affecter l'utilisation des sites de villégiature sans toutefois compromettre leur intégrité, sauf pour un des sites, mais ce dernier aura fait l'objet d'une compensation avant la construction. L'intensité de l'impact est moyenne et son étendue ponctuelle puisque seuls quelques détenteurs de baux de villégiature pourraient être affectés par les travaux de construction. La durée de l'impact est considérée courte, car les impacts liés à la poussière, aux bruits, aux vibrations et à la luminosité seront vécus durant quelques mois par année sur quelques années. La probabilité de l'impact serait moyenne vu la distance qui sépare les plus proches chalets des travaux. De plus, les mesures mises en place pourraient limiter les répercussions anticipées. En conséquence, l'importance de l'impact sur les activités de villégiature durant la phase de construction est jugée moyenne.

Impact sur l'utilisation du territoire et des ressources naturelles (villégiature) en phase de construction

Nature	Négative	Importance : moyenne
Valeur écosystémique	-	
Valeur socioéconomique	Moyenne	
Degré de perturbation	Moyen	
Intensité	Moyenne	
Étendue	Locale	
Durée	Courte	
Probabilité d'occurrence	Moyenne	

Modification potentielle de la fréquentation du territoire par la communauté innue. Tout comme les autochtones, les Innus de Uashat mak Mani-Utenam utilisent la zone d'étude pour leurs activités de chasse,

de pêche et de piégeage. Quelques camps se situent le long de la rivière aux Pékans et un camp communautaire est implanté en bordure du lac Daigle.

Le lac qui sera comblé au site du parc à résidus Nord-Ouest au cours des travaux de construction n'est pas pêché par les Innus qui ont d'ailleurs précisé, lors de la présentation des diverses variantes de parc à résidus par AMEM, que l'emplacement choisi était un emplacement de moindre impact pour eux, notamment parce qu'il est suffisamment éloigné de la rivière aux Pékans qu'ils utilisent pour leurs activités de prélèvement faunique. La qualité de l'eau de la rivière aux Pékans, et de la rivière Moisie, préoccupe les Innus puisqu'ils ont constaté qu'elle a changé ces dernières années. Ils ne la consomment plus comme eau potable et hésitent même à consommer le castor qu'ils trappent aux abords.

La fréquentation des camps innus le long de la rivière aux Pékans ne devrait par contre pas être modifiée au cours de la phase de construction puisque les travaux auront lieu à plus de 7 km au nord (bassin d'eau de procédé) et encore plus loin pour le futur parc à résidus. Le camp communautaire situé en bordure du lac Daigle se trouve aussi à distance notable des travaux projetés.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

L'impact sur la fréquentation du territoire par la communauté innue de Uashat mak Mani-Utenam est de nature négative. La valeur socioéconomique de la pratique de ces activités est moyenne. Le degré de perturbation de la composante serait moyen puisque les activités de construction pourraient affecter la fréquentation innue du territoire. L'intensité de l'impact est également moyenne et son étendue ponctuelle puisque les Innus pourraient être affectés par les travaux de construction lorsqu'ils fréquentent le secteur de la rivière aux Pékans ou du lac Daigle, sans que l'intégrité de leurs installations soit modifiée. La durée de l'impact est considérée courte, car les impacts liés à la poussière, aux bruits, aux vibrations et à la luminosité seront vécus durant quelques mois par année sur quelques années. La probabilité de l'impact serait moyenne vu la distance qui sépare les plus proches camps innus et lieux de pratique des activités par rapport aux travaux. De plus, les mesures mises en place pourraient contribuer à limiter les répercussions anticipées. En conséquence, l'importance de l'impact sur la fréquentation du territoire par la communauté innue durant la phase de construction est jugée moyenne.

Impact sur l'utilisation du territoire et des ressources naturelles (fréquentation du territoire par la communauté innue) en phase de construction

Nature	Négative	Importance : moyenne
Valeur écosystémique	-	
Valeur socioéconomique	Moyenne	
Degré de perturbation	Moyen	
Intensité	Moyenne	
Étendue	Locale	
Durée	Courte	
Probabilité d'occurrence	Moyenne	

9.4.3 IMPACTS SUR L'UTILISATION DU TERRITOIRE ET DES RESSOURCES NATURELLES EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

Pendant la phase d'exploitation, la source d'impact sur l'utilisation du territoire et les impacts qui en découlent sont :

- La présence et l'exploitation des ouvrages – Modification ponctuelle de la pratique de certaines activités de prélèvement faunique pour les allochtones; perturbation des activités de villégiature; modification potentielle de la fréquentation du territoire par la communauté innue.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes relatives aux poussières (T1, T4, T8, T10 à T12) et aux eaux de ruissellement (D4, D6, E1, E13 et P1) de même qu'au bruit (T1 et M3) seront appliquées afin de minimiser l'impact du projet sur l'utilisation du territoire et des ressources naturelles.

Les mesures d'atténuation particulières suivantes seront également mises en place :

- Développement d'un programme d'information à l'intention des Innus et des autres utilisateurs du territoire sur les opérations de la mine, la gestion des contaminants et des poussières, les mesures d'atténuation et les programmes de suivi des effets du projet sur l'environnement.
- Végétalisation progressive des parcs à résidus en cours d'exploitation afin de limiter l'émission de poussières.
- Maintien d'un système de réception des plaintes et commentaires, d'un registre et de moyens pour effectuer le suivi de ces plaintes.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Modification ponctuelle de la pratique de certaines activités de prélèvement faunique par les allochtones. Comme précisé précédemment, la zone immédiate du site minier est fréquentée de manière extensive pour les activités de chasse, de pêche et de trappage par les allochtones.

Les bruits et vibrations occasionnés par la machinerie, la circulation et les activités de la mine pourraient déranger certaines espèces fauniques d'intérêt présentes à proximité du site minier, entraînant ainsi leur déplacement vers des secteurs plus tranquilles. Les chasseurs et utilisateurs du territoire pourraient donc devoir modifier leur pratique et se déplacer également. Cependant, le potentiel de récolte ne sera pas touché puisque le gibier se déplacera en périphérie des aires de chasse et de piégeage actuelles et que la disponibilité des ressources restera la même.

Selon les informations obtenues lors des rencontres avec les intervenants allochtones du milieu, réalisées dans le cadre de la présente étude, la principale activité de prélèvement faunique pratiquée en périphérie de la mine de Mont-Wright est la pêche sportive. Le maintien de la qualité de l'eau des milieux aquatiques est, par le fait même, une préoccupation pour plusieurs utilisateurs du territoire. À cet effet, AMEM appliquera une surveillance attentive des eaux de ruissellement des composantes du projet et mettra en œuvre un programme de surveillance des digues afin de veiller au maintien de la qualité de l'eau des milieux aquatiques.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

L'impact sur la pratique de certaines activités de prélèvement faunique est de nature négative. La valeur socioéconomique de la pratique de ces activités est moyenne puisque cette composante est valorisée par une part significative de la population fermontoise et extérieure, sans toutefois faire l'objet d'une protection légale. Le degré de perturbation de la composante serait moyen puisque les activités d'exploitation de la mine auront pour effet de modifier certains sites et activités de prélèvement faunique, en raison de la perte d'un lac et du déplacement d'espèces fauniques, sans toutefois compromettre la pratique des activités. L'intensité de l'impact est moyenne et son étendue est locale puisque seuls les utilisateurs du territoire touché par le projet seront affectés. La durée de l'impact sera longue. La probabilité d'occurrence de l'impact est quant à elle moyenne puisque l'aménagement des nouvelles installations pourrait modifier les habitudes de chasse, de piégeage et, dans une moindre mesure, de pêche, des utilisateurs du secteur. En conséquence, l'importance de l'impact en phase d'exploitation sur la pratique des activités de prélèvement des ressources naturelles est jugée moyenne.

Impact sur l'utilisation du territoire et des ressources naturelles (prélèvement des ressources naturelles par les allochtones) en phase d'exploitation

Nature	Négative	Importance : moyenne
Valeur écosystémique	-	
Valeur socioéconomique	Moyenne	
Degré de perturbation	Moyen	
Intensité	Moyenne	
Étendue	Locale	
Durée	Longue	
Probabilité d'occurrence	Moyenne	

Perturbation des activités de villégiature. Les résidents des quelques chalets qui se trouvent en périphérie de la mine de Mont-Wright, notamment sur les rives des lacs Boulder (1) et Cherny (1) au nord, aux abords du lac Daigle (près d'une vingtaine) à l'est et de la rivière aux Pékans au sud (4), même s'ils sont à une distance de plus de 3 km, pourraient subir les inconvénients de l'exploitation des installations projetées, notamment la poussière, mais aussi le bruit et les vibrations, puisqu'ils subissent déjà ces inconvénients actuellement (voir le chapitre 5). Une augmentation des poussières pourrait modifier les conditions d'utilisation de ces sites et faire en sorte que les détenteurs des baux de ces chalets demandent compensation (voir la section 9.2 pour l'impact sur les habitudes de vie). Un registre de plaintes est en place par AMEM. Advenant des plaintes, AMEM les adressera avec ces villégiateurs.

Comme indiqué plus haut, les activités de loisirs, telle la villégiature, sont valorisées par la population fermontoise puisqu'ils apprécient se rendre à leur chalet en peu de temps et très souvent. Ils le fréquentent de fait presque à toutes les périodes de congé. Ces lieux sont aussi valorisés par les quelques villégiateurs provenant de l'extérieur de la région qui, même s'ils s'y présentent moins souvent, s'attendent à bénéficier de la qualité de leur site lorsqu'ils s'y rendent, d'autant plus que certains parcourent de longues distances. La MRC de Caniapiscau a précisé qu'il existe une forte demande pour les plans d'eau situés à proximité du milieu urbain de Fermont et accessibles par les sentiers récréatifs. Ces derniers deviennent très rares avec les projets miniers à Fermont. Les potentiels de développement et d'attraction de certains lacs aux environs du projet pourraient donc être affectés à long terme en raison des effets possibles du présent projet.

Afin de contrer ces répercussions, AMEM mettra en œuvre un programme de suivi visant à assurer le maintien de la qualité de l'eau des milieux aquatiques environnants. Également, des mesures sont prévues

afin de limiter l'émission de poussières qui pourraient augmenter l'altération de la qualité de l'air. Notamment, de l'ensemencement plus fréquent des parcs à résidus sera fait.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

L'impact sur les activités de villégiature est de nature négative. La valeur socioéconomique de la pratique de ces activités est moyenne. Cette composante est valorisée par la population fermontoise et les villégiateurs, sans toutefois faire l'objet d'une protection légale. Le degré de perturbation de la composante serait moyen puisque l'exploitation des infrastructures projetées pourrait affecter la qualité de l'utilisation des sites de villégiature les plus près. De fait, la qualité de l'utilisation est déjà affectée actuellement dans toute la zone d'étude locale et même jusqu'au centre de Fermont, plus particulièrement par les poussières et au cours de la saison estivale. L'intensité de l'impact est moyenne et son étendue locale puisque plusieurs des détenteurs de baux de villégiature seront affectés dans une plus ou moins grande mesure, selon la distance par rapport au projet. La durée de l'impact est considérée longue, car les impacts liés à la poussière, aux bruits, aux vibrations et à la luminosité se feront sentir tout au long de la phase d'exploitation. La probabilité d'occurrence de l'impact s'avère moyenne puisque ce type d'impact existe déjà, mais que les mesures particulières qui seront mises en place pour limiter les poussières devraient réduire les répercussions anticipées. En conséquence, l'importance de l'impact sur les activités de villégiature durant l'exploitation des installations projetée est jugée moyenne.

Impact sur l'utilisation du territoire et des ressources naturelles (villégiature) en phase d'exploitation

Nature	Négative	Importance : moyenne
Valeur écosystémique	-	
Valeur socioéconomique	Moyenne	
Degré de perturbation	Moyen	
Intensité	Moyenne	
Étendue	Locale	
Durée	Longue	
Probabilité d'occurrence	Moyenne	

Modification potentielle de la fréquentation du territoire par la communauté innue. Un seul terrain de trappage (n° 243) de la communauté innue de Uashat mak Mani-Utenam est directement concerné par le projet. Selon les informations recueillies dans le cadre des rencontres avec les utilisateurs innus, le site même du projet n'est pas fréquenté. On n'y trouve ni bâtiment ni infrastructure innu, ni site valorisé ou infrastructure de passage. Cependant, la zone d'étude locale est utilisée par la communauté, soit principalement la famille Grégoire. Un chalet communautaire est aussi implanté au lac Daigle.

Comme précisé dans le texte des impacts de la phase de construction, les utilisateurs innus et le Conseil de bande ont mentionné que le site choisi pour le futur parc à résidus miniers en est un de moindre impact puisque les familles innues qui utilisent le territoire ne pratiquent pas d'activités traditionnelles dans ce secteur. Cependant, le gardien de ce territoire désire qu'il soit touché le moins possible, car il est déjà très affecté par le développement minier. Lui et sa famille fréquentent surtout le secteur de la rivière aux Pékans. De fait, cinq camps innus sont présents dans la zone d'étude locale, près de la rivière aux Pékans, tous sur la rive droite de la rivière, le long de la route 389. Ils ont été construits il y a entre 10 et 15 ans, à la suite d'une entente relative à la construction du barrage Sainte-Marguerite-3 par Hydro-Québec. Ces camps sont occupés par MM. George-Ernest Grégoire et Jean-Marie Grégoire et des membres de leur famille. Ils les fréquentent surtout à l'automne, pour environ un mois, et au printemps pendant une semaine. Ils y apprécient surtout la tranquillité. Ils y chassent l'outarde, le caribou étant moins abondant dans ce

secteur, car il s'est déplacé plus au nord. Une zone de chasse au caribou a d'ailleurs été identifiée par les utilisateurs innus dans le secteur du lac à la Bouteille, à 5 km au nord-ouest du parc à résidus Nord-Ouest projeté (carte 9-3). Ils chassent aussi le castor et la sauvagine aux environs de leurs camps. Ils pêchent occasionnellement le corégone et le brochet, entre autres, dans la rivière aux Pékans face à leur camp. Le secteur de la rivière aux Pékans est aussi apprécié pour la cueillette de l'airelle vigne d'Ida. Ils peuvent en cueillir à l'automne et au printemps sous la neige. Les utilisateurs innus s'inquiètent de la qualité de l'eau en général et de celle de la rivière aux Pékans en particulier. Ils ne boivent plus l'eau de cette rivière et hésitent à consommer le castor. Un des utilisateurs s'est par ailleurs dit préoccupé par le traitement de l'eau de la mine.

Il convient de rappeler qu'AMEM et la communauté de Uashat Mak Mani-Utenam ont signé le 22 février 2012 une ERA concernant les activités de la minière.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

L'impact sur la fréquentation du territoire par les communautés innues est de nature négative. La valeur socioéconomique de cette composante est moyenne. Le degré de perturbation de la composante serait moyen puisque l'exploitation des infrastructures projetées pourrait affecter la qualité de l'utilisation des sites innus les plus près, bien que ces derniers en soient passablement éloignés. L'intensité de l'impact est moyenne et son étendue locale puisque les Innus fréquentent le territoire principalement dans un secteur de la rivière aux Pékans, mais également ailleurs dans la zone d'étude locale. La durée de l'impact est considérée longue, car les impacts liés à l'exploitation des infrastructures projetées se feront sentir tout au long de la phase d'exploitation. La probabilité d'occurrence de l'impact s'avère moyenne. En conséquence, l'importance de l'impact sur la fréquentation du territoire par les Innus durant l'exploitation des installations projetées est jugée moyenne.

Impact sur l'utilisation du territoire et des ressources naturelles (fréquentation du territoire par les communautés innues) en phase d'exploitation

Nature	Négative	Importance : moyenne
Valeur écosystémique	-	
Valeur socioéconomique	Moyenne	
Degré de perturbation	Moyen	
Intensité	Moyenne	
Étendue	Locale	
Durée	Longue	
Probabilité d'occurrence	Moyenne	

9.4.4 IMPACTS SUR L'UTILISATION DU TERRITOIRE ET DES RESSOURCES NATURELLES EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

Pendant la phase de fermeture, la source d'impact sur l'utilisation du territoire et des ressources naturelles et les impacts qui en découlent sont :

- La présence des vestiges du site et la restauration finale – Modification ponctuelle de la pratique de certaines activités de prélèvement faunique.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes relatives aux poussières (T1, T4 et T8) et aux eaux de ruissellement (D4, D6, E1, E13 et P1) de même qu'au bruit (T1 et M3) et à la restauration du site (R1 à R10) seront appliquées afin de minimiser l'impact du projet sur l'utilisation du territoire et des ressources naturelles.

De plus, la mesure d'atténuation particulière suivante sera mise en œuvre :

- Lors de la fermeture de la mine, procéder à la sécurisation des lieux tel que décrit dans le plan de restauration (stabilisation du terrain, blocage des accès, etc.).

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Les impacts sur l'utilisation du territoire et des ressources naturelles durant les travaux associés à la phase de fermeture seront similaires à ceux de la construction, c'est-à-dire qu'ils pourraient entraîner un déplacement de la faune et donc des chasseurs et trappeurs allochtones et autochtones qui devront fréquenter temporairement d'autres sites de chasse et de trappage à proximité.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

L'impact sur la pratique de certaines activités de prélèvement faunique est de nature négative. La valeur socioéconomique de la pratique de ces activités est moyenne puisque cette composante est valorisée par une part significative de la population fermontoise et innue, sans toutefois faire l'objet d'une protection légale. Le degré de perturbation des activités serait moyen puisque les activités de fermeture de la mine pourraient modifier les activités de prélèvement faunique en raison du déplacement d'espèces fauniques, sans toutefois compromettre leur pratique.

L'intensité de l'impact est moyenne et son étendue est locale puisque seuls les utilisateurs du territoire touché par les travaux de fermeture seront affectés. La durée de l'impact sera courte. La probabilité d'occurrence de l'impact est quant à elle moyenne puisque le démantèlement des installations minières pourrait modifier les habitudes de chasse et de pêche des utilisateurs du secteur. En conséquence, l'importance de l'impact en phase de fermeture sur la pratique de certaines activités de prélèvement faunique est jugée moyenne.

Impact sur l'utilisation du territoire et des ressources naturelles en phase de fermeture

Nature	Négative	Importance : moyenne
Valeur écosystémique	-	
Valeur socioéconomique	Moyenne	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Moyenne	
Étendue	Locale	
Durée	Courte	
Probabilité d'occurrence	Moyenne	

Les travaux de réhabilitation et de restauration permettront par contre de redonner un caractère naturel au site du projet et, à long terme, créer de nouveaux lieux de prélèvement de la faune pour les utilisateurs. L'importance de cet impact résiduel positif est toutefois difficile à évaluer, car le degré de bonification de l'environnement est indéterminé.

9.5 INFRASTRUCTURES ET SERVICES

9.5.1 CONDITIONS ACTUELLES

9.5.1.1 VOIES D'ACCÈS

La principale voie d'accès au site du projet est la route 389. Elle fait partie du réseau routier national, sous la responsabilité du MTQ. Elle s'étend sur une distance de 570 km, reliant la route 138 dans la ville de Baie-Comeau à la frontière du Labrador. Cette route traverse du nord au sud la zone d'étude locale. De plus, des routes secondaires, praticables en quads ou en véhicules de type utilitaire, sont présentes sur le territoire et donnent accès aux lacs Bloom et Louzat. De la route 389, une route gravellée donne accès aux installations de la mine de Mont-Wright.

Selon les données de trafic routier du MTQ, le débit journalier moyen annuel (DJMA) sur la route 389 entre le Mont-Wright et la frontière de Terre-Neuve-et-Labrador était de 1 140 véhicules en 2012 (MTQ 2013a). Notons que ce tronçon de la route 389 est de façon générale beaucoup plus achalandé que sa partie en amont. En comparaison, on enregistrait en 2012 sur le tronçon qui s'étend du complexe minier de Mont-Wright jusqu'à l'ancienne ville de Gagnon, 149 km plus au sud, un DJMA de 280 véhicules. Par ailleurs, en 2009, les derniers comptages disponibles font état de plus de véhicules lourds dans ce dernier tronçon (63 %) que dans la partie entre Mont-Wright et la frontière de Terre-Neuve-et-Labrador (26 %).

En 2009, un programme d'amélioration de la route 389 a été amorcé (MTQ 2013b). Il vise à réaliser les correctifs nécessaires pour assurer un meilleur accès aux territoires nordiques, de façon sécuritaire. Pour ce faire, un budget de 438 M\$ a été alloué par le gouvernement du Québec. Le programme se déroulera en cinq phases sur une période de 10 ans. Seule la première phase (A) touche le territoire à l'étude. Les travaux envisagés sont une réfection majeure de la route 389 et la relocation d'une portion de la route sur un nouveau tracé entre le kilomètre 500 et Fermont visant à contourner par le sud les infrastructures minières d'AMEM au Mont-Wright.

La voie ferrée d'AMEM relie la municipalité de Port-Cartier au site minier du Mont-Wright et celle de Quebec North Shore and Labrador Railway (QNS&L) est exploitée par IOC dans le tronçon qui relie Labrador City et Wabush à Sept-Îles et par la Tshiuetin Rail Transportation Inc. d'Emeril Junction (Terre-Neuve-et-Labrador) à Schefferville (Québec).

Enfin, les aéroports de Wabush et de Schefferville desservent le territoire de la MRC de Caniapiscau. Fermont possède un héliport qui répond aux besoins des entreprises de services, des pourvoyeurs et des intervenants privés (MRC de Caniapiscau 2001). L'héliport, exploité par la compagnie Héli Fermont Enr., est situé au nord-ouest du périmètre urbanisé (NAV CANADA 2011).

9.5.1.2 ÉNERGIE ÉLECTRIQUE

Fermont est alimentée en énergie électrique par une ligne d'Hydro-Québec à 315 kV provenant de la centrale des chutes Churchill à Terre-Neuve-et-Labrador via le poste Montagnais situé dans la MRC de Sept-Rivières et le poste Normand, localisé près de la mine d'AMEM (MRC de Caniapiscau 2013b). Le complexe Mont-Wright – Fermont est alimenté par le poste Normand (MRC de Caniapiscau 2001; GENIVAR 2011c). Dans la zone d'étude locale, la ligne électrique à 315 kV chemine du sud en provenance du poste Montagnais vers le nord jusqu'aux postes Normand et du lac Bloom.

La centrale de Hart-Jaune, localisée à l'ouest du Petit lac Manicouagan à une centaine de kilomètres au sud-ouest de la zone d'étude locale, sert aussi aux besoins énergétiques du territoire de Fermont, assurant une fiabilité d'alimentation grâce à une ligne de 161 kV qui se rend aux postes Lac-Hope et Normand.

9.5.1.3 INFRASTRUCTURES MUNICIPALES DE SERVICES

Le périmètre urbain de Fermont est desservi par des réseaux d'aqueduc et d'égout. Les installations minières et les chalets ne sont toutefois pas desservis par ces réseaux municipaux. Ceux-ci disposent d'installations autonomes d'approvisionnement en eau potable et de traitement des eaux usées.

L'agglomération urbaine de Fermont s'approvisionne en eau potable à partir du lac Perchard, situé au nord du noyau urbain (MRC de Caniapiscau 2001). Afin de garantir un approvisionnement de qualité en eau potable, la MRC de Caniapiscau a instauré un périmètre de protection autour de ce lac, pour éviter la contamination de l'eau (MRC de Caniapiscau 2013b). Dans ce périmètre, aucun usage n'est permis autour du lac, à l'exception de la route 389. Les installations d'approvisionnement en eau potable comprennent également un réservoir sur la rue du Sommet, à l'est du lac Perchard.

Notons que la Ville de Fermont devra mettre aux normes ses installations de production d'eau potable par l'aménagement d'une usine de traitement dont la construction est prévue en 2015. De plus, l'implantation de nouveaux logements implique la construction d'infrastructures pour les desservir (aqueduc et égouts).

Les eaux usées sont dirigées vers une usine de traitement des eaux usées localisée à l'ouest du noyau urbain (MRC de Caniapiscau 2013b). Cette infrastructure d'assainissement a été mise à niveau en 2010 afin de résoudre les problèmes occasionnés par un débit trop important à l'affluent (Infrastructures Canada 2013). Les eaux usées du complexe minier d'AMEM sont traitées sur le site et orientées vers le bassin Hesse Centre.

La zone d'étude locale comporte le site d'élimination des matières résiduelles d'AMEM et de la ville de Fermont, localisé à même le site d'exploitation de la mine de Mont-Wright. La zone d'étude régionale comprend l'ancien dépotoir municipal situé à l'ouest du noyau urbain de Fermont, fermé en 1986.

9.5.1.4 TÉLÉCOMMUNICATIONS

Le schéma d'aménagement et de développement (SAD) de la MRC de Caniapiscau indique que deux stations de télécommunications sont situées au nord du périmètre urbanisé de Fermont, à l'extérieur de la zone d'étude locale (MRC de Caniapiscau 2001). Une autre tour de télécommunications se trouve à l'ouest du lac Moiré.

9.5.2 IMPACTS SUR LES INFRASTRUCTURES ET SERVICES EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION

Le seul impact appréhendé en phase de construction sur les infrastructures et services est celui sur l'infrastructure routière. De fait, les services municipaux ne seront nullement sollicités par les travaux puisque la centaine de travailleurs au projet logeront au campement de travailleurs de Cliffs Natural Resources situé en face de la guérite de la mine de Mont-Wright, entre le parc à résidus et les fosses.

Les sources d'impacts et les impacts potentiels qui en découlent pouvant avoir une incidence sur les infrastructures et services sont :

- La circulation de la machinerie et le ravitaillement – Achalandage sur la route 389 entraînant une usure prématurée de la route et risques potentiels d'accidents routiers.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes C1, C5 et T1, T2, T4 et T8 seront appliquées afin de réduire cet impact.

La mesure d'atténuation particulière suivante sera par ailleurs mise en place :

- Communiquer l'horaire des travaux de construction et le trafic appréhendé sur la route 389 au MTQ, à la MRC de Caniapiscau et à la Ville de Fermont afin de s'assurer que ces travaux ne soient pas en conflit avec ceux du détournement de la route 389 et ne nuisent pas aux utilisateurs de la route.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Achalandage sur la route 389 entraînant une usure prématurée de la route et risques potentiels d'accidents routiers. Le projet nécessitera d'importants volumes d'enrochement, de moraine de même que de sable et de gravier. Les sources de ces matériaux seront cependant situées très près de la mine. La moraine proviendra du banc MP-5 et l'enrochement, obtenu par dynamitage, du banc RP-4 (voir section 4.9.1.2). Le sable et le gravier proviendraient d'une carrière à la frontière du Québec et de Terre-Neuve-et-Labrador. Les camions transportant ces matériaux emprunteront notamment la route 389 en plus des chemins secondaires. Le trafic appréhendé n'est pas évalué à ce stade-ci, mais AMEM travaille déjà à évaluer des options pour se procurer le sable et le gravier d'un banc d'emprunt qui pourrait se trouver sur le site du projet. Advenant le cas que ce ne soit pas possible, le volume de camions s'ajoutera au volume des camions qui circulent déjà sur la route 389 actuellement (voir la section 9.5.1.1). Cependant, cette dernière est conçue pour supporter ce trafic supplémentaire.

L'autre activité qui générera du trafic routier est le déboisement. Ce dernier sera étalé dans le temps de manière à précéder les diverses séquences de construction des différentes infrastructures. Il ne générera pas un trafic important puisque le bois sera conservé sur le site.

Il est à noter qu'au moment de la construction du projet d'AMEM, la construction du nouveau tronçon de la route 389 au sud de la mine par le MTQ, entre le kilomètre 500 et Fermont, pourrait avoir débuté puisque ces travaux sont prévus en 2018, tout comme le début de la construction du projet d'AMEM. Cependant, la circulation sur le tracé actuel de la route 389 sera maintenue durant les travaux du MTQ. La mesure d'atténuation particulière relative au trafic routier permettra de réduire cet impact.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

La valeur socioéconomique de cette composante est moyenne puisque l'infrastructure routière de la route 389 est la seule voie de communication terrestre d'importance à Fermont et dans la région. Le degré de perturbation est jugé faible, ce qui entraînera un impact d'intensité moyenne. L'étendue de l'impact sera locale en raison de l'étendue du transport routier lié au projet qui devrait se limiter au territoire de Fermont pour les activités les plus génératrices de transport routier (remblais et déblais). L'impact se fera ressentir sur une courte durée, soit les quelques années que durera la construction. La probabilité d'occurrence de perturbation de l'infrastructure routière est moyenne, considérant que les travaux de construction pourraient les perturber dans une certaine mesure. L'importance de l'impact résiduel est ainsi moyenne.

Impact sur les infrastructures et services en phase de construction

Nature	Négative	Importance : moyenne
Valeur écosystémique	-	
Valeur socioéconomique	Moyenne	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Moyenne	
Étendue	Locale	
Durée	Courte	
Probabilité d'occurrence	Moyenne	

9.5.3 IMPACTS SUR LES INFRASTRUCTURES ET SERVICES EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES

Aucun impact supplémentaire à l'impact en exploitation actuelle n'est appréhendé sur les infrastructures et services en phase d'exploitation du projet.

9.5.4 IMPACTS SUR LES INFRASTRUCTURES ET SERVICES EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION

L'impact sur les infrastructures et services en phase de fermeture sera vraisemblablement similaire à celui de la construction puisque les activités nécessiteront principalement le transport de matériel de remblai et déblai qui sera disposé en grande partie sur le site de la mine. Le démantèlement des infrastructures industrielles ne générera pas un trafic très important.

9.6 POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE ET CULTUREL

9.6.1 CONDITIONS ACTUELLES

Une étude a été réalisée dans la zone d'étude locale afin d'évaluer le potentiel archéologique des espaces qui seront aménagés dans le cadre du projet de gestion des résidus miniers au complexe du Mont-Wright et de proposer au besoin des mesures d'atténuation (Arkéos 2015; annexe N).

Les recherches ont permis de dégager les constats suivants :

- dans la zone d'étude locale, aucun site archéologique historique référant à l'occupation eurocanadienne n'est inscrit à l'Inventaire des sites archéologiques du Québec (ISAQ) du ministère de la Culture et des Communications (MCC);
- le Répertoire québécois du patrimoine culturel et le Répertoire canadien des lieux historiques ne font mention d'aucun bien culturel dans la zone d'étude locale et à une échelle régionale (zone de 30 km par 30 km centrée sur la mine);
- la zone d'étude locale n'a jamais fait l'objet d'un inventaire archéologique;
- aucun site archéologique n'a encore été signalé à l'intérieur des limites de la zone d'étude régionale (environ 30 km par 30 km);

- une seule zone de potentiel archéologique préhistorique de 24 712 m² localisée au nord du lac De La Rue a été circonscrite à l'intérieur de la zone d'étude locale (carte 9-1).

Par ailleurs, des études archéologiques antérieures ont permis de découvrir au moins six sites archéologiques de la période préhistorique à une quarantaine de kilomètres au sud de la zone d'étude locale, le long de la rivière aux Pékans. De plus, une carte d'arpentage dressée en 1919 identifie des portages à proximité de la limite sud des options de parcs à résidus au sud de la mine et il est probable que ces derniers aient été tracés par des Amérindiens au 19^e siècle et que leur utilisation pourrait remonter à la période préhistorique.

9.6.2 IMPACTS SUR LE POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE ET CULTUREL EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

En phase de construction, les sources d'impacts et les impacts potentiels qui en découlent pouvant avoir une incidence sur le potentiel archéologique sont :

- L'ensemble des travaux – Mise à jour de vestiges archéologiques ou historiques lors des travaux.

MESURES D'ATTÉNUATION

La mesure d'atténuation courante PA1 sera appliquée lors des travaux afin que les vestiges potentiellement découverts et présentant un intérêt archéologique ou historique soient protégés de façon appropriée, le cas échéant.

Aucune mesure d'atténuation particulière ne sera mise en place.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Mise à jour de vestiges archéologiques ou historiques lors des travaux. Les divers travaux de construction, notamment le décapage du sol et la préparation du terrain, sont susceptibles de mettre à jour des vestiges archéologiques ou historiques. À ce jour, aucun site archéologique n'a été localisé dans la zone d'étude (Arkéos 2015). Cependant, une zone de potentiel archéologique a été identifiée au nord du lac de De La Rue. Cette zone ne sera nullement touchée par le projet. Les probabilités de trouver des vestiges d'intérêt archéologique ou historique demeurent tout de même présentes.

Ainsi, advenant le cas où de tels vestiges seraient découverts lors des travaux, ces derniers seraient alors immédiatement interrompus afin de ne pas perturber ni altérer le site. Le responsable de chantier serait avisé de cette découverte et prendrait les dispositions nécessaires afin de protéger le site. On veillerait à ce qu'aucun objet ni vestige ne soit enlevé, ni déplacé. Les travaux dans la zone demeureraient suspendus jusqu'à ce que le MCC ait donné l'autorisation de les poursuivre. La découverte de tels vestiges permettrait par ailleurs d'acquérir de nouvelles informations sur l'usage historique du territoire.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

La valeur socioéconomique de cette composante est grande en raison de l'importance qu'elle recèle pour les spécialistes et les chercheurs de même que pour les communautés autochtones. Le degré de perturbation est jugé faible en raison de la mesure d'atténuation courante qui serait mise en place et qui permettrait de documenter le site, ce qui laisse un impact d'intensité moyenne. L'étendue de l'impact sera ponctuelle puisqu'il serait ressenti uniquement sur le site des vestiges. Il sera de courte durée (construction). La probabilité d'occurrence de l'impact est faible en raison du potentiel archéologique faible de la zone d'étude locale. L'importance de l'impact résiduel est ainsi faible.

Impact sur le potentiel archéologique en phase de construction

Nature	Négative	Importance : faible
Valeur écosystémique	-	
Valeur socioéconomique	Moyenne	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Moyenne	
Étendue	Ponctuelle	
Durée	Courte	
Probabilité d'occurrence	Faible	

9.6.3 IMPACTS SUR LE POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE ET CULTUREL EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION

Aucun impact n'est appréhendé en phase d'exploitation sur le potentiel archéologique. Les mêmes mesures d'atténuation qu'en phase d'exploitation seront tout de même appliquées.

9.6.4 IMPACTS SUR LE POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE ET CULTUREL EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION

Aucun impact n'est appréhendé en phase de fermeture sur le potentiel archéologique. Les mêmes mesures d'atténuation qu'en phase d'exploitation seront tout de même appliquées.

9.7 PAYSAGE

9.7.1 CONDITIONS ACTUELLES

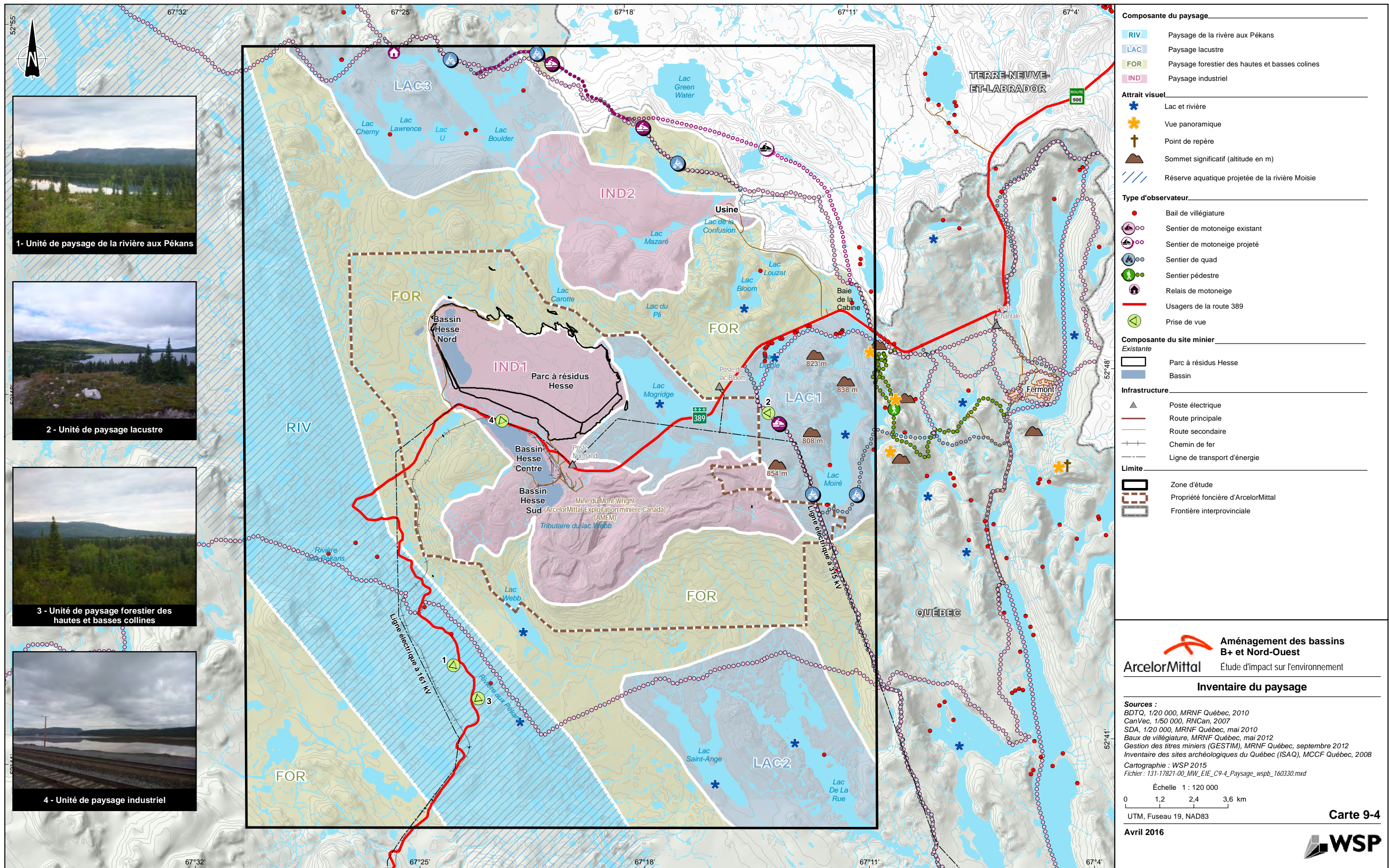
L'étude du paysage est fondée sur la méthode spécialisée d'Hydro-Québec (Hydro Québec 1992) tout en étant adaptée à la problématique particulière du projet minier.

Étroitement associée à l'inventaire du milieu, elle repose, d'une part, sur les caractéristiques intrinsèques du paysage et, d'autre part, sur les valeurs et les préoccupations des populations et des usagers concernés. L'analyse du paysage a été réalisée à partir des données provenant des études des milieux naturel et humain et par un relevé photographique effectué au mois d'août 2013.

Les zones d'étude (régionale et locale) servant à l'analyse des composantes du paysage correspondent aux mêmes limites que celles de l'étude du milieu humain. La zone d'étude régionale est utilisée pour décrire le milieu d'insertion du projet et les grandes composantes du paysage alors que la zone d'étude locale sert à réaliser une étude détaillée des éléments du paysage les plus susceptibles de subir des impacts associés au projet minier.

Le présent chapitre comprend une mise en contexte régionale du paysage de la zone d'étude régionale et la description détaillée des unités de paysage et des champs visuels des principaux observateurs faisant partie de la zone d'étude locale.

Les résultats de l'étude du paysage sont représentés sur la carte 9-4.



9.7.1.1 CONTEXTE RÉGIONAL

La zone d'étude régionale est comprise à l'intérieur de la province naturelle des Laurentides centrales (Li et Ducruc 1999) et de l'unité de paysage régional du lac Pléti (Robitaille et Saucier 1998). Le paysage régional est constitué d'un assemblage complexe de vallées encaissées entre de hautes et de basses collines dont l'élévation moyenne varie entre 400 à 600 m d'altitude, tandis que les massifs peuvent dépasser 1 000 m.

La zone d'étude régionale comprend de nombreux lacs et cours d'eau qui font partie des bassins versants de la rivière Caniapiscau et de la rivière aux Pékans. Cette dernière est comprise à l'intérieur de la réserve aquatique projetée de la rivière Moisie. Les lacs Carheil et Daviault sont parmi les plus grands plans d'eau navigables de la zone d'étude régionale. Le couvert forestier est caractérisé par la présence de peuplements d'épinettes noires de petites dimensions et par un sol recouvert de lichens, tandis que les sommets des collines sont constitués d'affleurements rocheux ou recouverts d'une végétation typique de la toundra arctique arbustive.

Le milieu bâti se concentre au niveau du périmètre urbain de Fermont, qui constitue la seule agglomération de la zone d'étude régionale. La principale voie d'accès est la route 389 qui relie Baie-Comeau à Fermont et qui permet de franchir la frontière vers Terre-Neuve-et-Labrador. Cette route est en partie longée par une voie ferroviaire et par des lignes de transport d'énergie.

La villégiature et les activités récréotouristiques sont valorisées dans la zone d'étude régionale. Le secteur du lac Carheil constitue le principal pôle d'attraction pour la villégiature, mais on compte plusieurs résidences secondaires dans la majorité des lacs environnants. Des sentiers de motoneige et de quad sont utilisés pour se rendre à ces différents plans d'eau et aux secteurs de chasse et de pêche. Des sentiers pédestres sont présents sur les monts Severson (7 sentiers) et Daviault (3 sentiers).

Les sentiers du mont Daviault permettent d'accéder à un belvédère situé au sommet offrant une vue d'ensemble de la région et où une croix illuminée sert de repère à toute la région.

9.7.1.2 ZONE D'ÉTUDE LOCALE

La zone d'étude locale possède sensiblement les mêmes caractéristiques que la zone d'étude régionale. Au sud, elle possède un relief plus plat où coule la rivière aux Pékans tandis que la partie nord est principalement occupée par un massif de collines et par les complexes miniers appartenant à AMEM et Cliffs Natural Resources. Les monts Severson (899 m) constituent le point le plus élevé pour l'observation du paysage de la zone d'étude locale.

Les lacs Mogridge, Daigle, Moiré, Saint-Ange et De La Rue représentent les plus grands lacs de la zone d'étude locale. La concentration la plus importante de résidences secondaires est située aux abords du lac Daigle à proximité de la route 389.

Les occupants de ces résidences secondaires constituent les principaux observateurs fixes de la zone d'étude locale, tandis que les usagers de la route 389 et la clientèle récréotouristique (sentiers de motoneige, VTT, pistes cyclables, sentiers pédestres, parcours canotable, pêcheurs, chasseurs) forment l'ensemble des observateurs mobiles.

9.7.1.3 UNITÉS DE PAYSAGE

L'analyse détaillée de la zone d'étude locale a permis de circonscrire quatre types d'unités de paysage distinctes par leurs attraits, leur accessibilité visuelle et leur niveau de valorisation (carte 9-4), soit :

- le paysage de la rivière aux Pékans (RIV);
- le paysage lacustre (LAC1, LAC2, LAC3);
- le paysage forestier des hautes et basses collines;
- le paysage industriel.

PAYSAGE DE LA RIVIÈRE AUX PÉKANS (RIV)

Cette unité de paysage est située au sud de la zone d'étude locale. Elle comprend un court tronçon de la rivière aux Pékans et sa bande riveraine comprise à l'intérieur du projet de réserve aquatique de la rivière Moisie.

Le relief plat recouvert de lichens, de landes et de tourbières favorise de grandes ouvertures visuelles sur le paysage montagneux environnant et sur une partie des installations minières au nord.

La route 389 est le principal axe routier permettant de franchir la rivière et d'observer ce paysage naturel. Un projet de relocalisation de la route 389 est cependant à l'étude par le MTQ afin de contourner les infrastructures minières à partir d'un secteur plus au sud de la zone d'étude locale. Cette unité est aussi accessible en saison hivernale grâce à un sentier de motoneige en provenance de la ville de Fermont.

La rivière aux Pékans est navigable et valorisée pour la pratique d'activités récréotouristiques (canot, chasse, pêche, etc.). Ce paysage naturel est peu habité, mais on note la présence de six baux de villégiature (chalets) le long de la rivière et à proximité relative de la route 389 (carte 9-1). Des campements innus sont aussi présents dans ce secteur de la rivière aux Pékans (carte 9-3).

Une partie de ce paysage naturel a déjà subi de nombreuses perturbations reliées à la mise en place de la route 389, de la voie ferroviaire et de lignes électriques. La photographie 9-2 illustre une partie de l'unité de paysage de la rivière aux Pékans.

PAYSAGE LACUSTRE (LAC1, LAC2, LAC3)

L'unité de paysage lacustre comprend la majorité des lacs et leurs bandes riveraines situés à l'intérieur de la zone d'étude locale. Ces lacs sont regroupés à l'intérieur des sous-unités LAC1, LAC2 et LAC3.

L'unité LAC1 comprend tous les lacs situés au sud de la route 389 dont les lacs Mogridge, Daigle et Moiré. La majorité des observateurs fixes de la zone d'étude locale sont regroupés autour de ces lacs, plus particulièrement autour du lac Daigle. Les usagers de la route 389 et du sentier de motoneige traversant cette unité et la clientèle récréative fréquentant les lacs regroupent les principaux observateurs mobiles de cette unité. Des points de vue attrayants sur les lacs Mogridge et Daigle sont offerts à partir de la route 389.

L'unité LAC2 comprend les deux grands lacs situés au sud de la zone d'étude locale, soit les lacs Saint-Ange et De La Rue. Ce paysage naturel non perturbé ne comprend qu'une seule résidence secondaire sur les rives du lac De La Rue. Des chemins forestiers et un sentier de motoneige permettent l'accès à ces lacs.

L'unité LAC3 est située au nord-ouest de la zone d'étude. Elle est composée d'un ensemble de plusieurs lacs disposés côte à côte et orientés nord-sud. Quelques résidences secondaires (5) sont présentes sur les rives des lacs Boulder et Chemy. La clientèle récréative fréquentant ces lacs de même que les usagers du sentier de motoneige (dont un relais) sont les principaux observateurs mobiles. Le paysage naturel de cette unité ne présente aucun signe de perturbation importante.

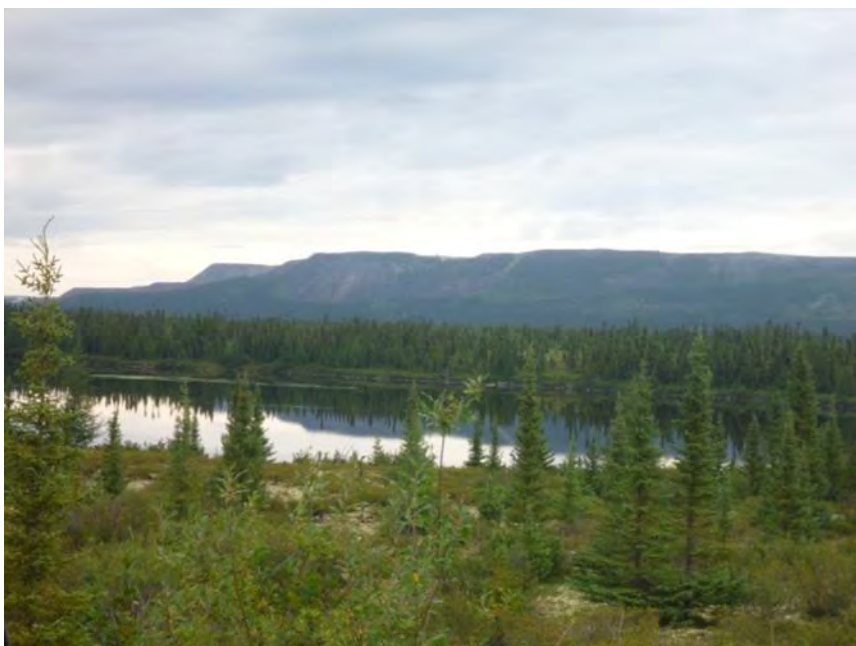


Photo 9-2. Unité de paysage de la rivière aux Pékans – vue de la rivière et des infrastructures minières en arrière-plan à partir de la route 389



Photo 9-3. Unité de paysage lacustre LAC-1 – vue du lac Daigle et de la route 389 à partir des monts Severson

L'ensemble des lacs de ces trois unités de paysage constitue les principaux attraits du paysage de la zone d'étude locale et est recherché pour la pratique d'activités récréatives (canot, chasse, pêche, randonnée pédestre, motoneige, etc.) et pour l'emplacement des résidences secondaires.

Les vues des observateurs fixes et mobiles des unités de paysage lacustre sont généralement encadrées par la végétation riveraine et par le relief. La visibilité des infrastructures minières varie en fonction du relief, du couvert forestier et de la localisation des résidences secondaires, mais dans la majorité des cas, les vues sur ces infrastructures sont éloignées ou inexistantes. La photographie 9-3 illustre une partie de la sous-unité de paysage LAC1.

PAYSAGE FORESTIER DES HAUTES ET BASSES COLLINES (FOR)

Cette unité comprend l'ensemble des hautes et basses collines de la zone d'étude locale, sauf les parties comprises à l'intérieur de l'unité de paysage de la rivière aux Pékans et des unités de paysage lacustre.

Le couvert forestier varie selon l'altitude des collines. Les sommets peuvent être dénudés de végétation ou recouverts de toundra alors que les versants et replats sont constitués de plusieurs types de peuplements influençant la visibilité (landes, résineux, grands arbustes feuillus, etc.). L'ouverture visuelle sur le paysage environnant est favorisée dans les secteurs où la végétation est recouverte d'une végétation basse et plus particulièrement sur les sommets les plus élevés au nord de la route 389. On compte plusieurs lacs de petite superficie à travers ces collines dont le lac Bloom au nord. Les résidences secondaires sont pratiquement inexistantes dans cette unité même si ce paysage naturel est valorisé pour certaines activités récréatives (chasse, trappe, pêche, randonnée pédestre, motoneige, etc.).

Deux courts tronçons de la route 389 franchissent cette unité à l'est et à l'ouest de la zone d'étude ainsi que des sentiers de motoneige. Les observateurs sont limités à la clientèle récréative et aux usagers de la route 389 fréquentant ces secteurs. La photographie 9-4 illustre une partie de l'unité de paysage forestier des hautes et basses collines.



Photo 9-4. Unité de paysage forestier des hautes et basses collines – vue à partir de la route 389 à l'est de la zone d'étude

PAYSAGE INDUSTRIEL (IND1, IND2)

L'unité de paysage industriel comprend les installations minières actuelles situées au nord et au sud de la route 389.

L'unité IND1 comprend l'ensemble des infrastructures minières appartenant à AMEM dont font partie le parc à résidus, des haldes à stériles, des bassins de collecte et une voie ferroviaire. Une partie de ces infrastructures est visible à partir du tronçon de la route 389 qui traverse l'unité. Certaines haldes qui ne sont plus actives depuis plusieurs années sont actuellement en régénération naturellement alors que des essais de remise en végétation sont réalisés par AMEM à proximité du parc à résidus miniers.

L'unité IND2 comprend une partie des installations minières appartenant à Cliffs Natural Resources située près des lacs Carotte et Mazaré au nord de la zone d'étude locale. Un projet d'agrandissement des aires d'entreposage des résidus et stériles de ce site minier était à l'étude dans ce secteur.

Les observateurs de cette unité sont limités aux travailleurs miniers et aux usagers de la route 389. Rappelons qu'un projet de contournement des infrastructures minières aux fins de sécurité et d'aspect visuel est actuellement à l'étude par le MTQ. La photographie 9-5 illustre une partie de l'unité de paysage IND1.

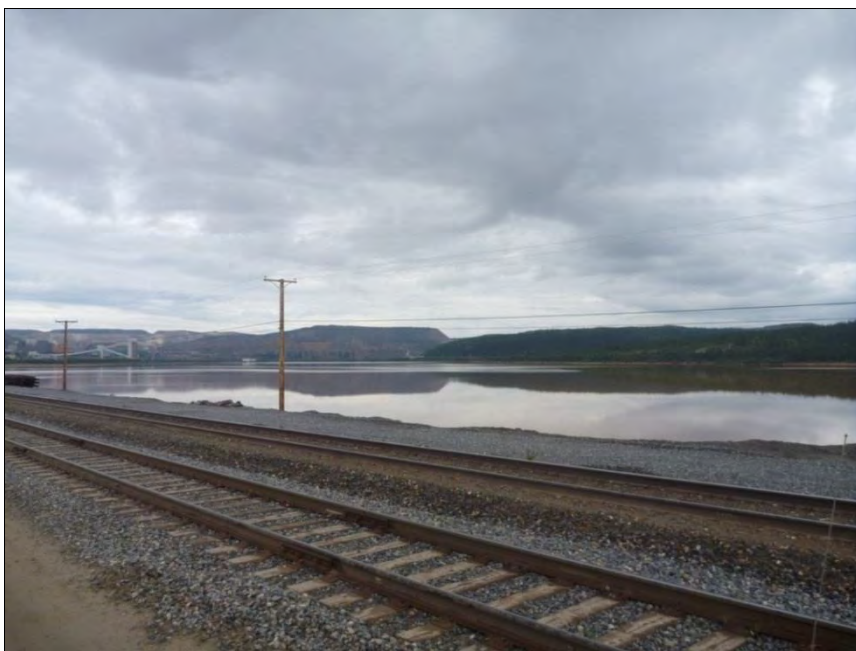


Photo 9-5. Unité de paysage industriel IND1 – vue des infrastructures minières à partir de la route 389 en direction nord

9.7.1.4 ANALYSE DES PAYSAGES SENSIBLES

L'évaluation de la sensibilité du paysage s'appuie sur les principes généraux suivants :

- accessibilité visuelle : un paysage visible est préférable à un paysage caché. Donc, plus le paysage est visible (nombre élevé d'observateurs et ouverture des champs visuels), plus sa sensibilité est forte;
- intérêt visuel : un paysage intéressant est préférable à un paysage monotone. Donc, plus le paysage est intéressant (harmonie, attraits, etc.), plus sa sensibilité est forte;
- valorisation : un paysage valorisé est préférable à un paysage banal. Donc, plus le paysage est valorisé (reconnaissance légale, valeur esthétique, historique, symbolique, etc.), plus sa sensibilité est forte.

Les résultats de l'analyse de la sensibilité démontrent une sensibilité plus élevée de l'unité de paysage de la rivière aux Pékans et des unités de paysage lacustre en regard de leurs degrés élevés d'accessibilité, d'intérêt et de valorisation.

L'unité de paysage forestier des hautes et basses collines possède une sensibilité moyenne, car l'accessibilité visuelle varie de forte à nulle selon le type de couvert forestier en place. Les niveaux d'attrait et de valorisation sont moyens.

L'unité de paysage industriel est la moins sensible des unités de paysage en raison de sa vocation industrielle et de la présence des infrastructures minières.

9.7.2 IMPACTS SUR LE PAYSAGE EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION

L'impact sur le paysage n'est évalué que pour la zone d'étude locale.

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

En phase de construction, les sources d'impacts et les impacts potentiels qui en découlent pouvant avoir une incidence sur le paysage sont :

- L'organisation et la fermeture du chantier, la circulation de la machinerie, le décapage et le déboisement, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès, l'empiètement dans les lacs et cours d'eau et la construction des ouvrages – Modification de l'unité de paysage forestier (FOR) et des champs visuels associés.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes A2, M1, M2, M6, E1 à E13, DR1, DR2, T2, T5, T6, MR3, MR4, MR6, PA1, D1 à D9, C2 à C8, C11 et R1 à R10 seront appliquées lors des travaux de construction et permettront d'atténuer les effets de perturbation sur le paysage.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Modification de l'unité de paysage forestier (FOR) et des champs visuels associés. Les travaux de construction, notamment le décapage et le déboisement ainsi que le remblaiement des lacs et des cours d'eau, modifieront une partie de l'unité de paysage forestier (FOR).

Les travaux de construction seront peu perceptibles en raison du couvert forestier ou du relief. L'impact visuel concerne principalement la clientèle fréquentant l'unité de paysage forestier (FOR) dans le secteur nord-ouest de la zone d'étude et les usagers de la route 389 dans le tronçon le plus rapproché des infrastructures minières.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

La valeur socioéconomique du paysage dans cette région est considérée moyenne en raison de sa vocation actuelle orientée vers l'exploitation des ressources naturelles. Le degré de perturbation est jugé moyen, ce qui laisse un impact d'intensité moyenne. L'étendue de l'impact sera ponctuelle, car ils ne seront pers qu'à partir de quelques endroits très précis et par un nombre peu élevé d'observateurs. Cet impact se fera ressentir sur une courte durée (construction). La probabilité d'occurrence est élevée. L'importance de l'impact résiduel est ainsi moyenne.

Impact sur le paysage en phase de construction

Nature	Négative	Importance : moyenne
Valeur écosystémique	Non applicable	
Valeur socioéconomique	Moyenne	
Degré de perturbation	Moyen	
Intensité	Moyenne	
Étendue	Ponctuelle	
Durée	Courte	
Probabilité d'occurrence	Élevée	

9.7.3 IMPACTS SUR LE PAYSAGE EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

En phase d'exploitation, les sources d'impacts et les impacts potentiels qui en découlent pouvant avoir une incidence sur le paysage sont :

- La présence des nouvelles installations permanentes (parcs à résidus, bassins de sédimentation, digues, fossés, etc.) et la restauration et réhabilitation en continu – Modification de l'unité de paysage forestier (FOR) et des champs visuels associés.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes énumérées en période de construction et les mesures particulières suivantes seront appliquées afin de réduire les impacts sur le paysage provenant des agrandissements nécessaires pour la réalisation des parcs à résidus, des bassins de sédimentation, digues et fossés de drainage, parcs à résidus, etc.

Les mesures d'atténuation particulières suivantes seront appliquées :

- la préservation de tout couvert végétal pouvant servir d'écrans naturels autour des ces nouveaux aménagements;
- la configuration du parc à résidus harmonisée dans la mesure du possible avec la topographie naturelle du relief environnant et des autres parcs à résidus;
- la restauration et la réhabilitation progressive et en continu avec les autres infrastructures minières à l'aide de végétaux représentatifs du milieu naturel environnant.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Une portion de l'unité de paysage forestier (FOR) dont certains lacs, cours d'eau et milieux humides, disparaîtra de manière définitive suite à l'agrandissement des parcs à résidus et de la mise en place de bassins de sédimentation, de digues et de fossés de drainage. La figure 9-3 présente la simulation visuelle actuelle du site alors que les figures 9-4 à 9-7 montrent le projet en phase d'exploitation pour les années 2027, 2032, 2037 et 2045. La préservation du couvert végétal et de la bande riveraine des différents lacs et cours d'eau (non affectés par les travaux), permettra de conserver le caractère naturel du paysage forestier tout en servant d'écrans naturels pour diminuer l'impact visuel des nouvelles infrastructures minières et favoriser davantage leur intégration dans le paysage. Le champ visuel des observateurs présents dans

l'unité de paysage lacustre (LAC3) pourrait être également touché, mais dans une faible mesure selon les ouvertures visuelles possibles sur le parc à résidus à partir des lacs.

Modification de l'unité de paysage forestier (FOR) et des champs visuels associés

Parc à résidus fins Nord-Ouest

Le nouveau mode de gestion des résidus propose l'entreposage des résidus produits par la mine dans deux dépôts de résidus miniers séparés, soit le parc actuel (DRM Hesse) et un nouveau site de dépôt au nord-ouest (DRM Nord-Ouest). Le parc à résidus DRM Nord-Ouest a pour objectif de confiner les résidus fins, à partir de 2026, au moyen de quatre digues étanches (NO-1, NO-2, NO-3 et NO4). À partir de 2026, les digues NO-1 et NO-3 seront construites afin de permettre la déposition des résidus fins. En 2027, le point de déposition le plus élevé atteindra 648,5 m. L'élévation maximale de la digue NO-3 au nord du DRM atteindra 650 m tandis que celle de la digue NO-1, au sud du parc, sera de 646 m. Au cours des années 2027 à 2032, les digues NO-1 et NO-3 seront rehaussées afin d'atteindre les élévations respectives de 657 m et 659,5 m. De 2032 à 2035, les digues NO-1, NO-3 et NO-4 seront prolongées et rehaussées afin d'atteindre les élévations respectives de 664 m, 666,5 m et 666,5 m. De 2035 à 2045, toutes les digues seront prolongées et rehaussées afin d'atteindre les élévations respectives de 674 m (digue NO-1), 677 m (digue NO-2) et 675,5 m (dignes NO-3 et NO-4).

L'impact visuel de ce nouveau parc à résidus concerne principalement deux chalets faisant partie de l'unité de paysage LAC-3 et la clientèle récréotouristique fréquentant ces lacs. Le parc pourrait aussi être visible à partir des tronçons du sentier de motoneige circulant en bordure de ces lacs.

Bassins de sédimentation Nord-Ouest et B+, digues et fossés de drainage

Le projet de gestion des résidus comprend la création de deux nouveaux bassins à l'ouest du parc actuel, soit le bassin de sédimentation Nord-Ouest pour les résidus fins et le bassin B+ pour la gestion des eaux ainsi que l'expansion du bassin Hesse Nord.

Ces nouveaux bassins viendront modifier l'aspect visuel d'une partie du paysage naturel et entraînent la disparition de petits lacs dans l'unité de paysage forestier. Bien que situés à proximité de la route 389 et de l'unité de paysage LAC3, les impacts visuels de ces deux bassins de sédimentation seront peu visibles en raison de la configuration des bassins, du relief et du couvert forestier environnant.

Parc à résidus grossiers Hesse

L'accumulation de résidus grossiers dans le parc Hesse aura pour effet de créer de 2026 à 2045 un plateau de résidus d'une élévation de 730 m confinée par des digues de résidus grossiers. Ces digues ainsi que le plateau feront l'objet d'une revégétalisation progressive au fur et à mesure de l'avancement de la déposition des résidus grossiers, ce qui atténuera les impacts sur les champs visuels.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

La nature de l'impact sur la qualité du paysage est jugée négative. La valeur socioéconomique du paysage dans cette région est considérée moyenne en raison de sa vocation orientée vers l'exploitation des ressources et de la présence d'infrastructures minières. Le degré de perturbation et d'intensité de l'impact résiduel des nouveaux aménagements en période d'exploitation est jugé faible pour l'unité de paysage forestier. Les différentes mesures d'atténuation courantes et particulières permettront d'intégrer visuellement les nouveaux aménagements dans le paysage naturel et plus particulièrement les mesures de restauration progressive du couvert végétal. L'étendue est ponctuelle, car l'impact visuel des futurs aménagements ne sera visible qu'à des endroits très précis et par peu d'observateurs. La durée de l'impact est longue et s'étalera sur une période d'environ 20 ans. La probabilité d'occurrence est élevée, car les travaux viendront modifier le paysage naturel et sa perception.

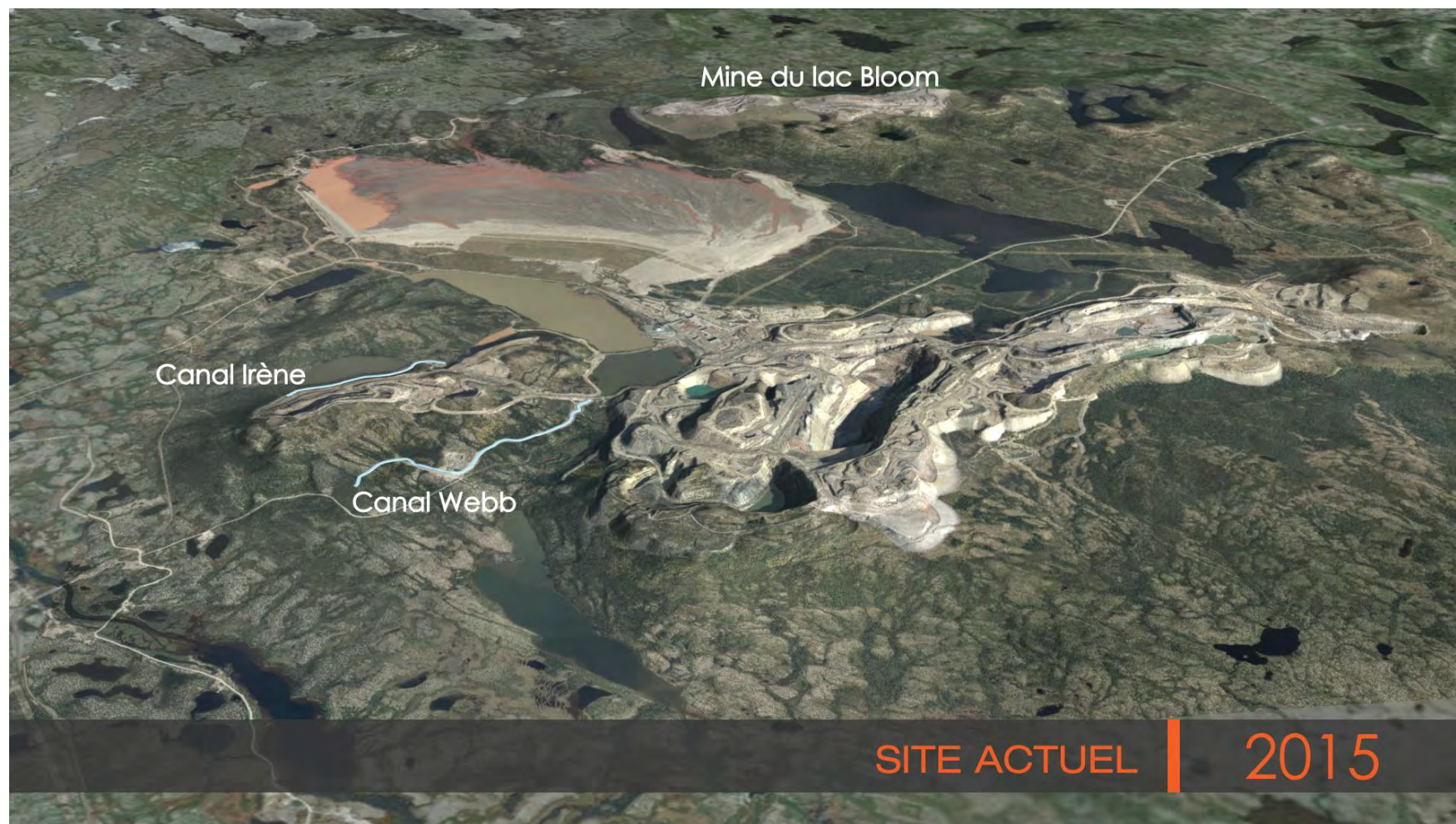


Figure 9-3. Simulation visuelle – site actuel

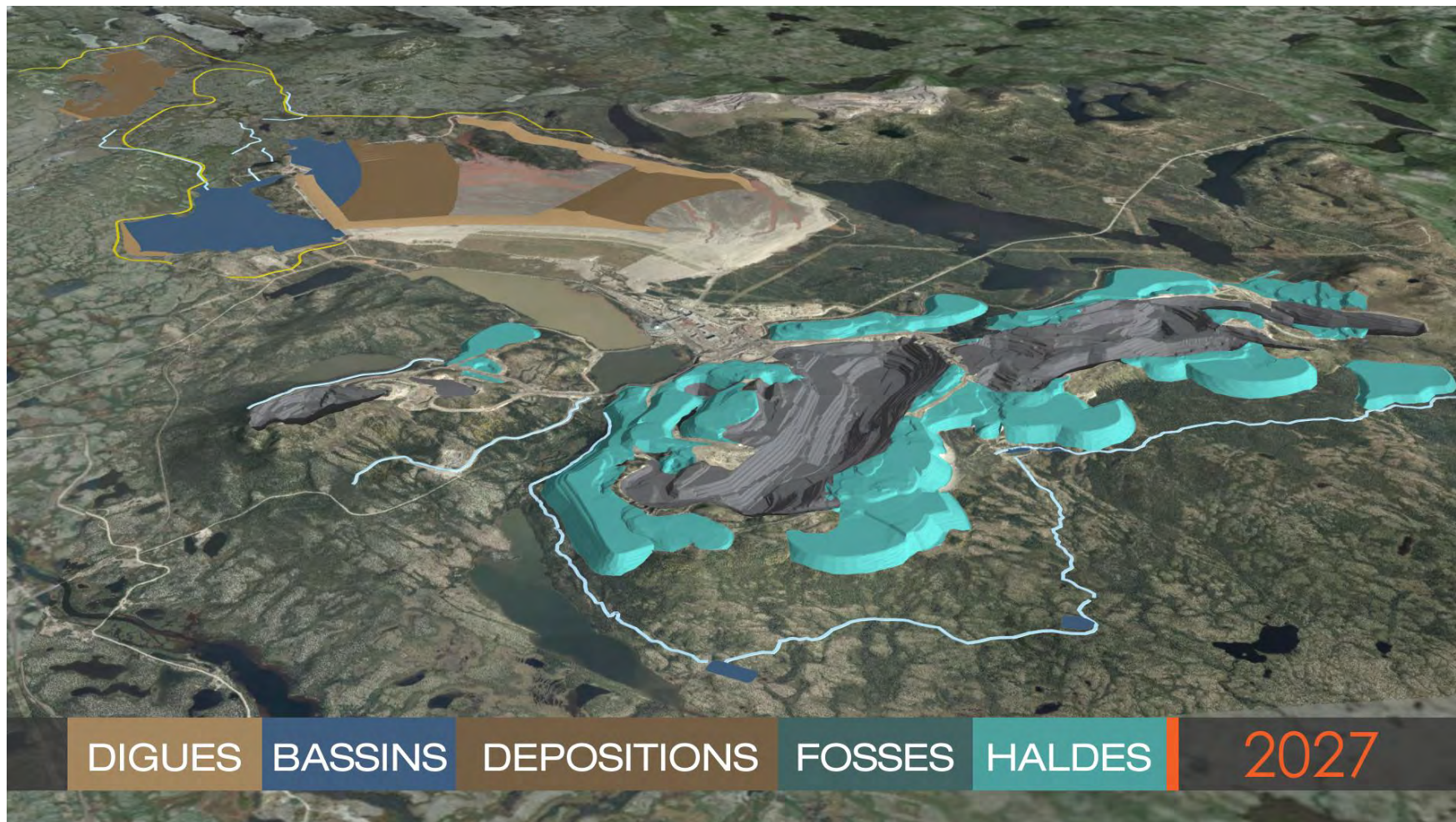


Figure 9-4. Simulation visuelle – année 2027

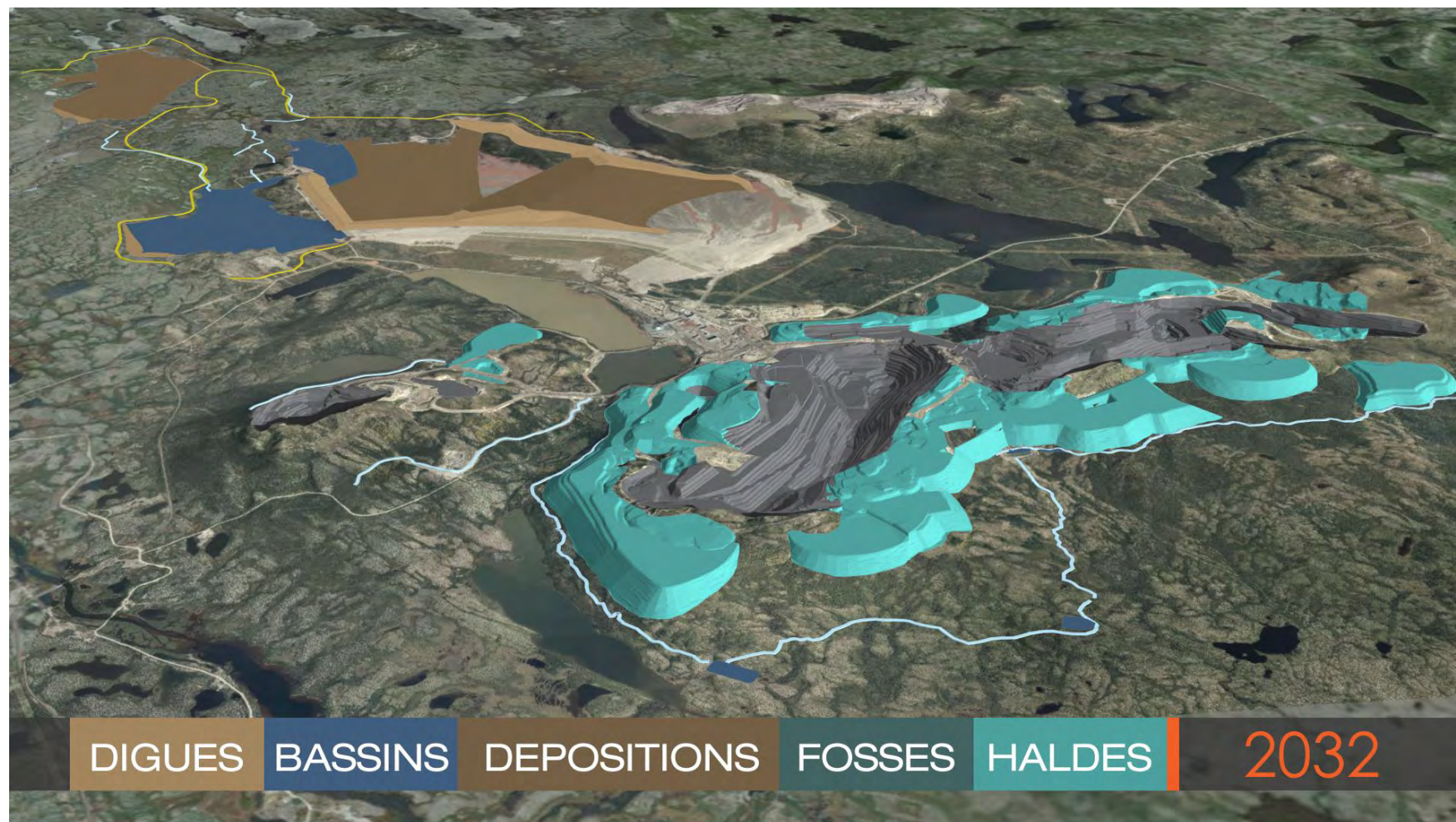


Figure 9-5. Simulation visuelle – année 2032

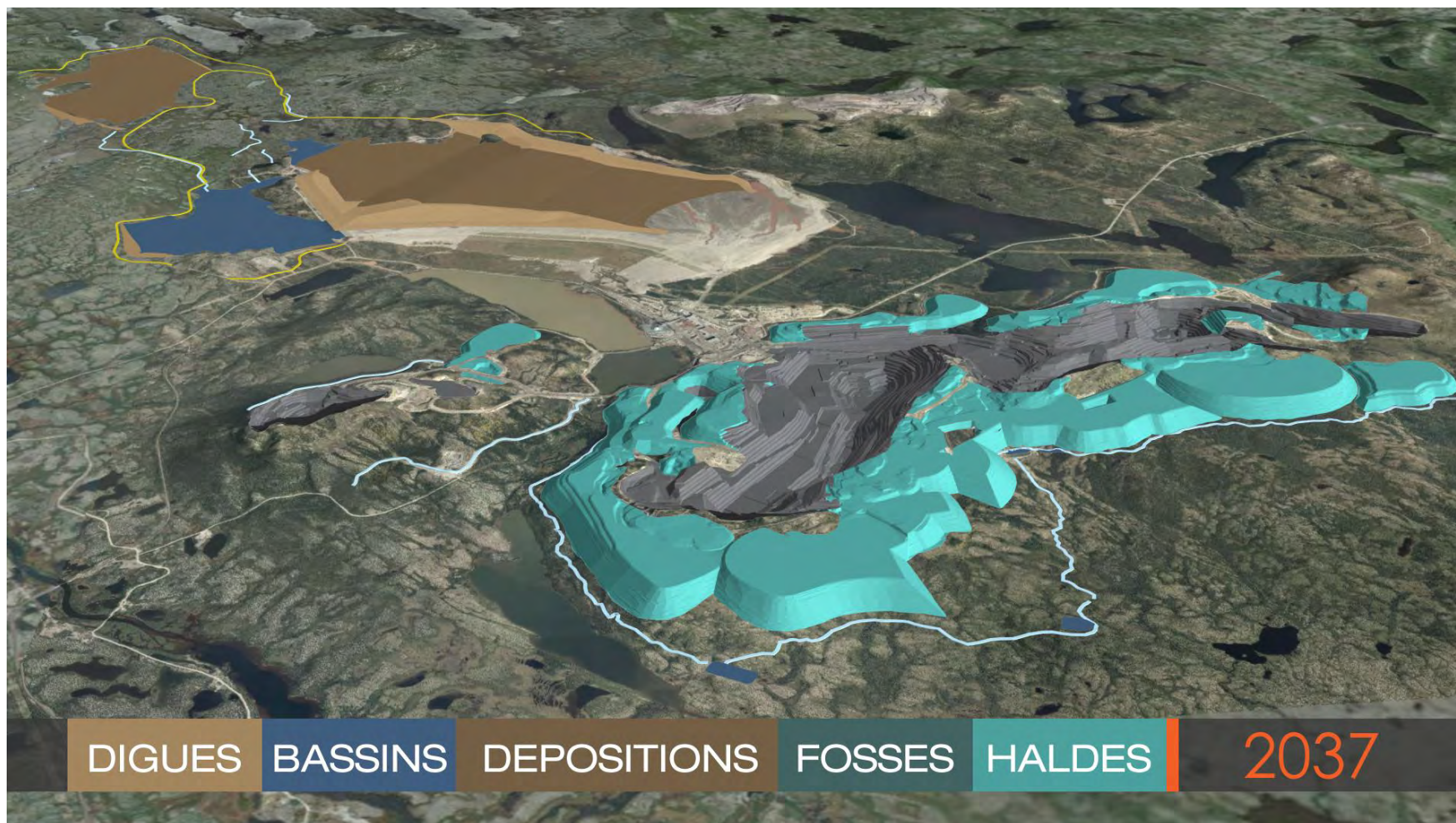


Figure 9-6. Simulation visuelle – année 2037

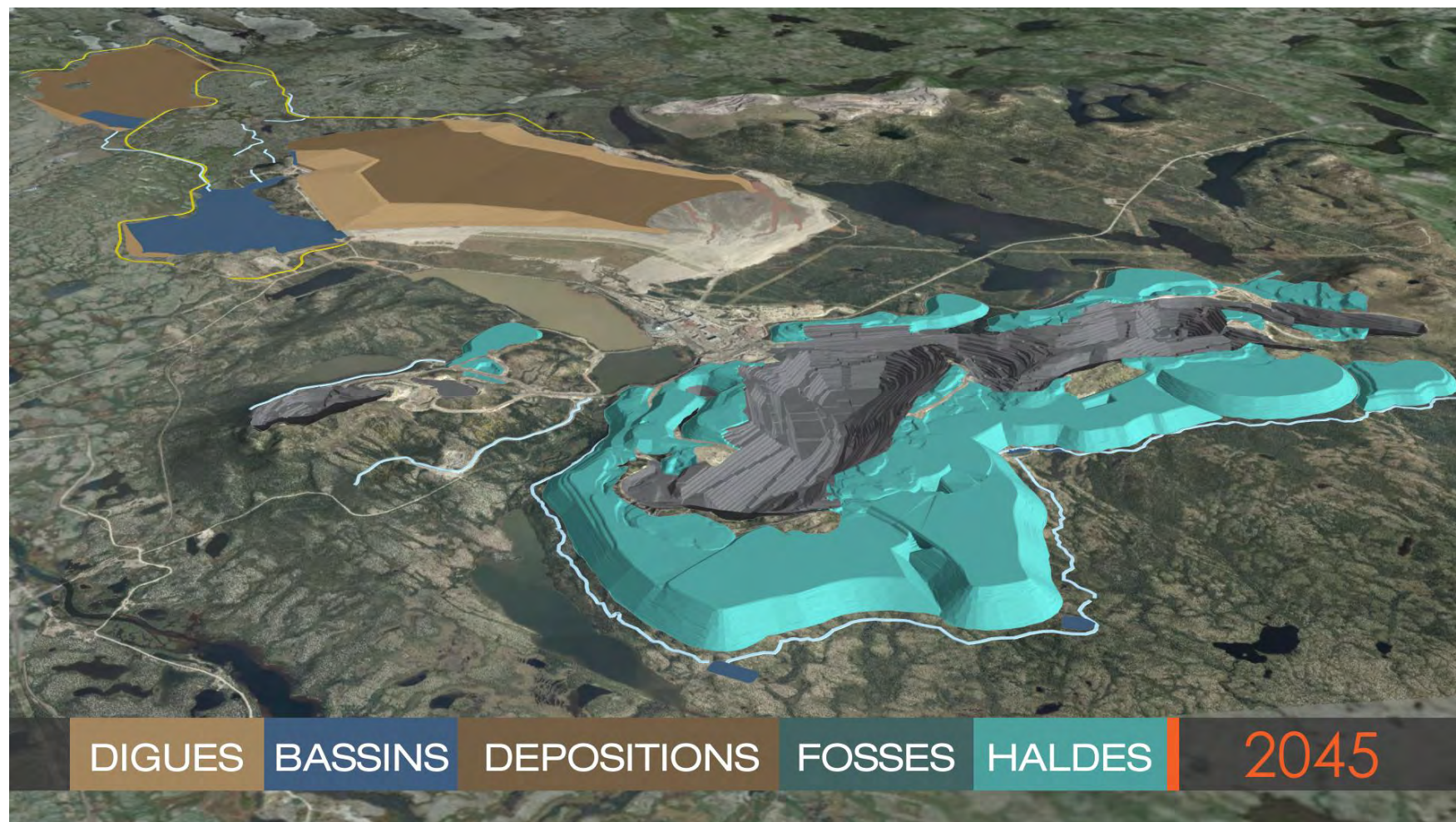


Figure 9-7. Simulation visuelle – année 2045

En fonction de ces différents critères, l'importance de l'exploitation des nouveaux aménagements dans l'unité de paysage forestier et sa perception à partir de l'unité de paysage LAC3 sera faible dans la zone d'étude.

Impact sur le paysage en phase d'exploitation

Nature	Négative	Importance : faible
Valeur écosystémique	Non applicable	
Valeur socioéconomique	Moyenne	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Faible	
Étendue	Ponctuelle	
Durée	Longue	
Probabilité d'occurrence	Élevée	

9.7.4 IMPACTS SUR LE PAYSAGE EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

En phase de fermeture, les sources d'impacts et les impacts qui en découlent pouvant avoir une incidence sur le paysage sont :

→ La présence des vestiges du site – Modification des unités de paysage et des champs visuels associés.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mêmes mesures d'atténuation courantes énumérées en phase de construction seront appliquées.

Les mesures d'atténuation particulières définies dans le plan de restauration final seront révisées pour intégrer ces nouveaux aménagements.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Modification des unités de paysage et des champs visuels associés. À la phase de fermeture, le parc à résidus aura été progressivement configuré en harmonie avec le paysage environnant et reboisé au fur et à mesure de l'exploitation. Il ne sera donc plus visible pour les observateurs situés à proximité des lacs faisant partie de l'unité de paysage LAC-3. De même, le pourtour des bassins de sédimentation ainsi que les digues et les abords des fossés de drainage auront été revégétalisés afin de leur donner un caractère naturel intégré au paysage environnant.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

L'impact résiduel de la fermeture et de la restauration du site sur le paysage sera de nature positive puisque les infrastructures minières feront l'objet d'une restauration végétale. La valeur socioéconomique du paysage dans cette région est considérée moyenne en raison de sa vocation orientée vers l'exploitation des ressources et de la présence d'infrastructures minières. Le degré de perturbation et d'intensité de l'impact résiduel des nouveaux aménagements en période de fermeture est jugé faible pour l'unité de paysage forestier. Les différentes mesures d'atténuation courantes et particulières permettront d'intégrer visuellement les nouveaux aménagements dans le paysage naturel et plus particulièrement les mesures de restauration progressive du couvert végétal. L'étendue est ponctuelle, car l'impact visuel ne sera visible

qu'à des endroits très précis et par peu d'observateurs. La durée de l'impact positif est longue puisque l'impact visuel est permanent. La probabilité d'occurrence est élevée. En fonction de ces différents critères, l'importance du bénéfice de la fermeture de la mine sur la qualité du paysage est considérée moyenne.

Impact sur le paysage en phase de fermeture

Nature	Positive	Importance : moyenne
Valeur écosystémique	Non applicable	
Valeur socioéconomique	Moyenne	
Degré de perturbation	Moyen	
Intensité	Moyenne	
Étendue	Ponctuelle	
Durée	Longue	
Probabilité d'occurrence	Élevée	

10 BILAN ENVIRONNEMENTAL DU PROJET

Le projet de gestion des résidus miniers au complexe de Mont-Wright aura des impacts négatifs et positifs sur différentes composantes des milieux physique, biologique et humain. L'importance des impacts résiduels après application des mesures d'atténuation ou de bonification dans les différentes phases du projet (construction, exploitation et fermeture) est résumée dans le bilan environnemental du projet (tableaux 10-1 à 10-3). La liste complète des mesures d'atténuation est fournie à l'annexe F.

Tableau 10-1. Synthèse des impacts résiduels par composante en phase de construction

Milieu	Composante	Impact potentiel	Mesures d'atténuation courantes et particulières	Impact résiduel
PHYSIQUE	Qualité de l'air	Augmentation des matières particulaires dans l'air	AIR1 à AIR7	Négatif très faible
		Augmentation des émissions de contaminants gazeux et de gaz à effet de serre		
	Substrat	Risque d'érosion des sols	A1, A2, C1 à C9, B1 à B4, D1, D3, D4, D6, D7, DR1, P1à P6, T3, T6, T7, E1, E2, E4 à E12, N1, R1 et R2	Négatif très faible
		Augmentation de la mise en transport des sédiments érodés	Lors de l'assèchement des cours d'eau ou abaissement du niveau des lacs, les cours d'eau ou lacs récepteurs devront recevoir au maximum l'équivalent d'un niveau de crue printanière.	
	Hydrologie	Modification du régime hydrologique	P1 à P6	Négatif fort
			La circulation de la machinerie et des camions sera limitée à l'emprise des chemins d'accès et des aires de travail et sera interdite dans le lit des cours d'eau et leurs bandes riveraines. Lors des travaux de terrassement dans les zones de fortes pentes, les problèmes d'érosion seront évités en stabilisant au fur et à mesure le fond des fossés par recouvrement avec des matériaux granulaires bien drainés et on procédera à de l'empierrement. Au besoin, une série de butées à la base des fossés sera aménagée. Lors des travaux, le drainage naturel du milieu sera respecté et toutes les mesures appropriées pour permettre l'écoulement normal des eaux seront prises (pose de ponceaux adéquatement dimensionnés, etc.). Lors de l'aménagement de fossés temporaires, les pentes seront réduites et, si nécessaire, des obstacles permettant de limiter les vitesses d'écoulement de l'eau et les risques d'érosion seront mis en place (sacs de sable, ballots de paille, etc.). Dans la mesure du possible, les travaux en cours d'eau seront réalisés en étiage. Pour les travaux dans les milieux humides ou en bordure des cours d'eau, des méthodes de travail spécifiques, comme l'installation d'équipements anti-érosifs qui limitent l'érosion, seront imposées. Une bande de végétation riveraine sera maintenue le long des cours d'eau. Lorsque des travaux seront requis dans la plaine inondable, l'aire des travaux sera clairement délimitée. Mise en place d'un bassin de rétention des eaux à l'exutoire du canal intercepteur, soit juste en amont du ruisseau R303, afin d'amortir les débits de crue et de réguler le volume d'eau acheminé au milieu récepteur. Mise en place de petits seuils dans les cours d'eau qui subiront une diminution de débits majeurs afin de limiter l'impact sur la diminution des niveaux d'eau.	
	Hydrogéologie	Augmentation du taux de ruissellement	DR1, E11 à E13 et M1	Négatif très faible
		Réduction du taux d'infiltration	Les mesures d'atténuation visent principalement à minimiser l'augmentation du ruissellement puisque ces modifications peuvent avoir des impacts sur le taux d'infiltration et à moindre échelle sur le régime d'écoulement local.	
		Changement du régime d'écoulement souterrain local		
	Qualité des eaux de surface	Altération de la qualité de l'eau de surface	G2, A1, A2, B1 à B4, C2 à C4, D1 à D9, DR1 à DR3, E1 à E4, E6 à E10, E13, H1 à H3, H5 à H7, M1 à M8, MD1 à MD7, MR1, MR3 à MR9, N1 à N4, P1 à P6, R1 à R3 et R7 à R10 Dans les aires de déboisement de grande taille et en présence d'une pente, les fossés collecteurs seront aménagés au bas de la pente au préalable afin d'éviter que le ruissellement sur la surface déboisée ne cause un transport sédimentaire vers les cours ou plans d'eau situé au bas de la pente. Dans la mesure du possible, de l'eau sera utilisée comme abat-poussières au lieu d'une solution chimique. L'entretien des véhicules et autre machinerie mobile sera effectué au garage. Si un équipement mobile doit être entretenu sur place, des toiles absorbantes ou autres types de matière absorbante seront mises en place pour prévenir tout déversement accidentel. Le nombre de sites de ravitaillement de la machinerie sera limité au minimum pour réduire le nombre de sites à risque.	Négatif faible
	Qualité des eaux souterraines	Risque de contamination de l'eau souterraine par l'utilisation d'abat-poussières et l'épandage de fondants en hiver	Dans la mesure du possible, en hiver, des abrasifs seront utilisés au lieu de fondants et, lorsque nécessaire, de l'eau sera utilisée comme abat-poussières au lieu d'une solution chimique.	Négatif très faible
		Risque de contamination de l'eau souterraine par déversement accidentel d'huiles, d'hydrocarbures ou tout autre liquide dangereux	M2 à M8, H1 à H7 et MD1 à MD7 L'entretien des véhicules et autre machinerie mobile sera effectué au garage. Si une machinerie mobile doit être entretenue sur place, des toiles absorbantes seront mises en place pour prévenir tout déversement accidentel sur le sol. Le nombre de sites de ravitaillement de la machinerie sera limité au minimum pour réduire le nombre de sites à risque. Il sera exigé que les entrepreneurs établissent un programme d'intervention en cas de déversement.	

Tableau 10-1. Synthèse des impacts résiduels par composante en phase de construction (suite)

Milieu	Composante	Impact potentiel	Mesures d'atténuation courantes et particulières	Impact résiduel
PHYSIQUE	Qualité des sols	Risque d'altération de la qualité des sols par l'utilisation d'abat-poussières et l'épandage de fondants en hiver	T1, T2 à T4 et T7 Dans la mesure du possible, en hiver, des abrasifs seront utilisés au lieu de fondants.	Négatif très faible
		Risque de contamination des sols par déversement accidentel d'huiles, d'hydrocarbures ou tout autre liquide dangereux	M1 à M6, MD1 à MD7, MR1 à MR9, H1 à H6 L'entretien des véhicules et autre machinerie mobile sera effectué au garage. Si une machinerie mobile doit être entretenue sur place, des toiles absorbantes seront mises en place pour prévenir tout déversement accidentel sur le sol. Le nombre de sites de ravitaillement de la machinerie sera limité au minimum pour réduire le nombre de sites à risque. Les éventuelles fuites dues à des vannes défectueuses ou à des erreurs humaines seront rapportées au responsable de l'environnement et, selon le cas, à la maintenance aux fins de réparation. Les sols de surface saturés seront immédiatement excavés et disposés selon la réglementation.	
	Qualité des sédiments	Altération de la qualité des sédiments	G2, A1, A2, B1 à B4, C2 à C4, D1 à D9, DR1 à DR3, E1 à E4, E6 à E10, E13, H1 à H3, H5 à H7, M1 à M8, MD1 à MD7, MR1, MR3 à MR9, N1 à N4, P1 à P6, R1 à R3 et R7 à R10 Dans les aires de déboisement de grande taille et en présence d'une pente, les fossés collecteurs seront aménagés au bas de la pente au préalable afin d'éviter que le ruissellement sur la surface déboisée ne cause un transport sédimentaire vers les cours ou plans d'eau situé au bas de la pente. Dans la mesure du possible de l'eau sera utilisée au lieu d'abat-poussières chimique. L'entretien des véhicules et autre machinerie mobile sera effectué au garage. Si une machinerie mobile doit être entretenue sur place, des toiles absorbantes seront mises en place pour prévenir tout déversement accidentel. Le nombre de sites de ravitaillement de la machinerie sera limité au minimum pour réduire le nombre de sites à risque. La mise en place des réseaux de fossés avant la construction des infrastructures de stockage.	Négatif faible
	Ambiance sonore	Augmentation du niveau de bruit en périphérie de la zone des travaux	T1, M1, M3 et M6	Négatif faible
BIOLOGIQUE	Végétation et milieux humides	Pertes de superficies colonisées par les associations végétales	D1, D2, D5 à D8, T2	Négatif faible à moyen
		Perturbation d'associations végétales	Minimiser l'empreinte totale au sol des nouvelles infrastructures. Les travaux seront limités au strict minimum requis.	
	Ichtyofaune et benthos	Destruction de l'habitat du poisson et mortalité des poissons	G2, G3, A1, A2, B1 à B4, C2 à C4, D1 à D9, DR1 à DR3, E1 à E4, E6 à E10, E13, H1 à H3, H5 à H7, M1 à M8, MD1 à MD7, MR1, MR3 à MR9, N1 à N4, P1 à P6, R1 à R3 et R7 à R10	Négatif faible à fort
		Modification de l'habitat du poisson	Les mesures d'atténuation particulières relatives aux impacts sur l'hydrologie seront également appliquées. De plus, une certaine quantité de poissons pourront être capturés afin d'être transférés vers des plans d'eau non touchés à proximité. Cette mesure, bien qu'elle n'atténue pas en soi l'impact de la destruction de l'habitat du poisson, permettra de réduire la mortalité des poissons tout en contribuant à l'ensemencement du nouveau plan d'eau créé.	
		Augmentation de la pression de pêche sportive		
	Herpétofaune	Pertes d'habitats et mortalité des individus peu mobiles	D2, D5, D6, D8, A1, E1, P1 à P6 et R2	Négatif faible
		Dérangement de l'herpétofaune (bruit)	Le déboisement et le remplissage progressifs dans les lacs, cours d'eau et milieux humides pourraient permettre de réduire l'impact sur l'herpétofaune.	
	Avifaune	Pertes d'habitats	A1, D5, D6, E10, G1, G2, M1, R1 et R2	Négatif moyen
		Dérangement de l'avifaune (bruit)	Les zones seront déboisées en dehors de la période de nidification des principales espèces présentes à cette latitude, soit entre le 15 mai au 15 août. Cette mesure vise à empêcher la destruction des nids.	
	Mammifères	Pertes d'habitats et mortalité des individus peu mobiles	A1, D5, D6, E10, G1, G2, M1, R1 et R2	Négatif moyen
		Dérangement des mammifères (bruit)		

Tableau 10-1. Synthèse des impacts résiduels par composante en phase de construction (suite)

Milieu	Composante	Impact potentiel	Mesures d'atténuation courantes et particulières	Impact résiduel
HUMAIN	Découpage territorial	Aucun impact n'est prévu sur le découpage territorial		
	Caractéristiques socioéconomiques	Emploi et économie : création d'emploi	Mise en place d'un comité des retombées socioéconomiques du projet. Transmission de la liste des emplois disponibles aux communautés des Premières Nations quelques mois avant le début de la construction et planification d'une rencontre avec le coordonnateur de la formation et d'emploi autochtone au cours de la même période.	Positif moyen
		Santé, habitudes de vie et comportements : modification temporaire des habitudes de vie et du comportement en raison des activités génératrices de nuisances	T1, T4 et T8, M3, L1 à L4 Établir un plan de communication afin d'informer la population de Fermont, les Innus de Uashat mak Mani-Utenam, les utilisateurs et les autorités municipales du début et du déroulement des travaux. Préparer un programme de communication sur les mesures et les moyens mis en œuvre pour protéger l'environnement (processus environnemental, mesures de protection des plans d'eau et de la faune, gestion des résidus miniers, suivis environnementaux prévus, mesures de sécurité, plan de fermeture). Mettre en place un comité d'échanges et de consultation afin de permettre aux intervenants du milieu de faire part à AMEM de leurs préoccupations et attentes liées au projet et aux activités de la minière. Maintien du système de réception des plaintes et commentaires, d'un registre et de moyens pour effectuer le suivi de ces plaintes.	Négatif moyen
		Planification, aménagement du territoire et tenure des terres	Aucun impact sur la tenure des terres et le zonage n'est appréhendé.	
	Utilisation du territoire et des ressources naturelles	Modification ponctuelle de la pratique de certaines activités de prélèvement faunique pour les allochtones	T1, T4 et T8, M3, D4, D6, E1, E13 et P1	Négatif moyen
		Perturbation des activités de villégiature	Établir un plan de communication afin d'informer la population de Fermont, les Innus de Uashat mak Mani-Utenam, les utilisateurs et les autorités municipales du début et du déroulement des travaux. En cas de plaintes relatives au bruit de construction, un système de suivi des plaintes permettra à la personne médiatrice d'intervenir, dans les meilleurs délais, auprès des plaignants et des entrepreneurs et ainsi d'appliquer les mesures correctives nécessaires.	
		Modification potentielle de la fréquentation du territoire par la communauté innue		
	Infrastructures et services	Achalandage sur la route 389 entraînant une usure prématurée de la route et risques potentiels d'accidents routiers	C1, C5 et T1, T2, T4 et T8 Communiquer l'horaire des travaux de construction et le trafic appréhendé sur la route 389 au MTQ, à la MRC de Caniapiscau et à la Ville de Fermont afin de s'assurer que ces travaux ne soient pas en conflit avec ceux du détournement de la route 389 et ne nuisent pas aux utilisateurs de la route.	Négatif moyen
	Patrimoine archéologique	Mise à jour de vestiges archéologiques ou historiques lors des travaux	PA1	Négatif faible
	Paysage	Modification de l'unité de paysage forestier (FOR) et des champs visuels associés	A2, M1, M2, M6, E1 à E13, DR1, DR2, T2, T5, T6, MR3, MR4, MR6, PA1, D1 à D9, C2 à C8, C11, R1 à R10	Négatif moyen

Tableau 10-2. Synthèse des impacts résiduels par composante en phase d’exploitation

Milieu	Composante	Impact potentiel	Mesures d’atténuation courantes et particulières	Impact résiduel
PHYSIQUE	Qualité de l’air	Augmentation des matières particulaires dans l’air	AIR1, AIR5 à AIR7, AIR10, AIR13, AIR14	Négatif faible
		Augmentation des émissions de contaminants gazeux et de gaz à effet de serre		
	Substrat	Augmentation possible du transport sédimentaire dans les plans et cours d’eau – Déversements et risque de bris de digues	A1, A2, DR1 et N1	Négatif très faible à faible
		Augmentation possible du transport sédimentaire dans les plans et cours d’eau		
	Hydrologie	Modification du régime hydrologique	Aucune mesure d’atténuation courante ne sera appliquée. Toutefois, mentionnons que la présence du bassin d’eau de procédé B+ permettra d’effectuer une meilleure gestion de l’eau au global, notamment en accumulant l’eau de fonte lors de la crue printanière (en juin). Il sera alors possible de laminer les rejets à l’effluent HS-1 afin d’éviter de trop grands débits en crue printanière. Par ailleurs, l’ensemble des mesures proactives en matière de gestion des eaux sur le site permettra d’atténuer et de mieux gérer l’écoulement sur le site.	Négatif moyen (modification du débit de l’effluent) à fort (bris de digue accidentel)
	Hydrogéologie	Modification du régime d’écoulement souterrain local	Les mesures d’atténuation courantes de la phase de construction seront appliquées à la phase d’exploitation. Afin de faire le suivi des charges hydrauliques (niveaux d’eau) un réseau de piézomètres sera mis en place en périphérie des infrastructures minières. Ces suivis permettront de prévenir les déficiences éventuelles de conception qui pourraient avoir une incidence sur le taux d’exfiltration de l’eau souterraine en aval des digues.	Négatif faible
	Qualité des eaux de surface	Altération de la qualité de l’eau de surface	C2 à C4, DR1 à DR3, H1 à H3, H5 à H7, M1 à M8, MD1 à MD7, MR1, MR3 à MR9, N1 à N4 et W1 à W3	Négatif moyen (fort en cas d’incident majeur)
	Qualité des eaux souterraines	Risque de contamination de l’eau souterraine par l’infiltration de contaminants sous les ouvrages	Les mesures d’atténuation courantes et particulières mentionnées à la phase de construction seront appliquées à la phase d’exploitation. Plusieurs critères de conceptions (digues, bassins, fossés, usines de traitement de l’eau) non mentionnés contribueront à réduire les impacts potentiels du projet sur la qualité de l’eau. La mesure particulière suivante s’appliquera également en phase d’exploitation : afin de faire le suivi de la qualité de l’eau souterraine, un réseau de puits de suivi sera mis en place en périphérie des infrastructures minières et un échantillonnage de l’eau sera effectué pour vérifier une éventuelle variation des concentrations.	Négatif moyen
		Risque de contamination de l’eau souterraine par l’utilisation d’abat-poussières et l’épandage de fondants en hiver		
		Risque de contamination de l’eau souterraine par déversement accidentel d’huiles, d’hydrocarbures ou tout autre liquide dangereux		
BIOLOGIQUE	Qualité des sols	Risque d’altération de la qualité des sols par l’utilisation d’abat-poussières et l’épandage de fondants en hiver et risque de contamination des sols par déversement accidentel d’huiles, d’hydrocarbures ou tout autre liquide dangereux	Les mesures d’atténuation courantes et particulières mentionnées en phase de construction s’appliqueront lors de la phase d’exploitation.	Négatif très faible à faible
		Risque de contamination des sols en raison de la présence et l’exploitation des ouvrages		
	Qualité des sédiments	Altération de la qualité des sédiments	C2 à C4, DR1 à DR3, H1 à H3, H5 à H7, M1 à M8, MD1 à MD7, MR1, MR3 à MR9, N1 à N4 et W1 à W2	Négatif moyen
	Ambiance sonore	Augmentation du niveau de bruit en périphérie de la zone des travaux	Les mesures d’atténuation courantes mentionnées en phase de construction s’appliqueront également à la phase d’exploitation.	Négatif faible
	Végétation et milieux humides	Risque de perturbations mineures des différentes associations végétales en périphérie des nouvelles infrastructures	T2, T4, T7	Négatif et positif faible
		Végétalisation progressive des surfaces de stockage		
	Ichtyofaune et benthos	Modification de l’habitat du poisson	C2 à C4, DR1 à DR3, H1 à H3, H5 à H7, M1 à M8, MD1 à MD7, MR1, MR3 à MR9, N1 à N4 et W1 à W2	Négatif faible à fort
	Herpétofaune	Risque de perturbations de la faune en périphérie des nouvelles infrastructures	T2, T4, T7, R1, R2	Négatif faible
		Risque de perturbations de la faune en périphérie des nouvelles infrastructures		
		Diminution et augmentation de la qualité de l’habitat		
	Avifaune	Risque de perturbations de la faune en périphérie des nouvelles infrastructures	T2, T4, T7, R1, R2	Négatif faible
	Mammifères	Risque de perturbations de la faune en périphérie des nouvelles infrastructures	T2, T4, T7, R1, R2	Négatif moyen

Tableau 10-2. Synthèse des impacts résiduels par composante en phase d’exploitation (suite)

Milieu	Composante	Impact potentiel	Mesures d’atténuation courantes et particulières	Impact résiduel
HUMAIN	Découpage territorial	Aucun impact n’est prévu sur le découpage territorial		
	Caractéristiques socioéconomiques	Emploi et économie : maintien et création d’emplois et stimulation de l’économie	Transmission de la liste des emplois disponibles aux communautés des Premières Nations quelques mois avant le début de la construction et planification d’une rencontre avec le coordonnateur de la formation et d’emploi autochtone au cours de la même période.	Positif fort
			T1, T4 et T8, M3, L1 à L4, H1 à H7, M1 à M8, MD1 à MD7	
		Santé, habitudes de vie et comportements : modification potentielle des habitudes de vie et du comportement en raison des activités génératrices de nuisances (bruits, poussières, vibrations, luminosité nocturne) et crainte de perte de la valeur des propriétés – Impacts psychosociaux potentiels liés à la perception du risque pour la santé – Modification de l’appartenance au milieu et de la cohésion sociale	Préparer un programme de communication sur les mesures et les moyens mis en œuvre pour protéger l’environnement (processus environnemental, mesures de protection des plans d’eau et de la faune, gestion des résidus miniers, suivis environnementaux prévus, mesures de sécurité, plan de fermeture). Mettre en place un comité d’échanges et de consultation afin de permettre aux intervenants du milieu de faire part à AMEM de leurs préoccupations et attentes liées au projet et aux activités de la minière. Maintien du système de réception des plaintes et commentaires, d’un registre et de moyens pour effectuer le suivi de ces plaintes. Revégétaliser progressivement les digues du parc à résidus Nord-Ouest et le parc à résidus Hesse en cours d’exploitation de façon à réduire l’émission de poussières.	Négatif moyen
	Planification, aménagement du territoire et tenure des terres	Aucun impact sur la tenure des terres et le zonage n’est appréhendé.		
	Utilisation du territoire et des ressources naturelles	Modification ponctuelle de la pratique de certaines activités de prélèvement faunique pour les allochtones	T1, T4, T8, T10 à T12, D4, D6, E1, E13 et P1, M3	
		Perturbation des activités de villégiature	Développement d’un programme d’information à l’intention des Innus et des autres utilisateurs du territoire sur les opérations de la mine, la gestion des contaminants et des poussières, les mesures d’atténuation et les programmes de suivi des effets du projet sur l’environnement. Végétalisation progressive des parcs à résidus en cours d’exploitation afin de limiter l’émission de poussières. Maintien système de réception des plaintes et commentaires, d’un registre et de moyens pour effectuer le suivi de ces plaintes.	Négatif moyen
		Modification potentielle de la fréquentation du territoire par la communauté innue		
	Infrastructures et services	Aucun impact supplémentaire à l’impact en exploitation actuelle n’est appréhendé sur les infrastructures et services en phase d’exploitation du projet		
	Patrimoine archéologique	Aucun impact n’est appréhendé en phase d’exploitation sur le potentiel archéologique. Les mêmes mesures d’atténuation qu’en phase d’exploitation seront tout de même appliquées.		
	Paysage	Modification de l’unité de paysage forestier (FOR) et des champs visuels associés	Les mesures d’atténuation courantes énumérées en période de construction et les mesures particulières suivantes seront appliquées : préservation de tout couvert végétal pouvant servir d’écrans naturels autour des ces nouveaux aménagements, configuration du parc à résidus harmonisée dans la mesure du possible avec la topographie naturelle du relief environnant et des autres parcs à résidus, restauration et réhabilitation progressive et en continu avec les autres infrastructures minières à l’aide de végétaux représentatifs du milieu naturel environnant.	Négatif faible

Tableau 10-3. Synthèse des impacts résiduels par composante en phase de fermeture

Milieu	Composante	Impact potentiel	Mesures d'atténuation courantes et particulières	Impact résiduel
PHYSIQUE	Qualité de l'air	Augmentation des matières particulaires dans l'air et des émissions de contaminants gazeux et de gaz à effet de serre	AIR1 à AIR7, AIR13 et AIR14	Négatif très faible (travaux de fermeture et restauration) et positif moyen (retour à l'état naturel)
		Diminution des matières particulaires dans l'air et des émissions de contaminants gazeux et de gaz à effet de serre		
	Substrat	Risque d'érosion des sols	A1, A2, DR1 et N1	Négatif très faible à faible
		Augmentation possible de la mise en transport des sédiments érodés dans les cours d'eau		
	Hydrologie	Modification du régime hydrologique	W1, W2	Positif faible
	Hydrogéologie	Modification du régime d'écoulement souterrain local	Les mesures d'atténuation courantes de la phase de construction seront appliquées à la phase de fermeture. Les mesures d'atténuation particulières seront définies dans le plan de restauration final.	Négatif faible
	Qualité des eaux de surface	Altération/amélioration de la qualité de l'eau de surface	Les mesures d'atténuation courantes mentionnées en phase de construction, de même que celles reliées à la gestion des effluents W1 à W3 s'appliqueront également à la phase de fermeture.	Négatif faible (travaux de fermeture) à positif moyen (réhabilitation du site)
	Qualité des eaux souterraines	Risque de contamination de l'eau souterraine par l'infiltration de contaminants sous les ouvrages	Les mesures d'atténuation courantes mentionnées à la phase de construction seront appliquées à la phase de fermeture. Les mesures d'atténuation particulières seront définies dans le plan de restauration final.	Négatif faible à moyen
	Qualité des sols	Risque de contamination des sols par déversement accidentel d'huiles, d'hydrocarbures ou tout autre liquide dangereux	Les mesures mentionnées en phase de construction s'appliqueront également à la phase de fermeture. Les mesures d'atténuation particulières seront définies dans le plan de restauration final.	Négatif (travaux de fermeture) à positif faible (réhabilitation du site)
	Qualité des sédiments	Altération/amélioration de la qualité des sédiments	Les mesures d'atténuation courantes mentionnées en phase de construction, de même que celles reliées à la gestion des effluents W1 à W2 s'appliqueront également à la phase de fermeture.	Négatif faible (travaux de fermeture) à positif moyen (réhabilitation du site)
BIOLOGIQUE	Ambiance sonore	Augmentation du niveau de bruit en périphérie de sites réhabilités – Baisse du niveau sonore	Les mesures d'atténuation courantes mentionnées en phases de construction et d'exploitation s'appliqueront également à la phase de fermeture.	Négatif faible (travaux de fermeture) à positif moyen (arrêt des travaux)
	Végétation et milieux humides	Végétalisation et création d'un milieu humide – Risque d'émissions de poussières – Risque d'introduction d'espèces exotiques	R1, R2, T2, T4, T7 En ce qui concerne l'introduction de taxons indésirables lors de revégétalisation, il est recommandé d'utiliser en priorité des espèces indigènes de provenance locale pour éviter l'introduction d'espèces exotiques envahissantes.	Négatif et positif faible
	Ichtyofaune et benthos	Altération/amélioration de l'habitat du poisson	Les mesures d'atténuation courantes mentionnées en phase de construction, de même que celles reliées à la gestion des effluents W1 à W2 s'appliqueront également à la phase de fermeture.	Négatif et positif faible
	Herpétofaune	Végétalisation et création d'un milieu humide	R1 et R2 Les mesures d'atténuation particulières seront définies dans le plan de restauration final.	Positif faible
	Avifaune	Végétalisation et création d'un milieu humide	R1 et R2 Les mesures d'atténuation particulières seront définies dans le plan de restauration final.	Positif faible
	Mammifères	Végétalisation et création d'un milieu humide	R1 et R2 Les mesures d'atténuation particulières seront définies dans le plan de restauration final.	Positif faible

Tableau 10-3. Synthèse des impacts résiduels par composante en phase de fermeture (suite)

Milieu	Composante	Impact potentiel	Mesures d'atténuation courantes et particulières	Impact résiduel
HUMAIN	Découpage territorial	Aucun impact n'est prévu sur le découpage territorial		
	Caractéristiques socioéconomiques	Emploi et économie : création d'emplois et stimulation de l'économie et pertes d'emplois	Transmission de la liste des emplois disponibles aux communautés des Premières Nations quelques mois avant le début de la construction et planification d'une rencontre avec le coordonnateur de la formation et d'emploi autochtone au cours de la même période.	Positif moyen à négatif très fort
		Santé, habitudes de vie et comportements : modification temporaire des habitudes de vie et du comportement en raison des activités génératrices de nuisances – Préoccupations quant à la contamination possible du milieu	T1, T4 et T8, M3, L1 à L4 Poursuivre les rencontres du comité d'échange et de consultation afin de discuter et d'établir des solutions aux différentes problématiques liées aux activités de fermeture. Préparer un programme de communication présentant le plan de fermeture.	Négatif faible à très faible
	Planification, aménagement du territoire et tenure des terres	Aucun impact sur la tenure des terres et l'aménagement du territoire n'est appréhendé		
	Utilisation du territoire et des ressources naturelles	Modification ponctuelle de la pratique de certaines activités de prélèvement faunique	T1, T4 et T8, M3, D4, D6, E1, E13 et P1, R1 à R10 Lors de la fermeture de la mine, procéder à la sécurisation des lieux tel que décrit dans le plan de restauration (stabilisation du terrain, blocage des accès, etc.).	Négatif moyen
	Infrastructures et services	L'impact sur les infrastructures et services en phase de fermeture sera vraisemblablement similaire à celui de la construction puisque les activités nécessiteront principalement le transport de matériel de remblai et déblai qui sera disposé en grande partie sur le site de la mine. Le démantèlement des infrastructures industrielles ne générera pas un trafic très important.		
	Patrimoine archéologique	Aucun impact n'est appréhendé en phase de fermeture sur le potentiel archéologique. Les mêmes mesures d'atténuation qu'en phase d'exploitation seront tout de même appliquées.		
	Paysage	Modification de l'unité de paysage forestier (FOR) et des champs visuels associés	Les mêmes mesures d'atténuation courantes énumérées en phase de construction seront appliquées. Les mesures d'atténuation particulières définies dans le plan de restauration final seront révisées pour intégrer ces nouveaux aménagements.	Positif moyen

11 ÉVALUATION DES IMPACTS CUMULATIFS

Ce chapitre présente les effets cumulatifs du projet de gestion des résidus miniers au complexe de Mont-Wright. L'analyse des effets environnementaux cumulatifs consiste à examiner la combinaison des impacts liés au projet faisant l'objet de l'étude environnementale avec les effets des projets passés, en cours ou raisonnablement prévisibles.

Les effets cumulatifs peuvent être définis comme les changements subis par l'environnement sous l'action combinée d'autres actions humaines passées, présentes et futures. Les actions humaines comprennent les événements, actions, projets et activités de nature anthropique (Hegmann *et al.* 1999). Cette définition suggère que tout impact lié à un projet donné puisse interférer, dans le temps ou dans l'espace, avec les impacts d'un autre projet passé, en cours ou à venir et ainsi engendrer des conséquences directes ou indirectes additionnelles sur l'une ou l'autre des composantes de l'environnement.

Ainsi, l'évaluation des effets cumulatifs considère les effets potentiels suivants :

- les effets additionnels possibles, pour lesquels l'effet cumulatif total est la somme des effets individuels qui y contribuent;
- les effets interactifs ou synergiques, pour lesquels l'effet environnemental global est plus ou moins fort que la somme des effets contributifs en raison de possibles réactions entre eux;
- les activités induites par le projet et leurs effets.

La démarche méthodologique pour l'évaluation des effets cumulatifs prévoit les grandes étapes suivantes :

- l'identification des CVE, soit les composantes du milieu valorisées par les populations concernées ou par les spécialistes, susceptibles d'être modifiées ou touchées par le projet;
- la détermination des limites spatiales et temporelles considérées pour chacune de ces CVE, ainsi que l'identification des indicateurs utilisés pour les décrire;
- l'identification de projets, d'actions, d'événements, etc. pouvant avoir affecté ces CVE, qui les affectent présentement ou qui pourraient les affecter;
- la description de l'état de référence de chaque CVE retenue et de leurs tendances historiques;
- l'identification des effets cumulatifs pour chaque CVE retenue.

11.1 PARAMÈTRES DE L'ANALYSE

Les enjeux d'un projet correspondent aux préoccupations principales qu'il suscite. Ces préoccupations ont été recueillies par le biais des activités de communication et de consultations entreprises par AMEM auprès des citoyens, organismes et communautés concernés par ses activités.

11.1.1 DÉTERMINATION DES COMPOSANTES VALORISÉES

Comme mentionné précédemment, l'évaluation des effets cumulatifs s'intéresse aux CVE. Ces dernières réfèrent aux composantes du milieu susceptibles d'être modifiées ou touchées de façon significative par le projet et fortement valorisées par les spécialistes ou par les populations locales concernées. L'évaluation

des effets cumulatifs requiert de plus qu'il existe sur ces CVE un potentiel d'actions cumulatives avec d'autres projets.

Dans le contexte du projet, les CVE suivantes ont été retenues pour l'analyse des effets cumulatifs :

- Qualité de l'eau : cette composante est retenue en raison de l'importance associée à l'approvisionnement en eau potable et à la vie aquatique qu'elle permet de supporter en alimentant les cours d'eau et plans d'eau de surface. L'eau est valorisée à l'échelle régionale puisque cette ressource est présente en grande quantité et est de bonne qualité. Cette composante est très valorisée par les membres de la communauté innue de Uashat mak Mani-Utenam.
- Milieux humides : les milieux humides possèdent une grande valeur puisqu'ils remplissent de multiples fonctions. Ils jouent notamment un rôle important dans la régulation et la filtration des eaux. Ils servent aussi d'habitat à de nombreuses espèces floristiques et fauniques.
- Faune aquatique : compte tenu de l'importance associée régionalement à la pêche et en raison de la nature même du projet qui entraîne une perte d'habitats aquatiques, la faune aquatique est une CVE. Dans le cas de ce projet, les espèces retenues sont celles prisées par la population en général, soit l'omble de fontaine et le touladi.
- Espèces à statut particulier : en raison de leur statut, et dans un contexte de milieu nordique, les espèces menacées, en péril ou vulnérables ont été retenues comme CVE.
- Utilisation du territoire : les zones d'étude locale et régionale affectées par le projet englobent plusieurs ressources naturelles exploitables par les Fermontois et les Innus (pêche, ressources forestières, ressources minières, etc.) et offrent divers aménagements en milieu naturel (sentiers de motoneige, de quad, etc.). L'utilisation du territoire constitue ainsi un enjeu social à considérer dans l'analyse des effets cumulatifs.
- Qualité de vie : les infrastructures minières d'AMEM étant situées à proximité de Fermont, la qualité de vie des citoyens et des employés est une CVE qui doit être prise en considération dans l'analyse des effets cumulatifs.
- Économie et emploi : AMEM emploie près de 1 000 travailleurs pour ses activités d'exploitation au site du Mont-Wright et le présent projet permet d'assurer le maintien des emplois. Pour la ville de Fermont et la région, l'économie et l'emploi représentent une CVE importante.

11.1.2 LIMITES SPATIALES ET TEMPORELLES

Afin de réaliser adéquatement l'analyse des effets cumulatifs, on doit délimiter la portée spatio-temporelle de l'exercice. Cependant, toutes les CVE ne peuvent pas avoir les mêmes limites spatiales en raison de leur nature. Géographiquement, compte tenu de la nature industrielle du projet et de sa localisation au sein d'un territoire excentré et relativement isolé, il a été convenu de circonscrire l'étude à la région élargie de Fermont – Labrador City pour les CVE suivantes : qualité de l'air, utilisation du territoire ainsi qu'économie et emploi. En ce qui concerne les autres composantes, la portée spatiale couvre un rayon moyen de 25 km autour de Fermont.

En termes de limites temporelles, l'analyse couvre la période comprise entre 1970, soit quelques années avant la construction et l'exploitation de la mine du Mont-Wright, et 2050, soit 5 ans après la fin de la période d'exploitation envisagée.

11.1.3 PROJETS, ACTIONS ET ÉVÉNEMENTS À CONSIDÉRER DANS L'ANALYSE

Afin de dresser un inventaire des projets, actions et événements locaux et régionaux passés, en cours et futurs susceptibles d'affecter les CVE retenues, une revue de la littérature disponible a été réalisée.

À partir de cette liste, les éléments les plus susceptibles d'avoir affecté les CVE dans le passé ou de le faire actuellement ou dans le futur ont été identifiés. Les projets, actions et événements les plus déterminants pour chaque CVE sont ensuite analysés en détail dans les sections qui suivent.

11.1.3.1 ACTIVITÉS MINIÈRES ET D'EXTRACTION DE SUBSTANCES MINÉRALES DE SURFACE

Dans la région immédiate de Fermont, le seul projet minier actuellement mis en œuvre est l'agrandissement du complexe minier du Mont-Wright.

L'agrandissement prévu de la mine de fer du lac Bloom est suspendu, depuis que la mine a été fermée en 2014 par son propriétaire Cliffs Natural Resources. Toutefois, il est envisageable qu'elle sera exploitée de nouveau lorsque le marché du minerai de fer aura repris de la vigueur ou qu'elle sera achetée par un nouvel exploitant. De plus, Cliffs Natural Resources a également fermé ses installations du côté de Wabush.

Du côté de Terre-Neuve-et-Labrador, la compagnie minière Alderon Iron Ore Corp. souhaite mettre en œuvre le projet Kami aux abords du lac Daviault, près des villes de Wabush et de Labrador City, soit à moins de 10 km de la ville de Fermont. La mine de minerai de fer de Kami et le chemin de fer seront situés entièrement au Labrador et comprendront une mine à ciel ouvert, des zones de rejet des stériles, une infrastructure de traitement, des installations de gestion des rejets miniers et un embranchement ferroviaire. La mine produira 16 Mt métriques de concentré de minerai de fer par an. Ce concentré sera transporté jusqu'au port de Sept-Îles au Québec au moyen du chemin de fer en place. Actuellement, le projet minier Kami est également stoppé et en attente de financement. De plus, IOC exploite la mine Carol Lake à Labrador City. Les activités y ont débuté en 1962 et plus d'un milliard de tonnes de minerai brut y ont été produites. En moyenne, le minerai brut possède un contenu en fer de 39 %. Le site contient encore d'importantes réserves. La capacité annuelle du concentrateur de Labrador City est de 17 Mt de concentré de minerai de fer. De ce nombre, 13 Mt peuvent être bouletés et le reste peut être transformé en produits concentrés de diverses teneurs.

Parmi les projets en développement dans la région élargie de Fermont – Labrador City, signalons les projets de la mine de fer de Fire Lake Nord (Champion Minerals) et de Lamélée Iron Ore à environ 50 km au sud de Fermont et celui de la mine de graphite du lac Knife (Focus Graphite) à 27 km de Fermont. AMEM a aussi une mine en activité (Fire Lake) à 55 km au sud de ses installations.

11.1.3.2 ACTIVITÉS FORESTIÈRES

Aucune activité forestière de nature commerciale n'est pratiquée dans la région de Fermont.

Cependant, pour le Labrador, le territoire ciblé (région élargie) fait partie du district 22, pour lequel le département des Ressources naturelles a établi un plan de gestion forestière 2012-2016. Ce district est le plus grand de Terre-Neuve-et-Labrador. Selon ce plan de gestion, l'expansion minière s'accompagnera d'une plus grande empreinte sur le territoire, réduisant de ce fait la superficie de récolte forestière disponible. Or, les ressources forestières de ce district contribuent à l'économie locale à plusieurs niveaux, tant domestiques que commerciaux. L'exploitation à titre domestique est importante dans le sens où le bois sert de bois de chauffage ou de bois de construction. L'exploitation commerciale existe également dans ce district, mais à une échelle plus réduite. Le plan de gestion 2012-2016 prévoit allouer 22 390 m³ pour l'usage commercial et 16 500 m³ de bois à l'usage domestique. Six blocs commerciaux ont été ciblés (LC1, LC2, LC3, LC4, LC5 et LC6). Ces blocs sont localisés au nord de Fermont et de la frontière Québec-Labrador, à environ une dizaine de kilomètres pour les plus proches (LC2, LC3, LC4).

11.1.3.3 ACTIVITÉS RÉCRÉOTOURISTIQUES

Dans la région de Fermont, le Club de motoneige Les Lagopèdes de Fermont opère un réseau de sentiers balisés de plus de 200 km. Dans la zone d'étude locale, plusieurs tronçons de sentiers de motoneige traversent la propriété minière d'AMEM. Les sentiers de motoneige sont de plus en plus utilisés aux fins récréotouristiques. Ils permettent l'accès à environ 150 chalets de villégiature se trouvant au nord de Fermont, à l'extérieur de la zone d'étude locale, en plus des pourvoiries des lacs Justone et Kerpodot où sont pratiquées la chasse et la pêche.

À quelques mètres à l'est de la zone d'étude locale se trouve un réseau de sentiers pédestres aménagés, totalisant 30 km, qui permet d'atteindre le sommet des monts Severson. Finalement, la Fédération québécoise du canot et du kayak identifie un parcours canotable dans la zone d'étude locale, soit celui de la rivière aux Pékans. On retrouve de plus le parcours canotable de la rivière Carheil qui se trouve à l'extérieur de la zone d'étude locale.

Au Labrador, plusieurs sentiers de motoneige sont présents dans le secteur de Labrador City. Selon le site www.labradorwintertrails.com, Labrador City est entourée par le White Wolf Trail, qui fait partie du Translabrador Trail. Ce sentier se connecte au sentier du Québec. Plusieurs refuges jalonnent le tracé de ce sentier.

11.1.3.4 INFRASTRUCTURES ET URBANISATION

- **Projet de lien ferroviaire entre Sept-Îles et Schefferville** : le gouvernement du Québec projette de construire et exploiter un réseau de chemins de fer (incluant la possibilité d'utilisation d'infrastructures ferroviaires existantes) dans les régions de la Côte-Nord et du Labrador. L'emprise du chemin de fer s'étendra entre Sept-Îles au Québec, le secteur de Wabush – Labrador City et Schefferville.
- **Réfection de la route 389** : une réfection majeure de la route 389 a été planifiée, notamment un nouveau tracé visant à contourner par le sud les infrastructures minières d'AMEM.
- **Réserve aquatique** : le MDDELCC envisage la création d'une réserve aquatique de la rivière Moisie (MDDEP 2008). La réserve aquatique projetée couvre une superficie de 3 945,2 km². Elle consiste en un corridor, d'une largeur variant de 6 à 30 km, qui englobe le lit majeur de la rivière Moisie du kilomètre 37 au kilomètre 358 de son embouchure ainsi qu'une bande importante de son bassin versant immédiat, dont 115 km de la rivière aux Pékans. Ainsi, cette réserve se retrouverait à quelque 25 km de Fermont.
- **Urbanisation de la ville de Fermont** : Fermont a été construit en 1974 afin d'héberger les employés de la mine du Mont-Wright. Le milieu bâti se concentre au niveau du périmètre urbain de Fermont, où se regroupent les secteurs d'habitation permanente, commercial, institutionnel et industriel. Les résidences ont généralement été construites au sud-est du bâtiment mur-écran pour les protéger du climat rigoureux. Un secteur résidentiel a toutefois été implanté en dehors de cet aménagement, soit à l'ouest du périmètre d'urbanisation. Les secteurs privilégiés pour l'implantation des industries et des commerces sont situés au nord-ouest et à l'ouest du mur-écran. Le conseil municipal a établi que le développement du parc industriel était une priorité pour la ville. La MRC de Caniapiscau souhaite également y développer un parc commercial. De plus, la Ville de Fermont prévoit augmenter substantiellement le nombre de logements, augmenter la capacité des infrastructures municipales (rues, aqueducs, égouts, nouvelle usine d'eau potable), améliorer et consolider la capacité du réseau d'alimentation électrique et effectuer des travaux majeurs d'amélioration de la route 389.
- **Au Labrador** : le projet Kami comprend également la construction d'une section de voie ferrée devant se raccorder au chemin de fer QNS&L. Lors de ces activités de consultation, Alderon a pris connaissance des préoccupations soulevées au sujet du tracé de cette nouvelle section de chemin de

fer et en a changé la configuration afin de s'éloigner de Wabush et éviter les potentielles interactions avec le développement de la ville.

- À Labrador City, des travaux de construction et de rénovation ont également été entrepris, notamment au niveau des infrastructures publiques (écoles) et des immeubles résidentiels.

11.2 ANALYSE DES EFFETS CUMULATIFS

La section qui suit présente l'analyse des effets cumulatifs du projet de gestion des résidus miniers au complexe minier de Mont-Wright, en conformité avec la méthodologie précédemment présentée, et ce, pour chaque CVE retenue.

11.2.1 QUALITÉ DE L'EAU

Les effets cumulatifs sur la qualité de l'eau (eau de surface et eau souterraine) sont associés aux changements induits par la combinaison des différentes activités (passées, présentes et futures).

11.2.1.1 ÉTAT DE RÉFÉRENCE

Aucune donnée régionale sur les cours d'eau naturels de la région de Fermont n'est disponible. Les données permettant d'établir un état de référence sont extraites des différentes études réalisées pour les compagnies minières opérant dans le même bassin versant, lorsque celles-ci sont disponibles au public. Il y a ainsi les données colligées dans le cadre de la présente étude et celles de 2006 pour le projet de la mine du lac Bloom.

Du côté du Labrador, certaines données hydrologiques sont disponibles en annexe de l'étude d'impact du projet de mine de fer de Kamistiasusset (Kami) mis en œuvre par Alderon Iron Ore Corp. Selon cette étude, la propriété Kami englobe un système de rivières et de lacs qui se jettent éventuellement dans le lac Wabush, qui est localisé dans la partie amont du bassin versant de la rivière Churchill. Le drainage du site est généralement orienté vers le nord et l'est. La partie ouest du projet se draine vers le lac Pike Sud et Nord puis vers la rivière Walsh qui alimente le lac Long. Labrador City puise son eau dans le lac Beverly, localisé au nord-est de la ville. Le lac Beverly se draine vers le lac Little Wabush. La ville de Wabush s'approvisionne en eau au niveau du lac Wahnabish. La source d'eau potable de la ville de Fermont est le lac Perchard, situé au nord de la ville. Ce lac et le lac Daviault se drainent vers le sud. Or, les eaux de surface étudiées dans le cadre du projet Kami se drainent vers l'est et n'interagissent donc pas avec les eaux de drainage des bassins versants concernés par le projet d'AMEM.

Concernant l'état de référence des eaux de surface de la propriété d'AMEM, tous les effluents font l'objet d'un traitement avant leur rejet dans l'environnement.

EAU DE SURFACE EN CONDITIONS NATURELLES

De façon générale, les plans d'eau qui ne sont pas influencés par les opérations minières présentent des eaux peu conductrices (11 à 26 $\mu\text{S}/\text{cm}$) et un pH légèrement acide (entre 5,25 et 6,44). Les concentrations d'oxygène dissous étaient adéquates pour le maintien de la vie aquatique. Il s'agit de lacs ou cours d'eau dont la dureté, l'alcalinité, le calcium et les bicarbonates sont très faibles, indiquant un faible pouvoir tampon et une plus grande sensibilité à l'acidification. De façon générale, le contenu en matière organique est faible, à l'exception du tributaire et du lac De La Rue qui avaient des valeurs légèrement plus élevées.

En ce qui a trait aux nutriments, les plans d'eau affichent des concentrations d'azote ammoniacal, de nitrates, de nitrites, d'orthophosphate et de phosphore total inférieures à la limite de détection rapportée par le laboratoire. Au niveau des métaux, outre ceux pour lesquels des dépassements des critères pour la protection de la vie aquatique ont été observés, on note que les cours et plans d'eau présentent de très

faibles concentrations de calcium, de magnésium, de potassium et de sodium. Le chrome a été détecté uniquement dans les cours d'eau ne recevant pas d'eaux issues des activités minières. La concentration de fer est relativement faible, mais variable d'un cours d'eau à l'autre avec des concentrations entre 0,11 et 0,63 mg/L. Des concentrations de mercure variant entre 0,001 et 0,003 mg/L ont également été mesurées dans certains lacs. Des dépassements du critère d'effet chronique pour l'aluminium ont été observés à trois endroits (étang E1, ruisseau G1 et tributaire du lac De La Rue) alors que deux plans d'eau avaient des concentrations de cuivre dépassant le critère de toxicité aiguë (étang E1 et lac A).

EAU DE SURFACE EN AVAL DES EFFLUENTS MINIERS

Effluent HS-1

De façon générale, l'effluent HS-1 respecte les normes de rejet fixées par le REMM et la Directive 019. Toutefois, des dépassements occasionnels des normes de rejet pour les MES (normes pour les échantillons instantanés et la moyenne mensuelle) ont été observés de 2003 à 2013. Le fer présente des valeurs relativement élevées de façon occasionnelle et, très rarement, dépasse la norme de rejet de la Directive 019. On note la présence de cuivre, de nickel et de zinc en faible concentration dans l'eau de l'effluent, toutes les valeurs étant bien en dessous des normes de rejet.

Selon les résultats de la caractérisation de cet effluent, effectuée quatre fois par an, on constate que certains paramètres sont très variables d'une campagne à l'autre alors que d'autres paramètres se démarquent par leurs valeurs passablement élevées. La dureté de l'eau de l'effluent HS-1 varie grandement, pouvant aller de moins de 10 mg CaCO_3/L à plus de 200 mg CaCO_3/L . Il en est de même pour l'alcalinité dont la valeur passe de moins de 10 mg CaCO_3/L à plus de 150 mg CaCO_3/L . Il ne semble pas y avoir de tendance saisonnière. Le pH se maintient en général près de la neutralité, mais quelques valeurs légèrement acides sont observées généralement au printemps, notamment en raison du choc acide causé par la fonte de la neige. Les principaux contaminants présents dans l'effluent HS-1 sont : les MES, l'aluminium, le fer, l'azote ammoniacal, les nitrates et les nitrites. Lorsque comparés aux critères pour la protection de la vie aquatique du MDDELCC, l'aluminium et les nitrates présentent de façon récurrente un dépassement du critère d'effet chronique et, à l'occasion, un dépassement du critère de toxicité aiguë. Le fer, l'azote ammoniacal et les nitrites affichent des dépassements moins fréquents comparativement à l'aluminium et aux nitrates.

En ce qui a trait aux MES, des dépassements plus fréquents des normes de rejet ont été constatés en 2009. Une étude réalisée par AMEC (2010) a permis d'identifier les principales sources de MES de l'effluent HS-1, à savoir le parc à résidus, la fosse Paul's Peak et les chemins de production. À la suite de leur analyse, AMEC (2010) a constaté que l'augmentation des MES causant les dépassements observés à l'effluent HS-1 provenait des eaux de la fosse Paul's Peak. En effet, en 2009, il n'y avait aucun bassin de sédimentation au fond de cette fosse et les eaux d'exhaure étaient acheminées directement à l'effluent. Pour pallier à cette problématique, les eaux ont été acheminées vers Peter Pond afin de favoriser la sédimentation des MES, puis ensuite acheminées au bassin Hesse Sud via le canal Mogridge.

Effluent MS-4

De façon générale, les effluents MS-2 et MS-4 respectent les normes de rejet fixées par le REMM et la Directive 019. Toutefois, comme pour l'effluent HS-1, des dépassements occasionnels des normes de rejet pour les MES (normes pour les échantillons instantanés et la moyenne mensuelle) sont observés. Ces dépassements étaient d'ailleurs plus fréquents depuis la reprise des opérations minières dans le secteur des haldes à stériles en amont de cet effluent. On notait la présence de cuivre, de nickel et de zinc en faible concentration dans l'eau de l'effluent, toutes les valeurs étant bien en dessous des normes de rejet.

Selon les résultats de la caractérisation de cet effluent, on constatait que certains paramètres étaient très variables d'une campagne à l'autre alors que d'autres paramètres se démarquaient par leurs valeurs passablement élevées. La dureté de l'eau de même que l'alcalinité étaient très variables et les valeurs

mesurées à l'effluent MS-2 étaient similaires à celles de l'effluent HS-1. Le pH de l'effluent MS-2 était également près de la neutralité avec quelques valeurs plus faibles au printemps. Les principaux contaminants présents dans l'effluent MS-2 étaient les mêmes que ceux de l'effluent HS-1, soit : les MES, l'aluminium, le fer, l'azote ammoniacal, les nitrates et les nitrites. Lorsque comparés aux critères pour la protection de la vie aquatique du MDDELCC, l'aluminium et les nitrates présentaient de façon récurrente un dépassement du critère d'effet chronique et, à l'occasion, un dépassement du critère de toxicité aiguë. Le fer, l'azote ammoniacal et les nitrites affichaient des dépassements moins fréquents comparativement à l'aluminium et aux nitrates.

En ce qui a trait aux MES, des dépassements plus fréquents des normes de rejet étaient constatés depuis la reprise des opérations dans le secteur des haldes dont les eaux sont drainées vers l'effluent MS-2. La mine a donc aménagé un nouveau bassin de sédimentation afin de résoudre cette problématique et son exutoire est maintenant l'effluent MS-4.

EAU SOUTERRAINE

En ce qui concerne les eaux souterraines, actuellement leur qualité est suivie à l'intérieur de la propriété d'AMEM au moyen d'un réseau de puits d'observation sur le site du complexe industriel. Le till sur le site est généralement sableux, mais très compact. Sa perméabilité est moyenne et son potentiel aquifère est faible. Globalement, l'aquifère du roc doit être considéré comme vulnérable, mais offrant un faible potentiel d'utilisation. L'eau souterraine n'est pas utilisée comme eau de consommation sur le site. L'eau de consommation et de procédé provient du lac Mogridge. La ville de Fermont s'approvisionne actuellement en eau via une prise d'eau dans le lac Perchard situé au nord de la ville, à près de 10 km à l'est du site du projet et faisant partie d'un bassin hydrologique indépendant de celui de la zone d'étude.

De plus, l'analyse géochimique des résidus miniers a démontré qu'aucune mesure d'étanchéité n'est requise sous le parc à résidus. Les teneurs en soufre du minerai sont très faibles, les résidus et les stériles ne sont pas générateurs d'acide. De plus, les minéraux présents dans la roche extraite ont un pouvoir tampon qui a pour effet de rendre l'eau, suite au contact, légèrement alcaline alors que les conditions naturelles qui prévalent dans la région sont d'avoir des eaux légèrement acides. Enfin, les résidus miniers sont considérés à faible risque.

Du côté du Labrador, le projet le plus proche le plus susceptible d'influencer la qualité des eaux souterraines est le projet Kami. Cependant, l'étude environnementale (Stassinu Stantec Limited Partnership 2012d) précise qu'aucun effet sur les eaux souterraines n'est anticipé à plus de 3 km des opérations.

11.2.1.2 TENDANCES HISTORIQUES

Depuis le début de l'exploitation de la mine de fer du Mont-Wright, divers événements de déversement d'eau ont vraisemblablement eu lieu.

Les effluents HS-1 et MS-4 font l'objet d'un suivi en vertu des dispositions prévues par le REMM et la Directive 019. Les cours d'eau recevant l'eau de l'effluent minier HS-1 correspondent, de l'amont vers l'aval, au lac Webb, au ruisseau Webb et à la rivière aux Pékans. Ceux qui reçoivent les eaux de l'effluent MS-4 sont, également de l'amont vers l'aval, le tributaire T1 du lac Saint-Ange et le lac du même nom. La partie aval du canal Mogridge reçoit l'eau de résurgence d'une halde et le rejet de l'effluent sanitaire du campement minier situé à proximité des installations de la mine. De façon générale, les effluents HS-1 et MS-4 respectent les normes de rejet fixées par le REMM et la Directive 019, avec cependant quelques dépassements occasionnels, notamment au niveau des MES. La composition chimique de l'eau des milieux récepteurs présente beaucoup de similarité à celle des effluents, soit un pH neutre ou légèrement alcalin, une conductivité très élevée, la présence de MES et une turbidité plus élevée.

En ce qui concerne l'urbanisation de Fermont, les infrastructures municipales doivent obligatoirement répondre à des normes de rejet afin d'assurer le maintien de la qualité de l'eau et la préserver en tant que ressource.

Il faut enfin souligner que, depuis le resserrement de la législation en 1970, la qualité de l'eau des effluents miniers s'est améliorée. Ainsi, la qualité de l'eau de surface et souterraine n'est faiblement modifiée que très localement, dans le respect des lois et réglementations. Seuls des événements épisodiques peuvent occasionner des dépassements des paramètres établis.

11.2.1.3 PROJETS, ACTIONS OU ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS

Les opérations de la mine de Mont-Wright sont peu susceptibles d'avoir des effets cumulatifs sur la qualité des eaux souterraines et de surface compte tenu de la nature disjointe des bassins versants touchés par les projets identifiés, soit celui de la mine du lac Bloom (actuellement arrêté) et ceux à Terre-Neuve-et-Labrador.

Rappelons que le projet de gestion des résidus n'ajoute pas d'effluent sur le site minier de Mont-Wright. Une augmentation totale annuelle de près de 6 % du volume d'eau est appréhendée (variation allant d'une diminution de 31 % à une augmentation de 94 % du volume mensuel) en raison de la plus grande superficie drainée. Par ailleurs, tel qu'expliqué à la section 4.8.2.1, diverses améliorations seront réalisées au cours des prochaines années afin d'améliorer la gestion des eaux de surface au site minier. Les Innus ont signalé qu'il était important pour eux que le projet devait, s'éloigner le plus possible de la rivière aux Pékans, ce qui a été effectué lors du choix de la variante 7, actuellement sélectionnée.

11.2.1.4 MESURES D'ATTÉNUATION, DE COMPENSATION ET DE SUIVI

Les activités de la mine de Mont-Wright sont couvertes par un réseau de surveillance des eaux souterraines qui sera complété de nouveaux puits afin de prendre en considération les nouvelles surfaces de stockage dans le suivi.

En ce qui concerne l'eau de surface, les normes de rejet aux effluents continueront d'être respectées. Le plan de mesures d'urgence sera également appliqué en cas de déversement ou d'accident majeur.

11.2.1.5 EFFETS CUMULATIFS

En ce qui concerne la qualité des eaux souterraines, il est peu probable que les projets pris en compte dans l'analyse aient des effets cumulatifs compte tenu de leur éloignement respectif. Les aquifères concernés sont très probablement différents et dans le cadre du projet d'AMEM, les aquifères n'ont pas de potentiel d'exploitation pour la consommation humaine.

Au niveau de l'eau de surface, les effets résiduels attendus du projet sur la qualité de l'eau concernent les risques potentiels de déversements et de contamination. Les principaux scénarios susceptibles d'affecter la qualité de l'eau de surface impliquent 1) un bris de digue ou une surverse, 2) un dysfonctionnement du système de traitement ou 3) un bris de matériel. Or, l'historique de la mine de fer du Mont-Wright indique que les risques de contamination occasionnels de l'eau sont réels. La mine du lac Bloom de Cliffs Natural Resources, qui fait l'objet de suivis réglementaires malgré sa fermeture, comporte également un risque potentiel d'altérer la qualité de l'eau de surface régionale. Les deux projets ont un impact potentiel dans des bassins versants différents.

11.2.2 MILIEUX HUMIDES

11.2.2.1 ÉTAT DE RÉFÉRENCE

Actuellement, il n'existe que très peu de données sur les milieux humides nord-côtiers. L'état de référence pour les milieux humides locaux se base donc entièrement sur les inventaires effectués dans le cadre des projets miniers.

11.2.2.2 TENDANCES HISTORIQUES

Bien qu'il n'y ait pas d'informations disponibles, il est considéré que les milieux humides retrouvés en milieu nordique, au sein du territoire concerné par les différents projets, sont vraisemblablement très stables. Leur période de formation est plus ancienne que les limites temporelles choisies.

11.2.2.3 PROJETS, ACTIONS OU ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS

L'ensemble des projets miniers est susceptible d'avoir des effets cumulatifs sur les milieux humides en raison de l'empiètement des infrastructures sur ces derniers. Les travaux de déboisement, de décapage, l'empiètement du milieu par les aires de stockage des résidus et des stériles ou la modification des liens hydrologiques contribuent à affecter les milieux humides.

11.2.2.4 MESURES D'ATTÉNUATION, DE COMPENSATION ET DE SUIVI

Dans la mesure du possible, il est recommandé d'éviter l'empiètement sur les milieux humides grâce à une optimisation en phase de conception afin de minimiser l'empiètement de surface et un balisage adéquat en phase de construction afin de s'assurer de respecter l'empiètement prévu aux plans et devis. Cependant, il n'est pas toujours possible d'éviter la perte ou l'altération de milieux humides. Conformément à la Loi concernant des mesures de compensation pour la réalisation de projets affectant un milieu humide ou hydrique (c. M-11.4), une compensation peut être exigée dans le cadre d'une demande d'autorisation en vertu de l'article 22 de la LQE pour tout projet affectant un milieu humide.

11.2.2.5 EFFETS CUMULATIFS

Selon le document déposé par Stassinu Stantec Limited Partnership (2012), près de 572 ha de milieux humides seront perdus ou altérés dans le cadre de leur projet (Kami). Le projet de chemin de fer envisagé affectera également les milieux humides nord-côtiers présents dans le corridor ferroviaire projeté. Rappelons que le présent projet d'AMEM affectera 206 ha de milieux humides. Advenant que le site minier du lac Bloom redémarre, l'agrandissement des aires de stockage va vraisemblablement affecter des superficies de milieux humides.

Les principaux milieux humides impactés sont les marécages, les tourbières minérotrophes ouvertes et les tourbières ombrotrophes boisées. Il convient de souligner que ces habitats humides sont présents en grand nombre dans la région de Fermont, voire même dans le domaine bioclimatique dans lequel se retrouve la zone d'étude. Ainsi, l'effet cumulatif des projets demeure peu significatif. Rappelons aussi que les pertes de milieux humides occasionnées par les projets miniers doivent être compensées par la restauration, la conservation ou la création de tels milieux.

11.2.3 FAUNE AQUATIQUE

Parmi les espèces de la faune aquatique, certaines espèces ont plus de valeur que d'autres d'un point de vue socioéconomique.

Ainsi, l'omble de fontaine est une composante importante pour la MRC de Caniapiscau et la région de la Côte-Nord puisqu'il s'agit de l'espèce la plus recherchée par les pêcheurs sportifs. Il s'agit d'une espèce qui occupe plusieurs types de milieux et qui peut être pêchée tant en rivière qu'en lac ou dans des petits ruisseaux. Elle peut même être capturée lors de la pêche sur glace. L'omble de fontaine est omniprésent dans le territoire où il occupe la plupart des plans d'eau et constitue l'espèce dominante des tributaires.

Le touladi constitue une autre espèce sportive importante pour la MRC de Caniapiscau et la région de la Côte-Nord puisqu'il s'agit d'une des plus grosses espèces d'eau douce d'intérêt sportif. L'espèce est très prisée par les pêcheurs sportifs et par ceux qui pratiquent la pêche d'alimentation en raison de sa chair délicate. Il s'agit d'une espèce qui occupe principalement les zones profondes des lacs et se reproduit près des rives. Elle montre une forte propension à revenir sur les mêmes frayères année après année. Sa croissance est lente et la maturité sexuelle survient vers l'âge de 8 ans. Ces caractéristiques font qu'elle est sensible aux modifications de son milieu, surtout lorsque les changements touchent les zones littorales des lacs et qu'elle peut facilement être surexploitée.

Le grand brochet est une espèce qui fait l'objet d'une pêche sportive. Son habitat se trouve habituellement dans les rivières à eau claire et chaude, à courant faible et à végétation dense ou dans les baies chaudes, couvertes de végétation, des lacs. Il fréquente les eaux peu profondes au printemps et en automne, mais se déplace vers les eaux profondes plus fraîches durant les chaleurs estivales.

11.2.3.1 ÉTAT DE RÉFÉRENCE

L'absence de territoire faunique structuré et exploité depuis longtemps dans le bassin versant de la rivière aux Pékans ou dans le bassin versant de la rivière Caniapiscau ne permet pas l'utilisation de statistiques de récolte par la pêche sportive pour évaluer l'état de référence de la faune aquatique. Par conséquent, les seules données permettant d'établir l'état de référence sont celles recueillies dans le cadre des inventaires réalisés pour les projets miniers (mine de fer du lac Bloom, projet Kami, etc.). Dans les limites spatiales choisies (bassins versants au Québec), le touladi est présent dans plusieurs lacs. L'état de chaque population varie en fonction des caractéristiques physiques, chimiques et biologiques propres à chaque lac. Il est relativement abondant dans certains lacs où il peut représenter plus de 15 % des captures. Dans d'autres lacs, la population se maintient plus difficilement. Cependant, cette espèce n'est pas en déclin dans les limites spatiales déterminées pour cette CVE.

11.2.3.2 TENDANCES HISTORIQUES

Que ce soit au Québec ou au Labrador, parmi les actions pouvant influencer l'omble de fontaine et le touladi, les plus déterminantes sont le phénomène d'acidification des plans d'eau, la pêche aux fins alimentaires et sportives et l'exploitation hydroélectrique. Les autres facteurs, comme l'exploitation minière, les perturbations naturelles (incendies de forêt, épidémies d'insectes, chablis et hivers rigoureux), la présence d'un réseau de chemins forestiers et de sentiers de quad, interviennent de façon secondaire ou négligeable. En ce qui concerne l'exploitation forestière, du côté québécois inscrit dans les limites spatiales de l'étude, elle n'est pas considérée comme un facteur influençant la dynamique de population des espèces ciblées, car cette activité n'y est pas développée jusqu'à présent.

L'une des principales causes pouvant affecter l'abondance des populations de touladis est la surexploitation par la pêche sportive. Or, localement, étant donné l'abondance de plans d'eau et l'inaccessibilité du territoire, la pression de pêche est plutôt faible. La pêche sportive est donc peu

susceptible d'avoir eu un impact sur cette espèce, sauf peut-être sur certains plans d'eau situés près des agglomérations urbaines, mais ces cas ne sont pas documentés. Dans l'ensemble, il n'y a pas de signes de surexploitation dans les données récoltées au cours des études réalisées dans le cadre des récents projets miniers. L'acidité des plans d'eau est un autre facteur susceptible d'avoir affecté les populations de touladis, car tel que mentionné précédemment pour l'omble de fontaine, un grand nombre de lacs et de rivières de la Côte-Nord sont acides naturellement en raison du lessivage des acides humiques des sols forestiers et de leur faible pouvoir tampon (Dupont 2004). Rappelons cependant qu'il est peu probable que l'acidification ait causé la disparition de populations de poissons ou la diminution marquée de la productivité des cours d'eau et des lacs au cours des 25 dernières années.

En ce qui concerne le grand brochet, tout projet susceptible d'affecter la végétation aquatique pourrait avoir une incidence sur la population.

11.2.3.3 PROJETS, ACTIONS OU ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS

L'acidification des plans d'eau par les pluies acides est un phénomène répandu qui s'étend à l'ensemble de l'Amérique du Nord, il est cependant particulièrement aigu dans le nord-est du continent. Il est causé par des substances polluantes (ex. oxyde de soufre et oxyde d'azote) émises par les activités industrielles et urbaines et transportées sur de longues distances par les vents dominants. Ces contaminants sont ensuite entraînés par les précipitations, d'où leur nom de pluies acides. Rappelons cependant que l'acidité des lacs sur la Côte-Nord est d'origine naturelle (Dupont 2004).

Les lacs et cours d'eau du Bouclier canadien sont généralement vulnérables à cette acidification en raison de leur faible pouvoir tampon. Au-delà de la seule baisse de pH, cette acidification (en grande partie d'origine naturelle) a néanmoins entraîné peu d'effets directs et indirects chez les espèces de poissons. Lorsque le pH s'abaisse de façon notable, on assiste à la mise en solution de métaux traces comme l'aluminium, le cadmium, le mercure ou le cuivre. Ces produits sont nocifs à faible dose pour les poissons et autres organismes aquatiques, ils peuvent alors entraîner un appauvrissement de l'écosystème en éliminant les espèces les plus intolérantes. En ce qui concerne les populations de poissons, l'acidification augmente généralement la mortalité chez les jeunes poissons qui deviennent de moins en moins nombreux à atteindre le stade adulte.

Il est toutefois important de signaler que tous les matériaux présents sur le site de la mine de fer du Mont-Wright (stériles, résidus, concentré et minerai) n'ont pas de PGA, tel que démontré par les analyses chimiques réalisées (WSP 2015). Également, les eaux rejetées à l'environnement à l'effluent HS-1, après traitement, ont un pH près de la neutralité. Ainsi, les activités minières d'AMEM au site minier du Mont Wright ne contribuent aucunement au phénomène d'acidification des plans et cours d'eau.

Finalement, l'ouverture du territoire par la construction de la route 389, la fondation des villes de Fermont, Wabush et Labrador City et l'implantation de chalets sur les rives de plusieurs plans d'eau de la région ont favorisé les prélèvements de plusieurs espèces prisées de poissons. Toutefois, le présent projet de gestion des résidus miniers au complexe de Mont-Wright ne touchera aucun lac ou cours d'eau faisant l'objet d'activités de pêche. Les impacts du projet seront plutôt circonscrits à la proximité des installations.

11.2.3.4 MESURES D'ATTÉNUATION, DE COMPENSATION ET DE SUIVI

Aucune mesure d'atténuation particulière ne peut être proposée en plus de celles présentées au chapitre 8. Un programme de compensation de l'habitat du poisson a par ailleurs été développé pour les pertes et perturbations occasionnées par le présent projet.

11.2.3.5 EFFETS CUMULATIFS

Le projet d'AMEM aura des impacts directs très faibles sur le touladi puisque cette espèce n'a été pêchée que dans le lac Webb. Comme aucune action à venir ne peut nuire de façon notable à l'évolution des populations de poissons et que les actions passées ont eu des effets réduits, les effets cumulatifs pour cette ressource sont jugés faibles ou négligeables. Pour ce qui est de l'omble de fontaine, les impacts appréhendés seront compensés intégralement par le programme de compensation proposé. Par ailleurs, le projet n'affectera aucun plan d'eau d'importance visé par des pêches sportives ou traditionnelles.

11.2.4 ESPÈCES À STATUT PARTICULIER

11.2.4.1 ÉTAT DE RÉFÉRENCE

Le manque de données concernant les espèces à statut particulier ne permet pas d'établir un état de référence, que ce soit au Québec ou au Labrador. L'analyse des effets cumulatifs sera donc effectuée sur la base de la connaissance du milieu obtenue par le biais des inventaires de terrain.

Il y a 12 espèces de poissons dont la présence a été confirmée dans le secteur de Mont-Wright. Aucune de ces espèces ne possède de statut en vertu de la Loi sur les espèces menacées et vulnérables du Québec ni de la Loi sur les espèces en péril au Canada. Le COSEPAC n'a attribué aucun statut à ces espèces.

Le caribou forestier est désigné menacé par le COSEPAC (2014) et vulnérable par le gouvernement du Québec (MFFP 2014b). Les caribous d'écotype forestier qui sont susceptibles de fréquenter la zone d'étude proviennent majoritairement de petits groupes isolés qui subsistent dans la région. En raison de la présence d'activité minière en place depuis plusieurs années, le secteur du projet n'est pas fréquenté par le caribou forestier.

Selon leur aire de répartition théorique des micromammifères, 12 espèces sont susceptibles de fréquenter la zone d'étude. Parmi celles-ci, seul le campagnol des rochers (*Microtus chrotorrhinus*) est dans la liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables (MFFP 2014a). Sa présence à l'intérieur de la zone d'étude est possible, quoique le secteur se trouve légèrement au nord de l'aire de répartition de l'espèce.

On retrouve quatre espèces d'oiseaux à statut particulier, soit le pygargue à tête blanche, l'engoulevent d'Amérique, le moucherolle à côtés olive et le quiscal rouilleux. Le projet affectera des habitats fréquentés par le moucherolle à côtés olive et le quiscal rouilleux. Par contre, on retrouve bon nombre d'habitats potentiels à l'échelle locale et régionale.

Aucune espèce floristique à statut particulier au Québec n'a été observée dans la zone d'étude (CDPNQ 2008, 2015). De plus, aucune espèce vasculaire inscrite sur la liste des espèces en péril au Canada (COSEPAC 2014) n'a été observée. Les espèces floristiques rares sont habituellement retrouvées dans des habitats spécifiques.

Notons tout de même la présence dans les environs immédiats de la zone d'étude du carex des glaces (*C. glacialis*), découvert en 2006 sur des corniches basiques au sud du lac Daigle (GENIVAR 2006). Le carex des glaces est aussi mentionné par Blondeau et Dignard (2001) sur le sommet du mont Daviault au sud de la ville de Fermont. Le carex des glaces semble beaucoup plus commun là où les roches carbonatées sont présentes, même s'il n'est pas exclusivement associé à ce type de substrat. Signalons aussi la gnaphale de Norvège (*Omalotheca norvegica*), une espèce candidate du COSEPAC (2014) et tout récemment retirée de la liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées au Québec. Elle a été mentionnée par Blondeau et Dignard (2001) sur une pente herbeuse dominant un ruisseau près du mont Daviault au sud de la ville de Fermont de même que dans une saulaie sur un chemin secondaire donnant

accès au lac Moiré à quelques kilomètres à l'est de la zone d'étude. Les prairies humides, les combes à neige et les prairies subalpines sont les milieux préférentiels de ce taxon.

Les principales découvertes en ce qui a trait aux plantes rares ont eu lieu à 20 km au sud de la zone d'étude sur les marbres dolomitiques des environs du lac Gull. L'antennaire des frontières (*Antennaria rosea subsp. confinis*), une plante susceptible d'être désignée menacée de la famille des astéracées qui colonise les milieux rocheux ouverts, a été découverte sur différents substrats basiques près du lac Gull par Blondeau et Dignard en 2003. La présence de l'agoséride orangée (*Agoseris aurantiaca* var. *aurantiaca*) sur des dépôts calcaires remaniés en bordure du chemin de fer d'AMEM a été confirmée pour cette région (GENIVAR 2012). De plus, le carex des glaces a aussi été répertorié sur des affleurements rocheux de marbre dolomitique.

En ce qui concerne les espèces d'intérêt traditionnel innu, 7 espèces d'arbres, 20 espèces d'arbustes, 10 plantes herbacées et 2 taxons muscinaux utilisés traditionnellement par les Innus (Clément 1990) ont été recensés à l'intérieur et près de la zone d'étude.

11.2.4.2 TENDANCES HISTORIQUES

Aucune tendance historique ne peut être établie à l'exception des rapports de situation du COSEPAC. Cependant, d'une part toutes les espèces à statut particulier susceptibles d'être retrouvées dans la région ne font pas l'objet d'un rapport de situation et, d'autre part, lesdits rapports de situation ne sont pas spécifiques à la région concernée et il peut être difficile de faire une extrapolation pour les limites spatio-temporelles précédemment définies. Cependant, la majorité de ces espèces sont en situation précaire et ont subi des déclin de leurs effectifs reproducteurs à plus grande échelle.

11.2.4.3 PROJETS, ACTIONS OU ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS

Les projets significatifs susceptibles d'occasionner des effets cumulatifs sur les espèces à statut particulier sont les même que ceux présentés à la section 11.1.3.

11.2.4.4 MESURES D'ATTÉNUATION, DE COMPENSATION ET DE SUIVI

Aucunes mesures supplémentaires d'atténuation, de compensation et de suivi ne peuvent être proposées.

11.2.4.5 EFFETS CUMULATIFS

La disparition cumulative d'habitats propices pour les espèces à statut particulier en raison du développement minier contribue potentiellement à la réduction des habitats et des effectifs de population.

Les espèces fauniques pourront, de par leur mobilité, trouver des refuges à proximité vu la présence d'habitats similaires. En effet, pour les espèces mobiles, les effets du projet, combinés à ceux induits dans le passé, le présent ou le futur par les différents projets recensés pour la région, ne peuvent significativement résulter en une dégradation, une altération ou une perte importante d'habitat pour ces espèces ou une altération de leur qualité de sorte à causer un déclin de la population déjà fragilisée par des facteurs plus globaux.

De ce qui découle précédemment, les effets cumulatifs des projets de développement, bien que réels, ne peuvent être déterminés. Le projet de gestion des résidus miniers au Mont-Wright affectera directement deux espèces à statut précaire, soit le moucherolle à côtés olive et le quiscale rouilleux. Cependant, compte tenu des vastes superficies non affectées à proximité, les effets cumulatifs sont vraisemblablement non significatifs.

11.2.5 UTILISATION DU TERRITOIRE

11.2.5.1 ÉTAT DE RÉFÉRENCE

L'utilisation du territoire inclus au sein des limites spatiales choisies se répartit en quatre catégories, à savoir :

- les activités minières;
- les activités forestières;
- les activités urbaines;
- les activités récréotouristiques.

Les activités minières comprennent celles d'AMEM, du lac Bloom (mine actuellement fermée tout comme la mine Scully à Terre-Neuve-et-Labrador), d'Alderon Iron Ore Corp. et de Rio Tinto - IOC.

Les activités forestières commerciales sont concentrées du côté du Labrador au niveau des blocs LC1, LC2, LC3, LC4, LC5 et LC6 du district 23.

Le milieu bâti se compose essentiellement des infrastructures minières, des zones urbaines de Fermont, Wabush et Labrador City ainsi que des chalets répartis sur le territoire. En ce qui concerne les chalets de villégiature, au Québec, la gestion des droits d'utilisation du territoire a été confiée à la MRC de Caniapiscau. Les droits d'utilisation délivrés autour de la propriété d'AMEM se répartissent en trois grands secteurs, soit :

- au nord-ouest, près des lacs Boulder, Cherry et Lawrence;
- le long de la rivière aux Pékans;
- aux pourtours des lacs Saint-Ange, De La Rue, Moiré et Daigle.

Au nord-ouest de la propriété d'AMEM, un bail de villégiature sera directement affecté par le projet.

De plus, la MRC de Caniapiscau a accordé un droit d'utilisation aux fins d'activités récréatives, sportives ou éducatives au Club de motoneige Les Lagopèdes de Fermont, au nord des lacs Boulder et Lawrence, pour un chalet-relais.

En ce qui concerne les activités récréotouristiques, la chasse, la pêche et le trappage sont entre autres pratiqués, ainsi que la motoneige. Le secteur de la rivière aux Pékans, au nord du pont de la route 389, est fréquenté par les Innus de Uashat mak Mani-Utenam où l'on retrouve des chalets. Des activités de chasse, de piégeage et de pêche y sont donc pratiquées. Plus au nord, on retrouve une zone reconnue pour la chasse traditionnelle au caribou, soit dans le secteur du lac de la Bouteille.

11.2.5.2 TENDANCES HISTORIQUES

Historiquement, jusqu'à l'arrivée des compagnies minières et le développement industriel de la région, le territoire n'était fréquenté qu'occasionnellement par les communautés autochtones lors d'activités de chasse et de pêche.

11.2.5.3 PROJETS, ACTIONS OU ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS

En termes d'utilisation du territoire, ce sont les projets miniers d'AMEM, du lac Bloom (actuellement arrêté) ainsi que les projets de développement de Fermont et Wabush et le projet d'infrastructure ferroviaire qui sont le plus susceptibles de causer des effets cumulatifs.

11.2.5.4 MESURES D'ATTÉNUATION, DE COMPENSATION ET DE SUIVI

Des mesures de compensation pourraient être mises en place pour les chalets potentiellement affectés par le projet. Tel que décrit au chapitre 5, AMEM s'implique dans la communauté à divers niveaux et continuera d'être un acteur important au niveau local à cet effet. Par ailleurs, mentionnons qu'une ERA est en vigueur avec les communautés autochtones concernées.

11.2.5.5 EFFETS CUMULATIFS

Notons tout d'abord qu'il n'y a aucune superposition d'empreintes entre chaque projet identifié, qu'il soit en cours, arrêté ou potentiel. Le projet d'AMEM sera presque entièrement réalisé au sein des limites de sa propriété, sauf une petite portion qui touche un claim propriété de Cliffs Natural Resources. Toutefois, aucun potentiel minier n'est identifié sur ce claim.

Par conséquent, les effets négatifs du projet seront confinés et restreints à la propriété minière de Mont-Wright. L'accès au territoire aux fins traditionnelles, de villégiature, de chasse ou de pêche ou pour tout autre type d'activités est restreint depuis l'acquisition du bail minier par AMEM et la construction des infrastructures minières. Aucune autre activité minière n'est projetée par AMEM en dehors de sa propriété (autre la mine de Fire Lake, 55 km plus au sud). Il n'y aura vraisemblablement pas d'effets cumulatifs sur l'utilisation du territoire.

11.2.6 QUALITÉ DE VIE

11.2.6.1 ÉTAT DE RÉFÉRENCE

Les villégiateurs situés à proximité du complexe minier ont des préoccupations par rapport aux émissions de poussières et dans une moindre mesure, par rapport à la lumière et au bruit. Ces nuisances semblent avoir augmenté récemment, notamment en lien avec l'ouverture des trois nouvelles fosses à l'ouest.

11.2.6.2 TENDANCES HISTORIQUES

Historiquement, jusqu'à l'arrivée des compagnies minières et le développement industriel de la région, le territoire et les environs de Fermont n'étaient fréquentés qu'occasionnellement lors d'activités de chasse et de pêche.

Depuis sa création, la ville de Fermont est fortement dépendante des activités minières. Le niveau de population de Fermont varie au gré des mises à pied, des arrêts de production, des reprises, des périodes de restructuration du marché ainsi que des améliorations technologiques qui permettent de diminuer la quantité de main-d'œuvre nécessaire à l'exploitation de la mine. Un phénomène semblable est observable du côté du Labrador. Au fil des ans les gens se sont installés (résidences permanentes et secondaires) non loin de leur lieu de travail. Toutefois, l'ajout de projet minier ou l'agrandissement de projet existant peut induire des nuisances (activités de construction, bruits, poussières, etc.).

11.2.6.3 PROJETS, ACTIONS OU ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS

Les projets les plus significatifs susceptibles d'avoir une incidence sur la qualité de vie sont les projets miniers présentés précédemment ainsi que le développement urbain.

11.2.6.4 MESURES D'ATTÉNUATION, DE COMPENSATION ET DE SUIVI

L'optimisation du projet et les études (analyse de variantes) qui ont été réalisées pour orienter le choix d'emplacement du projet et le plan de gestion des poussières qui sera mis en place constituent les principales mesures d'atténuation réalisables. Aucune mesure supplémentaire n'est proposée.

11.2.6.5 EFFETS CUMULATIFS

Alors que l'aménagement d'infrastructures municipales et l'urbanisation ont tendance à améliorer la qualité de vie, les projets miniers qui se développent autour de Fermont (Québec et Terre-Neuve-et-Labrador) pourraient potentiellement la dégrader, car ces derniers peuvent s'accompagner de nuisances. Il est important de mentionner que les retombées économiques qui accompagnent les projets stimulent le milieu et peuvent également augmenter la qualité de vie de la population locale.

La mine du Mont-Wright est la plus ancienne et fait depuis longtemps partie du paysage industriel fermontois. Elle est à l'origine de la création de la municipalité. La mine de fer du lac Bloom avait, quant à elle, été construite dans un contexte de boom économique lié à la forte demande en fer après une période de creux, ce qui a redynamisé la ville de Fermont. Par contre, le projet Kami, présenté au public en décembre 2011, a connu un accueil très mitigé de la population de Fermont et Labrador City, qui craint pour sa qualité de vie. Un groupe communautaire de contestation a été créé « Le mouvement citoyen de Fermont » afin de protester contre la réalisation du projet aussi près des villes.

En regard des projets déjà réalisés qui étaient de plus grande ampleur ou du projet Kami, qui suscite de fortes préoccupations, le projet de gestion des résidus miniers au complexe minier de Mont-Wright ne devrait pas avoir d'effets cumulatifs significatifs sur la qualité de vie. En effet, les efforts orientés dans la phase de positionnement des futures installations (analyses exhaustives du choix de l'emplacement du nouveau parc à résidus) ont permis de réduire les impacts du projet, notamment sur la qualité de vie (en lien avec les nuisances).

Un des effets cumulatifs attendus est celui sur le paysage puisque la présence d'un nouveau parc à résidus, de l'agrandissement de l'actuel et de la construction de nouveaux bassins sera visible à partir de la route 389. Cependant, cela n'affectera qu'une petite portion des usagers et de la population locale. Toutefois, si la planification de la nouvelle route 389 au sud de la mine se confirme, l'effet attendu sera encore moindre.

11.2.7 ÉCONOMIE ET EMPLOI

11.2.7.1 ÉTAT DE RÉFÉRENCE

Peu de données sont disponibles pour établir l'état de référence économique de la région avant l'ouverture des mines. À l'époque, le territoire était utilisé principalement par les Premières Nations.

Au Québec, la ville de Fermont a été construite en 1973-1974 pour les besoins d'exploitation du gisement ferreux du Mont-Wright par la Compagnie minière Québec Cartier. Depuis, Fermont a su résister aux difficultés qu'a connues l'industrie minière au cours des 30 dernières années.

La ville de Fermont est fortement dépendante des activités minières, comme en font foi les variations de population observées au cours des 30 dernières années. Le niveau de population de Fermont varie au gré

des mises à pied, des arrêts de production, des reprises, des périodes de restructuration du marché ainsi que des améliorations technologiques qui permettent de diminuer la quantité de main-d'œuvre nécessaire à l'exploitation de la mine. Un phénomène semblable est observable du côté du Labrador, où les populations et les activités économiques des municipalités de Labrador City et de Wabush ont varié au gré de la vigueur du marché du fer.

En plus de l'industrie minière, les activités de villégiature ont contribué à l'essor de l'économie régionale. La croissance de ces activités a été marquée par le développement des pourvoiries, par l'octroi de droits de propriété de terrains publics ainsi que par l'essor du réseau des sentiers de motoneige.

11.2.7.2 TENDANCES HISTORIQUES

Depuis quelques années, les effectifs démographiques de la Côte-Nord sont en baisse. Il en va de même pour la municipalité de Fermont qui a enregistré entre 2001 et 2006 une perte démographique de 9,8 % (Statistique Canada 2013a). Or, l'économie de la région est surtout basée sur les ressources naturelles, principalement les ressources minières. Cette économie est fortement dépendante de la conjoncture internationale (prix des métaux, augmentation de la demande, etc.). Bien que ce marché soit fluctuant depuis plusieurs années, l'intérêt étranger pour le concentré de fer est propice aux développements miniers. AMEM fait donc partie des acteurs majeurs de l'économie fermontoise.

Du côté du Labrador, les données du recensement 2011 de Statistique Canada indiquent une légère augmentation des populations de Wabush et Labrador City. L'économie de ces deux villes repose essentiellement sur les activités minières, mais des opportunités de développement existent aussi dans une moindre mesure pour la transformation, l'hydroélectricité, la foresterie et le tourisme.

11.2.7.3 PROJETS, ACTIONS OU ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS

L'ensemble des projets précédemment cités est considéré comme significatif en regard des effets cumulatifs potentiels sur l'économie et l'emploi.

Actuellement, le prix du minerai de fer a atteint un creux et les mines appartenant à Cliffs Natural Resources au Québec (lac Bloom) et au Labrador (mine Scully) ont été fermées. La mine du lac Bloom représente une perte d'environ 400 emplois directs. Les autres projets en développement pourraient aussi être retardés.

11.2.7.4 MESURES D'ATTÉNUATION, DE COMPENSATION ET DE SUIVI

Comme les effets cumulatifs sur l'économie régionale de la MRC de Caniapiscau devraient être positifs, considérant le maintien des quelque 1 000 emplois à la mine de Mont-Wright, il n'y a pas lieu de proposer de programme de suivi, ni de mesures d'atténuation additionnelles. Mentionnons que dans les études qui ont permis de choisir l'emplacement des futures infrastructures, le volet économique a été considéré pour favoriser la mise en place d'un projet économiquement viable et durable.

11.2.7.5 EFFETS CUMULATIFS

La mine de fer de Mont-Wright contribue activement à l'économie locale. Cependant, en regard de la nature du projet, peu de nouveaux emplois seront créés, outre lors de la construction des nouvelles infrastructures. Il s'agit plutôt d'un projet qui permet de consolider des emplois. Avec la perspective de nouveaux projets de développement au Québec (développement industriel et commercial de Fermont, nouvelles mines, redémarrage possible de la mine du lac Bloom) et au Labrador (expansion du projet de IOC, projets forestiers, projet minier de Kami), le projet n'a donc pas d'effets cumulatifs significatifs sur l'économie et l'emploi. Il demeure cependant essentiel pour la ville de Fermont.

12 PROPOSITION DE COMPENSATION

La nature du territoire à l'étude et les contraintes imposées par les milieux naturel et humain font en sorte qu'il est impossible d'éviter un empiètement des nouveaux bassins et parcs à résidus envisagé sur un ou plusieurs cours et plans d'eau naturels abritant des populations de poissons. Les pertes de productivité qui en découleront doivent donc être compensées. Par ailleurs, le projet entraînera également des pertes au niveau des milieux humides. Le programme de compensation élaboré couvre à la fois l'habitat du poisson et les milieux humides qui relèvent respectivement du MPO et du MDDELCC.

Une campagne de terrain a été menée, à l'été 2014, dans le but de trouver des avenues de compensation locales concernant l'habitat du poisson. Toutefois, les pistes potentielles ne sont pas suffisantes pour combler l'ensemble des pertes d'habitat du poisson et des milieux humides. L'ancien site minier du lac Jeannine (site orphelin) a donc été ciblé pour répondre à cette exigence.

Le présent chapitre constitue un résumé du programme conceptuel de compensation proposé ainsi que la description des aménagements. Les sous-sections suivantes présentent les grandes lignes des propositions de compensation. Pour plus de détails, *le Programme conceptuel pour la compensation des pertes d'habitat du poisson et des milieux humides* est présenté dans son intégralité à l'annexe O.

12.1 AVENUES DE COMPENSATION LOCALES

12.1.1 LOCALISATION POTENTIELLE DES AMÉNAGEMENTS

Les avenues de compensation devraient être idéalement situées dans le voisinage de la propriété minière et dans le même bassin hydrographique. Toutefois, la majorité des lacs et des cours d'eau en périphérie du secteur minier ont été caractérisés ces dernières années lors de diverses campagnes de terrain. Plus récemment, le secteur couvrant les cours d'eau au nord des lacs Saint-Ange et De La Rue a été visité sans présenter des pistes concrètes pouvant mener à des gains substantiels pour la faune aquatique. Les recherches d'avenues de compensation ont donc été conduites dans le secteur localisé au sud-est des limites de la propriété d'AMEM, compris à l'intérieur d'un périmètre d'environ 12 km du site minier.

En plus des quelque 70 lacs et cours d'eau visités historiquement, d'autres ont été visités récemment. Ils sont tous localisés sur le territoire de la ville de Fermont, dans la MRC de Caniapiscau, dans la région de la Côte-Nord. Au total, 6 lacs et 18 cours d'eau ont été visités afin de déterminer s'ils présentaient un réel potentiel d'aménagement. Ces cours d'eau sont présentés à l'annexe O.

12.1.2 SÉLECTION DES SITES À AMÉNAGER

Au total, plus de 8 860 m de cours d'eau ont été caractérisés dans le but d'identifier des sites d'aménagement potentiels. L'attribution du potentiel d'aménagement pour chacun des sites a été basée sur le gain de productivité probable (notion très importante en lien avec la Loi sur les Pêches), la superficie aménageable, la pérennité et l'intégrité des aménagements et la faisabilité du projet en général (accessibilité, disponibilité de matériel granulaire sur place, moyen de transport du gravier, utilisation de machinerie lourde, etc.).

Un seul cours d'eau a été retenu aux fins d'aménagement. Il s'agit du cours d'eau T-8 qui est un tributaire du lac Cladonie (annexe O). Les possibilités d'aménagement sur les autres sites ont été jugées trop restreintes et dispersées pour permettre la réalisation d'un projet de compensation raisonnable du point de vue logistique et le ratio-bénéfices-superficie aménageable a été jugé trop faible.

En effet, la densité relative d'omble de fontaine calculée pour certains tronçons étant relativement élevée, il a été jugé peu probable de pouvoir générer des gains de productivité et ceux-ci ont donc été écartés aux fins d'aménagements. De plus, plusieurs sites ne disposent pas de matériaux granulaires (indispensables à la construction des structures durables), ce qui implique l'usage du bois en remplacement de la pierre et menace la pérennité des aménagements à long terme. Certains segments présentent peu d'options d'ancrage en rive permettant une mise en place stable des structures. D'autres sites ont un accès difficile ou nécessitent l'utilisation d'un hélicoptère, ce qui implique une complexité non négligeable pour l'approvisionnement des matériaux (tel le gravier de frayère) et rend les correctifs applicables lors des suivis beaucoup plus laborieux.

12.1.3 CARACTÉRISTIQUES DU COURS D'EAU SÉLECTIONNÉ ET PROPOSITION DE COMPENSATION

Le cours d'eau sélectionné pour la réalisation d'aménagements compensatoires (nommé T-8) est un tributaire du lac Cladonie, ayant un faciès d'écoulement de type chenal (prenant sa source à plus de 6 km en amont) (annexe O). Le cours a été divisé en deux tronçons.

Actuellement, le tronçon 1 présente un bon potentiel pour l'alimentation de l'omble de fontaine et des conditions favorables à l'alevinage dans les zones moins profondes en rive. Le potentiel de reproduction est cependant limité en raison de l'absence de substrat adéquat, de l'écoulement majoritairement lentique, des profondeurs élevées et des risques de colmatage dû à l'érosion de certaines portions du talus. Pour ces mêmes raisons, aucune intervention pouvant générer un gain adéquat pour la reproduction de cette espèce n'est proposée dans cette portion du cours d'eau.

Le segment 2 fait 120 m et correspond à la section de cours d'eau qui se trouve en majorité sous la ligne de transport d'énergie électrique. Il s'agit d'un faciès d'écoulement de type seuil entrecoupé de rapides affichant une vitesse moyenne (au centre du cours d'eau) de 0,7 m/s. Le potentiel actuel d'habitat pour l'alimentation est jugé moyen dans le segment 2, mais l'absence de fosses et d'aires de fraie limite le potentiel pour l'alevinage et la reproduction de l'omble de fontaine.

Les possibilités d'aménagement sont considérables à l'intérieur de ce tronçon étant donné qu'il est accessible par voie terrestre, que la profondeur et le débit sont adéquats pour la mise en place de structures, le maintien adéquat du gravier de fraie ainsi que pour assurer leur pérennité. De plus, beaucoup de matériaux granulaires (blocs et galets) sont présents sur le site permettant de construire les structures avec des matériaux naturels adaptés aux forces hydriques du cours d'eau.

Il s'agit du seul tronçon aménageable sur l'ensemble de ce cours d'eau pouvant offrir des conditions propices pour supporter la reproduction de l'omble de fontaine. En effet, les faciès d'écoulement (lentique) et le type de substrat (sable et matière organique), en amont et en aval, du segment 2 offrent peu de possibilités d'aménagement. L'aménagement du segment 2, notamment pour la fraie, est tout indiqué afin d'augmenter le potentiel de productivité pour l'ensemble de ce tributaire du lac Cladonie.

12.1.4 AMÉNAGEMENT D'UN SITE DE TRAVERSÉE SÉCURITAIRE POUR LES VÉHICULES HORS ROUTE

Il est tout d'abord proposé de remplacer les deux ponceaux affaissés par un ouvrage sécuritaire pour les usagers qui préservera les berges ainsi que la composition naturelle du lit du cours d'eau. Ainsi, il est proposé de retirer les structures désuètes, de stabiliser et protéger les berges et de mettre en place soit un pont ou des ponceaux à portée libre (le type d'ouvrage sera déterminé à la suite des relevés de terrain complémentaires).

L'emplacement actuel, où les véhicules circulent présentement, sera condamné par la mise en place de gros blocs naturels en bordure des berges et celles-ci seront remises en état (protection en enrochement et dépôt d'une couche de terre végétale) afin que la végétation indigène puisse recoloniser le milieu.

12.1.5 AMÉNAGEMENT DE SEUILS-BASSINS ET MISE EN PLACE DE FRAYÈRE

Il est proposé d'aménager sur l'ensemble du segment 2 une série de seuils-bassins en enrochement afin de diminuer les vitesses d'écoulement des sections lotiques, créer des fosses avec des déversoirs franchissables et mettre en place des aires de fraie et d'alevinage adéquates pour l'omble de fontaine.

Pour ce faire, environ 8 seuils-bassins seront construits (soit 1 tous les 15 m) et répartis sur l'ensemble du segment. Les ruptures de pentes naturelles seront utilisées lors de la mise en place des structures. L'ajout d'un substrat de fraie en amont des seuils sera effectué pour 1 structure sur 2, soit 4 frayères de 12 m² chacune. Les interventions devront permettre de diversifier l'habitat du poisson et de créer des aires de fraie sur une longueur de 120 m, soit une superficie estimée à 480 m².

12.2 COMPENSATION À L'ANCIEN SITE MINIER DU LAC JEANNINE

12.2.1 SECTEUR VISÉ

Le secteur visé par les travaux se retrouve sur la Côte-Nord au site de l'ancienne mine du lac Jeannine qui est situé à quelque 160 km au sud de Fermont (accessible via la route 389) et approximativement à 7 km au sud-est de l'ancienne ville de Gagnon. Il s'agit plus précisément de l'ensemble du parc à résidus de l'ancien site minier ainsi que deux cours d'eau, soit l'émissaire du lac Jeannine qui s'écoule à l'ouest du parc à résidus jusqu'au réservoir Manicouagan et un cours d'eau anonyme, nommé tributaire 1 (T1), qui s'écoule à l'est du parc à résidus de l'ancien site minier et qui rejoint l'émissaire du lac Jeannine au sud du parc (annexe O).

Il s'agit d'un site très dégradé où la production piscicole est très faible en raison du remblaiement des lacs par les résidus miniers lors de l'exploitation passée sur une grande majorité du bassin versant. La franchissabilité du système est compromise à de nombreux endroits en raison de la faible profondeur d'eau (écoulement diffus). La connexion avec les lacs de tête a également été perdue lors de l'aménagement de l'ancienne mine.

12.2.2 INTERVENTIONS PROPOSÉES SUR LE SITE MINIER

L'ensemble du concept proposé pour le site minier vise une approche globale afin de restaurer le parc à résidus et compenser les pertes associées au projet du Mont-Wright concernant l'habitat du poisson et les milieux humides. Les travaux proposés sont localisés entre le site minier et la route 389, soit sur environ 10 km de cours d'eau affecté.

Le premier objectif est d'empêcher que les résidus miniers du parc ne puissent continuer à s'éroder et à migrer vers les cours d'eau et plan d'eau avoisinants. Lorsque le parc à résidus sera stabilisé, il est prévu de restaurer l'émissaire du lac Jeannine et de rehausser le niveau d'eau dans la série de lacs (maintenant comblés) en aval du parc, afin de permettre dans un premier temps la franchissabilité par le poisson et également de pouvoir recréer des écosystèmes stables et productifs, par la restauration des habitats aquatiques et des milieux humides. À proximité de la route 389, au nord de cette dernière, il est proposé de créer un lac d'environ 91 ha.

Pour atteindre ces objectifs, la séquence des travaux devra être exécutée de l'amont vers l'aval et les interventions proposées sont les suivantes :

- la stabilisation du parc à résidus, dans les portions propices à l'érosion, et la végétalisation de l'ensemble de sa superficie;
- la restauration d'un tronçon de l'émissaire du lac Jeannine sur environ 800 m (la portion qui s'écoule sous le parc à résidus et la halde à stériles);
- l'aménagement de seuils (environ 40) entre le parc à résidus et la route 389 étalés sur une distance d'environ 8 km de cours d'eau;
- l'aménagement de quatre ouvrages de retenue afin de rehausser le niveau d'eau en amont de la route 389 et ainsi créer un lac de 91 ha (à titre d'exemple le lac Mogridge a une superficie de 506 ha et le lac Webb 134 ha).

Les sections qui suivent décrivent ces interventions.

12.2.2.1 VÉGÉTALISATION DU PARC À RÉSIDUS ET CRÉATION DE MILIEUX HUMIDES

De façon générale, la stabilisation et la végétalisation du parc à résidus ne représentent pas une compensation directe de l'habitat du poisson ou des milieux humides. Cependant, dans le contexte de ce projet, il s'agit d'une activité pivot nécessaire à la réussite des autres aménagements projetés. La problématique principale qui réside dans l'instabilité du parc à résidus est liée à la mise en suspension de particules, l'érosion des pentes et la dynamique sédimentaire. En ce qui concerne la compensation pour les pertes de milieux humides, les techniques mises de l'avant pour restaurer ce site et reconstituer un écosystème forestier boréal agiront à titre de vaste projet d'acquisition de connaissances en la matière. Des milieux humides seront également créés de concert avec les aménagements pour l'habitat du poisson.

12.2.2.2 RESTAURATION DE L'ÉMISSAIRE DU LAC JEANNINE

L'émissaire du lac Jeannine est souterrain sur une portion de 800 m. À cet endroit, il est proposé de reconstituer son lit afin d'avoir un écoulement de surface sur toute sa longueur et permettre la libre circulation des poissons.

Les critères de conception du cours d'eau respecteront ceux édictés par le MPO. Ainsi, la pente du cours d'eau sera inférieure à 3 % avec un lit uniforme. Si la pente est plus abrupte, des seuils-fosses devront être aménagés pour assurer la libre circulation du poisson. Le lit devra résister au débit de crue et assurer en tout temps une profondeur d'eau suffisante au-dessus du substrat pour le libre passage du poisson. Un chenal d'étiage sera construit afin de concentrer le débit en période d'étiage et le lit devra être étanchéifié par l'ajout d'un mélange de substrat (granulométrie étalée) scellé sous la couche de surface. Le lit devra également être reconstitué de façon à présenter une similitude avec le substrat naturel des cours d'eau environnants (sinuosité, mise en place de gros blocs, etc.).

Les rives seront stabilisées avec une technique de génie végétal en utilisant des espèces arbustives et herbacées indigènes afin de créer un couvert végétal approprié. Les pentes des rives seront assez abruptes (1 H : 1,5 V à 1 H : 2 V) pour faire en sorte que la végétation soit près du cours d'eau en période de faible débit.

Environ cinq structures de type seuils-fosses seront aménagées le long du tronçon. Des frayères seront créées par l'ajout de substrat de fraie à l'amont des bassins (à l'approche du déversoir) afin d'offrir des aires de reproduction et d'alevinage de qualité pour l'omble de fontaine dans ce nouveau cours d'eau.

12.2.2.3 AMÉNAGEMENT DE SEUILS ET DE MILIEUX HUMIDES

Il est proposé de mettre en place entre 30 et 40 seuils avec déversoir dans l'émissaire du lac Jeannine ainsi que dans le ruisseau T1, entre le parc à résidus et la route 389, afin de restaurer plus de 30 ha d'habitat du poisson et de milieux humides.

La mise en place de ces aménagements permettra la libre circulation du poisson sur l'ensemble du cours d'eau (telle qu'elle était en 1950), fournira des aires de reproduction, d'alimentation, d'alevinage et de repos pour les poissons, plus spécifiquement pour l'omble de fontaine, et favorisera la colonisation d'herbiers aquatiques et la reprise de la végétation le long de la bande riveraine.

Le choix des interventions proposées s'inspire des observations effectuées sur l'ancien site minier. Récemment, la section nord-ouest de l'émissaire du lac Jeannine (en aval du parc à résidus) a subi des changements suite à la mise en place d'une digue de castor. Le rehaussement et le maintien du niveau d'eau (profondeur maximale de 1,5 m) sur plusieurs centaines de mètres (en amont du barrage) a permis à certaines espèces végétales (tels les scirpes et les carex), jusqu'alors absentes dans l'habitat, de coloniser l'ensemble des rives. Ce nouvel équilibre a également favorisé la succession végétale sur le talus (reprise des herbacées, arbustes et arbres), ce qui n'est toujours pas observé dans certaines sections de l'émissaire du lac Jeannine où les activités du castor ne sont pas présentes.

Pour les poissons, l'augmentation de la profondeur d'eau et l'implantation progressive d'une bande riveraine dans l'émissaire du lac Jeannine apportent de nombreux bénéfices. Elles offrent des abris aquatiques et en surplomb, des aires d'alevinage (dans les zones moins profondes) ainsi qu'un support aux organismes dont se nourrissent les poissons. De plus, les caractéristiques physicochimiques montrent que ce type d'habitat peut supporter les communautés de poissons tout au long de l'année. En effet, les pêches hivernales effectuées en mars 2015 ont confirmé la présence de l'omble de fontaine dans cet habitat.

12.2.2.4 CRÉATION D'UN PLAN D'EAU DE GRANDE SUPERFICIE

Sur le parcours de l'émissaire du lac Jeannine, au nord de la route 389, il est proposé de créer un plan d'eau. L'aménagement devra permettre de créer un écosystème lacustre présentant les mêmes fonctions écologiques que les lacs naturels retrouvés sur la Côte-Nord. L'emplacement choisi pour la création de ce plan d'eau offre une topographie adéquate pour contenir un volume d'eau considérable, avec des ouvrages de retenue de faible dimension.

En effet, il est possible par la mise en place de deux digues principales (hauteur approximative de 3,5 m) et de deux digues secondaires (hauteur approximative de 1 m) d'aménager un lac de plus de 91 ha qui afficherait une profondeur moyenne d'environ 2,6 m. Le volume du lac est estimé à plus de 2,3 Mm³.

12.2.3 SYNTHÈSE DES INTERVENTIONS

Le concept d'aménagement proposé dans le cadre du programme de compensation vise la restauration de plus de 120 ha d'habitat du poisson et de milieux humides. Concernant les avenues de compensation locales, ce sont 8 seuils-bassins et 12 m² de frayères qui seront créés dans le tributaire du lac Cladonie. À cela s'ajoute le remplacement d'un ouvrage (pont ou ponceau) de traversée de cours d'eau.

Dans le secteur de l'ancien site minier du lac Jeannine, c'est plus de 248 ha de résidus miniers qui seront stabilisés avec des andains de pierre et près de 221 ha seront reboisés. L'écoulement naturel de l'émissaire du lac Jeannine (qui se trouve sous le parc à résidus) sera reconstitué sur une distance approximative de 800 m. La mise en place de 40 seuils écologiques permettra la libre circulation du poisson sur l'ensemble de l'émissaire du lac Jeannine, fournira des aires de reproduction, d'alimentation, d'alevinage et de repos pour les poissons sur une superficie de plus de 30 ha et favorisera la colonisation

d'herbier aquatique et la reprise de la végétation le long de la bande riveraine sur une longueur approximative de 1,6 km linéaire.

Finalement, l'aménagement de quatre ouvrages de retenue permettra de rehausser le niveau d'eau en amont de la route 389 et ainsi créer un lac de 91 ha. La morphologie du nouveau lac (fosses, baies nombreuses, substrat varié) permettra à ce dernier d'offrir une grande variété d'habitats pour les communautés de poissons pour toutes les différentes étapes de leur cycle vital.

13 GESTION DES RISQUES D'ACCIDENT

13.1 MISE EN CONTEXTE

Selon la directive générale énoncée pour le présent projet (MDDELCC, 3211-16-014), une analyse des risques d'accident doit être produite.

L'analyse des risques d'accident repose sur l'identification des dangers (dangerosité des produits, défaillance des systèmes, sources de bris, etc.) à partir desquels des scénarios d'accidents sont établis. Toutes les activités reliées au projet (manutention, exploitation, transport, etc.) doivent être considérées.

Pour chaque risque d'accident durant les diverses phases du projet, des causes sont identifiées et des mesures de contrôle provisoires sont présentées en guise de prévention. Les mesures d'urgence appropriées seront élaborées de manière plus formelle dans des plans d'intervention qui restent à être définis, le tout afin d'agir avec diligence, assurance et rapidité en cas d'incident. Ces plans d'intervention seront structurés à partir du plan des mesures d'urgence (annexe P) de la mine de Mont-Wright.

Étant donné que la nouvelle aire de stockage la plus proche de la ville de Fermont sera à 15 km, les risques devant être pris en considération sont essentiellement ceux qui peuvent avoir des conséquences sur l'environnement naturel et sur le personnel de la mine.

Compte tenu que le projet comprend la construction de digues assujetties à la Loi sur la sécurité des barrages (L.R.Q., c. S-3.1.01), une analyse de bris de digue est aussi présentée.

13.2 MESURES D'URGENCE AU COURS DE LA PHASE DE CONSTRUCTION

Une analyse de pré-qualification des entrepreneurs en matière de santé-sécurité et d'environnement sera effectuée préalablement aux travaux à réaliser. Les plans d'urgence des entrepreneurs seront ensuite harmonisés et intégrés au plan d'intervention d'AMEM de la mine de Mont-Wright. Ce dernier, fourni à l'annexe P, est un outil de référence et d'application en cas de situations d'urgence.

Lors de la réunion de chantier, au tout début des travaux, l'ingénieur de projet révisera l'analyse de risques avec les principaux contremaîtres des entrepreneurs et une rencontre d'information sera effectuée avec tous les employés de façon à ce que ceux-ci soient tous informés des tenants et aboutissants du plan d'urgence (noms et coordonnées des responsables, structure d'alerte, procédure d'urgence, contenu de la trousse d'urgence, etc.).

Le plan de mesures d'urgence permet de réagir rapidement et adéquatement aux diverses situations d'urgence susceptibles de survenir pendant la construction. Il couvre notamment les incendies, le déversement de matières dangereuses, les tremblements de terre, les inondations ou tout autre événement naturel, bris de structure ainsi que les incidents susceptibles de porter atteinte à la sécurité des personnes présentes sur le chantier. L'application du plan de mesures d'urgence est assurée par la personne responsable de l'environnement chez AMEM.

13.3 MESURES D'URGENCE EN PHASE D'EXPLOITATION

En phase d'exploitation des nouvelles infrastructures, le plan de mesures d'urgence tiendra particulièrement compte des types de risques d'accident suivants qui sont les plus susceptibles de survenir :

- le déversement accidentel d'hydrocarbures;
- le bris accidentel d'une digue.

Pour chaque risque d'accident, des causes sont identifiées et des mesures de contrôle provisoires sont présentées en guise de prévention. Les mesures d'urgence appropriées seront élaborées dans la mise à jour du plan de mesures d'urgence existant pour les opérations actuelles du site minier.

13.3.1 DÉVERSEMENT ACCIDENTEL D'HYDROCARBURES

13.3.1.1 FACTEURS CAUSAUX

Les facteurs susceptibles de causer un déversement accidentel de produits pétroliers sont :

- un accident lors du ravitaillement et de la circulation de la machinerie (camions, pelles, boteurs, etc.);
- un bris de la machinerie;
- une erreur d'opération.

13.3.1.2 MESURES PRÉVENTIVES ET DE CONTRÔLE

Des mesures préventives et de contrôle sont actuellement en cours sur le site minier :

- l'approvisionnement en carburant se fait par citerne. Une attention soutenue est faite lors du transbordement et les responsables du transbordement ont reçu une formation spécifique sur les manipulations à effectuer et les dangers qui s'y rattachent, la machinerie est inspectée et entretenue périodiquement;
- le ravitaillement de la machinerie est effectué aux endroits désignés à cette fin. Les citernes seront équipées d'extincteurs et d'absorbants en cas de déversement.

13.3.1.3 CONSÉQUENCES ENVIRONNEMENTALES

Un déversement accidentel de produits pétroliers, s'il se produit, saturera les sols en contaminants au site du déversement. L'impact d'un éventuel déversement sera, entre autres, fonction du volume de contaminants déversés. Les mesures d'atténuation standards seront alors appliquées pour récupérer les sols souillés. En cas de déversement majeur, le plan d'urgence sera alors rapidement appliqué, ce qui réduira l'étendue de la contamination.

13.3.1.4 MESURES D'URGENCE

Des procédures sont établies et communiquées au personnel de la compagnie et aux services contractuels externes sur la façon de récupérer tout déversement accidentel d'hydrocarbures. Des trousse de récupération sont placées aux endroits stratégiques sur le site et ces trousse sont vérifiées périodiquement. Un lieu d'entreposage des sols contaminés a été aménagé pour la disposition ultérieure de ceux-ci. Dans l'ensemble, les actions posées lors de la séquence d'alerte et d'intervention en cas de déversement de produits pétroliers seront de 1) contrôler la fuite, 2) confiner le produit déversé, 3) aviser les responsables et 4) récupérer les contaminants et restaurer le site.

13.3.2 BRIS ACCIDENTEL D'UNE DIGUE

13.3.2.1 FACTEURS CAUSAUX

Les causes les plus fréquentes concernant le bris ou les fuites d'une digue sont :

- une mauvaise conception;
- une lacune au niveau de l'inspection des ouvrages;
- une crue exceptionnelle ou un séisme de force majeure (catastrophe naturelle).

13.3.2.2 MESURES PRÉVENTIVES ET DE CONTRÔLE

Les plans et devis de conception des digues sont émis par une firme d'ingénierie suite à des analyses de stabilité qui ont été réalisées en utilisant notamment la portance du sol, les paramètres de force et la retenue d'eau à l'arrière de la digue. Ces paramètres seront basés sur l'expérience acquise lors de travaux similaires de construction, à partir de type de matériaux comparables et des digues existantes sur le site minier d'AMEM de la mine de Mont-Wright et ailleurs dans la région (Fermont et Labrador City – Wabush).

Le suivi de l'intégrité des digues contiguës aux parcs à résidus et haldes à stériles sera basé sur la réalisation systématique d'inspections visuelles tout au long de l'année. Quatre types d'inspection seront périodiquement effectués, soit :

- des inspections routinières (quotidiennes);
- des inspections spécifiques (suite à des anomalies observées);
- des inspections détaillées (mensuelles);
- une inspection annuelle.

Lors des inspections spécifiques, détaillées et annuelles réalisées, la personne responsable effectue des relevés de l'instrumentation permettant de mesurer la performance des structures. En cas de crue printanière importante, d'une pluie exceptionnelle ou d'un séisme, constituant des événements inhabituels, il est prévu de faire une inspection spécifique supplémentaire.

13.3.2.3 CONSÉQUENCES ENVIRONNEMENTALES

La rupture d'une digue ou d'un barrage au parc à résidus pourrait engendrer le déversement d'eau chargée de MES. Un rapport d'analyse sur les risques de bris de digues a été produit par AMEC Foster Wheeler et est fourni à l'annexe D.4.

Il n'existe pas d'infrastructures en aval des digues B+ et Nord-Ouest qui pourraient être impactées par une rupture. Une contamination des lacs situés en aval de ces digues ainsi qu'une surélévation de leurs niveaux d'eau seraient observées. Les cours d'eau et lacs qui pourraient être affectés par la rupture de ces deux digues sont présentés à l'annexe D.4. Un niveau de conséquences minimal a été attribué à une rupture de ces deux digues. Cependant, plusieurs types d'infrastructures pourraient être impactés par une rupture de la digue ER-1.

En cas de bris de cette digue, la route locale située le long du canal d'eaux rouges pourrait être affectée. La route 389 ainsi que le chemin de fer situé à proximité pourraient également subir des dommages structuraux. Enfin, l'usine de traitement de Mont-Wright ainsi que les infrastructures situées aux alentours pourraient également être affectées.

Un résumé du classement des digues est présenté au tableau 13-1. Les résultats de cette analyse préliminaire de rupture confirment que seule la digue ER-1 générera des conséquences importantes en cas de rupture étant donné la présence d'infrastructures en aval.

Tableau 13-1. Résumé du classement des digues concernées par l'analyse préliminaire de rupture

Digue	Classe
ER-1	A
B+	D
NO-1	D

Note : Les classes proposées par le RSB vont de A à E; A étant la classe la plus critique.

Source : AMEC (2015)

13.3.2.4 MESURES PRÉVENTIVES

Dans le cas d'une défaillance ou d'un bris d'une digue d'un parc à résidus, les digues au droit des points de rupture devront être stabilisées, après l'évacuation des risques (sécurisation du site). Les réparations nécessaires devront être effectuées afin d'étancher (colmatage) la fuite et récupérer au maximum les résidus miniers déversés en aval du point de fuite ou de rupture. La restauration des ouvrages et du milieu naturel affecté sera effectuée à l'aide d'équipements appropriés (pelle hydraulique, tracteur sur chenilles avec empattement large, etc.).

Dans le cadre du projet, chaque digue sera équipée d'un déversoir d'urgence, conçu de façon à pouvoir évacuer sans risque le volume d'eau extrême calculé pour une inondation modélisée. Cette mesure a pour but d'éviter l'érosion des digues et un bris majeur. Une attention particulière sera mise en place lors de la fonte des neiges afin d'éliminer les embâcles potentiels formés par l'accumulation de glace.

La digue Hesse 4 est munie d'une vanne afin de contrôler le niveau d'eau dans le bassin Hesse Nord, lorsque requis. À la demande du responsable du parc à résidus, le personnel assigné pourra faire ajuster la vanne pour obtenir le débit requis. De plus, un déversoir d'urgence situé le long de la digue permet de déverser l'eau dans le bassin Hesse Centre lorsque le niveau d'eau dans le Bassin Hesse Nord dépasse son maximum. Le bassin Hesse Centre possède un déversoir d'urgence à même le chemin longeant le canal d'eaux rouges. En cas de déversement accidentel d'eau contaminée hors des digues, les mesures d'urgence seront mises en œuvre afin d'endiguer l'eau.

14 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI

14.1 SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE

Une surveillance environnementale sera exercée pendant la réalisation du projet et consistera à assurer le respect des engagements et des obligations en matière d'environnement. Elle vise également à vérifier l'intégration au projet des mesures d'atténuation proposées et à veiller au respect des lois, des règlements et des autres considérations environnementales dans les plans et devis.

Cette surveillance environnementale générale sera opérée par l'initiateur du projet. Les responsabilités d'AMEM incluront notamment :

- suivre et encadrer toutes les tâches qui exigent des mesures préventives, d'atténuation ou correctives en regard de l'environnement;
- mettre à jour le système de gestion de l'environnement existant;
- s'assurer que les travaux se font dans le respect des lois, règlements et conditions des certificats d'autorisation;
- effectuer le suivi des bassins de sédimentation en construction et des équipements afférents (digues, déversoirs, fossés, etc.);
- mettre à jour les registres de suivi des conditions d'entreposage et de disposition des matières dangereuses résiduelles nécessaires au projet;
- suivre les procédures de ravitaillement des équipements pétroliers utilisés pour le projet;
- encadrer et suivre les procédures en cas de déversement accidentel, incluant le suivi des conditions d'entreposage temporaire des sols contaminés, le cas échéant;
- s'assurer du respect des échéances en regard des périodes de restriction biologiques et de la réalisation adéquate des suivis environnementaux associés au projet.

Une des activités du programme de surveillance consistera également à s'assurer que toutes les demandes d'autorisation et de permis nécessaires à la réalisation du projet ont été effectuées et que les certificats et permis ont été dûment reçus.

De concert avec les entrepreneurs, les responsables du chantier et de l'environnement organiseront une réunion de chantier qui aura lieu au tout début des travaux. Celle-ci aura notamment pour but d'informer et de sensibiliser le personnel affecté au chantier des dispositions environnementales et de sécurité qui seront à observer durant toute la période des travaux et du fonctionnement général des activités de surveillance.

Durant les travaux, les mesures d'atténuation devront être suivies avec rigueur, notamment lors des travaux effectués à proximité des cours et plans d'eau. On s'assurera alors d'une émission la plus faible possible de MES dans l'eau, de toute fuite accidentelle de produits pétroliers, etc.

De façon générale, le responsable de la surveillance environnementale devra effectuer des visites régulières des aires de travail, prendre note du respect rigoureux par les intervenants des divers engagements, obligations, mesures et autres prescriptions, évaluer la qualité et l'efficacité des mesures appliquées et noter toute non-conformité qu'il aura observée. Il devra ensuite faire part de ses observations

au responsable de chantier afin que des mesures correctives appropriées soient entendues et adoptées dans les meilleurs délais, le cas échéant.

14.2 SUIVI ENVIRONNEMENTAL EN PHASE D'EXPLOITATION

Un programme de suivi environnemental pour l'ensemble du site minier est actuellement en cours en conformité avec les exigences fédérales et provinciales. Dans le cadre du projet d'aménagement des bassins B+ et Nord-Ouest, des suivis environnementaux supplémentaires sont proposés :

- l'hydrologie
- la qualité de l'eau de surface;
- la qualité des eaux souterraines;
- le milieu biologique;
- le milieu social;
- la stabilité des ouvrages de retenue.

Lorsqu'applicables, les suivis à réaliser en regard des nouvelles infrastructures seront également réalisés de la même manière ou ajustés au besoin en fonction des exigences gouvernementales.

Les paragraphes suivants présentent chacun des aspects du programme global de suivi environnemental.

14.2.1 SUIVI HYDROLOGIQUE

Le suivi hydrologique aura pour objectif de déterminer si l'impact appréhendé sur les ruisseaux R125, R130 et R138 est conforme à ce qui a été évalué dans la présente étude d'impact. Pour ce faire, en phase d'exploitation, les débits seront comparés à l'état de référence tout comme les superficies mouillées.

14.2.2 SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'EAU DE SURFACE

En plus de la surveillance des effluents miniers qui se poursuivra, un suivi de la qualité de l'eau sera effectué en aval de la confluence de la rivière aux Pékans avec l'exutoire du lac Webb afin de documenter l'effet d'enrichissement du milieu sur la rivière. Des secteurs avec croissance d'algues ont été observés dernièrement et seront validés en conditions actuelles et futures dans le cadre de ce suivi. Le protocole sera élaboré à une étape ultérieure suivant l'obtention des autorisations.

14.2.3 SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'EAU SOUTERRAINE

Afin de faire le suivi de la qualité de l'eau souterraine, un réseau de puits de suivi sera mis en place en périphérie des bassins et des parcs et un échantillonnage de l'eau sera effectué pour vérifier une éventuelle variation des concentrations. Des piézomètres seront également installés dans ces puits afin de suivre les charges hydrauliques. Ces suivis permettront de prévenir les déficiences éventuelles de conception qui pourraient avoir une incidence sur le taux d'exfiltration de l'eau souterraine en aval des digues.

14.2.4 SUIVI BIOLOGIQUE

En vertu du REMM, les suivis biologiques sur les communautés de poissons et le benthos se poursuivront. En lien avec le suivi hydrologique, un suivi de la productivité piscicole sera mis en place dans les ruisseaux R125, R130 et R138 pour valider l'impact et proposer des mesures compensatoires au site si des impacts

sont dénotés. Un suivi des aménagements compensatoires sera également réalisé. Ce suivi aura comme objectif d'évaluer l'efficacité et la pérennité des aménagements de compensation qui auront été autorisées par les instances gouvernementales (voir le projet de compensation envisagé au chapitre 12). Ce suivi sera mis en place selon les exigences des autorisations à obtenir de la part du MDDELCC, du MFFP et du MPO.

14.2.5 SUIVI DU MILIEU SOCIAL

Le programme de suivi du milieu social vise à évaluer l'efficacité des mesures proposées pour atténuer les impacts sur le milieu social et humain durant l'exploitation des composantes de la mine à l'étude. Les résultats du suivi permettront, s'il y a lieu, d'ajuster le programme afin de mieux répondre aux impacts identifiés.

Le suivi sera réalisé via le comité d'échanges formé de représentants des milieux économique, social, municipal et communautaire de Fermont. Les rencontres du comité d'échanges permettront d'obtenir des informations sur les sujets suivants :

- les impacts réels du projet;
- les incidences du projet sur l'utilisation et la fréquentation du territoire dans les secteurs limitrophes aux nouvelles infrastructures;
- les préoccupations et attentes de la population, notamment liées à la qualité de l'air et au niveau sonore;
- l'efficacité et la pertinence des mesures d'atténuation et de bonification proposées.

AMEM est impliquée dans divers comités, soit avec des instances municipales ou avec des citoyens, et entend conserver ces liens privilégiés tout au long de l'exploitation de la mine (voir chapitre 5).

Quant à la représentation innue, suite à la signature de l'ERA relative au projet de la mine de Mont-Wright, les parties ont mis sur pied un comité de coordination et un comité environnement dont le mandat est de s'assurer de la mise en œuvre de l'entente. Les rencontres du comité environnement ont débuté en janvier 2014 et ont lieu deux fois par année.

14.2.6 SUIVI DE LA STABILITÉ DES OUVRAGES DE RETENUE

Un programme de surveillance des ouvrages de retenue (barrage) est exigé dans le cadre de la Loi sur la sécurité des barrages (L.R.Q., chapitre S-3.1.01). Pour l'application de cette Loi, les « barrages » concernent les ouvrages destinés à dériver ou retenir les eaux d'un cours d'eau ou celles d'un lac ou réservoir mentionné dans le Répertoire toponymique du Québec.

Le programme de surveillance de la stabilité des ouvrages de retenue inclura non seulement les ouvrages de type « barrage » tel que défini par la Loi, mais également tous les ouvrages liés à la gestion des eaux présents sur le site de Mont-Wright.

14.2.6.1 PROGRAMME D'INSPECTION

Tous les ouvrages de retenue devant faire l'objet du programme de surveillance (barrage et autres ouvrages de retenue liés à la gestion des eaux) font l'objet d'inspections visuelles systématiques tout au long de l'année, soit les inspections routinières hebdomadaires, les inspections détaillées mensuelles, les inspections statutaires annuelles ainsi que les inspections spécifiques au besoin.

INSPECTION ROUTINIÈRE

Une inspection sommaire hebdomadaire est réalisée. Cette inspection aura pour but de vérifier visuellement l'état des éléments du site afin de détecter toute anomalie. Le responsable de l'inspection routinière devra s'assurer que les formulaires sont convenablement remplis par l'inspecteur désigné.

INSPECTION DÉTAILLÉE

Une inspection technique détaillée est effectuée par un technicien désigné ayant suivi une formation adéquate. Ce type d'inspection consistera en une observation détaillée des composantes des infrastructures visées pour s'assurer qu'on n'observe aucune anomalie. Les composantes visées seront les digues, les fossés, les déversoirs, les ponceaux, les conduites, etc. Ce type d'inspection devra être effectué idéalement une fois par mois et l'une de ces inspections devra être faite vers la fin de la période de fonte des neiges.

INSPECTION STATUTAIRE (ANNUELLE)

Une inspection détaillée est réalisée par un spécialiste en géotechnique et en conception. L'inspection statutaire consistera en une évaluation visuelle de l'état des composantes dont le bon fonctionnement garantit la sécurité du site. L'inspection statutaire devra avoir lieu au printemps avant l'apparition de la végétation. De plus, le spécialiste prendra connaissance des inspections détaillées de l'année précédente ainsi que des lectures d'instrumentation afin de procéder à l'évaluation de la sécurité, des observations à suivre et des observations à corriger. Un rapport d'inspection, avec photos à l'appui, sera rédigé par l'ingénieur qui a effectué l'inspection. Dans certains cas, l'inspection statutaire pourra remplacer l'inspection détaillée du printemps.

INSPECTION SPÉCIFIQUE

L'inspection spécifique consistera à suivre l'évolution des observations anormales notées lors des inspections détaillées ou statutaires précédentes. Certains appareils d'instrumentation (piézomètres, débitmètres, etc.) devront être lus au besoin pour en permettre le suivi. La fréquence des inspections spécifiques dépendra des anomalies rencontrées.

14.2.6.2 SUIVI ET PRISE DE DONNÉES

Un programme de suivi et de prise de données sera mis en place afin d'effectuer le relevé périodique des niveaux d'eau dans les bassins et dans les appareils d'auscultation.

Ces mesures permettront d'observer et d'interpréter les variations de niveaux d'eau sur une base mensuelle de même que lors de la première mise en eau des bassins. Dans ce dernier cas, les relevés seront toutefois plus fréquents et adaptés à la vitesse de remplissage des bassins.

HAUTEUR DE REVANCHE

Le programme de suivi comportera la vérification de la hauteur de la revanche sur une base régulière dans tous les bassins. Il est à noter qu'AMEM ne fera pas la mesure de la hauteur de revanche lorsque les bassins seront recouverts de glace en hiver. De plus, les lectures seront faites seulement pour les structures en opération et au besoin, au moment du suivi.

APPAREILS D'AUSCULTATION

L'installation d'instruments, tels les piézomètres dans les digues perméables, permettra de statuer sur la bonne tenue des ouvrages et de s'assurer, entre autres, de la performance des différentes structures et ainsi vérifier l'adéquation entre les hypothèses de conception et les valeurs mesurées dans le cadre du programme de suivi. La prise de données dans les appareils d'auscultation et leur analyse se feront dans le

cadre de la réalisation des inspections statutaires. Dans la mesure où le suivi révèle une différence, l'ingénieur indiquera la nécessité ou non de mettre en place des mesures d'atténuation selon un échéancier donné afin d'assurer la sécurité de l'ouvrage.

14.2.7 RAPPORTS TRANSMIS

AMEM en vertu de son attestation d'assainissement doit transmettre des rapports mensuels et annuels.

RAPPORT MENSUEL

Un premier rapport mensuel en version électronique est transmis via le système de suivi environnemental « SENV » du MDDELCC. Celui-ci contient les résultats des analyses de chacun des effluents finaux, les mesures prises durant le mois visé, le nombre de jours d'écoulement ainsi que le calcul des charges mensuelles effectué selon la méthode décrite à la section 2.1.4 de la Directive 019. Les cas de non-respect des exigences du MDDELCC seront également soulignés de même que les mesures prises pour prévenir et éliminer les causes.

Les dates et les résultats des inspections des éléments primaires et secondaires exigés par l'attestation pour les équipements de mesure de débit et de pH sont colligés et rendus disponibles au MDDELCC.

RAPPORT ANNUEL

Un rapport annuel sera transmis au MDDELCC et contiendra notamment les éléments suivants :

- un résumé des activités courantes de l'année faisant état des problèmes survenus et susceptibles d'avoir des répercussions sur l'environnement et des mesures prises pour y remédier;
- le calcul des charges annuelles selon l'attestation d'assainissement;
- les résultats du suivi de la qualité des effluents domestiques;
- les résultats du suivi de la qualité de l'air;
- la quantité annuelle de chaque résidu minier et leur répartition par mode de gestion;
- les résultats du suivi des eaux souterraines et une interprétation des résultats de la qualité de ces eaux;
- la mise à jour du bilan des eaux;
- la caractérisation du minerai, résidus et concentré;
- les informations concernant la vérification annuelle de la précision des systèmes de mesure de débit en continu;
- les modifications apportées au programme d'inspection périodique de stabilité physique;
- les actions correctives apportées aux éléments jugés inadéquats par les inspections périodiques;
- les modifications apportées au plan d'intervention en cas de déversement accidentel.

14.3 SUIVI ENVIRONNEMENTAL EN PHASES POST-EXPLOITATION ET POST-RESTAURATION

Cette section comprend les suivis qui seront effectués en phases de post-exploitation et de post-restauration au complexe minier de Mont-Wright tel qu'il est stipulé dans le plan de restauration en vigueur (AMEC 2012). La phase post-exploitation correspond à la période entre l'arrêt de la production de concentré de fer et la finalisation des travaux de restauration du site. La phase post-restauration

s'enclenche par la suite. Il est important de noter que le programme de restauration et les suivis associés sont révisés aux 5 ans.

14.3.1 SUIVI DE LA QUALITÉ DES EAUX DE SURFACE ET DES EAUX SOUTERRAINES

Conformément à la Directive 019 et tel que décrit dans le plan de restauration du site minier (AMEC 2012), le suivi régulier aux effluents finaux sera réalisé durant une période de 3 à 5 ans suivant la fin de la production. La durée définitive du suivi sera fonction des résultats obtenus en phase post-restauration. Des stations supplémentaires seront implantées dans le canal Mogridge ainsi qu'à proximité des digues pour l'eau d'exfiltration. La fréquence de suivi ainsi que les paramètres qui seront mesurés sont présentés au tableau 14-1. Advenant le cas où les normes ne seraient pas respectées, les infrastructures de traitement demeureraient fonctionnelles jusqu'à ce que l'atteinte des critères soit obtenue.

Tel que décrit au tableau 14-1, la qualité de l'eau souterraine continuera d'être suivie durant les phases de post-exploitation et de post-restauration. Les puits qui seront suivis dans le futur comprendront à la fois des puits qui sont actuellement en place, mais il est également possible que d'autres puits fonctionnels soient ajoutés d'ici à la fermeture de la mine prévue en 2045.

Tableau 14-1. Suivi de la qualité de l'eau de surface et de l'eau souterraine en phases post-exploitation et post-restauration

Type de relevé	Secteur	Paramètres	Fréquence
Eau de surface	Effluents finaux		
	Canal Mogridge	pH, débit (effluent), MES, As, Cu, Fe, Ni, Pb, Zn, toxicité aiguë, hydrocarbures pétroliers (1 fois/an)	Post-exploitation (0-6 mois) : mensuelle
	Eau d'exfiltration des digues et barrages		Post-exploitation (> 6 mois) : bimestrielle
	Fosses d'exploitation		Post-restauration : 6 fois/an pendant 5 ans
Eau souterraine	Puits d'observation	pH, conductivité électrique, As, Cu, Fe, Ni, Pb, Zn, Ca^{2+} , HCO_3^- , K^+ , Mg^{2+} , Na^+ , SO_4^{2-} , hydrocarbures pétroliers (1 fois/an)	Post-exploitation : 1 fois/trimestre
			Post-restauration : 2 fois/an pendant 5 ans
Eau souterraine	Puits d'observation	pH, conductivité électrique, As, Cu, Fe, Ni, Pb, Zn, Ca^{2+} , HCO_3^- , K^+ , Mg^{2+} , Na^+ , SO_4^{2-} , hydrocarbures pétroliers (1 fois/an)	Post-exploitation : 1 fois/an
			Post-restauration : 1 fois/an pendant 5 ans

14.3.2 SUIVI DE L'AIR AMBIANT

Le suivi sera adapté pour convenir aux conditions qui prévaudront lors de la fermeture. Les équipements de mesure en place continueront d'être utilisés. La durée du suivi sera influencée par la rapidité à laquelle la végétalisation des surfaces s'effectue.

14.3.3 ABANDON DU PROGRAMME DE SUIVI POST-RESTAURATION

Une fois complétée la durée minimale du suivi (5 ans), l'abandon du programme de suivi des eaux usées minières pour chaque effluent pourra être envisagé par AMEM sous réserve que les conditions suivantes soient remplies au cours des cinq dernières années de suivi :

- pour chaque effluent final, la moyenne arithmétique mobile de chaque suite de quatre résultats d'échantillonnage consécutifs doit être conforme aux exigences mentionnées dans le certificat d'autorisation émis pour la mine ou dans l'attestation d'assainissement du site, et ce, pour chacun des paramètres du programme de suivi prévu;

- le pH doit être entre 6,0 et 9,5;
- la toxicité doit respecter le niveau de létalité aigüe pour la truite arc-en-ciel et *Daphnia magna*;
- pour chaque effluent final, une tendance à la baisse à long terme doit être confirmée à l'aide de modèles de prédiction de tendance pour les contaminants retenus pour le suivi environnemental.

14.3.4 REVÉGÉTALISATION

Le suivi sera entrepris dès les premiers travaux de revégétalisation, qui auront lieu en phase d'exploitation, et se poursuivra après la fermeture de la mine. Il assurera ainsi le succès des efforts de revégétalisation et favorisera la croissance d'un couvert végétal dense et viable sur les aires visées par le programme de restauration finale.

Le suivi sera effectué sur une base annuelle pour les cinq années suivant la mise en végétation. Si requis, des travaux de réensemencement seront effectués dans les zones où la reprise d'un couvert végétal ne sera pas suffisante.

14.3.5 SURVEILLANCE DE L'INTÉGRITÉ DES OUVRAGES

La stabilité des différents ouvrages de retenue sera accrue en phase post-exploitation en raison de l'abaissement du niveau d'eau retenu de 5 m par rapport au niveau d'opération. Le suivi de l'intégrité prévoit des visites ciblant plus particulièrement les digues et les points d'exfiltration (signes d'érosion) tous les 3 mois durant la première année de post-exploitation. Ces suivis seront réalisés tous les 6 mois lors de la seconde année puis sur une base annuelle par la suite (incluant la phase de post-restauration). Ces suivis comprendront notamment l'inspection des ouvrages, mais également une lecture des différents piézomètres installés dans les digues et barrages.

15 RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AFFAIRES AUTOCHTONES ET DÉVELOPPEMENT DU NORD CANADA (AADNC). 2013a. *Note d'information générale sur les politiques relatives à l'autonomie gouvernementale et aux revendications territoriales globales du Canada et sur l'état actuel des négociations*. Site Internet : http://www.aadnc-aandc.gc.ca/DAM/DAM-INTER-HQ-LDC/STAGING/texte-text/ldc_briefing_note_information_1373548932106_fra.pdf
- AFFAIRES AUTOCHTONES ET DÉVELOPPEMENT DU NORD CANADA (AADNC). 2013b. *Entente de principe concernant les revendications territoriales et l'autonomie gouvernementale des Innus du Labrador*. Site Internet: <http://www.aadnc-aandc.gc.ca/fra/1331657507074/1331657630719>
- AGENCE DE LA SANTÉ ET DES SERVICES SOCIAUX DE LA CÔTE-NORD (ASSSCN). 2012. *Enquête Santé Côte-Nord 2010*. Rapport réseau local de santé et de services sociaux de Caniapiscau. Site Internet : <http://www.agencesante09.gouv.qc.ca/Document.aspx?id=859&lang=FR>
- ALLARD, M. et M-K. Seguin. 1987. Le pergélisol au Québec nordique : bilan et perspectives. *Géographie physique et Quaternaire*, 41 (1) : 141-152.
- AMEC ENVIRONNEMENT & INFRASTRUCTURE (AMEC). 2010. *Caractérisation des MES à Hesse Sud. Mont-Wright, Québec*. Rapport final. Présenté à ArcelorMittal Mines Canada. 66 p. + annexes.
- AMEC ENVIRONNEMENT & INFRASTRUCTURE (AMEC). 2012. *Plan de restauration 2012 – Installations de la mine du Mont-Wright (Volume 1)*. Rapport préparé à l'usage exclusif d'ArcelorMittal Mines Canada Inc. 111 p. + annexes.
- AMEC FOSTER WHEELER. 2015. *Étude de faisabilité – Bassin B+ et nouveau parc à résidus*. 54 p. + annexes.
- ARKÉOS INC. 2013. *Gestion des résidus miniers au complexe du Mont-Wright. Étude de potentiel archéologique*. Rapport préliminaire. Étude réalisée pour GENIVAR. 30 p.
- ARKÉOS INC. 2015. *Gestion des résidus miniers au complexe du Mont-Wright. Étude de potentiel archéologique*. Étude réalisée pour WSP. 30 p.
- ARUC TETAUAN. 2013. *Des tentes aux maisons : nomadisme et sédentarité chez les Inuit*. Site Internet : <http://www.tetauan.org/>
- ASSOCIATION DE L'EXPLORATION MINIÈRE DU QUÉBEC (AEMQ). 2013. *Fermont. Bien plus qu'une ville minière. Reportages spéciaux*. Site Internet : <http://www.reseauplannord.com/en/news/fermont/31-fermont.html>
- AVERY, M.L. 1995. *Rusty blackbird (Euphagus carolinus)*. The birds of North America Online (A. Poole, éd.). Cornell Lab of Ornithology. Ithaca. Site Internet : <http://bna.birds.cornell.edu/bnaproxy.birds.cornell.edu/bna/species/200>
- BANFIELD, A.W.F. 1977. *Les mammifères du Canada*. Publié pour le Musée national des Sciences naturelles et pour les Musées nationaux du Canada par Les Presses de l'Université Laval. 406 p.
- BEAK CONSULTANTS INC. 1986. *The effects of Mont Wright Wastewater on the Pekans and Moisie Rivers – 1985 Monitoring*. Préparé pour la Compagnie minière Québec Cartier. 23 p. + annexes.
- BENOIT, R. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude de la faune aviaire. Sauvagine et autres oiseaux aquatiques*. Rapport présenté à Hydro-Québec Équipement, Direction Développement de projets et Environnement. Québec, FORAMEC. 169 p. + annexes.
- BÉRUBÉ, A. et M. Heppell. 2005. *Étude de suivi des effets sur l'environnement aquatique de la compagnie minière Québec Cartier à Fermont. Suivi 2004 - Mine de Mont-Wright*. Rapport d'interprétation du premier cycle. Présenté à Environnement Canada par la Compagnie minière Québec Cartier. 81 p. + annexes.
- BILDSTEIN, K.L. et K. Meyer. 2000. *Sharp-shinned Hawk (Accipiter striatus)*. The Birds of North America Online (A. Poole, Ed.). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology. Site Internet : <http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/482>
- BLONDEAU, M. et N. Dignard. 2001. *Rapport d'herborisation à Fermont, Québec : liste des espèces vasculaires et analyse sommaire de la flore (incluant quelques extensions d'aire dans la MRC de Caniapiscau)*. Notices floristiques n° 4. Ministère des Ressources naturelles, Forêts Québec, Direction de la recherche forestière, Herbier du Québec. 29 p.

- BLONDEAU, M. et N. Dignard. 2003. *Flore vasculaire des marbres dolomitiques des environs du lac Gull, région de Fermont, Québec*. Notices floristiques n° 5. Ministère des Ressources naturelles, Forêts Québec, Direction de la recherche forestière, Herbar du Québec. 36 p.
- BOURBONNAIS, N., A. Gringras et B. Rochette. 1997. *Inventaire aérien du caribou dans une portion de la zone de chasse 19 Sud (partie est) en mars 1993*. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, région Côte-Nord. 24 p.
- BOURBONNAIS, N. et B. Rochette. 2012. *Inventaire aérien du caribou forestier dans le secteur des rivières Manicouagan et Toulouste en mars 2009*. Ministère des Ressources naturelles, Direction de l'expertise de la faune, des forêts et du territoire de la Côte-Nord. 31 p.
- BRADBURY, C., A.S. Power et M.M. Roberge. 2001. *Standard Methods Guide for the Classification/Quantification of Lacustrine Habitat in Newfoundland and Labrador*. Fisheries and Oceans, St. John's, NF. 60 p.
- BRIGHAM, R. M. et M. B. Fenton. 1991. *Convergence in foraging strategies by two morphologically and phylogenetically distinct aerial insectivores*. Journal of Zoology London, 223:475-489.
- BRUNET, R., R. Duhamel et J. Léger 2008. *Projet LabMag : synthèse des résultats d'inventaires fauniques 2006 (herpétofaune, micromammifères, chiroptères, cougar, carcajou et insectes)*. Envirotel 3000 inc. 97 p.
- BUEHLER, D. A. 2000. *Bald Eagle (Haliaeetus leucocephalus)*. The Birds of North America Online (A. Poole, Ed.). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology. Site Internet : <http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/506>
- CANADIAN COUNCIL OF MINISTERS OF THE ENVIRONMENT (CCME). 2011. *Canadian Water Quality Guidelines : Chloride Ion*. Scientific Criteria Document. 144 p. + annexes.
- CASTONGUAY, DANDENAULT ET ASSOCIÉS. 2006. *Projet de raccordement du complexe de la Romaine au réseau de transport. Étude du milieu innu Communauté de Uashat Mak Mani-Utenam*. 80 p. + annexes.
- CAYOUILLE, J., J. Faubert et A. Sabourin. 2010. *Découvertes floristique sur les marbres de la région du mont Reed, au nord de l'ancienne ville de Gagnon, Moyen-Nord québécois*. Bulletin de FloraQuebeca, 15 : 11-18.
- CENTRE D'EXPERTISE HYDRIQUE DU QUÉBEC (CEHQ). 2005. *Guide sommaire des méthodes d'estimation des débits d'étiage pour la province de Québec*. Site Internet : <http://www.cehq.gouv.qc.ca/debit-etage/methode/index.htm>
- CENTRE D'EXPERTISE HYDRIQUE DU QUÉBEC (CEHQ). 2011. *Historique des niveaux et des débits de différentes stations hydrométriques*. Site Internet : http://www.cehq.gouv.qc.ca/hydrometrie/historique_donnees/default.asp
- CENTRE DE DONNÉES SUR LE PATRIMOINE NATUREL DU QUÉBEC (CDPNQ). 2008. *Plantes vasculaires menacées ou vulnérables du Québec*. 3^e édition. Gouvernement du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du patrimoine écologique et des parcs, Québec. 180 p.
- CENTRE DE DONNÉES SUR LE PATRIMOINE NATUREL DU QUÉBEC (CDPNQ). 2015. *Volet flore -Extractions du système de données pour le territoire de la zone élargie, mine de Mont-Wright*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction régionale de l'analyse et de l'expertise de la Côte-Nord. 2 p.
- CENTRE LOCAL DE DÉVELOPPEMENT (CLD) DE LA MRC DE CANIAPISCAU. 2010. *Profil socioéconomique fermontois 2010*. Site Internet : <http://www.caniapiscau.net/fr/affaires/cld-caniapiscau/publications/>
- CENTRE LOCAL DE DÉVELOPPEMENT (CLD) DE LA MRC DE CANIAPISCAU. 2013. *Mission et mandat*. Site Internet : <http://www.caniapiscau.net/fr/affaires/cld-caniapiscau/mission-mandat/>
- CENTRE LOCAL DE DÉVELOPPEMENT (CLD) DE LA MRC DE CANIAPISCAU 2015. *Répertoire des entreprises – Fermont*. 20 p.
- CHAPDELAINE, G. et J.-F. Rail. 2004. *Plan de conservation des oiseaux aquatiques du Québec. Division des oiseaux migrateurs*. Service canadien de la faune, région du Québec, Environnement Canada, Sainte-Foy, Québec. 99 p.
- CHEVEAU, M. 2003. *Dynamique naturelle des petits mammifères et effets des coupes partielles sur la structure de leurs populations en forêt boréale de l'Est de l'Amérique du Nord*. Mémoire de maîtrise. Université du Québec à Montréal, Montréal, Québec. 87 p.

- CHEVEAU, M., P. Drapeau, L. Imbeau et Y. Bergeron. 2004. *Owl winter irruptions as an indicator of small mammals population cycles in the boreal forest of eastern North America*. *Oikos*, 107: 190-198.
- CLÉMENT, D. 1990. *L'ethnobotanique montagnaise de Mingan*. Collection Nordica, n° 53. Centre d'études Nordiques, Université Laval. 108 p.
- CLUB DE MOTONEIGE LES LAGOPÈDES DE FERMONT (CMLF). 2013. Site Internet : <http://www.motoneiges.ca/actions/showClub?lg=fr&page=acc&cid=196>.
- CNW. 2010. *150 Innus exercent leur droit ancestral de chasse au caribou*. Site Internet : <http://www.csf.gouv.qc.ca/modules/fichierspublications/fichier-37-1124.pdf>.
- COLLEGE OF THE NORTH ATLANTIC. 2013. *Mining Technician Program*. Site Internet : <http://www.cna.nl.ca/programs-courses/show-program-details.asp?program=79>.
- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2007. *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la Moucherolle à côtés olive (Contopus cooperi) au Canada*. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. 28 p.
- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2014. *Espèces sauvages canadiennes en péril*. Site Internet : http://www.cosepac.gc.ca/fra/sct0/rpt/rpt_ecep_f.cfm.
- COMMISSION DE LA CONSTRUCTION DU QUÉBEC (CCQ). 2014a. *Perspectives 2014*. Site Internet : https://www.ccq.org/~media/PDF/Recherche/Perspectives/Perspectives_2014.pdf.ashx.
- COMMISSION DE LA CONSTRUCTION DU QUÉBEC (CCQ). 2014b. *Liste des projets en activité – Décembre 2014*. Site Internet : https://www.ccq.org/~media/PDF/Recherche/ChantiersImportants/Decembre2014/2014_12_CoteNord.ashx.
- COMMISSION DE LA CONSTRUCTION DU QUÉBEC (CCQ). 2015. *Perspectives 2015*. Site Internet : https://www.ccq.org/~media/PDF/Recherche/Perspectives/Perspectives_2015.ashx?profil=GrandPublic.
- COMMISSION DES DROITS DE LA PERSONNE ET DES DROITS DE LA JEUNESSE. 2009. *Mythes et réalités sur les peuples autochtones*. 2^e édition. 88 p.
- COMMISSION RÉGIONALE SUR LES RESSOURCES NATURELLES ET LE TERRITOIRE DE LA CÔTE-NORD (CRRNTCN). 2010. *Plan régional de développement intégré des ressources et du territoire de la Côte-Nord*. Site Internet : http://www.crecotenord.qc.ca/sites/default/files/prdirt_vf_31janv2011.pdf.
- CONSEIL DE LA PREMIÈRE NATION DES INNUS DE MATIMEKOSH-LAC-JOHN (MLJ). Non daté. Site Internet : www.Matimekosh.com.
- COURTOIS, R. 1999. *Projet de recherche sur le caribou forestier*. Premier rapport d'étape. Société de la faune et des parcs.
- COURTOIS, R. 2003. *La conservation du caribou forestier dans un contexte de perte de l'habitat et de fragmentation du milieu*. Thèse de doctorat. Université du Québec à Rimouski. 350 p.
- COURTOIS, R., L. Bernatchez, J.-P. Ouellet et L. Breton. 2001a. *Les écotypes de caribou forment-ils des entités génétiques distinctes?* Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de la recherche sur la faune, Université Laval, Université du Québec à Rimouski. 32 p.
- COURTOIS, R., A. Gingras, C. Dussault, L. Breton et J.-P. Ouellet. 2001b. *Développement d'une technique d'inventaire aérien adaptée au caribou forestier*. Société de la faune et des parcs du Québec et Université du Québec à Rimouski. 23 p.
- COURTOIS, R., C. Dussault, A. Gringras et G. Lamontagne. 2003b. *Rapport sur la situation du caribou forestier au Québec*. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de la recherche sur la faune, Direction de l'aménagement de la faune de Jonquière et Direction de l'aménagement de la faune de Sept-Îles. 45 p.
- COURTOIS, R., J.-P. Ouellet, A. Gringras, C. Dussault, L. Breton et J. Maltais. 2003a. *Historical changes and current distribution of caribou in Québec*. *Canadian Field-Naturalist*, 117: 399-414.
- COUTURIER, S., J. Donald, R. Otto et S. Rivard. 2004. *Démographie des troupeaux de caribous migrants-toundriques (Rangifer tarandus) au nord du Québec et au Labrador*. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction de l'aménagement de la faune du Nord-du-Québec et Direction de la recherche sur la faune. Québec. 71 p.

- CRÊTE, M., B. Drolet, J. Huot, M.-J. Fortin et G. J. Doucet. 1995. Chronoséquence après feu de la diversité de mammifères et d'oiseaux au nord de la forêt boréale québécoise. *Canadian Journal of Forest Research*, 25: 1509-1518.
- CRÊTE, M., J. Huot, M.-J. Fortin et G. J. Doucet. 1997. Comparison of plant and animal diversity on new reservoir islands and established lake islands in the Northern boreal forest of Québec. *Canadian Field-Naturalist*, 111: 407-416.
- DAVIS, R. A. 1972. *A comparative study of the use of habitat by Arctic and Red-throated loons*. Phd Thesis. Univ. of Western Ontario, London.
- DESROCHES, J.-F. et D. Rodrigue. 2004. *Amphibiens et reptiles du Québec et des maritimes*. Édition Michel Quintin. 288 p.
- DESROSIERS, N., R. Morin et J. Jutras. 2002. *Atlas des micromammifères du Québec*. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction du développement de la faune, Fondation de la faune du Québec. 88 p.
- DETTNER, K. et W. Peters. 1999. *Lehrbuch der Entomologie*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, Germany.
- DIGNARD, N. 2006. *La situation du carex des glaces (Carex glacialis Mackenzie p09) au Québec*. Herbier du Québec, Direction de la recherche forestière, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, rapport non publié, préparé pour le Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. 13 p.
- DIGNARD, N., P. Petitclerc, J. Labrecque et L. Couillard. 2009. *Guide de reconnaissance des habitats forestiers des plantes menacées ou vulnérables*. Côte-Nord et Saguenay-Lac-Saint-Jean. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune et ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, 144 p.
- DRISCOLL, F.G. 1986. *Groundwater and wells, second Edition*. U.S Filters/Jonhson Screens. 1089 p.
- DUCAN D.W. et C.C. Walden. 1976. *Prediction of Acid Generation Potential*, B.C. Research Initial Test. Water Pollution Control Directorate, Environmental Protection Service, Environment Canada, 1976, 8 p.
- DUHAMEL, R. 2006. *Rapport de capture : inventaire des micromammifères dans le cadre du projet minier LabMag Iron Ore*. Envirotel 3000 inc. 14 p.
- DUHAMEL, R. et J. A. TREMBLAY. 2013. *Rapport sur la situation du campagnol des rochers (Microtus chrotorrhinus) au Québec*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, Direction générale de l'expertise sur la faune et ses habitats, 22 p.
- DUPONT, J. 2004. *La problématique des lacs acides au Québec*. Direction du suivi de l'état de l'environnement. Ministère de l'Environnement du Québec.
- EBERL, C. et J. PICMAN. 1993. Effect of nest-site location on reproductive success of Red-throated Loons (*Gavia stellata*). *Auk*, 110:436-444.
- ENVIRONNEMENT CANADA et MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC (MDDEP). 2007. *Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec et cadres d'application : prévention, dragage et restauration*. 39 p.
- ENVIRONNEMENT CANADA. 2013a. *Guide sur l'évaluation des solutions de rechange pour l'entreposage des déchets miniers*. Site Internet : <https://ec.gc.ca/pollution/default.asp?lang=Fr&n=125349F7-1>
- ENVIRONNEMENT CANADA. 2013b. *Normales et moyennes climatiques au Canada 1971-2000*. www.climate.weatheroffice.ec.gc.ca/climate_normals/index_f.html
- ÉQUIPE DE RÉTABLISSEMENT DU CARIBOU FORESTIER DU QUÉBEC. 2013. *Plan de rétablissement du caribou forestier (Rangifer tarandus caribou) au Québec – 2013-2023*. Produit pour le compte du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs du Québec, Faune Québec, 110 p.
- FÉDÉRATION DES POURVOIRIES DU QUÉBEC (FPQ). Non daté. *Carte interactive des pourvoiries du Québec*. Site Internet : <http://www.pourvoiries.com/>
- FÉDÉRATION QUÉBÉCOISE DU CANOT ET DU KAYAK (FQCK). 2005. *Guide des parcours canotables du Québec*. Montréal. 455 p.

- FLORAQUEBECA. 2011. *Exploration botanique dans la Réserve de biodiversité des Monts-Groulx - Réserve de biodiversité Uapishka*. Rapport préparé pour la Direction du patrimoine écologique et des parcs, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Québec, 50 p.
- FORTIN, C. et M. Ouellet. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'avant-projet. Étude de l'herpétofaune*. Rapport présenté à Hydro-Québec Équipement, Direction Développement de projets et Environnement. Québec, FORAMEC inc. 34 p. + annexes.
- FORTIN, C., P. Galois, B. Dutil, L. Ponge et M. Ouellet. 2012. *Inventaire de l'herpétofaune dans la région des monts Otish*. Le naturaliste Canadien, 136: 22-31.
- GARNEAU, M. 2001. *Annexe 1- statut trophique des taxons préférentiels et des taxons fréquents, mais non préférentiels des tourbières naturelles du Québec-Labrador* In Payette S. et I. Rochefort. 2001. *Écologie des tourbières du Québec-Labrador*. Les Presses de l'Université Laval. P. 523-531.
- GENIVAR 2004. *Caractérisation des bassins Hesse Centre et Hesse Sud, Mine du Mont-Wright*. Rapport du Groupe conseil GENIVAR inc. à la Compagnie minière Québec Cartier. 11 p. + annexes.
- GENIVAR. 2006. *Projet de mine de fer du lac Bloom – Étude d'impact sur l'environnement*. Rapport réalisé pour Consolidated Thompson Iron Mines Limited. 4 volumes, pagination multiple.
- GENIVAR. 2008. *Étude de suivi des effets sur l'environnement de la Compagnie minière Québec Cartier à Fermont. Mine de Mont-Wright*. Rapport d'interprétation du deuxième cycle. Présenté à Environnement Canada par la Compagnie minière Québec Cartier. 136 p. + annexes.
- GENIVAR. 2009. *Projet de compensation au lac Mogridge. Rapport de terrain – État de référence*. Rapport présenté à Hydro-Québec Distribution par GENIVAR Société en commandite. 14 p. + annexes.
- GENIVAR. 2011a. *Étude de suivi des effets sur l'environnement à la mine de Mont-Wright d'ArcelorMittal Mines Canada*. Rapport d'interprétation du troisième cycle. Présenté à ArcelorMittal Mines Canada. 92 p. + annexes.
- GENIVAR. 2011b. *Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social – Construction d'un poste de transformation électrique de 315 kV. SEC Mine de fer du Lac Bloom*. Consolidated Thompson Iron Mines Limited. Pagination multiple.
- GENIVAR 2011c. *Données non publiées pour le projet de la mine du Mont-Reed*. Données non révisées par ArcelorMittal.
- GENIVAR. 2011d. *Projet de réaménagement de la mine de Fire Lake. Description du milieu récepteur*. Rapport préparé pour ArcelorMittal Mines Canada. Pagination multiple + annexe.
- GENIVAR. 2012. *Données non publiées pour le projet du Chemin de fer minier de la Côte-Nord*. Données non révisées par le CN.
- GINGRAS, A., R. Audy et R. Courtois. 1989. *Inventaire aérien de l'orignal dans la zone de chasse 19 à l'hiver 1987-88*. Gouvernement du Québec, Direction régionale de la Côte-Nord, Direction de la gestion des espèces et des habitats. 58 p.
- GINGRAS, A. et S. Malouin. 1993. *Inventaire aérien du caribou dans la zone de chasse 19 Sud (partie ouest) en mars 1991*. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, région Côte-Nord. 26 p.
- GIRARD, A. 2011. *État de situation des sols et suivi des eaux souterraines*. Rapport préparé pour ArcelorMittal Mines Canada Inc., Mont-Wright. 78 p. + annexes.
- GUAY, D. et J. Pelletier. 2008. *Inventaire aérien du caribou forestier dans le secteur des rivières Praslin et Betsiamites en février 2006*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'aménagement de la faune de la Côte-Nord. 12 p.
- GUÉRETTE MONTIMINY, A., E. Berthiaume, M. Darveau, S. Cumming, D. Bordage, S. Lapointe et L.-V. Iemelin. 2009. *Répartition de la sauvagine en période de nidification entre les 51° et 58° de latitude nord dans la province de Québec*. Rapport technique n° Q14, Canards Illimités Canada – Québec, Québec. 43 p.
- HEGMANN, G., Cocklin, C., Creasey, R., Dupuis, S., Kennedy, A., Kingsley, L. 1999. *Cumulative Effects Assessment Practitioners Guide*. Ottawa: AXYS Environmental Consulting and CEA Working Group for the Canadian Environmental Assessment Agency, 11(3): 267–90.

- HOLLAND, A.J., A.K. Gordon et W.J. Muller. 2010. *Osmoregulation in freshwater invertebrates in response to exposure to salt pollution*. Report to the Water Research Commission. Unilever Centre for Environmental Water Quality, Institute for Water Research, Rhodes University, Grahamstown, South Africa. December 2010. 60 p.
- HYDRO-QUÉBEC PRODUCTION. 2007. *Complexe de la Romaine. Étude d'impact sur l'environnement*. Volume 6. Milieu humain – Communauté innue et archéologie. 238 p.
- HYDRO-QUÉBEC. 1992. *Les effets de la juxtaposition et de la multiplication des lignes de transport et de répartition sur l'aménagement du territoire : revue synthèse de la documentation*. Montréal. 21 p.
- INFRASTRUCTURES CANADA. 2013. *Projets d'infrastructure au Québec*. Site Internet : <http://www.infrastructure.gc.ca/regions/qc/isf-fsi-proj-fra.php#F>
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2011. *Revenu disponible*. Site Internet : <http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/economie/comptes-economiques/revenu-menage/index.html>
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2013a. *Estimation de la population des municipalités du Québec au 1^{er} juillet des années 1996 à 2012 (découpage géographique au 1^{er} juillet 2013)*. Site Internet : http://www.stat.gouv.qc.ca/donstat/societe/demographie/dons_regnl/regional/index.htm#municip
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2013b. *Estimation de la population des MRC et des territoires équivalents, 1^{er} juillet des années 1996, 2001 et 2006 à 2012 (découpage géographique au 1^{er} juillet 2013)*. Site Internet : http://www.stat.gouv.qc.ca/donstat/societe/demographie/dons_regnl/regional/mrc_total.htm
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2014a. *Bulletin flash – Évolution du marché du travail dans les MRC. Versions 2014 à 2007*. Site Internet : <http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/bulletin-flash-regions.html>
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2014b. *Revenu médian après impôt des familles selon le type de famille, MRC et territoire équivalent de la Côte-Nord, 2007-2011*. Site Internet : http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil09/societe/fam_men_niv_vie/rev_dep/rev_med_tot09_mrc.htm
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2014c. *Revenu médian après impôt des familles selon le type de famille, Côte-Nord et ensemble du Québec, 2007-2011*. Site Internet : http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil09/societe/fam_men_niv_vie/rev_dep/mfr_rev_med_tot09.htm
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2014d. *Entrants, sortants, solde migratoire internet et taux correspondants, MRC de la Côte-Nord, 2012-2013*. Site Internet : http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil09/societe/demographie/migrations/mig_repar_mrc09.htm
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2014e. *Migration interrégionale annuelle, Côte-Nord, 2008-2009 à 2012-2013*. Site Internet : <http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil09/societe/demographie/migrations/mig09.htm>
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2014f. *Estimation de la population des municipalités du Québec au 1^{er} juillet des années 1996 à 2013 (découpage géographique au 1^{er} juillet 2013)*. Site Internet : <http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/population-demographie/structure/index.html>
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2014g. *Perspectives démographiques du Québec et des régions, 2011-2061*. Édition 2014. Site Internet : <http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/population-demographie/perspectives/perspectives-2011-2061.pdf>
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2014h. *Perspectives démographiques des MRC du Québec, 2011-2036*. Site Internet : <http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/population-demographie/perspectives/population/perspectives-mrc-2011-2036.pdf>
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2014i. *Secteur minier*. Site Internet : <http://www.stat.gouv.qc.ca/docs-hmi/statistiques/mines/index.html>
- INSTITUT NATIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC (INSPQ). 2006. *Portrait de santé du Québec et de ses régions 2006*. Deuxième rapport national sur l'état de santé de la population du Québec. 659 p.
- INNU TAKUAIKAN UASHAT MAK MANI UTENAM (ITUM). 2009. *Itum Utaimun*. Bulletin d'information Uashat Mak Mani-Utenam. Mars 2009.

- JOURNEAUX, BÉDARD et ASSOCIÉS (JBA). 2009. *Étude géotechnique 2008. Parc à résidus Mont-Wright*. Rapport S08-2149-1.
- LABRADOR IRON MINES HOLDINGS LIMITED (LIM). 2011. *LIM Signs Impact Benefits Agreement With Innu Matimekosh-Lac John*. Site Internet : <http://www.marketwired.com/press-release/LIM-Signs-Impact-Benefits-Agreement-With-Innu-Matimekosh-Lac-John-TSX-LIM-1523706.htm>
- LACHANCE, S., P. Bérubé et M. Lemieux. 2000. *In situ survival and growth of three brook trout (Salvelinus fontinalis) strains subjected to acid conditions of anthropogenic origin at the egg and fingerling stages*. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 57 :1562-1573.
- LAMONTAGNE, G., H. Jolicoeur et S. Lefort. 2006. *Plan de gestion de l'ours noir, 2006-2013*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction du développement de la faune. Québec. 487 p.
- LANDRY, P. 1962. *Plantes vasculaires sur le sommet du mont Reed, comté de Saguenay, Québec*. Naturaliste canadien, 89: 278-289.
- LE DEVOIR. 2014a. *La chute du prix du minerai de fer risque de retarder la fosse du Labrador*. Site Internet : <http://www.ledevoir.com/economie/actualites-economiques/419800/la-chute-du-prix-du-minerai-de-fer-risque-de-retarder-la-fosse-du-labrador>. Consulté le 11 février 2015.
- LE DEVOIR. 2014b. *La menace fantôme*. Site Internet : <http://www.ledevoir.com/economie/actualites-economiques/423316/la-menace-fantome>
- LE TRAIT D'UNION DU NORD. 2015. *Projet d'exploitation du minerai*. 4 mai 2015. Site Internet : <http://www.journaltdn.ca>
- LEFORT, S. et M. Huot. 2008. *Plan de gestion de l'orignal 2004-2010 : bilan de la miplan*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'expertise sur la faune et ses habitats, Service de la faune terrestre et avifaune, Québec. 38 p.
- LESSARD, S. 1996. *Rapport sur la situation du Pygargue à tête blanche (Haliaeetus leucocephalus) au Québec*. Ministère de l'environnement et de la faune du Québec. Direction de la faune et des habitats. 73 p.
- LI, T. et J. P. Ducruc. 1999. *Les provinces naturelles. Niveau I du cadre écologique de référence du Québec*. Ministère de l'Environnement, Québec. 90 p.
- MAGAZINE CARRIÈRE. 2009. *Taïga blues*. À la une. Vivre à Fermont. Vol. 10, No.2. Site Internet : <http://gpji.ca/media/TaigaBlues.pdf>
- MORRIS, D.A. et A.I. Johnson. 1967. *Summary of hydrologic and physical properties for rock and soil materials as analyzed by the Hydrologic Laboratory of the U.S.G.S. 1948-1960*. U.S. Geological Survey Water Supply Paper 1839-D. 42 p.
- MUELLER, M.E., D.A. Sanchez, H.L. Bergman, D.G. McDonald, R.G. Rhem et C.M. Wood. 1991. *Nature and Time Course of Acclimation to Aluminium in Juvenile Brook Trout (Salvelinus fontinalis)*. II. Gill Histology. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 48 : 2016-2027.
- MUNICIPALITÉ RÉGIONALE DE COMTÉ (MRC) DE CANIAPISCAU. 2001. *Proposition de révision du schéma d'aménagement et de développement de la MRC de Caniapiscau*. 2^e génération. Adoption le 13 juin 2001. SIGAT texte. Site Internet : <https://www.portailmunicipal.gouv.qc.ca/PagesSite/Accueil.aspx>.
- MUNICIPALITÉ RÉGIONALE DE COMTÉ (MRC) DE CANIAPISCAU. 2013a. Site Internet : <http://www.caniapiscau.net/fr/>
- MUNICIPALITÉ RÉGIONALE DE COMTÉ (MRC) DE CANIAPISCAU. 2013b. *Schéma d'aménagement et de développement de la MRC de Caniapiscau*. 1^{er} génération. Entré en vigueur le 5 juin 1987. Mis à jour le 24 mars 2011. SIGAT texte. Site Internet : <https://www.portailmunicipal.gouv.qc.ca/PagesSite/Accueil.aspx>
- MUNICIPALITÉ RÉGIONALE DE COMTÉ (MRC) DE CANIAPISCAU. 2015. *La MRC de Caniapiscau*. Site Internet : <http://www.caniapiscau.ca/>
- NEW MILLENNIUM IRON. 2015. *Innu Takuaiakan Uashat mak Mani-Utenam*. Site Internet : <http://www.nmliron.com/environnement-communaute/premieres-nations/takuaiakan>
- PAYETTE, S. 1993. *The range limit of boreal tree species in Québec-Labrador : an ecological and palaeoecological interpretation*. Review of palaeobotany and palynology, 79 : 7-30.

- POOLE, A.F., R.O. Bierregaard et M.S. Martell. 2002. *Osprey (Pandion haliaetus)*, The Birds of North America Online (A. Poole, Ed.). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology. Site Internet : <http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/683>
- POULIN, R.G., S.D. Grindal et R.M. Brigham. 1996. *Common Nighthawk (Chordeiles minor)*. The Birds of North America Online (A. Poole, éd.). Cornell Lab of Ornithology. Ithaca. Site Internet : <http://bna.birds.cornell.edu.bnaproxy.birds.cornell.edu/bna/species/213>
- PRESTON, C.R. et R.D. Beane. 2009. *Red-tailed Hawk (Buteo jamaicensis)*. The Birds of North America Online (A. Poole, Ed.). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology. Site Internet : <http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/052>
- MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES, DES RÉGIONS ET DE L'OCCUPATION DU TERRITOIRE (MAMROT). 2013. *La prise de décision en urbanisme – Outils de planification – Schéma d'aménagement et de développement*. Site Internet : <http://www.mamrot.gouv.qc.ca/amenagement-du-territoire/guide-la-prise-de-decision-en-urbanisme/planification/schema-damenagement-et-de-developpement/>
- QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT (MENV). 1998 et révisions. *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés*. Site Internet : <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/sol/terrains/politique/index.htm>
- QUÉBEC, MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES ET DE L'OCCUPATION DU TERRITOIRE (MAMOT). 2014. *Prochaine gouvernance régionale – Mise en contexte*. Site Internet : <http://www.mamrot.gouv.qc.ca/developpement-regional-et-rural/prochaine-gouvernance-regionale/mise-en-contexte/>
- QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MDDEFP). 2012. *Politique de protection et de conservation des eaux souterraines - Système de classification des eaux souterraines*.
- QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MDDEFP) 2013. *Critères de qualité de l'eau de surface au Québec*. 3^e édition, Québec, direction du suivi de l'état de l'environnement. 508 p. + annexes.
- QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2014e. *Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère*. Québec, Direction du suivi de l'état de l'environnement, 3^e version. 25 p.
- QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2015a. *Critères de qualité de l'eau de surface au Québec*. Site Internet : http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/fondements.htm#vie-aqua
- QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2015b. *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés*. Site Internet : http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/sol/terrains/politique/annexe_2_tableau_2.htm
- QUÉBEC, QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC) 2015c. *Répertoire des dépôts de sols et de résidus industriels*. Site Internet : http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/sol/residus_ind/recherche.asp
- QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2016. Directive pour le projet d'aménagement des bassins B+ et Nord-Ouest par ArcelorMittal Exploitation minière Canada. Dossier 3211-16-017. Direction générale de l'évaluation environnementale et stratégique. 29 p.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MDDEFP). 2013. *Statistique de piégeage – Système fourrure*. Site Internet : <http://www.mddefp.gouv.qc.ca/faune/statistiques/chasse-piegeage.htm>
- QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 1999. *Guide de classification des eaux souterraines du Québec. Service des pesticides et des eaux souterraines*. Direction des politiques des secteurs agricole et naturel. 12 p.
- QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 2001. *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés*. Site Internet : <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/sol/terrains/politique/>

- QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 2006. *Fiche d'identification des milieux aquatiques, humides et riverains*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction des politiques de l'eau et Direction du patrimoine écologique et des parcs. 10 p. + annexes.
- QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 2011. *Parc national des Monts-Pyramides project*. 60 p.
- QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 2012. *Directive 019 sur l'industrie minière*. 95 p.
- QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES NATURELLES (MERN). 2014. *Projets miniers de mise en valeur et de développement*. Site Internet : <http://www.mern.gouv.qc.ca/publications/mines/projets-mines.pdf>
- QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES NATURELLES (MERN). 2015. *Avis de parution de CDC – Avril 2015*. Site Internet : <http://gestim.mines.gouv.qc.ca/ftp/information/cdc.asp>
- QUÉBEC, MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2014a. *Liste des espèces désignées menacées ou vulnérables au Québec*. Site Internet : <http://www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/liste.asp>
- QUÉBEC, MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2014b. *Inventaire des caribous du troupeau de la rivière George - Les autorités du Québec et de Terre-Neuve-et-Labrador poursuivent leurs travaux*. Site Internet : <http://www.fil-information.gouv.qc.ca/Pages/Article.aspx?idArticle=2208152268>
- QUÉBEC, MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2014c. *Statistique de piégeage – Système fourrure*. Site Internet : <http://www.mffp.gouv.qc.ca/faune/statistiques/chasse-piegeage.jsp>
- QUÉBEC, MINISTÈRE DE LA FORÊT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2015a. *Chasse sportive au Québec. Carte générale des zones*. Site Internet : <http://mffp.gouv.qc.ca/publications/enligne/faune/reglementation-chasse/cartes/index.asp>
- QUÉBEC, MINISTÈRE DE LA FORÊT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2015b. *Statistiques de chasse et de piégeage*. Site Internet : <https://www.mffp.gouv.qc.ca/faune/statistiques/chasse-piegeage.jsp>
- QUÉBEC, MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES (MRN). Non daté. *Louer un terrain de villégiature*. Site Internet : <http://www.mrnf.gouv.qc.ca/territoire/droit/index.jsp>
- QUÉBEC, MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES (MRN). 2005a. *Plan régional de développement du territoire public – Côte-Nord*. Site Internet : http://www.mrn.gouv.qc.ca/publications/territoire/planification/prdtp_cotenord.pdf
- QUÉBEC, MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES (MRN). 2005b. *Titres miniers*. Site Internet : <http://www.mrn.gouv.qc.ca/mines/titres/index.jsp>
- QUÉBEC, MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES (MRN). 2013a. *Plan d'affectation du territoire public – Côte-Nord*. Site Internet : <http://www.mrn.gouv.qc.ca/territoire/planification/planification-affectation-cotenord.jsp>
- QUÉBEC, MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES (MRN). 2013b. *Plan régional de développement du territoire publique*. Site Internet : <http://mern.gouv.qc.ca/territoire/planification/planification-regionaux.jsp>
- QUÉBEC, MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES (MRN). 2013c. *Gestion des titres miniers. GESTIM Plus. Août 2012*. Site Internet : https://gestim.mines.gouv.qc.ca/MRN_GestimP_Presentation/ODM02101_login.aspx
- QUÉBEC, MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES (MRN). 2013d. *Planification du territoire public*. Site Internet : <http://mern.gouv.qc.ca/territoire/planification/index.jsp>
- QUÉBEC, MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES (MRN). 2013e. *Nouveau régime forestier en 2013*. Site Internet : <http://www.mrn.gouv.qc.ca/forets/gestion/nouveau-regime-2013.jsp>
- QUÉBEC, MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 1997. *Guide et modalités de préparation du plan et exigences générales en matière de restauration des sites miniers au Québec*. 66 p.

- QUÉBEC, MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2003. *Zones de végétation et domaines bioclimatiques du Québec*. Site Internet : www.mrnf.gouv.qc.ca/forets/connaissances/connaissances-inventaire-zones-carte.jsp
- QUÉBEC, MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2012. *Caribous du troupeau de la rivière George - Le MRNF fait connaître les résultats de l'inventaire*. Site Internet : <http://www.mrn.gouv.qc.ca/presse/communiqués-faune-detail.jsp?id=9880>
- QUÉBEC, MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2014. *Les écosystèmes forestiers exceptionnels : éléments clés de la diversité biologique du Québec*. Site Internet : <https://www.mrn.gouv.qc.ca/forets/connaissances/connaissances-ecosystemes.jsp>
- QUÉBEC, MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC (MTQ). 2004. *Guide de conception des ponts*. Guides et manuels techniques. Québec, Service de l'hydraulique.
- QUÉBEC, MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC (MTQ). 2013a. *Statistiques de débits journaliers 2008 à 2011 et pourcentage de camions sur la route 389 au niveau de Fermont*. Direction régionale de la côte-Nord.
- QUÉBEC, MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC (MTQ). 2013b. *Amélioration de la route 389*. Site Internet : http://www.mtq.gouv.qc.ca/portal/page/portal/entreprises/zone_fournisseurs/c_affaires/pr_routiers/amelioration_route389
- NATION NASKAPI DE KAWAWACHIKAMACH (NNK). Non daté. *Site Internet de la Nation Naskapie de Kawawachikamach*. Site Internet : www.naskapi.ca <http://www.naskapi.ca/en/History>
- NAV CANADA. 2011. *Supplément de vol – Canada et Atlantique Nord – Données pour phase terminale et en route*. AIP Canada (OACI). Partie 3 – Aéroports (AD). Ministère de la Défense Nationale. Flip GPH 205. En vigueur du 10 mars 2011 au 5 mai 2011. Bilingue. Pagination multiple.
- QUÉBEC, SOCIÉTÉ DE LA FAUNE ET DES PARCS DU QUÉBEC (FAPAQ). 2001. *Plan de développement régional associé aux ressources fauniques de la Côte-Nord*. Direction de l'aménagement de la faune de la Côte-Nord, Sept-Îles. 113 p.
- QUÉBEC, MINISTÈRE DE LA SANTÉ ET DES SERVICES SOCIAUX DU QUÉBEC (MSSSQ). 2012. *La santé et ses déterminants. Mieux comprendre pour mieux agir*. Direction des communications du ministère de la Santé et des Services sociaux. 19 p.
- RADIO-CANADA. 2014. Focus Graphite veut transformer le minerai à Sept-Îles. Site internet : <http://ici.radio-canada.ca/regions/est-quebec/2015/04/11/001-focus-graphite-usine-sept-iles-plan-nord.shtml>
- RESSOURCES NATURELLES CANADA. 2006. *Atlas canadien des pergélisols. Carte de répartition des pergélisols*. 6^e édition de l'Atlas du Canada. Site Internet : http://atlas.nrcan.gc.ca/data/francais/maps/geology/pergelisol_carte.pdf
- RESSOURCES NATURELLES CANADA. 2013. *Recherche de séismes dans la base de données*. Site Internet : <http://www.seismescanada.nrcan.gc.ca/stdon/NEDB-BNDS/bull-fra.php>
- ROBICHAUD, B. et J. Mullock. 2001. *Le temps dans le Canada Atlantique et l'est du Québec. Prévision de zone géographique 34*. Manuel de météorologie préparé pour NAV CANADA. 207 p.
- ROBITAILLE, A. et J.-P. Saucier. 1998. *Paysages régionaux du Québec méridional*. Direction de la Gestion des stocks forestiers et Direction des Relations publiques du ministère des Ressources naturelles. Les Publications du Québec. 213 p.
- ROCHETTE, B. 2003a. *Compte rendu des opérations du printemps 2002 dans le cadre de l'entente Kruger-FAPAQ-MRN sur le caribou forestier dans l'aire commune 093-20*. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune de la Côte-Nord. 12 p.
- ROCHETTE, B. 2003b. *Compte rendu des opérations du printemps 2003 dans le cadre de l'entente Kruger-FAPAQ-MRN sur le caribou forestier dans l'aire commune 093-20*. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune de la Côte-Nord. 8 p.
- ROCHETTE, B. 2007. *Compte rendu des travaux d'inventaire du caribou forestier effectués dans le secteur Manic-Outardes en mars 2007*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'aménagement de la faune de la Côte-Nord. 12 p.

- ROCHETTE, B. et A. Gingras. 2001. *Inventaire aérien de l'île René-Levasseur*. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune de la Côte-Nord. 10 p. + annexes.
- ROCHETTE, B. et A. Gingras. 2003. *Inventaire aérien du caribou forestier dans le secteur Manicouagan/Toulouast en mars 2003*. Société de la Faune et des Parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune de la Côte-Nord. 10 p.
- ROCHETTE, B. et A. Gingras. 2004. *Inventaire aérien du caribou forestier dans les secteurs Manicouagan/Moisie en mars 2004*. Ministère des Ressources naturelles de la Faune et des Parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune de la Côte-Nord. 15 p.
- ROCHETTE, B. et A. Gingras. 2005. *Compte rendu des opérations de l'année 2004-2005 dans le cadre de l'entente Kruger-MRNF (secteurs Faune Québec et Forêt Québec) sur le caribou forestier dans l'aire commune 093-20*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, secteur Faune Québec, Direction de l'aménagement de la faune de la Côte-Nord. 12 p.
- ROCHETTE, B. et A. Gingras. 2006. *Inventaire aérien du caribou forestier dans les secteurs Natashquan, Rivière-Saint-Jean et Moisie en mars 2005*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, Secteur Faune Québec, Direction de l'aménagement de la faune de la Côte-Nord. 16 p.
- SCHERRER, B. 1984. *Biostatistique*. Édition Gaëtan Morin, Chicoutimi. 850 p.
- SCHMELZER, I. 2011. *An estimate of population size and trend for the lac Joseph caribou herd and the greater region of south central labrador-results of a large scale aerial census conducted during March 2009*. 20 p. + annexes.
- SERVICE CANADA. 2011. *Perspectives sectorielles 2011-2013 – Région de la Côte-Nord*. 24 p.
- SERVICE CANADA. 2013. *Perspectives sectorielles 2013-2015 – Côte-Nord et Nord-du-Québec*. Site Internet : <http://www.edsc.gc.ca/fra/emplois/imt/publications/perspective-sector/2013-2015/cotenord-fr.pdf>
- SIMARD, M. et C. Brisson. 2013. « L'industrie minière et le développement urbain en milieu nordique: l'exemple de Fermont au Québec ». Cybergeographie : European Journal of Geography. Espace, Société, territoire, document 637. Site Internet : <http://cybergeographie.revues.org/25817>
- SIMON, N.P.P., F.E. Schwab, E.M. Baggs et G. Cowan. 1998. Distribution of small mammals among successional and mature forest types in Western Labrador. *Canadian Field-Naturalist*, 112: 441-445.
- SIMON, N.P.P., C.B. Stratton, G. J. Forbes, et F. E. Schwab. 2002. Similarity of small mammals abundance in post-fire and clearcut forests. *Forest Ecology and Management*, 165: 163-172.
- SNC LAVALIN. 2009. *Caractérisation des boues. Bassin Hesse-Sud, Mine Mont-Wright*. Fermont (Québec). Rapport préliminaire présenté à ArcelorMittal Mines Canada. 62 p. + annexes.
- STASSINU STANTEC LIMITED PARTNERSHIP. 2012a. *Rare Plant Survey: Kami Iron Ore Mine and Rail Infrastructure Project*. Report prepared for Alderon Iron Ore Corp. 56 p. + annexes.
- STASSINU STANTEC LIMITED PARTNERSHIP. 2012b. *Amphibian Surveys. Kami Iron Ore Mine and Rail Infrastructure Project*. Préparé pour Alderon Iron Ore Corp. 18 p. + annexes.
- STASSINU STANTEC LIMITED PARTNERSHIP. 2012c. *Aerial Winter Wildlife Surveys. Kami Iron Ore Mine and Rail Infrastructure Project*. Préparé pour Alderon Iron Ore Corp. 20 p. + annexes.
- STASSINU STANTEC LIMITED PARTNERSHIP. 2012d. *Kami Iron ore Mine & Rail Infrastructure, Labrador – Environmental Impact Statement*. Rapport réalisé pour Alderon Iron Ore par Stassinu Stantec Limited Partnership. Pagination multiple + annexes.
- STATISTIQUE CANADA. 2007. *Profil des communautés - Recensement de la population de 2006*. Site Internet : <http://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2006/dp-pd/prof/92-591/index.cfm?Lang=F>
- STATISTIQUE CANADA. 2013a. *Profil des communautés - Recensement de la population de 2011*. Site Internet: <http://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2011/dp-pd/prof/index.cfm?Lang=F>
- STATISTIQUE CANADA. 2013b. *Profil de la santé, janvier 2013 – Région de la Côte-Nord (2409-H) et le Québec*. Site Internet : <http://www12.statcan.gc.ca/health-sante/82-228/details/page.cfm?Lang=F&Tab=1&Geo1=HR&Code1=2409&Geo2=PR&Code2=24&Data=Rate&SearchText=Fermont&SearchType=Contains&SearchPR=01&B1=All&Custom=>

- TODD, D.K. 1980. *Groundwater Hydrology*. 2nd edition, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.
- VAN HORN, K., T. White, W. Akins, T. Cooper, S. Kelly, R. Urbanek, D. Holm, D. Sherman, D. Abord, J. Suckow, K. Cleveland, et R. Brook. 2010. *Management plan for the eastern population of sandhill cranes*. 33 p.
- VARSAMOS, S., C. Nebel et G. Charmantier. 2005. *Ontogeny of osmoregulation in postembryonic fish: a review. Comparative Biochemistry and Physiology, Part A*. 141:401-429.
- VILLE DE FERMONT. *Ville de Fermont, statistiques des permis émis entre 2010 et 2014*.
- WOOD, C.M., B.P. SIMONS, D.R. MOUNT et H.L. BERGMAN. 1988. *Physiological evidence of acclimation to acid/aluminum stress in adult brook trout (Salvelinus fontinalis)*. 2. Blood parameters by cannulation. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 45 : 1597-1605.
- VUORI, K.M. 1995. Direct and indirect effects of iron on river ecosystems. *Annales Zoologici Fennici*, 32: 317-329.
- WSP. 2014. *Caractérisation des boues de Hessé-Sud – Fermont (Québec)*. Rapport de WSP à ArcelorMittal Exploitation minière Canada. 21 p. + annexes.
- WSP. 2015. *Projet 2045, Mine de Mont-Wright. Poisson et son habitat dans le secteur des haldes et des parcs à résidus projetés*. Rapport produit pour ArcelorMittal Exploitation minière Canada s.e.n.c. 265 p. + annexes.

PERSONNE CONTACTÉE

- Charles Warren, directeur des ressources naturelles et du territoire, Conférence régionale des élus de la Côte-Nord. Téléphone : 418-296-5781



WSP Canada inc.
1890, avenue Charles-Normand — Baie-Comeau (Québec) G4Z 0A8
Téléphone : 418 589-8911 — Télécopieur : 418 589-2339