

**PROJET D'IMPLANTATION D'UNE USINE DE
SILICIUM MÉTAL À PORT-CARTIER, QUÉBEC**

Étude d'impact sur l'environnement

Rapport principal



Dossier 3211-14-035

Préparé pour :



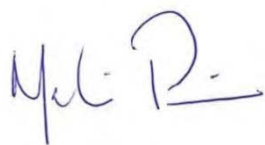
Février 2015

PROJET D'IMPLANTATION D'UNE USINE DE SILICIUM MÉTAL À PORT-CARTIER, QUÉBEC

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Rapport principal

Préparé par :



Martin Pérusse, bio., M. Sc. Biologie
Directeur de projets

BIOFILIA
CONSULTANTS EN
ENVIRONNEMENT

7284, boul. Curé-Labelle
Labelle, (Québec), J0T 1H0
Téléphone : 819 686-2228
1-866-688-2228 (sans frais)
Télécopieur : 819 686-3790
www.biofilia.com

Pour :

FerroQuébec
Grupo FerroAtlántica

Dossier 3211-14-035

Février 2015

ÉQUIPE DE RÉALISATION

FerroQuébec

Benjamin Crespy: Chef de la direction

René Sylvestre : Directeur, finances et affaires corporatives

Pierre Kotzamanidis : Directeur, maintenance et projets

FerroAtlántica

Benoist Ollivier : Directeur General du Développement

FerroPem

Richard Krafft : Chef de projets

Alexandra Femenia : Responsable Qualité Environnement Santé Sécurité

Pierre Henri Morin : Chef de l'ingénierie Mécanique

Jean Marc Condevaux : Chef de l'ingénierie Électrique

Biofilia

Martin Pérusse, bio., M. Sc. Biologie : Directeur de projets

Martin Lavoie, DMV, M. Sc. Biologie : Chargé de projets

Marie Lafontaine, bio., M. Sc. Env. : Coordinatrice

Daniel Lambert, bio., M. Sc. Biologie : Responsable du milieu biologique

Caroline L'Heureux, géog., M. Sc. Géographie : Responsable du milieu humain

Louis Chamard, géog., M. A. Géographie : Milieu humain

Marie-Noëlle Chouinard, bio., M. Sc. Env. : Rédaction milieu biophysique

Marie-Noël Laurin, tech. adm. : Mise en page et édition

Partenaires

Jean-Yves Pintal, archéologue, M.Sc. : Potentiel archéologique

Richelieu Hydrogéologie Inc. : Hydrogéologie

Enjeux et Communications : Communications

Groupe Rousseau Lefebvre : Étude de paysage

Cegertec WorleyParsons : Ingénierie environnementale

Axor Experts Conseils : Ingénierie, construction

AVANT-PROPOS

Le présent document constitue le rapport principal de l'étude d'impact sur l'environnement (ÉIE) du projet FerroQuébec. Ce document est requis dans le cadre de l'application de la *Loi sur la qualité de l'environnement* et du *Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement* et en réponse à la Directive du ministre du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, datée de septembre 2014.

Ce document est basé sur les principes et façons de faire reconnus de l'évaluation environnementale, incluant la consultation publique.

Une attention particulière a été apportée afin d'assurer une intégration des objectifs de développement durable. À cet effet, l'étude d'impact a pris comme référence les 16 principes de développement durable du Gouvernement du Québec. La prise en compte de cette référence s'est traduite à différents niveaux : i) dans la démarche d'analyse et d'évaluation des impacts du projet (voir chapitre 3); ii) dans tous les chapitres de l'ÉIE qui identifient au début de chacun d'eux les principes de développement durable pertinents auxquels le chapitre contribue; et iii) dans le bilan final de l'évaluation des impacts et de la performance du projet.

Les 16 Principes du Développement durable du Gouvernement du Québec

	Développement durable - Principes
a	Santé et qualité de vie
b	Équité et solidarité sociales
c	Protection de l'environnement
d	Efficacité économique
e	Participation et engagement
f	Accès au savoir
g	Subsidiarité
h	Partenariat et coopération intergouvernementale
i	Prévention
j	Précaution
k	Protection du patrimoine culturel
l	Préservation de la biodiversité
m	Respect de la capacité de support des écosystèmes
n	Production et consommation responsables
o	Pollueur payeur
p	Internalisation des coûts

TABLE DES MATIÈRES

1. MISE EN CONTEXTE.....	1-1
1.1 INTRODUCTION	1-1
1.2 INITIATEUR DU PROJET.....	1-2
1.2.1 Présentation de l'initiateur	1-2
1.2.2 Consultants	1-3
1.3 CONTEXTE ET RAISON D'ÊTRE DU PROJET.....	1-3
1.3.1 Objectifs et production projeté	1-3
1.3.2 Les applications du silicium	1-4
1.3.3 Le marché du silicium	1-6
1.4 SOLUTIONS DE RECHANGE DU PROJET.....	1-9
2. CONSULTATIONS.....	2-1
2.1 OBJECTIFS.....	2-1
2.2 DÉMARCHE	2-2
2.2.1 Consultation préalable.....	2-2
2.2.2 Consultation sur l'ÉIE	2-2
2.3 RÉSULTATS DES CONSULTATIONS PRÉALABLES.....	2-3
2.3.1 Bilan de participation et traitement.....	2-3
2.3.2 Synthèse des interventions.....	2-4
2.3.2.1 Connaissance du projet.....	2-4
2.3.2.2 Commentaires généraux sur le projet.....	2-4
2.3.2.3 Composantes et thèmes abordés.....	2-5
2.3.2.4 Questionnements et préoccupations	2-6
2.3.2.5 Recommandations	2-6
2.4 RÉSULTATS DES CONSULTATIONS DES ORGANISMES SUR LES IMPACTS DU PROJET	2-7
2.4.1 Bilan de participation et traitement.....	2-7
2.4.2 Synthèse des interventions.....	2-8
2.4.2.1 Composantes et thèmes abordés.....	2-8
2.4.2.2 Questionnements et préoccupations	2-9
2.4.2.3 Recommandations	2-10
2.5 RÉSULTATS DE LA CONSULTATION PUBLIQUE SUR LES IMPACTS DU PROJET	2-10
2.5.1 Bilan de participation et traitement.....	2-10
2.5.2 Synthèse des interventions.....	2-11
2.5.2.1 Composantes et thèmes abordés.....	2-11
2.5.2.2 Questionnements et préoccupations	2-11
2.5.2.3 Recommandations	2-12
2.6 BILAN ET INTÉGRATION À L'ÉTUDE D'IMPACT.....	2-13
3. DÉMARCHE D'ANALYSE ET D'ÉVALUATION.....	3-1
3.1 ENCADREMENT	3-1

3.1.1	Loi sur la Qualité de l'environnement	3-1
3.1.2	Directive et concordance.....	3-2
3.1.3	Objectifs de développement durable	3-2
3.2	APPROCHE GÉNÉRALE ET PORTÉE DE L'ANALYSE DES IMPACTS	3-2
3.2.1	Analyse des choix et variantes.....	3-3
3.2.2	Compréhension du milieu et évaluation des impacts.....	3-3
3.2.3	Gestion des impacts résiduels	3-4
3.3	INTÉGRATION DU DÉVELOPPEMENT DURABLE	3-4
3.4	DÉTERMINATION ET ÉVALUATION DES IMPACTS.....	3-5
3.4.1	Identification des interactions entre le projet et le milieu récepteur.....	3-5
3.4.2	Évaluation des impacts	3-9
3.5	ÉVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS	3-11
3.6	ENJEUX DU PROJET	3-12
3.7	LIMITES TEMPORELLES ET SPATIALES DE L'ÉVALUATION	3-12
3.7.1	Limites temporelles	3-12
3.7.2	Limites spatiales	3-12
3.8	PRÉPARATION DU BILAN.....	3-13
4.	VARIANTES DE PROJET	4-1
4.1	VARIANTES DE LOCALISATION À TRAVERS LE MONDE.....	4-1
4.1.1	Comparaison des régions du monde.....	4-1
4.1.2	Le cas du CO ₂	4-5
4.2	VARIANTES DE SITES AU QUÉBEC	4-7
4.3	VARIANTES DE TECHNOLOGIE.....	4-8
4.3.1	Agencement des infrastructures.....	4-8
4.3.1.1	Premier scénario d'agencement : juin 2014	4-8
4.3.1.2	Scénario 2 : Juillet 2014.....	4-11
4.3.1.3	Version 3 : Septembre 2014	4-13
4.3.2	Choix de processus de fabrication	4-16
4.3.3	Considérations énergétiques.....	4-17
4.3.4	Approvisionnement, entreposage et manutention	4-17
5.	DESCRIPTION DU PROJET RETENU	5-1
5.1	PLANIFICATION DE PROJET	5-1
5.1.1	Échéancier.....	5-1
5.1.2	Coûts	5-2
5.1.3	Main d'œuvre.....	5-2
5.1.4	Plan de fermeture	5-3
5.2	AGENCEMENT GÉNÉRAL.....	5-3
5.3	PROCESSUS DE FABRICATION.....	5-5
5.3.1	Capacité de production	5-5
5.3.2	Procédés.....	5-5
5.3.2.1	Fabrication des copeaux de bois.....	5-6

5.3.2.2	Production de charbon de bois et usine de cogénération	5-6
5.3.2.3	Préparation et acheminement des matières premières (préparation des charges des fours)	5-9
5.3.2.4	Fours de réduction	5-9
5.3.2.5	Coulée du métal en poche.....	5-10
5.3.2.6	Captation et traitement des fumées de silice	5-11
5.3.2.7	Densification des poussières (fumée de silice)	5-11
5.3.2.8	Affinage du métal	5-11
5.3.2.9	Recoulée du métal affiné en lingot	5-11
5.3.2.10	Nettoyage des poches de coulée	5-12
5.3.2.11	Entreposage des produits semi-ouvrés (PSO).....	5-12
5.3.2.12	Conditionnement	5-12
5.3.3	Produits finis.....	5-13
5.4	ACTIVITÉS PRÉVUES	5-13
5.4.1	Construction	5-13
5.4.1.1	Intervention en santé, sécurité et environnement	5-13
5.4.1.2	Phasage des travaux de construction et de démarrage des équipements	5-14
5.4.1.3	Types de travaux pendant la phase de construction.....	5-15
5.4.1.4	Transport de matériaux en vrac.....	5-18
5.4.1.5	Travaux de sautage et dynamitage	5-19
5.4.1.6	Machinerie lourde utilisée pendant la phase de construction.....	5-20
5.4.1.7	Circulation	5-20
5.4.2	Exploitation.....	5-21
5.5	MANUTENTION ET ENTREPOSAGE	5-23
5.5.1	Matières premières.....	5-23
5.5.1.1	Quartz	5-23
5.5.1.2	Houille	5-25
5.5.1.3	Coke de pétrole.....	5-26
5.5.1.4	Calcaire.....	5-26
5.5.1.5	Matière ligneuse résiduelle.....	5-26
5.5.1.6	Copeaux de bois moyen pour silicium	5-26
5.5.1.7	Biomasse de copeaux fins.....	5-27
5.5.1.8	Charbon de bois.....	5-27
5.5.2	Produits chimiques	5-27
5.5.3	Produits finis.....	5-29
5.5.3.1	Silicium métal	5-29
5.5.3.2	Fumée de silice	5-30
5.5.3.3	Laitier	5-30
5.6	INFRASTRUCTURES CONNEXES.....	5-30
5.6.1	Voie ferrée.....	5-30

5.6.2 Installations portuaires	5-31
5.6.3 Alimentation électrique.....	5-31
5.6.4 Approvisionnement en eau	5-32
5.6.5 Collecte et traitement des eaux usées de procédé.....	5-35
5.6.6 Collecte et traitement des eaux usées sanitaires	5-35
5.6.7 Collecte et traitement des eaux de ruissellement	5-36
5.6.8 Gestion et entreposage de la neige.....	5-38
5.6.9 Conduite émissaire	5-38
5.7 ÉMISSIONS DE CONTAMINANTS ET NUISANCES EN PHASE DE CONSTRUCTION.....	5-39
5.7.1 Nuisances sonores	5-39
5.7.2 Émissions atmosphériques	5-41
5.7.3 Rejets liquides.....	5-42
5.7.4 Matières résiduelles	5-43
5.8 ÉMISSIONS DE CONTAMINANTS ET NUISANCES EN PHASE D'EXPLOITATION	5-44
5.8.1 Nuisances sonores	5-45
5.8.2 Émissions atmosphériques	5-48
5.8.3 Rejets liquides.....	5-51
5.8.4 Matières résiduelles	5-54
6. DESCRIPTION DU MILIEU RÉCEPTEUR	6-1
6.1 MÉTHODOLOGIE	6-1
6.1.1 Délimitation de la zone d'étude	6-1
6.1.2 Sources des données	6-2
6.2 RÉHABILITATION DU SITE.....	6-7
6.3 COMPOSANTES PHYSIQUES	6-8
6.3.1 Climat	6-8
6.3.2 Qualité de l'air	6-8
6.3.3 Physiographie et topographie.....	6-10
6.3.4 Géologie	6-13
6.3.4.1 Socle rocheux.....	6-13
6.3.4.2 Dépôts meubles.....	6-13
6.3.5 Hydrographie	6-13
6.3.5.1 Rivière aux Rochers.....	6-17
6.3.5.2 Qualité des eaux de surface	6-17
6.3.6 Hydrogéologie.....	6-19
6.3.6.1 Contexte hydrogéologique	6-19
6.3.6.2 Exploitation des eaux souterraines	6-20
6.3.6.3 Qualité des eaux souterraines	6-20
6.3.6.4 Vulnérabilité des eaux souterraines	6-25
6.3.6.5 Classification des eaux souterraines.....	6-26
6.3.7 Ambiance sonore	6-29
6.4 COMPOSANTES BIOLOGIQUES.....	6-29

6.4.1	Végétation	6-29
6.4.1.1	Milieux anthropiques	6-30
6.4.1.2	Milieux terrestres	6-30
6.4.1.3	Milieux humides	6-36
6.4.1.4	Appréciation de la valeur des écosystèmes.....	6-38
6.4.1.5	Espèces floristiques à statut particulier.....	6-41
6.4.2	Faune terrestre.....	6-41
6.4.2.1	Espèces de la faune terrestre à statut particulier	6-42
6.4.3	Faune aviaire.....	6-45
6.4.3.1	Espèces de la faune aviaire à statut particulier.....	6-52
6.4.3.2	Habitat faunique désigné.....	6-53
6.4.4	Faune ichthyenne	6-53
6.4.4.1	Espèce de la faune ichthyenne à statut particulier.....	6-55
6.4.4.2	Habitat du poisson.....	6-55
6.4.5	Herpétofaune.....	6-55
6.4.5.1	Espèces de l'herpétofaune à statut particulier	6-56
6.5	COMPOSANTES SOCIALES.....	6-56
6.5.1	Cadre administratif et tenure des terres.....	6-56
6.5.2	Affectation et Utilisation du territoire	6-59
6.5.2.1	Utilisation du territoire.....	6-60
6.5.3	Infrastructures et services.....	6-62
6.5.3.1	Infrastructure routière	6-62
6.5.3.2	Infrastructure ferroviaire	6-63
6.5.3.3	Infrastructure aéroportuaire	6-63
6.5.3.4	Infrastructure portuaire	6-64
6.5.3.5	Réseau énergétique	6-64
6.5.4	Conditions socio-économiques.....	6-65
6.5.4.1	Population	6-65
6.5.4.2	Éducation	6-67
6.5.4.3	Marché du travail et revenus	6-70
6.5.4.4	Logement.....	6-71
6.5.4.5	Économie	6-72
6.5.5	Santé et qualité de vie	6-75
6.5.5.1	Ressource en santé	6-75
6.5.5.2	État de santé de la population	6-76
6.5.6	Archéologie et Patrimoine.....	6-78
6.5.7	Paysages	6-81
7.	ÉVALUATION DES IMPACTS	7-1
7.1	IDENTIFICATION DES IMPACTS	7-1
7.2	IMPACTS SUR LES COMPOSANTES PHYSIQUES.....	7-3
7.2.1	Qualité de l'air	7-3

7.2.2	Climat	7-19
7.2.3	Ambiance sonore	7-22
7.2.4	Sols.....	7-28
7.2.5	Eau de surface.....	7-33
7.2.6	Eau souterraine.....	7-42
7.3	IMPACTS SUR LES COMPOSANTES BIOLOGIQUES.....	7-44
7.3.1	Végétation.....	7-44
7.3.2	Milieux humides	7-47
7.3.3	Mammifères terrestres	7-50
7.3.4	Faune aviaire	7-53
7.3.5	Faune ichthyenne	7-56
7.3.6	Herpétofaune	7-59
7.4	IMPACTS SUR LES COMPOSANTES HUMAINES.....	7-62
7.4.1	Affectation et utilisation du territoire	7-62
7.4.2	Infrastructures et services	7-64
7.4.3	Conditions socio-économiques	7-71
7.4.4	Santé et qualité de vie.....	7-81
7.4.5	Archéologie et Patrimoine	7-90
7.4.6	Paysages	7-92
7.5	IMPACTS LIÉS À LA FERMETURE	7-94
7.6	EFFETS CUMULATIFS.....	7-96
7.6.1	Portée	7-97
7.6.1.1	Composantes sélectionnées	7-97
7.6.1.2	Limites spatiales et temporelles	7-98
7.6.1.3	Projets sélectionnés.....	7-98
7.6.2	Évaluation des effets cumulatifs.....	7-103
7.6.2.1	Climat	7-103
7.6.2.2	Qualité de l'air.....	7-105
7.6.2.3	Conditions socio-économiques	7-106
8.	RISQUES TECHNOLOGIQUES	8-1
8.1	INTRODUCTION	8-1
8.2	DESCRIPTION DE L'OPÉRATION DE L'USINE.....	8-3
8.3	IDENTIFICATION DES DANGERS ET ÉLABORATION DES SCÉNARIOS D'ACCIDENT.....	8-5
8.3.1	Scénarios d'accidents	8-6
8.3.2	Identification des éléments sensibles	8-7
8.3.3	Identification des dangers externes.....	8-8
8.3.4	Revue des accidents passés.....	8-8
8.3.5	Dangers associés à la construction.....	8-9
8.3.5.1	Dangers associés à l'utilisation de véhicules	8-9
8.3.5.2	Dangers associés au dynamitage	8-9
8.3.6	Dangers associés à l'exploitation	8-9

8.3.6.1	Dangers associés aux véhicules	8-10
8.3.6.2	Explosion – Contact silicium liquide et eau	8-10
8.3.6.3	Explosions de poussières	8-12
8.3.6.4	Incendie de matières premières	8-12
8.3.6.5	Incendie et explosion de carburant (propane)	8-13
8.3.6.6	Explosion de réservoir d'oxygène	8-14
8.3.7	Résumé des paramètres de risques	8-15
8.4	ANALYSE DE FRÉQUENCES	8-16
8.4.1	Incendie aux lieux de stockage des matières premières	8-17
8.4.2	Incendie causé par une collision de véhicules	8-17
8.4.3	Explosion de poussières et poudres de silicium et de poussières de charbon de bois	8-18
8.4.4	Incendie ou explosion causé par un déversement de propane	8-18
8.4.5	Déversement de réservoir d'oxygène	8-18
8.4.6	Contact entre le silicium en fusion et l'eau (explosion)	8-19
8.5	ANALYSE DE CONSÉQUENCES	8-19
8.5.1	Incendie de pile de billots de bois	8-20
8.5.2	Incendie de piles de houille et de coke	8-21
8.5.3	Incendie causé par une collision de véhicules	8-22
8.5.4	Explosion de poussières et poudres de silicium et de poussières de charbon de bois	8-23
8.5.5	Rupture du réservoir d'oxygène	8-24
8.5.6	Incendie et explosion de réservoir de propane	8-24
8.5.7	Explosion causée par le contact entre du silicium en fusion et de l'eau	8-26
8.5.8	Résumé des risques individuels	8-27
8.6	ESTIMATION ET ÉVALUATION DES RISQUES	8-29
8.6.1	Estimation des risques individuels	8-29
8.6.2	Estimation du risque pour les infrastructures	8-34
8.6.3	Estimation de risques de l'effet domino	8-34
8.6.3.1	Effets domino internes	8-35
8.6.4	Effets domino externes	8-35
8.7	TRAITEMENT DU RISQUE	8-36
8.8	PLAN D'URGENCE PRÉLIMINAIRE	8-39
8.8.1	Objectif	8-39
8.8.2	Niveaux d'urgence	8-39
8.8.2.1	Urgence de niveau 1	8-40
8.8.2.2	Urgence de niveau 2	8-40
8.8.2.3	Sources externes	8-40
8.8.3	Organisation et responsabilités	8-40
8.8.3.1	Premier témoin et/ou intervenant	8-41
8.8.3.2	Intervenants internes	8-42

8.8.3.3	Intervenants externes	8-46
8.8.4	Formation aux interventions d'urgence	8-46
8.8.5	Exercices et test du PMU	8-47
8.8.6	Contrôle des documents	8-47
9.	PROGRAMME DE GESTION ENVIRONNEMENTALE	9-1
9.1	DÉFINITIONS ET OBJECTIFS.....	9-1
9.2	PROGRAMME PRÉLIMINAIRE DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE	9-2
9.2.1	Phase Pré-Construction	9-2
9.2.2	Phase Construction.....	9-3
9.2.3	Phase Exploitation	9-4
9.2.4	Modalités, mécanismes et engagements	9-4
9.3	PROGRAMME PRÉLIMINAIRE DE COMPENSATION	9-5
9.4	PROGRAMME PRÉLIMINAIRE DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL	9-6
9.4.1	Approche	9-6
9.4.2	Études de suivi prévues	9-7
9.4.3	Modalités, mécanismes et engagements	9-8
10.	BILAN ET CONCLUSION.....	10-1
10.1	ÉVITER – BILAN DE L'ANALYSE DES VARIANTES.....	10-2
10.2	MINIMISER, ATTÉNUER – BILAN DES IMPACTS.....	10-3
10.3	RESTAURER, COMPENSER, SURVEILLER, SUIVRE – BILAN DES PROGRAMMES DE GESTION.....	10-16
10.4	BILAN DES ENJEUX	10-17
10.4.1	Cadrage du projet dans son milieu d'insertion.....	10-17
10.4.2	Contribution aux émissions de CO ₂	10-19
10.4.3	Maintien de la qualité de vie à Port-Cartier.....	10-20
10.4.4	Contribution au développement régional.....	10-20
10.5	PERFORMANCE ET ACCEPTABILITÉ DU PROJET	10-21
10.5.1	Conformité et développement durable	10-21
10.5.2	Acceptabilité	10-23
10.5.3	Engagements de l'initiateur	10-23
11.	RÉFÉRENCES.....	11-1

LISTE DES FIGURES

Figure 1-1	Répartition géographique de la demande mondiale du silicium en 2013.....	1-6
Figure 1-2	Répartition des zones de production et principaux flux de silicium dans le monde.....	1-8
Figure 4-1	Répartition géographique de la demande mondiale du silicium en 2013	4-4

Figure 5-1	Production de silicium – schéma simplifié	5-7
Figure 5-2	Four de réduction.....	5-10
Figure 5-3	Plan de localisation des bancs d'emprunt, carrière et usines de béton et pavage	5-20
Figure 5-4	Diagramme écoulement (eau) de l'usine Ferro-Québec.....	5-34
Figure 6-1	Localisation des zones d'étude	6-5
Figure 6-2	Composantes du milieu biophysique.....	6-11
Figure 6-3	Dépôts meubles.....	6-15
Figure 6-4	Courbes isopièzes	6-21
Figure 6-5	Indice DRASTIC de vulnérabilité de l'eau souterraine.....	6-27
Figure 6-6	Groupements végétaux.....	6-31
Figure 6-7	Espèces fauniques à statut particulier et habitats fauniques	6-43
Figure 6-8	Composantes du milieu humain	6-57
Figure 6-9	Localisation des zones de potentiel d'occupation par les amérindiens et les eurocanadiens.....	6-79
Figure 6-10	Identification des unités de paysages	6-83
Figure 7-1	Domaine de modélisation et récepteurs sensibles	7-5
Figure 7-2	Impacts sur le milieu biophysique	7-35
Figure 8-1	Étapes d'une analyse de risques	8-2
Figure 8-2	Exemple de diagramme de cause-conséquence pour un déversement d'hydrocarbure	8-7
Figure 8-3	Arbre d'événements liés au déversement accidentel de diesel de camion ou de train	8-10
Figure 8-4	Arbre d'événements pour explosion causée par le contact entre le silicium en fusion et l'eau	8-11
Figure 8-5	Arbre d'événements pour explosion causée par le bris d'un système d'eau dans le four	8-11
Figure 8-6	Arbre d'événements pour explosions de poussières	8-12
Figure 8-7	Arbre d'événements pour incendie de matières premières	8-13

Figure 8-8	Arbre d'événements pour déversement accidentel d'un réservoir ou canalisation de propane	8-14
Figure 8-9	Arbre d'événements pour déversement accidentel d'un réservoir d'oxygène liquide.....	8-14
Figure 8-10	Résultat Phast pour un feu en nappe d'un réservoir de diesel d'un train	8-22
Figure 8-11	Résultat Phast pour un feu en nappe d'un réservoir de diesel d'un camion	8-22
Figure 8-12	Suppression du souffle vs distance pour le silo de stockage de poudres de silicium.....	8-24
Figure 8-13	Concentration d'oxygène en aval d'une rupture du réservoir	8-24
Figure 8-14	Résultat de modélisation Phast pour un incendie de réservoir de propane.....	8-25
Figure 8-15	Résultat de modélisation Phast pour une explosion de réservoir de propane	8-25
Figure 8-16	Résultat de modélisation Phast pour un incendie de canalisation de propane	8-26
Figure 8-17	Résultat de modélisation Phast pour une explosion de canalisation de propane	8-26
Figure 8-18	Vérification indépendante du profil du souffle de suppression pour une explosion causée par le contact silicium en fusion et eau	8-27
Figure 8-19	Matrice montrant l'acceptabilité de risques	8-30
Figure 8-20	Matrice de risque pour incendie de pile de billots de bois	8-30
Figure 8-21	Matrice de risque pour incendie de pile de houille	8-31
Figure 8-22	Matrice de risque pour incendie de pile de coke	8-31
Figure 8-23	Matrice de risque pour un incendie de collision de véhicules.....	8-31
Figure 8-24	Matrice de risque pour un incendie de collision de trains.....	8-31
Figure 8-25	Matrice de risque du dynamitage durant construction.....	8-32
Figure 8-26	Matrice de risque d'explosion de poussières de charbon de bois accumulées	8-32
Figure 8-27	Matrice de risque d'explosion de réservoir de propane.....	8-32
Figure 8-28	Matrice de risque d'explosion de canalisation de propane.....	8-32

Figure 8-29	Matrice de risque d'explosion de propane dans un bâtiment.....	8-33
Figure 8-30	Matrice de risque d'explosion de réservoir d'oxygène	8-33
Figure 8-31	Matrice de risque d'explosion suivant le contact silicium en fusion et eau	8-33
Figure 8-32	Matrice de risque d'explosion de poudres de silicium accumulées au dépoussiéreur ou dans un silo de stockage	8-33
Figure 8-33	Structure des intervenants prévus en cas d'intervention d'urgence.....	8-41

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1-1	Les Principes du Développement durable du Gouvernement du Québec	1-1
Tableau 1-2	Part de marché et croissance 2005-2013 des applications du silicium.....	1-6
Tableau 1-3	Part de marché et croissance 2013-2018 des applications du silicium.....	1-7
Tableau 2-1	Les Principes du Développement durable du Gouvernement du Québec	2-1
Tableau 3-1	Les 16 Principes du Développement durable du Gouvernement du Québec	3-1
Tableau 3-2	Liens entre les étapes de l'ÉIE et les principes du développement durable	3-5
Tableau 3-3	Composantes de l'environnement pertinentes	3-7
Tableau 3-4	Matrice d'interrelations projet/milieu.....	3-8
Tableau 3-5	Grille d'évaluation de l'importance des impacts.....	3-10
Tableau 4-1	Critères du développement durable considérés au chapitre 4.....	4-1
Tableau 4-2	Mix énergétique pour divers pays à travers le monde	4-5
Tableau 4-3	Émissions en CO ₂ , SO ₂ et NO _x pour divers pays à travers le monde	4-6
Tableau 4-4	Comparaison qualitative de la houille et du charbon de bois pour la production de silicium au Québec	4-18
Tableau 5-1	Critères de développement durable considérés au chapitre 5.....	5-1

Tableau 5-2	Échéancier des principales étapes du projet	5-2
Tableau 5-3	Synthèse des coûts de réalisation du projet	5-2
Tableau 5-4	Synthèse des besoins en main d'œuvre	5-2
Tableau 5-5	Capacité de production (t) annuelle et journalière.....	5-5
Tableau 5-6	Quantités totales de matériaux en vrac transportés.....	5-18
Tableau 5-7	Matières premières – Production de 100 000 t de silicium/an.....	5-24
Tableau 5-8	Produits chimiques et combustibles – Production de 100 000 t de silicium/an	5-28
Tableau 5-9	Produits finis et semi ouvrés – Production de 100 000 t de silicium/an	5-29
Tableau 5-10	Sources de bruit liées à la phase de construction.....	5-40
Tableau 5-11	Niveaux sonores durant le jour et la nuit pour un maximum d'une heure.....	5-46
Tableau 5-12	Production de silicium - Liste des contaminants potentiels par secteurs d'activités	5-49
Tableau 5-13	Usine de cogénération - Liste des contaminants potentiels par secteurs d'activités	5-49
Tableau 5-14	Matières résiduelles générées lors des activités d'exploitation	5-55
Tableau 6-1	Critères du développement durable considérés au chapitre 6	6-1
Tableau 6-2	Données climatiques – Aéroport de Sept-Îles (1981-2010).....	6-9
Tableau 6-3	Données physico-chimiques des lagunes, des bassins d'urgence et des cours d'eau	6-18
Tableau 6-4	Problématique de la qualité des eaux sur la propriété du 175 boulevard du Portage-des-Mousses.....	6-23
Tableau 6-5	Indice de vulnérabilité du remblai	6-25
Tableau 6-6	Indice de vulnérabilité du socle rocheux	6-25
Tableau 6-7	Système de classification des eaux souterraines.....	6-26
Tableau 6-8	Niveaux de bruit du climat sonore de référence.....	6-29
Tableau 6-9	Superficies des groupements végétaux de la zone d'étude restreinte	6-33

Tableau 6-10	Caractéristiques des milieux humides et appréciation de leur valeur écologique.....	6-39
Tableau 6-11	Mammifères terrestres dont la présence est confirmée dans la ZER	6-45
Tableau 6-12	Faune aviaire observée dans la ZER à l'aide de la méthode de l'IPA	6-46
Tableau 6-13	Équivalent couple dans les différents groupements végétaux de la ZER selon la méthode du DRL	6-47
Tableau 6-14	Espèces aviaires observées dans les zones d'étude et d'inventaire en 2014 et indices de nidification.	6-49
Tableau 6-15	Statistiques des pêches effectuées dans la ZER	6-54
Tableau 6-16	Herpétofaune dont la présence est confirmée dans la ZER	6-56
Tableau 6-17	Données de débit de circulation journalier moyen annuel (DJMA) à proximité de Port-Cartier	6-63
Tableau 6-18	Population de la MRC et de la ville de Port-Cartier 1996-2011	6-65
Tableau 6-19	Évolution de la population de la MRC et de la ville de Port-Cartier entre 1996 et 2011	6-66
Tableau 6-20	Répartition de la population par groupe d'âge.....	6-67
Tableau 6-21	Établissements scolaires à l'intérieur de la zone d'étude élargie.....	6-68
Tableau 6-22	Plus haut niveau de scolarité atteint par la population âgée de 15 ans et plus à Port-Cartier et au Québec, 2006	6-69
Tableau 6-23	Principaux indicateurs du marché du travail à Port-Cartier en 2006	6-70
Tableau 6-24	Répartition des emplois à Port-Cartier et au Québec par type de profession, 2001-2006	6-74
Tableau 6-25	Statistiques des permis de construction et des certificats d'autorisation à Port-Cartier, 2006-2014.....	6-75
Tableau 6-26	Description des zones de potentiel archéologique d'occupation eurocanadienne à proximité du site d'implantation du projet FerroQuébec	6-78
Tableau 7-1	Principes de développement durable applicables au chapitre 7	7-1
Tableau 7-2	Matrice d'identification des impacts.....	7-2

Tableau 7-3	Récepteurs sensibles de la zone de modélisation	7-4
Tableau 7-3	Normes, critères et concentrations initiales des contaminants modélisés	7-7
Tableau 7-5	Concentrations des contaminants modélisées à la limite et au-delà de la limite d'application du RAA – phase de construction	7-9
Tableau 7-6	Concentrations des contaminants modélisées aux récepteurs sensibles – phase de construction.....	7-9
Tableau 7-7	Concentrations des contaminants modélisées à la limite et au-delà de la limite d'application du RAA – phase d'exploitation (filtres à pression négative)	7-13
Tableau 7-8	Concentrations des contaminants modélisées aux récepteurs sensibles – phase d'exploitation (filtres à pression négative).....	7-14
Tableau 7-9	Concentrations des contaminants modélisées à la limite et au-delà de la limite d'application du RAA – phase d'exploitation (filtres à pression positive)	7-17
Tableau 7-10	Concentrations des contaminants modélisées aux récepteurs sensibles – phase d'exploitation (filtres à pression positive)	7-18
Tableau 7-11	Matrice d'évaluation de l'importance de l'impact résiduel sur la qualité de l'air	7-19
Tableau 7-12	Émissions de GES (mégatonne) au Québec entre 2007 et 2011.....	7-20
Tableau 7-13	Classement des 10 principaux émetteurs de GES (tonne) au Québec.	7-21
Tableau 7-14	Matrice d'évaluation de l'importance de l'impact résiduel sur le climat.....	7-22
Tableau 7-15	Valeurs limites autorisées de jour et de nuit.....	7-23
Tableau 7-16	Sources de bruit liées à la phase de construction.....	7-24
Tableau 7-17	Niveaux de puissance acoustique maximale des ventilateurs de cheminées.....	7-27
Tableau 7-18	Matrice d'évaluation de l'importance de l'impact résiduel sur l'ambiance sonore	7-28
Tableau 7-19	Matrice d'évaluation de l'importance de l'impact résiduel sur l'eau de surface	7-33
Tableau 7-20	Matrice d'évaluation de l'importance de l'impact résiduel sur l'eau de surface	7-42

Tableau 7-21	Matrice d'évaluation de l'importance de l'impact résiduel sur l'eau souterraine.....	7-44
Tableau 7-22	Superficies perdues des milieux terrestres et des milieux anthropiques par l'aménagement du site	7-45
Tableau 7-23	Matrice d'évaluation de l'importance de l'impact résiduel sur la végétation.....	7-47
Tableau 7-24	Superficies perdues des milieux humides par l'aménagement du site.....	7-48
Tableau 7-25	Matrice d'évaluation de l'importance de l'impact résiduel sur les milieux humides	7-50
Tableau 7-26	Matrice d'évaluation de l'importance de l'impact résiduel sur les mammifères terrestres	7-52
Tableau 7-27	Matrice d'évaluation de l'importance de l'impact résiduel sur la faune aviaire	7-56
Tableau 7-28	Matrice d'évaluation de l'importance de l'impact résiduel sur la faune ichthyenne	7-59
Tableau 7-29	Matrice d'évaluation de l'importance de l'impact résiduel sur l'herpétofaune	7-62
Tableau 7-30	Matrice d'évaluation de l'importance de l'impact résiduel sur l'affectation et l'utilisation du territoire.....	7-63
Tableau 7-31	Matrice d'évaluation de l'importance de l'impact résiduel sur les infrastructures et les services.....	7-71
Tableau 7-32	Estimation des dépenses d'investissements de capital (CAPEX) durant la phase de construction	7-72
Tableau 7-33	Estimation des dépenses annuelles d'exploitation (OPEX) durant la phase d'exploitation	7-73
Tableau 7-34	Estimation des coûts des matières premières et proportion provenant du Québec	7-75
Tableau 7-35	Emplois liés à l'exploitation de l'usine de FerroQuébec.....	7-77
Tableau 7-36	Statistiques de logements pour Sept-Îles	7-78
Tableau 7-37	Matrice d'évaluation de l'impact résiduel sur les conditions socio-économiques	7-81
Tableau 7-38	Matrice d'évaluation de l'impact résiduel sur la santé et la qualité de vie.....	7-90

Tableau 7-39	Matrice d'évaluation de l'impact résiduel sur l'archéologie et le patrimoine	7-92
Tableau 7-40	Matrice d'évaluation de l'importance de l'impact résiduel sur le paysage	7-94
Tableau 7-41	Durée de vie des usines du Groupe FerroAtlántica	7-95
Tableau 7-42	Composantes sélectionnées, indicateurs et portée.....	7-97
Tableau 7-43	Synthèse des projets, actions et événements passés, présents ou futurs susceptibles d'influer sur les composantes pertinentes de l'environnement	7-99
Tableau 7-44	Émissions de GES (en tm de CO ₂ éq.) pour certaines industries de la Côte-Nord de 2004 à 2012	7-104
Tableau 8-1	Liste des produits associés à la production de silicium.....	8-4
Tableau 8-2	Accidents/Incidents	8-8
Tableau 8-3	Liste des paramètres de risques.....	8-16
Tableau 8-4	Probabilités d'un feu en nappe (véhicule).....	8-17
Tableau 8-5	Taux d'explosion de réservoir de propane	8-18
Tableau 8-6	Taux d'explosion de canalisations de propane.....	8-18
Tableau 8-7	Taux de déversement de réservoir d'oxygène	8-19
Tableau 8-8	Liste des paramètres d'entrée des modèles de conséquence	8-21
Tableau 8-9	Distances pour flux de radiation thermique pour une pile de billots de bois	8-21
Tableau 8-10	Distances estimées des flux de radiation thermique pour des piles de houille et coke	8-22
Tableau 8-11	Hypothèses de départ pour l'estimation des explosions de poussières.....	8-23
Tableau 8-12	Suppression versus distance pour une explosion causée par le contact entre le silicium en fusion et l'eau.....	8-27
Tableau 8-13	Résumé des distances dangereuses et des fréquences.....	8-28
Tableau 8-14	Valeurs limites de conséquences d'incendies et d'explosions.....	8-29
Tableau 8-15	Échelle de conséquences du CSCHE pour les risques aux personnes	8-29

Tableau 8-16	Échelle de probabilités du CSChE (étendue pour inclure les événements rares).....	8-29
Tableau 8-17	Catégories de classement du risque	8-30
Tableau 8-18	Liste des effets dominos internes potentiels.....	8-35
Tableau 8-19	Mesures d'atténuation pour réduire la probabilité et les conséquences des risques	8-36
Tableau 9-1	Principes de développement durable applicables au chapitre 9	9-1
Tableau 10-1	Principes de développement durable applicables au chapitre 10	10-1
Tableau 10-2	Bilan des impacts.....	10-5
Tableau 10-3	Bilan de l'importance des impacts par composante	10-15
Tableau 10-4	Bilan des enjeux dans le cadre de l'ÉIE	10-18
Tableau 10-5	Développement durable – lieux de prise en compte dans l'ÉIE.....	10-22
Tableau 10-6	Les 20 éléments de constat sur l'acceptabilité du projet FerroQuébec	10-24

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1. Directive du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques

Annexe 2. Avis de non assujettissement de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale

Annexe 3. Consultations

- Annexe 3-1. Outils de consultations
- Annexe 3-2. Parties intéressées consultées
- Annexe 3-3. Communications des consultations
- Annexe 3-4. Résultats des consultations

Annexe 4. Communications

- Annexe 4-1. Communiqué conférence de presse 16 juin 2014 – Choix de Port-Cartier par FerroAtlántica
- Annexe 4-2. Avis aux médias point de presse 18 novembre 2014 – Établissement du siège social de FerroQuébec à Port-Cartier

- Annexe 4-3. Invitation par courriel des acteurs du milieu pour point de presse
- Annexe 4-4. Panneaux d'information lors du point de presse
- Annexe 4-5. Feuillelet d'information pour le point de presse
- Annexe 4-6. Communiqué à la suite du point de presse du 18 novembre 2014

Annexe 5. Plans d'ensemble du site de l'usine FerroQuébec

- Plan 22009-200-A0PM-IC120 : Aménagement du site
- Plan 22009-200-A0PM-IC121 : Aménagement du site - Fini des surfaces
- Plan 22009-200-A0PM-IC125 : Infrastructures souterraines – Réseaux d'eau et d'égouts

Annexe 6. Fiches signalétiques et fiches de données de sécurité des produits utilisés par l'usine de FerroQuébec

Annexe 7. Synthèse des inventaires du milieu biophysique et des infrastructures projetées

ACRONYMES ET SIGLES

AA :	Avant aujourd'hui
AARQ :	Atlas des amphibiens et reptiles du Québec
ACC :	Analyse des causes et conséquences
ACOA :	Aire de concentration d'oiseaux aquatiques
AD :	<i>Anno Domini</i> (En l'année du Seigneur)
AMMC :	ArcelorMittal Mines Canada
AONQ :	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec
A.P.R.R. :	Association de protection de la rivière aux Rochers
Arbec :	Produits Forestiers Arbec S.E.N.C.
ASSSCN :	Agence de la santé et des services sociaux de la Côte-Nord
BBB :	"Bon bois, bon usage, bonne usine"
BDTQ :	Base de données topographiques du Québec
BLEVE:	Boiling liquid expanding vapor explosion
BPC :	Biphényle polychloré
CAAF :	Contrat d'approvisionnement et d'aménagement forestier
CAD :	Dollar canadien
CAPEX :	Dépense d'investissement de capital
CDPNQ :	Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec
CFC :	Chemin de fer Cartier
CH :	Centre hospitalier
CHSLD :	Centre d'hébergement en soins de longue durée
CIQ :	Chambre immobilière du Québec
CLSC :	Centre local de services communautaires
COSEPAC :	Comité sur la situation des espèces en péril au Canada
CPE :	Centre de la petite enfance
CPUE :	Capture par unité d'effort
CRE :	Conseil régional des élus
CRRNT:	Commission régionale sur les ressources naturelles et le territoire
CSCHE :	Canadian Society for Chemical Engineering
CSF :	Commission scolaire du fer
CSSS :	Centre de santé et des services sociaux
DBO ₅ :	Demande biochimique en oxygène

DNV:	Det Norsk Veritas
DRL :	Dénombrement à rayon limité
EC :	Environnement Canada
ÉIE :	Étude d'impact sur l'environnement
ESDMV:	Espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable
FCMQ :	Fédération des clubs de motoneigistes du Québec
FGRSQ:	Fédération des gestionnaires de rivières à saumon du Québec
GES :	Gaz à effet de serre
GMF :	Groupe de médecins de famille
GPL :	Gaz propane liquide
GPS :	Global Positioning System
INERIS :	Institut national de l'environnement industriel et des risques
INSPQ:	Institut national de santé publique du Québec
IPA :	Indice ponctuel d'abondance
ISQ:	Institut de la Statistique du Québec
ITUM:	Innu Takuaikan Uashat mak Mani
IUCN :	International Union for Conservation of Nature
L _{Aeq} :	Niveau de bruit équivalent
LCMVF :	Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune
LEMV :	Loi sur les espèces menacées ou vulnérables
LEP :	Loi sur les espèces en péril
LQE :	Loi sur la qualité de l'environnement
MAADN :	Ministère des Affaires autochtones et Développement du Nord Canada
MCCQ :	Ministère de la Culture et des Communications du Québec
MDDELCC :	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
MDDEFP :	Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (ancienne dénomination du MDDELCC)
MDDEP :	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (ancienne dénomination du MDDELCC)
MEF :	Ministère de l'Environnement et de la Faune (ancienne dénomination du MFFP)
MÉIE :	Ministère de l'Économie, de l'Innovation et des Exportations
MES :	Matières en suspension
MFFP :	Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
MRC :	Municipalité Régionale de Comté

MRN :	Ministère des Ressources naturelles (ancienne dénomination du ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles)
MRNF :	Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (ancienne dénomination du MFFP)
MTM :	Mercator transverse modifié
MTQ :	Ministère des Transports du Québec
N/A :	Non applicable
NFPA :	National Fire Protection Association
OBV :	Organisme de bassin versant
OPEX :	Coûts de dépenses d'exploitation
pH :	Potentiel hydrogène
PM _{2.5} :	Matières particulaires fines
PM _{tot} :	Matières particulaires totales
PMU :	Plan des mesures d'urgence
PSADR :	Projet de schéma d'aménagement et développement révisé
RAA :	Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère
RCI :	Règlement de contrôle intérimaire
RESIE :	Résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts
RNC :	Ressources naturelles Canada
RSL :	Réseau local de santé
RSPEDÉ :	Règlement concernant le système de plafonnement et d'échange de droits d'émission de gaz à effet de serre
SIGEOM :	Système d'information géominière du Québec
SIH :	Système d'information hydrogéologique
TE :	Territoire équivalent
UCV :	Unité de couleur vraie
UGAF :	Unité de gestion des animaux à fourrure
UQAC :	Université du Québec à Chicoutimi
UQAR :	Université du Québec à Rimouski
USD :	Dollar américain
US EPA :	United States Environmental Protection Agency
UTM :	Universal Transverse Mercator
ZEE :	Zone d'étude élargie
ZER :	Zone d'étude restreinte

Symboles chimiques

$C_2H_4O_2$:	Acide acétique
C_4H_4O :	Furanne
$C_{10}C_{50}$:	Hydrocarbure pétrolier
CH_2O :	Formaldéhyde
CO :	Monoxyde de carbone
CO_2 :	Dioxyde de carbone
Cu :	Cuivre
H_2O_2 :	Peroxyde d'hydrogène
H_2SO_4 :	Acide sulfurique
H_3PO_4 :	Acide phosphorique
$MgSO_4$:	Sulfate de magnésium
$NaOH$:	Soude caustique
NH_3 :	Ammoniac
NO_2 :	Dioxyde d'azote
SO_2 :	Dioxyde de soufre

Unités de mesure

dba :	Décibels avec pondération A
°C :	Degré Celsius
cm :	Centimètre
G\$:	Milliard de dollars
h :	Heure
ha :	Hectare
kg :	Kilogramme
km :	Kilomètre
km/h :	Kilomètre par heure
kV :	Kilovolt
kW :	Kilowatt
lb :	Livre
M\$:	Million de dollars
m :	Mètre
m ² :	Mètre carré

mbar :	Millibar
mg/L :	Milligramme par litre
MW/h :	Mégawatt-heure
MJ :	Mégajoule
mm :	Millimètre
MPa :	Mégapascal
MVA :	Mégavoltampère
m/s :	Mètre par seconde
m ³ /s :	Mètre cube par seconde
Nm ³ :	Normo mètre cube
pi :	Pied
po :	Pouce
po ² :	Pouce carré
ppm :	Partie par million
t :	Tonne métrique
t/h :	Tonne métrique par heure
tm CO ₂ eq :	Tonne métrique d'équivalent CO ₂
µs/cm :	Micro-siemens par centimètre
µg/L :	Microgramme par litre
W :	Watt

1. MISE EN CONTEXTE

Le projet de FerroQuébec consiste en l'implantation dans une zone industrielle d'une usine de silicium métal. Le chapitre 1 décrit le contexte général du projet. Dans un premier temps, les responsables du projet sont présentés. Par la suite, le contexte justifiant la raison d'être du projet est précisé pour finalement donner un bref aperçu des caractéristiques générales du projet proposé.

En ce qui a trait au développement durable, le critère suivant a été considéré dans le présent chapitre: accès au savoir (tableau 1-1).

Tableau 1-1 Les Principes du Développement durable du Gouvernement du Québec

	Développement durable - Principes
a	Santé et qualité de vie
b	Équité et solidarité sociales
c	Protection de l'environnement
d	Efficacité économique
e	Participation et engagement
f	Accès au savoir
g	Subsidiarité
h	Partenariat et coopération intergouvernementale
i	Prévention
j	Précaution
k	Protection du patrimoine culturel
l	Préservation de la biodiversité
m	Respect de la capacité de support des écosystèmes
n	Production et consommation responsables
o	Pollueur payeur
p	Internalisation des coûts

1.1 Introduction

La section IV.1 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE, chapitre Q-2) oblige toute personne ou groupe à suivre la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement et à obtenir un ou des certificats d'autorisation du gouvernement avant d'entreprendre la réalisation d'un projet visé par le *Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement* (chapitre Q-2, r.23).

En juin 2014, l'initiateur entreprenait la première étape de la procédure en déposant un avis de projet au ministre du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC), signifiant ainsi son intention d'entreprendre la réalisation d'un projet.

Sur les bases de l'avis de projet déposé, le MDDELCC a confirmé l'assujettissement du projet à la LQE et soumis en septembre 2014 à l'initiateur une Directive indiquant la nature, la portée et l'étendue de l'étude d'impact que l'initiateur doit préparer (annexe 1). Le projet n'est toutefois pas assujéti à une évaluation environnementale selon la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCÉE) 2012 (annexe 2).

La présente étude d'impact sur l'environnement (ÉIE) constitue le document technique et scientifique permettant de répondre à la Directive. Selon la Directive, l'ÉIE doit :

- présenter les caractéristiques du projet et sa raison d'être;
- tracer le portrait du milieu d'insertion et de son évolution avec l'implantation du projet;
- démontrer l'intégration des objectifs de développement durable;
- démontrer l'intégration du projet dans le milieu par l'analyse des variantes;
- définir les mesures visant à éviter, minimiser ou éliminer les impacts négatifs tout en maximisant les impacts positifs et en proposant, au besoin, des mesures de compensation;
- proposer des programmes de surveillance et de suivi.

1.2 Initiateur du projet

1.2.1 Présentation de l'initiateur

Le **Groupe FerroAtlántica**, dont le siège est basé à Madrid en Espagne, est aujourd'hui le numéro un mondial dans la production de silicium métal et un acteur clé dans la production d'alliages de manganèse et de ferrosilicium. Il est également présent dans les produits de fonderie et les produits d'addition pour la sidérurgie. Il fait partie du Grupo Villar Mir.

L'activité du Groupe est concentrée sur les secteurs suivants:

- **L'Électrométallurgie**, avec quinze usines: cinq en Espagne, six en France, une au Venezuela, deux en Afrique du Sud et une en Chine. Toutes installations confondues, elle dispose de 46 fours d'une puissance installée de 1 024 MW et produit plus d'un million de tonnes par an de ferroalliages.
- **L'Énergie**, il est le premier producteur espagnol indépendant d'énergie hydroélectrique, avec sept usines hydroélectriques en Galice, cinq en Aragon, en Espagne, et deux en France, avec une capacité installée de 209 MW et une production moyenne annuelle de 650 millions de KWh.
- **Le secteur Minier**, pour la fabrication d'alliages de silicium, avec ses mines en Galice, au Venezuela et en Afrique du Sud.
- **Le secteur Solaire Photovoltaïque**, avec la production de silicium métal de qualité solaire photovoltaïque par l'intermédiaire de procédés électrométallurgiques.

Le Groupe FerroAtlántica souhaite s'implanter, pour des raisons stratégiques, sur le continent nord-américain et a choisi le Québec pour y localiser son usine. Ce développement industriel sera réalisé par FerroQuébec, société de droit québécois et filiale à 100 % du Groupe FerroAtlántica.

1.2.2 Consultants

BIOFILIA, Consultants en Environnement a été mandaté par FerroAtlántica afin de réaliser les études ainsi que l'ÉIE nécessaires aux fins d'obtention du décret ainsi que des autorisations gouvernementales.

BIOFILIA est un bureau d'études indépendant, œuvrant depuis plus de 20 ans dans le domaine de l'environnement. Formé d'une équipe expérimentée et multidisciplinaire, BIOFILIA offre une gamme de services en matière d'analyse environnementale, notamment les études d'impact, les demandes de certificats et de permis, les études de caractérisation des milieux et la surveillance de chantier et le suivi environnemental.

BIOFILIA s'est adjoint en sous-traitance des firmes afin de couvrir certains services spécialisés.

L'équipe de réalisation est présentée en début de l'ÉIE.

1.3 Contexte et raison d'être du projet

1.3.1 Objectifs et production projeté

FerroAtlántica, leader mondial de la production de silicium, est très fortement implanté commercialement sur le continent nord-américain, mais n'y est pas présent opérationnellement. Dans les prochaines années, la croissance de la demande en silicium en occident sera soutenue, notamment par une croissance forte de la demande sur le marché du silicium photovoltaïque.

D'un point de vue stratégique pour FerroAtlántica, le projet d'implantation au Québec d'une usine de production de silicium permet donc de répondre à deux enjeux majeurs :

- s'implanter opérationnellement sur le continent nord-américain;
- accompagner la croissance du marché mondial du silicium.

Afin de favoriser l'insertion harmonieuse du projet, un secteur zoné industriel a été ciblé. Le projet de FerroQuébec prévoit l'implantation d'une usine sur un site à usage industriel lourd à Port-Cartier. Cette usine sera dotée de 5 fours de 30 MW chacun permettant une production annuelle de l'ordre de 100 000 t/an de silicium.

La production de FerroQuébec sera destinée au marché nord-américain où quelques 50 % de la consommation provient de l'importation (Brésil, Afrique du Sud, Europe, Chine) ainsi que pour accompagner la croissance du marché mondial du silicium.

La qualité du silicium produit par FerroQuébec permettra de cibler trois marchés principaux :

- le marché de l'aluminium; principalement porté par l'automobile;
- le marché des silicones; principalement porté par la construction (isolation);
- le marché photovoltaïque pour les panneaux solaires.

De plus, le procédé de fabrication du silicium, de par sa nature, génère des coproduits à valeur ajoutée :

- la fumée de silice, Microsilice®;
- du laitier inerte.

La Microsilice® est une poudre gris clair de silice amorphe obtenue après filtration des gaz produits lors de la fabrication du silicium. La Microsilice® a une application large dans l'industrie des bétons et des fibrociments pour lesquels ses propriétés permettent d'en améliorer les performances. Le laitier inerte est un composé d'oxydes qui contient environ 25 % de silicium métal. Ce produit, commercialisé dans les domaines de la sidérurgie et des fonderies de fontes et d'acier, est maintenant recyclé dans le processus de production d'alliages de silicomanganèse (SiMn).

Le projet prévoit la production de près de 40 000 t/an de fumée de silice, Microsilice® et d'environ 10 000 t/an de laitier. L'étude de marché a principalement été focalisée sur le silicium, produit à plus haute valeur ajoutée du procédé.

1.3.2 Les applications du silicium

Aluminium

L'un des débouchés du silicium est le marché de l'aluminium, principalement pour les applications automobiles.

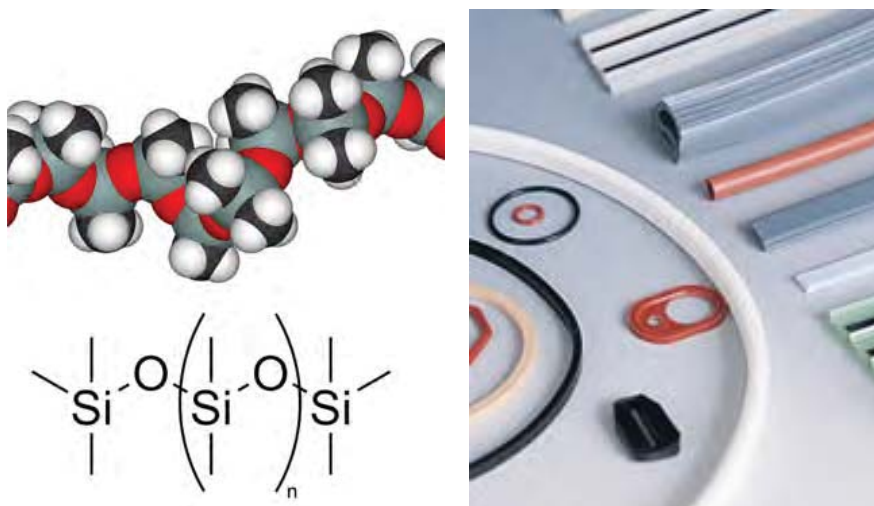


Le silicium est en effet utilisé à teneur significative (3 à 10 %) comme élément d'alliage dans de nombreuses pièces moulées en aluminium. Ces pièces sont principalement des pièces en mouvement dans les véhicules (jantes en alliages d'aluminium, pistons, bras de suspension), applications qui font de plus en plus appel à l'aluminium pour réduire la consommation de carburant des véhicules. On retrouve également beaucoup de pièces

moulées en aluminium dans les applications aéronautiques où le gain de poids est une priorité, contribuant ainsi à l'efficacité énergétique.

Silicones

Le silicium est la matière première des silicones, polymères organiques dans lesquels les atomes de carbone sont remplacés par des atomes de silicium, conférant aux silicones leurs propriétés uniques.



L'application la plus connue du grand public des silicones est le mastic de salle de bains. Cependant, le silicone a plus de 5 000 applications, dont les principales sont le domaine de la construction et le secteur des isolations électriques. Dans le domaine de la construction, l'utilisation de joints en silicone améliore les isolations thermiques des constructions mais permet également de maximiser l'utilisation de verre dans des applications aussi spécifiques que les bâtiments « LEED » à faibles besoins énergétiques. Outre l'efficacité énergétique, la très bonne tenue thermique des silicones, associée à leurs propriétés diélectriques ont permis d'améliorer significativement les isolations électriques des moteurs électriques de toute puissance, ce qui en améliore le rendement.

Photovoltaïque

Un panneau photovoltaïque est un assemblage de cellules photovoltaïques constituées principalement de silicium de très haute pureté. Chaque cellule est constituée d'un bloc de silicium mono/polycristallin de 156 mm x 156 mm x 0,2 mm dopé en bore et phosphore et recouvert de peinture antireflet et des contacts électriques nécessaires à la collecte et transport du courant généré. Le silicium utilisé dans les applications photovoltaïques est un silicium de très haute pureté, comprise entre 99.99999 % Si (7N) et 99.999999 % Si (8N).

Une étape de purification poussée est requise pour atteindre le niveau de pureté 7N-8N. Le procédé actuellement le plus utilisé est le procédé Siemens. Le coût de purification du silicium métallurgique en silicium polycristallin ultra-pur est principalement gouverné par les performances techniques du procédé Siemens. C'est pourquoi les producteurs de silicium

polycristallin ont besoin d'un silicium à l'entrée de qualité extrêmement constante et contrôlée et imposent des spécifications chimiques extrêmement étroites à leurs fournisseurs, notamment sur des impuretés secondaires comme le bore et le phosphore.

1.3.3 Le marché du silicium

Le marché du silicium est un marché mondial d'environ 2 millions t/an dont la répartition géographique de consommation est schématisée dans la figure 1-1.

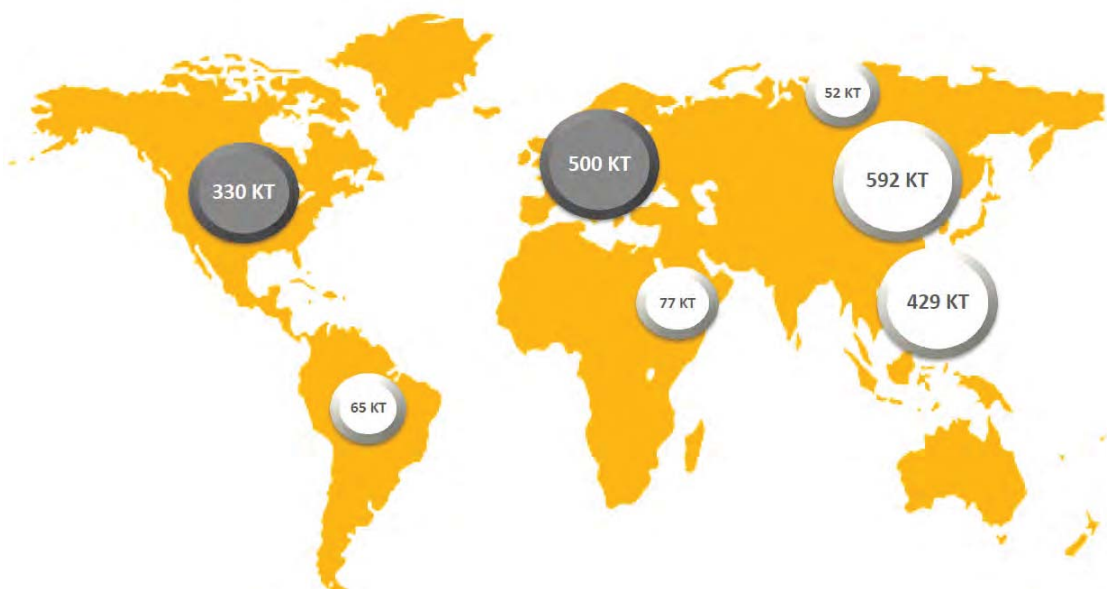


Figure 1-1 Répartition géographique de la demande mondiale du silicium en 2013
Source : CRU (2014)

Cette consommation est centrée sur les trois applications mentionnées précédemment dont les taux de croissance sont très disparates. Le tableau 1-2 donne les parts respectives de ces applications avec les taux de croissance moyens sur la période 2005-2013.

Tableau 1-2 Part de marché et croissance 2005-2013 des applications du silicium

Silicium		
Aluminium	Silicones	Photovoltaïque
983kt Si/a +4,1%/a	735kt Si/a +5,2%	339kt Si/a +15,8%
Transport Construction Emballage Electricité Machines Biens consommation Autres	Construction Electronique Isolation électrique Applications culinaires Applications médicales Produits beauté Textiles techniques Application Transport	Panneaux solaires Puces électroniques

Source : CRU (2014) et données internes Groupe FerroAtlántica

Ainsi, entre 2005 et 2013, le principal marché du silicium a été le marché métallurgique de l'aluminium, qui représente à lui seul 48 % des débouchés. Le deuxième segment est le marché des silicones suivi par le marché des applications photovoltaïques. Il est important de noter qu'en fonction de la croissance actuelle du marché des applications photovoltaïques, ce dernier sera le premier marché du silicium dans 10 ans.

En effet, les moteurs de croissance des applications silicium sont liés au développement durable :

- marché de l'aluminium : allègement des véhicules (jantes, composants moteurs, éléments de carrosseries, remorques de camions, etc.);
- marché des silicones : améliorations des isolations thermiques des bâtiments (joints silicones), améliorations des constructions (utilisation croissante du verre et joints silicones pour les bâtiments LEED), réduction des pertes ohmiques (amélioration des isolations des installations électriques), augmentation de la durabilité des matériaux dans le temps;
- marché photovoltaïque : production d'énergie solaire à partir de panneaux photovoltaïques basée sur la technologie silicium. Du fait de son abondance et de l'amélioration continue des coûts de l'industrie du silicium solaire, le silicium restera le matériau de base utilisé dans les panneaux solaires pour les 20 prochaines années.

Au-delà de la croissance économique mondiale sous-tendant le marché, la croissance du marché du silicium sera principalement supportée par la demande grandissant de toutes les économies mondiales de produits favorisant le développement durable. Ceci est aussi vrai pour les économies matures (Amérique du Nord, Europe, Japon-Corée) que pour les économies en forte croissance (BRIC; Brésil, Russie, Inde, etc.) qui associent des politiques volontaristes de développement durable à leur développement économique (cas du solaire en Chine notamment). Ainsi, les perspectives d'évolution mondiale de la demande sont très positives avec un accroissement annuel de la demande en silicium d'environ 150 000 t/an pour les cinq prochaines années, réparties selon le tableau 1-3.

Le marché photovoltaïque est le marché où les exigences des clients sont les plus élevées en termes de qualité du silicium. C'est donc un marché où les producteurs occidentaux ont un avantage face à certains producteurs qui peinent à produire de façon fiable un silicium conforme à ces exigences.

Tableau 1-3 Part de marché et croissance 2013-2018 des applications du silicium

Croissance 2013 - 2018		
Aluminium	Silicones	Photovoltaïque
+53kt Si/a	+30kt Si/a	+73kt Si/a
+4,9%/a	+3,8%	+15,8%

Source : CRU (2014) et données internes Groupe FerroAtlántica

Le marché du silicium est un marché extrêmement mondialisé comme l'illustre le schéma sur les flux qualitatifs entre les zones de production et de consommation (figure 1-2). Ce schéma démontre clairement le caractère mondialisé du marché du silicium et la nécessité d'une localisation stratégique face à cette situation.

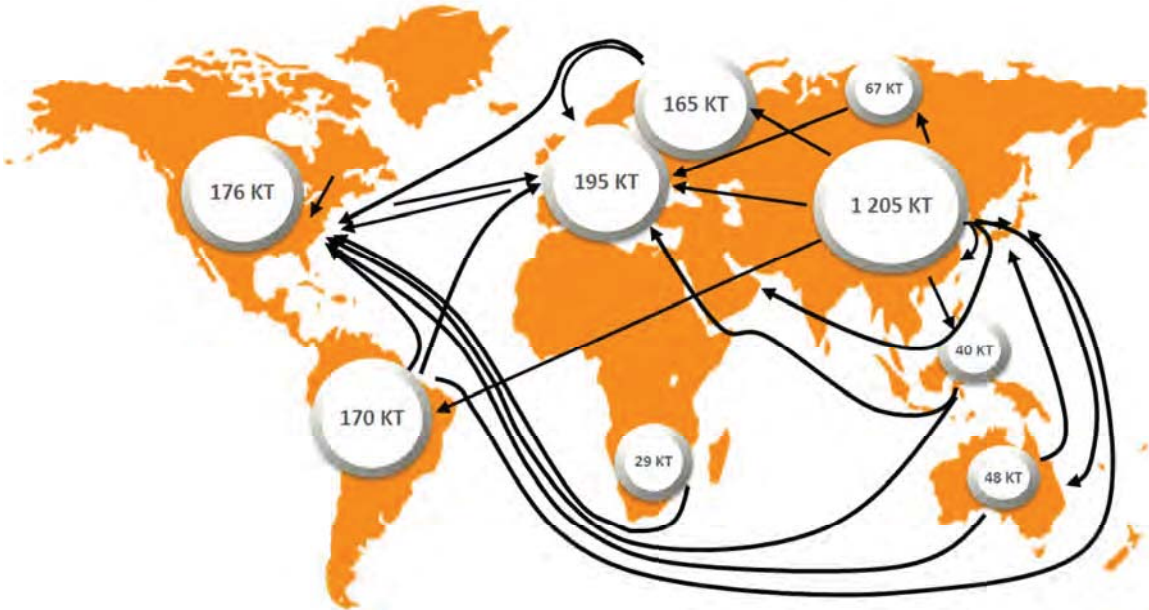


Figure 1-2 Répartition des zones de production et principaux flux de silicium dans le monde

Source : CRU (2014)

Pour sa part, la Microsilice®, du fait de sa très forte teneur en silice (>95 %), possède une activité pouzzolanique intéressante dans les applications de bétons et de réfractaires en permettant :

- d'améliorer les performances mécaniques des bétons (MPa) ;
- d'améliorer la résistance mécanique à long terme des bétons en passivant le béton vis-à-vis des attaques chimiques des alcalins (« cancer du béton ») notamment dans les milieux côtiers soumis au sel;
- de se substituer à l'amiante dans un certain nombre d'applications (revêtements de toit).

Ainsi, les principaux marchés de la Microsilice® se situent dans le marché de la construction d'ouvrages techniques (construction de gratte-ciels, ponts, etc.), principalement dans des environnements très corrosifs comme au Moyen-Orient ou sur des chantiers de très grande ampleur comme l'extension du canal du Panama.

1.4 Solutions de rechange du projet

Le projet FerroQuébec est un projet majeur pour le Groupe FerroAtlántica, de par son ampleur et ses objectifs ambitieux. Il répond au besoin de forte croissance de la demande mondiale de silicium. Il s'agit d'un projet avec une capacité de production de 100 000 t/an de silicium localisé sur le continent nord-américain.

Le projet proposé par FerroQuébec s'inscrit donc dans une stratégie globale de positionnement de l'entreprise, à la fois dans le marché mondial du silicium et, géographiquement, sur le continent nord-américain. Ce projet de nature commerciale vise à occuper un espace dans le contexte mondial de l'offre et de la demande actuelle et future en silicium.

Avec de tels objectifs, deux solutions de rechange au projet ont été examinées :

- acquisition d'unités existantes externes au Groupe FerroAtlántica. Au-delà du fait qu'aucune opportunité d'acquisition de cette taille n'existe dans le monde, l'acquisition d'une unité de plus faible envergure n'aurait pas permis à FerroAtlántica d'accompagner l'offre au rythme de la demande;
- extension d'unités de production de silicium FerroAtlántica existantes ou conversion d'unités de production existantes au sein de FerroAtlántica. Ces deux options ne permettent pas à FerroAtlántica de s'implanter stratégiquement sur le continent nord-américain.

Dans ce contexte, l'initiateur n'a pas à proprement parler de solution de rechange viable à ce projet de production de silicium puisqu'il est développé spécifiquement et en tenant compte du contexte du marché et de son expertise.

En ce sens, la seule alternative envisageable par l'initiateur concerne le déploiement géographique de cette stratégie, en ce qui a trait à l'implantation de l'usine. En effet, en tenant compte du caractère mondial du marché du silicium, plusieurs sites potentiels d'implantation ont été considérés dans diverses régions du monde (voir au chapitre 4), et plus particulièrement ailleurs sur le continent nord-américain. Toutefois, avec le choix du Québec, l'entreprise ne voit aucune contrainte susceptible de modifier ces conditions et d'empêcher la réalisation du projet. Le Québec demeure l'endroit privilégié pour la réalisation de ce projet, notamment en raison de l'accès aux ressources forestières et surtout à une source d'énergie propre et renouvelable, permettant ainsi de minimiser les émissions de gaz à effet de serre (GES) et de favoriser l'atteinte des objectifs de développement durable.

2. CONSULTATIONS

Le chapitre 2 décrit les étapes de consultations qui ont été réalisées et présente les résultats en lien avec l'étude d'impact. Dans un premier temps, les objectifs des consultations sont résumés et la démarche est précisée. Finalement, les résultats des consultations sont décrits ainsi que leur intégration dans l'évaluation des impacts.

En ce qui a trait au développement durable, les critères de la Loi sur le développement durable considérés dans ce chapitre et ayant servi pour les consultations sont présentés plus bas (critères avec trame foncée) (tableau 2-1).

Tableau 2-1 Les Principes du Développement durable du Gouvernement du Québec

	Développement durable - Principes
a	Santé et qualité de vie
b	Équité et solidarité sociales
c	Protection de l'environnement
d	Efficacité économique
e	Participation et engagement
f	Accès au savoir
g	Subsidiarité
h	Partenariat et coopération intergouvernementale
i	Prévention
j	Précaution
k	Protection du patrimoine culturel
l	Préservation de la biodiversité
m	Respect de la capacité de support des écosystèmes
n	Production et consommation responsables
o	Pollueur payeur
p	Internalisation des coûts

2.1 Objectifs

Les consultations de l'initiateur avec la population ont pour but de faire le lien entre le projet et la population afin de favoriser, dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement (ÉIE), la meilleure harmonisation possible du projet avec le milieu récepteur. Pour atteindre ce but, les consultations visent l'atteinte de trois objectifs spécifiques :

- fournir les données sur le projet de manière transparente afin que la population ait accès à toute l'information utile;
- permettre à la population de faire valoir leurs perceptions, leurs points de vue et leurs préoccupations par rapport au projet;
- échanger et consulter la population sur les impacts anticipés du projet et les mesures d'atténuation.

2.2 Démarche

2.2.1 Consultation préalable

Les consultations préalables permettent de rencontrer des représentants des différents secteurs actifs de la population. Ces consultations préalables visent les objectifs suivants :

- fournir des informations sur le projet, les études en cours et l'échéancier;
- rencontrer les organismes afin de mieux comprendre leur mode d'utilisation du milieu récepteur;
- recueillir leurs perceptions, préoccupations et questions.

Ces premières rencontres permettent de mieux cerner les attentes du milieu et d'identifier les points d'interactions avec le projet qui sont d'emblée sensibles et qui méritent une attention particulière. Ces consultations permettent donc à l'initiateur de se situer et de jauger son projet, tôt en amont, par rapport au milieu récepteur.

L'identification des parties intéressées a visé à rejoindre des organismes représentatifs du milieu, notamment des volets suivants : gouvernemental, économique, santé et environnemental.

Chaque rencontre se déroulait de la manière suivante :

- brève présentation des participants, leurs rôles et fonctions;
- présentation de l'organisme rencontré, sa mission, son organisation, ses projets, etc.;
- résumé du projet de FerroQuébec et des études en cours;
- présentation du site à l'étude et de ses caractéristiques biophysiques et humaines;
- discussion générale sur le projet : perceptions, sensibilités, impacts potentiels, questions et préoccupations;
- synthèse et prochaines étapes.

Les rencontres ont ainsi permis de cerner les points suivants : compréhension générale du projet; grandes étapes du processus d'étude; connaissance du milieu, sensibilités identifiables par les parties; contraintes et résistances; attentes et mesures potentielles.

2.2.2 Consultation sur l'ÉIE

Si les consultations préalables permettent les échanges avec le milieu, elles servent aussi de balises pour préparer l'étude d'impact sur l'environnement (ÉIE). La préparation de l'ÉIE permet à l'initiateur de raffiner sa compréhension des interactions entre le milieu et le projet en vue de l'analyse et de l'évaluation des impacts.

Dans un deuxième temps, les consultations visent donc à fournir à la population un portrait des impacts anticipés du projet et des mesures identifiées afin de réduire au maximum les impacts résiduels. Des consultations des organismes représentatifs du milieu et une consultation publique ont été réalisées.

Chaque rencontre se déroulait de la manière suivante :

- présentation du projet par l'initiateur FerroQuébec;
- présentation de l'étude d'impact environnementale par le consultant en environnement Biofilia;
- période de questions, de commentaires et de recommandations des intervenants du milieu dédiée exclusivement aux organismes et aux citoyens.

Des représentants de l'initiateur du projet FerroQuébec, des firmes Biofilia et Enjeux + Communication étaient présents. Les outils de consultations utilisés lors des consultations sur les impacts sont présentés à l'annexe 3-1. Cette annexe montre le contenu du support visuel affiché en format PowerPoint sur écran qui accompagnait les deux présentations orales de l'initiateur et du consultant. Aussi, un dépliant et un feuillet d'information était remis à chaque intervenant. Deux panneaux d'information étaient également exposés dans la salle.

Ainsi, cette étape de restitution des résultats de l'ÉIE assure aux organismes et à la population un accès au processus d'analyse afin d'établir la meilleure compréhension possible des conséquences, positives et négatives, du projet sur leur milieu.

2.3 Résultats des consultations préalables

2.3.1 Bilan de participation et traitement

Les consultations préalables se sont déroulées à Port-Cartier et Sept-Îles du 6 au 9 octobre 2014 auprès de 11 parties intéressées totalisant 21 personnes. Pour chaque rencontre, quatre représentants du projet des firmes Biofilia et Enjeux + Communication étaient présents. L'annexe 3-2 présente les parties intéressées rencontrées et leurs représentants. Un total de six catégories de parties intéressées a été consulté, soit des organisations des secteurs environnementaux, socio-économiques, municipaux et/ou paramunicipaux, gouvernementaux, récréatifs et de santé.

Les informations recueillies ont été colligées dans un tableur de type Excel. Le traitement de l'information s'est fait sur une base anonyme. Ainsi, un total de 154 interventions a été colligé. Cependant, certaines interventions étaient partagées par plus d'un représentant des parties intéressées, ce qui réduit le nombre d'interventions « distinctes » à 124. Afin d'analyser et de mesurer le poids des interventions, celles-ci se sont vues assignées une composante et un thème. Ainsi, l'ensemble des interventions a pu être regroupé en 12 composantes et 74 thèmes.

Finalement, les interventions ont été présentées selon trois types d'intervention :

- Commentaire général : le commentaire est neutre ou positif;
- Questionnement/Préoccupation : le questionnement peut être neutre ou négatif alors que la préoccupation est généralement négative;
- Recommandation : la recommandation n'a habituellement pas de polarité.

2.3.2 Synthèse des interventions

2.3.2.1 Connaissance du projet

La majorité des parties intéressées possédaient des informations générales de base sur le projet diffusé lors de la conférence presse annonçant le choix de Port-Cartier par FerroAtlántica le lundi 16 juin 2014. Quelques parties intéressées possédaient des informations plus spécifiques sur le projet en raison de leur implication dans des organisations, telles que la Commission régionale sur les ressources naturelles et le territoire (CRRNT) et des organismes de développement économique de la région.

2.3.2.2 Commentaires généraux sur le projet

Les perceptions générales sur le projet décrites ci-après proviennent des interventions de type commentaire ainsi que des discussions plus générales menées avec les parties intéressées.

De manière générale, l'annonce du projet à Port-Cartier a été reçue avec intérêt par les parties intéressées. Certaines se sont dites satisfaites de l'implantation de l'usine dans le parc industriel, en accord avec l'usage du sol (zonage industriel). Cette localisation préférentielle permettrait aussi de réduire les nuisances potentielles auprès des citoyens. Selon certaines parties intéressées, l'utilisation d'un site déjà perturbé par l'industrie constituait un choix optimal en permettant la minimisation des impacts environnementaux.

Plusieurs représentants des parties intéressées ont mis en lumière le fait que l'arrivée d'un tel projet à Port-Cartier serait positive pour la vie communautaire de la ville. Par exemple, l'augmentation de l'offre des services et des commerces, tels les restaurants, aurait un impact positif sur la qualité de vie des citoyens.

Comme les moteurs de l'économie de la Côte-Nord sont ancrés dans les secteurs d'activités minières, forestières et industrielles, depuis plusieurs décennies, les parties intéressées ont affirmé leur familiarité à l'égard du type de projet proposé. À leur avis, le projet d'usine de FerroQuébec ne contraste pas avec les secteurs d'activités traditionnelles régionales. Par contre, comme la région est soumise aux soubresauts des industries minière et forestière, les parties intéressées ont affirmé que l'arrivée du projet FerroQuébec viendrait stabiliser des emplois, notamment parce qu'il s'agit d'un nouveau secteur (silicium).

L'économie de la Côte-Nord est fortement tributaire de l'extraction des matières premières minières et forestières, reconnues pour leur marché cyclique. Un objectif commun véhiculé par les acteurs socio-économiques des régions pour lesquelles l'économie extractive domine est d'intégrer la transformation des matières premières afin de stabiliser leur économie. Ainsi, plusieurs parties intéressées ont souligné que l'arrivée d'un tel projet de transformation répond directement à cette aspiration d'accroître l'indépendance quant aux fluctuations des marchés des matières premières.

Par ailleurs, sur la Côte-Nord, les activités minières sont principalement orientées sur l'extraction du fer dont les marchés cycliques sont en baisse actuellement. Comme la matière première du procédé de l'usine de FerroQuébec est le quartz, le projet correspond à une diversification du secteur des ressources.

Comme le procédé requiert du bois, plusieurs parties intéressées ont affirmé qu'il existe un réel intérêt à l'échelle régionale quant à l'élément de convergence entre les industries minières et forestières. Comme les deux principaux intrants de la future usine sont le quartz et le bois, il leur apparaît que le projet de FerroQuébec incarne cette idée de convergence entre les secteurs miniers et forestiers. Aussi, selon certaines parties intéressées, le projet de FerroQuébec, par leur utilisation des copeaux de bois, un produit à valoriser, serait compatible avec l'approche de "bon bois, bonne usine, bon usage" (BBB). Cette entente conclue entre le Ministère des Ressources Naturelles (MRN) et les bénéficiaires de Contrat d'approvisionnement et d'aménagement forestier (CAAF) en 2010 est poussée par l'industrie et le milieu.

2.3.2.3 Composantes et thèmes abordés

Un total de douze composantes et 74 thèmes ont été abordés. L'annexe 3-4-1 présente une synthèse de l'ensemble des composantes et des thèmes abordés lors des consultations préalables sans égard au type d'intervention. Le nombre d'interventions recensé par thème et composante est utilisé à titre indicatif et n'a pas de valeur statistique.

Les composantes les plus abordées lors des consultations sont :

- information et la participation des parties intéressées;
- environnement;
- éléments de conception du projet.

Par ailleurs, les composantes sociales, socio-économiques et économiques, qui forment un tout relativement homogène, se rangent parmi les plus abordées lorsque compilées dans un même bloc.

Les thèmes les plus abordés sont :

- qualité, quantité et provenance de la matière ligneuse comme intrant;
- planification, types et moyens de communication;

- échéancier de l'ÉIE;
- accessibilité à l'information sur les besoins en main-d'œuvre;
- succès de la décontamination du site projeté;
- communication des étapes du processus d'ÉIE;
- modalité d'utilisation du quai municipal;
- procédé lié à création du charbon de bois.

2.3.2.4 Questionnements et préoccupations

Parmi les 74 thèmes abordés, 52 thèmes ont fait l'objet de questionnements et/ou préoccupations.

De manière générale, les composantes auxquelles les parties intéressées ont associé la plus grande fréquence de préoccupations sont :

- environnement;
- éléments de conception du projet;
- information et la participation des parties intéressées.

L'annexe 3-4-2 présente le bilan des préoccupations soulevées par les parties intéressées au cours des consultations préalables. Par ailleurs, les composantes sociales, socio-économiques et économiques, qui forment un tout relativement homogène, se rangent parmi les plus abordées lorsque compilées dans un même bloc.

Les questionnements/préoccupations associés les plus abordés sont :

- préoccupation quant à l'importance d'utiliser des matières premières ligneuses régionales, voir locales;
- questionnement sur la date de dépôt de l'ÉIE et celle des audiences publiques;
- préoccupation sur le succès réel de la décontamination du site projeté;
- questionnement sur la qualité de l'ÉIE et de sa vérification par le ministère;
- questionnement général sur la création du charbon de bois et son rôle dans le procédé.

2.3.2.5 Recommandations

Parmi les 74 thèmes abordés, 16 thèmes ont fait l'objet de recommandations.

Les deux composantes associées aux recommandations les plus fréquentes sont :

- composantes sociales;
- information et la participation des parties intéressées.

L'annexe 3-4-3 présente le bilan des recommandations soulevées par les parties intéressées au cours des consultations préalables.

Les recommandations les plus fréquentes sont :

- recommandation de communiquer le plus rapidement possible l'état du projet à la population de Port-Cartier. Les moyens de communication les plus appropriés sont les journaux, les affiches et les sites internet;
- recommandation d'informer le plus rapidement possible les organismes d'emploi de Port-Cartier afin que ceux-ci puissent organiser des programmes de formation pour être prêt à répondre à la demande en emploi de l'initiateur;
- recommandation que l'initiateur soit identifiable et présent tout au long du processus;
- recommandation générale sur l'importance de communiquer les informations avec transparence;
- recommandation que l'initiateur soit transparent quant à ses intentions potentielles d'extraire du quartz au Québec.

2.4 Résultats des consultations des organismes sur les impacts du projet

2.4.1 Bilan de participation et traitement

Les consultations des organismes sur les impacts se sont déroulées à Port-Cartier les 9 et 10 février 2015 auprès de 18 parties intéressées totalisant 31 personnes. Pour chaque rencontre, quatre représentants des firmes Biofilia et Enjeux + Communication et deux représentants du projet FerroQuébec étaient présents. L'annexe 3-2 présente les parties intéressées rencontrées et leurs représentants. Un total de six catégories de parties intéressées a été consulté, soit des organisations des secteurs environnementaux, socio-économiques, municipaux et/ou paramunicipaux, gouvernementaux, récréatifs et de santé et d'éducation.

Les informations recueillies ont été colligées dans un tableur de type Excel. Le traitement de l'information s'est fait sur une base anonyme. Ainsi, un total de 150 interventions a été colligé. Cependant, certaines interventions étaient partagées par plus d'un représentant des parties intéressées, ce qui réduit le nombre d'interventions « distinctes » à 109. Afin d'analyser et de mesurer le poids des interventions, celles-ci se sont vues assignées une composante et un thème. Ainsi, l'ensemble des interventions a pu être regroupé en 12 composantes et 61 thèmes.

Finalement, les interventions ont été présentées selon deux types d'intervention :

- questionnaire/préoccupation : le questionnaire peut être neutre ou négatif alors que la préoccupation est généralement négative;

- recommandation : la recommandation n'a habituellement pas de polarité.

2.4.2 Synthèse des interventions

2.4.2.1 Composantes et thèmes abordés

Un total de douze composantes et 61 thèmes ont été abordés. L'annexe 3-4-4 présente une synthèse de l'ensemble des composantes et des thèmes abordés lors des consultations sans égard au type d'intervention. Le nombre d'interventions recensé par thème et composante est utilisé à titre indicatif et n'a pas de valeur statistique.

Les composantes les plus abordées lors des consultations sont :

- environnement;
- éléments de conception du projet;
- information et la participation des parties intéressées.

Par ailleurs, les composantes sociales, socio-économiques et économiques, qui forment un tout relativement homogène, se rangent parmi les plus abordées lorsque compilées dans un même bloc.

Les thèmes les plus abordés sont :

- nature et quantité des émissions atmosphériques;
- création de canaux de communication spécialisés avec les organismes environnementaux;
- publicisation des rapports de suivis environnementaux;
- espèces fauniques à statut et compensations;
- volume et nature des produits d'entretien et des hydrocarbures sur le site;
- échéancier de l'ÉIE;
- proportion utilisée et interchangeabilité entre le charbon de bois et la houille;
- possibilité d'utiliser du bois de récupération ou enfoui comme source de carbone;
- procédé lié à la cogénération;
- nature du contrat d'approvisionnement forestier;
- succès de la décontamination du site projeté;
- ambiance sonore.

2.4.2.2 Questionnements et préoccupations

Parmi les 61 thèmes abordés, 47 thèmes ont fait l'objet de questionnements et préoccupations.

De manière générale, les composantes auxquelles les parties intéressées ont associé la plus grande fréquence de préoccupations sont :

- environnement;
- éléments de conception du projet;
- information et participation des parties intéressées;
- voisinage/nuisances.

L'annexe 3-4-5 présente le bilan des préoccupations soulevées par les parties intéressées au cours des consultations des organismes sur les impacts. Le nombre d'interventions recensé par thème et composante est utilisé à titre indicatif et n'a pas de valeur statistique.

Les questionnements/préoccupations les plus abordés sont :

- préoccupation quant à l'émission d'HAP, fumée nocive, composés soufrés, particules fines et NO_x dans l'atmosphère;
- préoccupation quant aux volumes et à l'utilisation de produits chimiques, dégraissateurs, diesel et autres carburants sur le site;
- questionnement sur l'interchangeabilité entre le charbon de bois et la houille dans le procédé dans une perspective de pouvoir utiliser plus de charbon de bois;
- préoccupation quant à la date de dépôt de l'ÉIE, la date prévue du décret et s'il existe des moyens pour faire accélérer le processus;
- questionnement sur la possibilité d'utiliser du bois de récupération, de construction et des copeaux enfouis comme source de carbone;
- questionnement sur la provenance du quartz;
- questionnement sur les espèces de chauves-souris et les mesures de compensations prévues;
- questionnement sur la pyrolyse dans le procédé de cogénération;
- questionnement sur le futur détenteur du contrat d'approvisionnement et d'aménagement forestier et sur l'exploitant forestier;
- préoccupation quant à la décontamination du site avant la construction de la nouvelle usine;
- questionnement quant à l'intégration du bruit de fond dans la simulation sonore et préoccupation quant au bruit généré par l'usine de cogénération.

2.4.2.3 Recommandations

Parmi les 61 thèmes abordés, 14 thèmes ont fait l'objet de recommandations. Les deux composantes associées aux recommandations les plus fréquentes sont :

- environnement;
- composantes socio-économiques.

L'annexe 3-4-6 présente le bilan des recommandations soulevées par les parties intéressées au cours de la consultation des organismes sur les impacts. Le nombre d'interventions recensé par thème et composante est utilisé à titre indicatif et n'a pas de valeur statistique.

Les recommandations les plus fréquentes sont :

- Recommandation que l'initiateur établisse des canaux de communication spécialisés avec les organismes environnementaux;
- Recommandation que l'initiateur rende accessible au public les suivis environnementaux de rejet hydrique et des hirondelles par exemple;
- Recommandation que l'initiateur élabore le plan d'embauche et de formation avec le réseau d'éducation et les organismes d'emplois de la Côte-Nord;
- Recommandation que l'initiateur soit un bon citoyen corporatif afin de rebâtir la confiance avec les citoyens;
- Recommandation que l'initiateur tisse des liens avec des organismes locaux comme le consortium Innovation Technologique Énergie Côte-Nord et le centre d'aide technologique aux entreprises Côte-Nord.

2.5 Résultats de la consultation publique sur les impacts du projet

2.5.1 Bilan de participation et traitement

La consultation publique sur les impacts a été réalisée à l'Agora du centre récréatif et culturel de Port-Cartier le 11 février 2015 auprès d'environ 350 citoyens. L'annonce de l'événement a été communiquée par différents moyens de communication (Annexe 3-3) :

- avis dans le journal hebdomadaire le Nord-Côtier les 4 et 11 février 2015;
- affichage sur le panneau électronique de la ville de Port-Cartier;
- affichage sur le site internet de la ville de Port-Cartier;
- avis aux médias le 29 janvier 2015;
- avis par courriel à une liste de gens invités au point de presse et au cocktail du 18 novembre 2014.

Les informations recueillies ont été colligées dans un tableur de type Excel. Le traitement de l'information s'est fait sur une base anonyme. Ainsi, un total de 22 interventions a été colligé. Un total de 21 citoyens est intervenu lors de cette consultation. Afin d'analyser et de mesurer le poids des interventions, celles-ci se sont vues assignées une composante et un thème. Ainsi, l'ensemble des interventions a pu être regroupé en six composantes et 18 thèmes.

Finalement, les interventions ont été présentées selon deux types d'intervention :

- questionnement/préoccupation : le questionnement peut être neutre ou négatif alors que la préoccupation est généralement négative;
- recommandation : la recommandation n'a habituellement pas de polarité.

2.5.2 Synthèse des interventions

2.5.2.1 Composantes et thèmes abordés

Un total de six composantes et 18 thèmes ont été abordés. L'annexe 3-4-7 présente une synthèse de l'ensemble des composantes et des thèmes abordés lors des consultations sans égard au type d'intervention. Le nombre d'interventions recensé par thème et composante est utilisé à titre indicatif et n'a pas de valeur statistique.

Les composantes les plus abordées lors des consultations publiques sont :

- éléments de conception du projet;
- composantes socio-économiques;
- utilisation du territoire et infrastructures publiques.

Les thèmes les plus abordés sont :

- échéancier de la période d'embauche et de formation et modalité de recrutement;
- possibilité d'extraction de quartz au Québec;
- modalité d'utilisation du quai municipal.

Par ailleurs, notons que plusieurs thèmes référaient respectivement au secteur forestier et à la future provenance des travailleurs de FerroQuébec.

2.5.2.2 Questionnements et préoccupations

Parmi les 18 thèmes abordés, 16 thèmes ont fait l'objet de questionnements et préoccupations.

De manière générale, les composantes auxquelles les parties intéressées ont associé la plus grande fréquence de préoccupations sont :

- éléments de conception du projet;
- composantes socio-économiques;
- utilisation du territoire et infrastructures publiques.

L'annexe 3-4-7 présente le bilan des préoccupations soulevées par les parties intéressées au cours des consultations publiques sur les impacts. Le nombre d'interventions recensé par thème et composante est utilisé à titre indicatif et n'a pas de valeur statistique.

Les questionnements et préoccupations les plus abordés sont :

- questionnement sur la date de commencement de la période de recrutement et de formation et le lieu pour acheminer les curriculum vitae;
- questionnement sur l'échéancier de l'exploration de quartz, sur les potentialités de trouver des quartz qualifiables au Québec et sur l'intérêt que FerroQuébec porte au gisement de quartz localisé entre Fermont et le Labrador;
- questionnement sur l'entité, en l'occurrence la municipalité ou FerroQuébec, qui paiera pour l'utilisation du quai municipal et sur la priorité au quai entre Arbec/Remabec et FerroQuébec.

Par ailleurs, quelques questionnements étaient liés au secteur forestier :

- questionnement sur le nombre de mètres cubes de bois nécessaire pour alimenter l'usine;
- questionnement quant à la création d'emplois dans le secteur forestier parmi les 300 emplois créés par l'usine de FerroQuébec;
- questionnement quant à l'entité responsable, en l'occurrence le gouvernement ou FerroQuébec, de la régénération de la forêt et si FerroQuébec a prévu un programme à ce sujet.

2.5.2.3 Recommandations

Parmi les 18 thèmes abordés, un thème a fait l'objet de recommandations. Il s'agit de la composante socio-économique.

L'annexe 3-4-7 présente les deux recommandations soulevées par les citoyens au cours de la consultation publique sur les impacts.

Les deux recommandations sont :

- recommandation que l'initiateur priorise l'embauche des travailleurs de la Côte-Nord plutôt que d'embaucher des gens de l'extérieur de la région;
- recommandation de ne pas embaucher de la main-d'œuvre selon une modalité « fly in/fly out » puisque cette approche nuirait substantiellement à la vie sociale de Port-Cartier.

2.6 Bilan et intégration à l'étude d'impact

Les consultations de l'initiateur avec la population ont permis de faire le lien entre le projet et la population afin de favoriser la meilleure harmonisation possible du projet avec le milieu récepteur. Les consultations préalables ont permis de rencontrer des représentants des différents secteurs actifs de la population afin de fournir des informations sur le projet, de mieux comprendre leur mode d'utilisation du milieu récepteur et de recueillir leurs perceptions, préoccupations et questions. Les consultations des organismes sur les impacts ont permis de fournir aux organismes et à la population un portrait des impacts anticipés du projet et des mesures identifiées afin de réduire au maximum les impacts.

Les perceptions générales lors des consultations préalables sur le projet ont mis en lumière une satisfaction à l'égard de l'implantation de l'usine dans le parc industriel, quant à la potentielle bonification pour la vie communautaire de Port-Cartier, quant à la familiarité envers le type de projet proposé, quant à l'accroissement prévu de l'indépendance par rapport aux fluctuations des marchés des matières premières, quant à la diversification des cycles du marché sur la Côte-Nord et quant à la convergence entre les secteurs miniers et forestiers.

Les composantes les plus abordées lors des consultations préalables et sur les impacts sont les éléments de conception du projet, l'environnement, l'information et la participation des parties intéressées, les composantes socio-économiques (incluant les composantes sociale et économique séparées) et l'utilisation du territoire et infrastructures publiques.

Les composantes associées aux recommandations les plus fréquentes sont les composantes socio-économiques, les composantes sociales, l'information et la participation des parties intéressées et l'environnement.

Les recommandations les plus fréquentes étaient de communiquer rapidement et avec transparence l'état du projet à la population de Port-Cartier, d'informer rapidement les organismes d'emploi et d'élaborer un plan d'embauche et de formation avec ces derniers, que l'initiateur soit identifiable et présent tout au long du processus, que l'initiateur tisse des liens et établisse des canaux de communication spécialisés avec les organismes, que l'initiateur rende accessible au public les suivis environnementaux, que l'initiateur priorise l'embauche des travailleurs locaux et régionaux et qu'il évite l'embauche de la main-d'œuvre selon une modalité « fly in/fly out ».

À la suite des consultations préalables, FerroQuébec a mis en place une série d'actions visant à répondre aux recommandations des intervenants du milieu. L'annexe 4 présente les différentes activités de communications réalisées par l'initiateur. FerroQuébec a tout d'abord implanté ses bureaux de projet à Port-Cartier. Le chef de la direction et des employés de FerroQuébec travaillent depuis l'automne 2014 à partir de ce bureau. Une firme d'ingénierie septilienne a été sélectionnée pour débiter la planification des travaux. Les programmes de communication ont été mis en place pour permettre à la population d'être au courant de l'avancement du projet. En somme, la décision de FerroQuébec d'implanter son siège social à Port-Cartier vient consolider son intention d'être conforme aux recommandations des organismes et de la population. De fait, beaucoup de

préoccupations et de recommandations visent à prioriser les retombées socio-économiques locales et régionales. L'implantation du siège social à Port-Cartier permettra cette gestion de proximité recommandée par les citoyens.

3. DÉMARCHE D'ANALYSE ET D'ÉVALUATION

Le chapitre 3 décrit la méthode retenue pour l'évaluation des impacts du projet. Dans un premier temps, l'encadrement réglementaire relatif à la réalisation de l'étude d'impact est résumé. Par la suite, les principes qui guident l'évaluation des impacts ainsi que l'approche générale sont précisés. Finalement, le cadre et les critères spécifiques retenus pour l'identification et l'évaluation des impacts du projet sont décrits.

En ce qui a trait au développement durable, l'ensemble des 16 critères de la Loi sur le développement durable ont été considérés dans ce chapitre puisqu'ils ont tous été intégrés dans la méthode d'évaluation des impacts (tableau 3-1).

Tableau 3-1 Les 16 Principes du Développement durable du Gouvernement du Québec

	Développement durable - Principes
a	Santé et qualité de vie
b	Équité et solidarité sociales
c	Protection de l'environnement
d	Efficacité économique
e	Participation et engagement
f	Accès au savoir
g	Subsidiarité
h	Partenariat et coopération intergouvernementale
i	Prévention
j	Précaution
k	Protection du patrimoine culturel
l	Préservation de la biodiversité
m	Respect de la capacité de support des écosystèmes
n	Production et consommation responsables
o	Pollueur payeur
p	Internalisation des coûts

3.1 Encadrement

3.1.1 Loi sur la Qualité de l'environnement

L'article 31.1 de la LQE combiné au *Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts* spécifient que le projet ne peut être entrepris sans une évaluation et un examen des impacts sur l'environnement. À cet effet, et selon l'article 31.2 de la LQE, un avis de projet est déposé par l'initiateur auprès du ministre afin de décrire la nature générale du projet, en vue de l'obtention d'une directive qui indique à l'initiateur la nature, la portée et l'étendue de l'étude d'impact à réaliser.

3.1.2 Directive et concordance

Pour l'initiateur, la Directive gouvernementale constitue la « carte routière » qui définit ce que l'étude d'impact doit contenir, soit essentiellement : la présentation de l'initiateur, la description du projet et de ses variantes, la description du milieu, l'évaluation des impacts, la gestion des risques, la surveillance et le suivi.

L'étude d'impact doit renfermer les informations, données et analyses afin d'assurer une concordance entre ce qui est requis par la Directive et le contenu de l'étude d'impact. Toutefois, la Directive comporte une certaine latitude afin de permettre à l'étude d'impact de cibler ce qui est nécessaire et pertinent aux enjeux et impacts du projet.

3.1.3 Objectifs de développement durable

En 2006, la *Loi sur le développement durable* était mise en œuvre par le Gouvernement du Québec. Cette loi a pour objet « d'instaurer un nouveau cadre de gestion au sein de l'Administration afin que l'exercice de ses pouvoirs et de ses responsabilités s'inscrive dans la recherche d'un développement durable ». Seule l'administration publique est visée par cette loi. Toutefois, dans la Directive adressée au promoteur, le Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) précise les objectifs de développement durable visés dans le cadre de projets et la nécessité d'une prise en compte de ceux-ci dans le processus de planification et de décision du projet.

Bien que FerroQuébec ne soit pas interpellé directement par cette Loi, FerroQuébec souscrit à la vision du développement durable et souhaite s'inscrire dans cette dynamique d'intégration et d'interdépendance des trois objectifs que sont le maintien de l'intégrité de l'environnement, l'amélioration de l'équité sociale et l'amélioration de l'efficacité économique. De plus, FerroQuébec veut aussi contribuer à l'objectif que le BAPE s'est donné en matière de développement durable en regard des projets qui lui sont soumis. En effet, dans son Plan d'action, le BAPE a comme objectif d'assurer la prise en compte systématique des principes de développement durable au sein de son organisation et dans les travaux des commissions d'enquêtes.

C'est dans cette optique que FerroQuébec a choisi d'intégrer aussi le développement durable à son étude d'impact afin de s'assurer que celle-ci soit réalisée en prenant en compte les 16 principes de la Loi. Ainsi, FerroQuébec souhaite contribuer et appuyer le travail du Gouvernement du Québec, du MDDELCC et du BAPE dans l'application de la *Loi sur le développement durable*, dès l'étape de réalisation de son étude d'impact.

3.2 Approche générale et portée de l'analyse des impacts

L'approche générale d'analyse des impacts est basée sur la connaissance du milieu récepteur, sur la compréhension du projet et de ses caractéristiques techniques ainsi que l'expérience de projets antérieurs, soit de même nature ou soit dans la même région. Les connaissances issues du milieu et des parties intéressées viennent compléter cette

approche. L'étude d'impact est un outil d'aide à la décision qui s'appuie d'abord sur un principe général de hiérarchisation des impacts, soit :

Éviter > Minimiser > Atténuer > Restaurer > Compenser > Surveiller > Suivre

L'application de cette hiérarchie d'intervention se fait à travers la mise en œuvre des étapes suivantes.

3.2.1 Analyse des choix et variantes

D'un point de vue technique, cette étape a pour objectif la sélection finale des meilleures options possibles. Dans le cadre de l'étude d'impact, cette même étape est effectuée en tenant compte des aspects environnementaux, sociaux et économiques, afin de faire les meilleurs choix en amont qui permettent d'éviter certains impacts qui auraient été ressentis plus fortement par le choix d'une option plutôt qu'une autre.

Le site d'implantation d'une part et l'agencement technique du projet représentent les deux niveaux où cette analyse comparative est effectuée. Le principe de base pour atteindre cet objectif réside dans la génération de scénarios ou de variantes et leur comparaison en vue de sélectionner la meilleure option.

Pour leur part, les variantes d'agencement ont impliqué la comparaison de scénarios en ce qui a trait : i) à l'agencement des installations et infrastructures, ii) aux processus de fabrication, iii) à l'énergie et iv) aux matières premières et à leur approvisionnement.

Selon la nature des sujets traités, différents critères sont utilisés dans la grille de comparaison et d'analyse.

3.2.2 Compréhension du milieu et évaluation des impacts

Avec la variante de projet sélectionnée, la prochaine étape consiste à réaliser les études qui permettront une bonne compréhension du milieu récepteur. Les milieux biophysique et humain seront alors décrits afin d'identifier les composantes du milieu récepteur pertinentes au projet. Les consultations menées dans la zone d'étude constituent un intrant important pour l'analyse.

Une fois cette description du milieu bien établie, le projet peut alors être « superposé » au milieu. Les points d'intersection entre le projet et le milieu, définis dans la matrice d'interrelations, permettent de préciser le potentiel d'impacts. L'évaluation de ces impacts peut subséquemment être effectuée.

Lors de l'évaluation des impacts, diverses mesures sont également prises en compte. Celles-ci visent à minimiser et à atténuer les impacts identifiés afin que l'impact résiduel soit le plus faible possible.

3.2.3 Gestion des impacts résiduels

Après l'évaluation et l'application de mesures, il est possible que des impacts résiduels significatifs subsistent. Dans un tel cas, ces impacts sont pris en charge et une gestion en est faite afin d'assurer un contrôle et un suivi de ceux-ci. Divers moyens peuvent alors être déployés : on pourra restaurer certains secteurs dégradés et compenser certains impacts comme la perte d'un habitat.

Finalement, avec la construction et la mise en exploitation du projet, une autre phase devra être mise en place afin d'assurer la continuité avec les résultats de l'étude d'impact. Dans un premier temps, dans le cadre de l'ÉIE, un programme préliminaire pour surveiller les travaux sera réalisé avec l'objectif d'assurer l'application des lois et règlements, des clauses environnementales ainsi que tout autre engagement ou obligation comme les mesures d'atténuation identifiées. Un programme préliminaire de suivi environnemental sera aussi élaboré avec l'objectif de suivre la mise en œuvre du projet dans le milieu récepteur, afin de vérifier l'ampleur de certains impacts identifiés, évaluer l'efficacité des mesures prescrites et recueillir des informations et données pertinentes pour améliorer la gestion future.

Ces deux programmes préliminaires, présentés dans l'ÉIE, seront finalisés et validés avec les autorités suite à l'obtention du décret. Ils pourront alors être mis en œuvre dans les phases de construction et d'exploitation du projet.

3.3 Intégration du développement durable

Comme le projet est notamment défini et modelé à travers les différentes étapes de l'étude d'impact, l'intégration du développement durable au projet doit inévitablement passer par son intégration à la démarche même de l'étude d'impact. Les liens entre les étapes de l'ÉIE et les 16 principes de la *Loi sur le développement durable* sont présentés au tableau 3.2. Ces liens permettent de visualiser comment ces principes sont susceptibles de se retrouver dans l'ÉIE, au niveau de l'agencement du projet, de l'analyse des impacts ou encore dans la gestion de ces impacts. Mais surtout, ces liens permettent de comprendre comment le développement durable n'est pas un concept désincarné de l'ÉIE mais plutôt intégré à celle-ci.

En effet, la prise en compte du développement durable dans un projet précis ne peut être réelle et efficace que si tout le développement du projet est fait avec l'esprit et les principes du développement durable, et non pas appliqués à posteriori.

De manière opérationnelle, les 16 principes du développement sont intégrés dans l'étude d'impact à différents niveaux :

- au début de chacun des chapitres, les principes pertinents sont identifiés afin de bien préciser où ils ont été considérés et appliqués;
- dans l'analyse des variantes;
- dans le bilan du projet au dernier chapitre afin de mesurer la performance du projet en regard des 16 principes.

Tableau 3-2 Liens entre les étapes de l'ÉIE et les principes du développement durable

Étapes de l'ÉIE	Objectifs de l'Étude d'impact sur l'environnement (ÉIE)	DD – Principes pris en compte
Agencement du projet	<ul style="list-style-type: none"> Intégrer les considérations environnementales/sociales dans le processus de développement du projet Mettre dans la balance les considérations techniques/économiques avec les considérations environnementales/sociales Permettre de faire des choix le plus en amont possible afin de prévenir des impacts Concevoir un design dans une perspective de long terme et d'équité intergénérationnelle Considérer les options les plus éco-efficientes 	<ul style="list-style-type: none"> a, b, c, i, j, l, n, p
Études de base, évaluation et atténuation des impacts	<ul style="list-style-type: none"> Connaître les milieux naturels de la zone d'étude Comprendre les caractéristiques sociales et culturelles de la zone d'étude Travailler avec les communautés et groupes concernés Évaluer la performance environnementale et sociale du projet Travailler à atténuer les effets négatifs et à maximiser les effets positifs Viser l'innovation par l'implication citoyenne 	<ul style="list-style-type: none"> a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p
Gestion des impacts	<ul style="list-style-type: none"> Considérer la performance des mesures dans une perspective de long terme et d'équité intergénérationnelle Prendre la responsabilité des effets à long terme du projet Documenter et vérifier la performance des mesures proposées Travailler avec les communautés Collaborer avec les autorités gouvernementales Viser la pérennité des milieux hôtes et l'équité intergénérationnelle Agir de manière responsable tout au long du cycle de vie du projet 	<ul style="list-style-type: none"> a, b, c, d, e, f, g, h, k, l, m, o, p

3.4 Détermination et évaluation des impacts

3.4.1 Identification des interactions entre le projet et le milieu récepteur

L'identification des impacts se fait en trois étapes consécutives : i) l'identification des sources d'impacts, ii) l'identification des composantes pertinentes et iii) la mise en interrelation des sources d'impacts et des composantes pertinentes.

Les sources d'impacts réfèrent aux éléments et ouvrages du projet, aux actions et activités du projet et aux ressources nécessaires à la préparation, la construction et à l'exploitation à long terme du projet. Les sources d'impacts sont établies à partir des caractéristiques techniques du projet et en fonction des liens potentiels avec le milieu récepteur. Dans le cas du projet FerroQuébec, l'identification des sources d'impacts s'est faite en s'assurant de couvrir toutes les activités du projet.

Dans le cadre de l'implantation du projet FerroQuébec sur un site industriel à Port-Cartier, les sources d'impacts ont été divisées en deux catégories selon leur capacité à orienter la faisabilité du projet ou selon leur capacité à orienter la mise en œuvre du projet. Toutes les sources d'impacts feront l'objet d'une analyse équivalente et complète. Toutefois, une telle catégorisation permet de faire ressortir les éléments de l'analyse des impacts qui apparaissent plus significatifs, parmi l'ensemble des impacts potentiels, aidant à mieux cibler les éléments pertinents et les enjeux du projet. Ainsi, les sources d'impacts susceptibles d'orienter la faisabilité du projet apparaissent plus significatives quant à la prise de décision relativement au projet car elles réfèrent à la pertinence même de réaliser ou non le projet.

Sources d'impacts susceptibles d'orienter la faisabilité du projet

Pré-construction (à l'étape de l'analyse des variantes)

Les deux sources identifiées sont significatives et considérées car les choix qui en découlent se font en amont, sont définitifs et vont commander dans leur suite une série d'impacts dans le cadre de la variante retenue.

- *Choix du site* : susceptible d'affecter les milieux biophysique et humain dans leur ensemble, selon la nature et les caractéristiques des sites à l'étude;
- *Choix d'agencement et d'ingénierie*: susceptible d'affecter l'empreinte au sol et d'influencer les habitats naturels, l'occupation et les usages du territoire.

Construction et Exploitation (projet retenu)

Les trois sources identifiées sont significatives et considérées car elles vont rendre compte de la capacité du projet à supporter l'économie locale et régionale et à limiter les nuisances afin de maintenir l'intégrité du milieu et la qualité de vie.

- *Besoin en main d'œuvre* : susceptible d'affecter les opportunités pour les travailleurs locaux notamment, selon les stratégies d'embauche adoptées;
- *Fourniture en biens et services* : susceptible d'affecter les opportunités pour les entreprises locales notamment, selon les stratégies d'approvisionnement adoptées;
- *Fonctionnement des équipements* : susceptible d'affecter les milieux biophysique et humain par des nuisances comme des rejets liquides, des déchets solides et des émissions atmosphériques, selon les choix technologiques et d'ingénierie.

Sources susceptibles d'orienter la mise en œuvre du projet

Construction (projet retenu)

Les quatre sources identifiées sont considérées car elles réfèrent à la sélection et la mise en œuvre de méthodes et façons de faire spécifiques à la période de construction.

- *Aménagement du site et construction* : susceptible d'affecter localement certaines espèces et leurs habitats, leur utilisation ainsi que certains usages;
- *Circulation et transport au chantier* : susceptible d'entraîner des dérangements locaux et temporaires de certaines espèces fauniques ainsi qu'à certains usages;
- *Gestion des eaux du site et du chantier* : susceptible d'affecter localement et de façon temporaire certains habitats aquatiques et leur utilisation;
- *Produits dangereux et déchets du chantier* : susceptible d'affecter localement des habitats et des espèces floristiques et fauniques ou encore des usages suite aux déversements accidentels.

Exploitation (projet retenu)

Les trois sources identifiées sont considérées car elles réfèrent à des éléments sectoriels dont les façons de faire et leur mise en œuvre concordent avec la vocation industrielle actuelle du site.

- *Obstacle visuel des installations* : susceptible d'affecter le paysage en raison de la visibilité des infrastructures du projet à partir de certains points d'observation;
- *Manutention et entreposage* : susceptible de générer certaines nuisances dans le milieu;
- *Entretien et exploitation (site, équipements et installations)* : susceptible de générer certaines nuisances dans le milieu et des rejets liquides, déchets solides et émissions atmosphériques.

Composantes de l'environnement pertinentes

Les composantes de l'environnement concernent les milieux physique, biologique et humain. Ces composantes, retenues pour la description du milieu récepteur, représentent les composantes pertinentes en regard des impacts potentiels du projet. Ces composantes ont été sélectionnées selon les connaissances et la compréhension du milieu récepteur et les liens potentiels avec le projet.

Ainsi, sur la base de la compréhension du projet et du milieu récepteur, les composantes pertinentes à l'étude sont présentées au tableau 3-3.

Tableau 3-3 Composantes de l'environnement pertinentes

Milieu physique	Milieu biologique	Milieu humain
Climat	Végétation	Conditions socio-économiques
Qualité de l'air	Milieux humides	Santé et Qualité de vie
Ambiance sonore	Faune terrestre	Affectation et Utilisation du territoire
Sol	Avifaune	Infrastructures et services
Eau souterraine	Ichtyofaune	Archéologie et Patrimoine
Eau de surface	Herpétofaune	Paysage

Matrice d'interrelations

La matrice d'interrelations entre les sources d'impacts du projet et les composantes pertinentes du milieu récepteur est présentée au tableau 3-4.

Tableau 3-4 Matrice d'interrelations projet/milieu

Projet FerroQuébec	Composantes du milieu pertinentes																	
	Milieu physique						Milieu biologique						Milieu humain					
Sources d'impact	Qualité de l'air	Climat	Ambiance sonore	Sol	Eau de surface	Eau souterraine	Végétation	Milieux humides	Mammifères terrestres	Faune aviaire	Faune ichtyenne	Herpétofaune	Affectation et Utilisation du territoire	Infrastructures et services publics	Conditions socio-économiques	Santé et qualité de vie	Archéologie et Patrimoine	Paysage
Sources liées à la faisabilité																		
Pré-construction																		
Choix du site	Analyse de variantes																	
Design d'ingénierie et d'implantation	Analyse de variantes																	
Construction et Exploitation	Projet retenu																	
Besoin en main d'œuvre															•			
Fourniture en biens et services															•			
Fonctionnement des équipements	•	•	•	•	•	•			•	•	•	•				•		
Sources liées à la mise en œuvre																		
Construction	Projet retenu																	
Aménagement du site et Construction	•		•	•	•		•	•	•	•	•	•	•			•	•	
Circulation et transport au chantier	•		•	•					•	•	•	•		•		•		
Gestion des eaux du site et du chantier					•	•					•	•						
Produits dangereux et déchets du chantier				•	•	•					•	•						
Exploitation	Projet retenu																	
Obstacle visuel des installations																		•
Manutention et entreposage	•		•	•	•	•								•				
Entretien (site, équipements et installations)	•		•		•	•	•		•	•	•	•		•				

La matrice constitue un outil de contrôle permettant de visualiser la relation entre les activités et composantes du projet et les composantes du milieu. Les zones d'interrelations possibles, positives ou négatives, sont marquées d'un point et feront ultérieurement l'objet d'une évaluation détaillée. Les interrelations découlant du choix du site et des choix

technologiques (pré-construction) sont traitées à l'étape des variantes dans le chapitre 4 (Variantes de projet). Les autres interrelations susceptibles de générer des impacts sont traitées dans le chapitre 7 (Évaluation des impacts).

3.4.2 Évaluation des impacts

Suite à l'identification des sources d'impacts, les impacts pour chacune des composantes retenues sont d'abord décrits afin de bien cerner les mécanismes à l'œuvre et la nature de l'impact. Lorsque possible, sa quantification est aussi effectuée (par exemple les superficies d'habitats perdus) afin de mieux préciser les mesures d'atténuation, dans le cas d'impacts négatifs, et les mesures de bonification, pour les impacts positifs, le cas échéant. Cette description des impacts est faite selon les sources d'impacts à l'œuvre sur chacune des composantes.

L'impact résiduel, qui prend en compte les mesures d'atténuation, est ensuite identifié et évalué selon les critères appropriés. Les impacts sont classifiés selon qu'ils soient positifs ou négatifs. L'évaluation de l'impact résiduel est en fonction des trois critères suivants : l'intensité, l'étendue et la durée.

Intensité : Forte, Moyenne ou Faible

Intensité forte : lorsque l'impact est ressenti de telle manière sur la composante et ses caractéristiques que son intégrité et sa conservation soient compromises dans la zone d'étude.

Intensité moyenne : lorsque l'impact est ressenti de telle manière sur la composante et ses caractéristiques que des modifications soient perceptibles mais ne compromettent pas son intégrité et sa conservation dans la zone d'étude.

Intensité faible : lorsque l'impact est ressenti de telle manière sur la composante et ses caractéristiques que seules des modifications légères soient perceptibles, mais ne compromettent pas son intégrité et sa conservation dans la zone d'étude.

Étendue : Régionale, Locale ou Ponctuelle

Étendue régionale : lorsque l'impact est ressenti à une échelle dépassant celle de la zone d'étude ou par l'ensemble de la population.

Étendue locale : lorsque l'impact est ressenti à l'échelle de la zone d'étude ou par une portion limitée de la population.

Étendue ponctuelle : lorsque l'impact est ressenti à une échelle réduite et circonscrite à l'intérieur de la zone d'étude ou par un nombre restreint de personnes.

Durée : Longue, Moyenne ou Courte

Durée longue : lorsque l'impact est ressenti de façon continue pour la durée de vie de l'équipement, il est généralement considéré comme permanent.

Durée moyenne : lorsque l'impact est ressenti sur une période prolongée, au-delà de la phase de construction mais inférieure à la durée de vie de l'équipement, il est généralement considéré comme temporaire.

Durée courte : lorsque l'impact est ressenti sur une période couvrant ou inférieure à la phase de construction de l'équipement, il est généralement considéré comme temporaire.

Importance de l'impact

Ces trois critères sont ensuite mis en relation afin d'évaluer l'importance de l'impact (tableau 3-5). Selon cette grille, et en fonction des trois critères décrits précédemment, un impact sera déclaré d'importance faible, moyenne ou forte.

Tableau 3-5 Grille d'évaluation de l'importance des impacts.

CRITÈRES D'ÉVALUATION				IMPORTANCE DE L'IMPACT		
Intensité	Étendue	Durée	Nature	Forte	Moyenne	Faible
Forte	Régionale	Longue	Impact positif ou négatif	✓		
		Moyenne		✓		
		Courte		✓		
	Locale	Longue		✓		
		Moyenne		✓		
		Courte			✓	
	Ponctuelle	Longue		✓		
		Moyenne			✓	
		Courte			✓	
Moyenne	Régionale	Longue		✓		
		Moyenne			✓	
		Courte			✓	
	Locale	Longue			✓	
		Moyenne			✓	
		Courte			✓	
	Ponctuelle	Longue			✓	
		Moyenne			✓	
		Courte				✓
Faible	Régionale	Longue			✓	
		Moyenne			✓	
		Courte				✓
	Locale	Longue			✓	
		Moyenne				✓
		Courte				✓
	Ponctuelle	Longue				✓
		Moyenne				✓
		Courte				✓

Cette méthode de travail permet d'obtenir une grille avec une distribution symétrique, c'est-à-dire que le nombre de possibilités d'impacts d'importance forte ou faible est similaire, soit 7, alors que le nombre d'impact d'importance moyenne est de 13.

3.5 Évaluation des effets cumulatifs

Bien que comportant des similarités avec l'évaluation des impacts du projet, l'évaluation des effets cumulatifs présentent certaines particularités qui lui sont spécifiques. En effet, les effets cumulatifs comprennent les changements subis par l'environnement, selon l'interaction combinée de plusieurs projets passés, en cours ou à venir. Pour ces raisons, l'évaluation des effets cumulatifs utilise une approche distincte; celle-ci est inspirée du Guide du praticien produit par l'Agence canadienne d'évaluation environnementale (Hegmann *et al.*, 1999).

D'abord, l'évaluation des effets cumulatifs doit débiter par la sélection des composantes et impacts du projet FerroQuébec qui ont une portée suffisante et susceptible de se combiner avec les impacts d'autres projets, passés, en cours ou à venir. Ainsi, il y a un potentiel d'effet cumulatif lorsque :

- le projet FerroQuébec génère des impacts significatifs sur une ou des composantes pertinentes;
- d'autres projets sont aussi susceptibles de générer des impacts sur ces mêmes composantes.

Seul le potentiel de cumul à partir de composantes du projet FerroQuébec peut justifier une évaluation des effets cumulatifs. Ainsi, plus le projet FerroQuébec aurait des impacts de forte intensité, d'étendue régionale ou encore de longue durée, plus il serait susceptible de se cumuler dans l'espace et dans le temps avec les impacts d'autres projets. À l'inverse, si le projet FerroQuébec ne présenterait que des effets de faible portée, il y aurait peu ou pas de possibilité de cumul avec d'autres projets.

L'évaluation des effets cumulatifs doit aussi prendre en compte une échelle spatiale et temporelle différente de celle du projet car elle doit tenir compte de l'action combinée du projet à l'étude avec celle d'autres projets. Ainsi, l'échelle spatiale sera plus grande, de même que l'échelle temporelle qui inclura des actions autant passées (connues) que futures (prévisibles).

En résumé, les étapes de l'évaluation des effets cumulatifs sont les suivantes :

- identification des composantes de l'environnement pertinentes qui sont touchées par le projet FerroQuébec : ces composantes doivent présenter des impacts sur le projet susceptibles de se combiner avec d'autres actions ou projets;
- délimitation des limites spatiale et temporelle : la limite spatiale doit être assez vaste pour inclure les projets pertinents tout en restant souple pour pouvoir l'adapter à l'analyse. Les limites temporelles doivent permettre l'inclusion du projet à l'étude tout

en considérant le passé et le futur sur une période permettant la collecte d'information suffisamment précise pour éviter que l'analyse ne devienne purement spéculative;

- identification des actions et des projets pertinents : à l'intérieur des limites prescrites, les actions et les projets susceptibles d'entrer en interaction avec le projet FerroQuébec sont identifiés;
- identification des effets cumulatifs : les effets cumulatifs sont décrits en considérant les impacts du projet à l'étude et les conditions du milieu.

3.6 Enjeux du projet

Dans le cadre du projet FerroQuébec, un enjeu est défini non pas par une composante ou par un impact, mais plutôt par une chaîne de relations où une source d'impact touchant une composante entraîne un impact qui lui entraîne à son tour une conséquence particulière. Un enjeu fait donc référence à une situation découlant et pertinent au projet où des pertes ou des gains significatifs peuvent survenir.

Ainsi, les enjeux du projet feront référence à des actions comme la capacité de maintenir une situation favorable dans le milieu, suite à l'arrivée du projet, à contrôler une situation, à contribuer à l'amélioration d'un état, etc. Un enjeu va donc s'exprimer là où il existe un lien fort entre le milieu et le projet et où s'expriment des conséquences pour le milieu.

L'intérêt et l'utilité de la notion d'enjeu dans le cadre de l'ÉIE résident dans l'identification et la reconnaissance de zones de grande influence du projet, là où une attention particulière doit être portée et où des mesures doivent être concentrées afin de tirer le meilleur profit de la situation, soit en minimisant les pertes ou en maximisant les gains.

Dans la démarche d'analyse et d'évaluation des impacts, les enjeux sont traités à la fin de l'ÉIE dans le bilan.

3.7 Limites temporelles et spatiales de l'évaluation

3.7.1 Limites temporelles

La limite temporelle de l'évaluation des impacts englobe la durée de vie du projet. Également, elle rend compte de la période où les données nécessaires à la compréhension du milieu récepteur ont été recueillies, soit les inventaires de 2014, mais aussi en fonction de données antérieures provenant d'autres sources gouvernementales ou privées, dans la mesure où celles-ci restent pertinentes et de qualité suffisante.

3.7.2 Limites spatiales

La limite spatiale de l'évaluation des impacts correspond à une zone d'étude qui permet d'englober l'ensemble des composantes du projet et du milieu récepteur, notamment celles du milieu humain qui sont généralement de plus grande envergure. On s'assure également que la zone est suffisante pour couvrir l'ensemble des activités projetées du projet.

La zone d'étude comprend une zone où sont circonscrits les impacts directs du projet, liée principalement aux composantes biophysiques, ainsi qu'une zone plus large englobant les impacts indirects et induits, notamment sur le milieu humain.

Les limites spatiales de la zone d'étude sont présentées au chapitre 6 (Description du milieu récepteur).

3.8 Préparation du bilan

La dernière étape de l'évaluation environnementale consiste à présenter un bilan de l'ensemble de l'évaluation. Ce bilan sert à dégager une vision globale des répercussions du projet, qui, à son tour, permet à l'étude d'impact d'exercer son rôle d'outil d'aide à la décision. Ainsi, les autorités ont accès à l'information nécessaire pour statuer sur le projet. Le bilan facilite également l'accès au savoir, notamment pour la population.

Le bilan présenté au chapitre 10 est basé sur le principe général de hiérarchisation des impacts et s'articule autour des cinq étapes de la démarche :

- éviter – bilan de l'analyse des variantes;
- minimiser, atténuer – bilan des impacts;
- restaurer, compenser, surveiller, suivre – bilan des programmes de gestion;
- bilan des enjeux;
- performance du projet.

4. VARIANTES DE PROJET

Le chapitre 4 décrit les différentes variantes considérées et comparées afin de faire la sélection finale du projet retenu. L'analyse des variantes a considéré trois niveaux afin de contribuer à l'élaboration du projet: i) la sélection de la localisation d'implantation de l'usine dans le monde, ii) le choix d'un site au Québec et iii) les variantes technologiques liées spécifiquement au site retenu.

En ce qui a trait au développement durable, les critères de la *Loi sur le développement durable* considérés et ayant servi à l'analyse dans ce chapitre sont présentés plus bas au tableau 4-1 (critères avec trame foncée).

Tableau 4-1 Critères du développement durable considérés au chapitre 4

	Développement durable - Principes
a	Santé et qualité de vie
b	Équité et solidarité sociales
c	Protection de l'environnement
d	Efficacité économique
e	Participation et engagement
f	Accès au savoir
g	Subsidiarité
h	Partenariat et coopération intergouvernementale
i	Prévention
j	Précaution
k	Protection du patrimoine culturel
l	Préservation de la biodiversité
m	Respect de la capacité de support des écosystèmes
n	Production et consommation responsables
o	Pollueur payeur
p	Internalisation des coûts

4.1 Variantes de localisation à travers le monde

4.1.1 Comparaison des régions du monde

L'emplacement du projet a été soigneusement étudié et cinq régions à travers le monde ont été évaluées en termes de potentiel d'accueil du projet : Asie du sud-est, Moyen Orient, Afrique, Europe du Nord et Amérique du Nord. Un processus de pré-sélection et de sélection de sites a été mis en œuvre pour trouver la région la plus propice à l'implantation de l'usine de silicium. Différents indicateurs ont été utilisés pour comparer les différentes parties du globe, parmi lesquels :

- caractéristiques du site;
- achat de terrain et taxes;

- droits et taxes à l'importation et à l'exportation;
- accès par voie portuaire ou ferroviaire;
- coût et disponibilité de l'électricité;
- proximité vis-à-vis des sources de matières premières (revalorisation);
- coût de la main d'œuvre;
- compétence technique locale;
- processus d'acquisition de permis;
- risques climatiques;
- proximité des populations;
- responsabilité environnementale;
- stabilité politique.

Des visites, enquêtes et plans d'affaires ont été réalisés par les équipes du Groupe FerroAtlántica en vue de procéder à la pré-sélection du site. Après avoir évalué les avantages et inconvénients de cinq régions dans le monde, la décision s'est portée sur le Québec qui a présenté le plus grand nombre d'avantages par rapport aux autres localisations.

Les éléments suivants ont notamment été pris en considération dans le choix du Québec pour la localisation du projet.

Stabilité politique et sociale

Un investissement de l'ampleur du projet FerroQuébec représente un enjeu majeur pour le Groupe FerroAtlántica. C'est un investissement de croissance qui s'inscrit sur le long terme, c'est-à-dire sur plusieurs décennies. Il est donc important pour le Groupe d'avoir la tranquillité d'esprit en investissant dans un environnement stable et pérenne. Cette stabilité politique et économique est également cruciale dans la mesure où elle influence des paramètres économiques de première importance pour le projet, tels que l'évolution des taux d'inflation de la devise locale et les taux d'intérêts bancaires.

Adéquation avec la stratégie de leadership de Grupo FerroAtlántica

Le Groupe FerroAtlántica est le leader mondial de la production de silicium et a pour objectif de maintenir cette position. Pour cela, le Groupe souhaite consolider ses parts de marchés dans un marché en croissance. Le Groupe a identifié le continent nord-américain comme un tremplin stratégique pour atteindre cet objectif et pour diversifier ses opérations de production. Un autre élément considéré est l'attrait pour FerroAtlántica de disposer d'une base opérationnelle sur le continent nord-américain qui partage la langue de sa division française spécialisée dans le silicium.

Coûts en dollar canadien

Le dollar canadien (CAD) est historiquement lié au dollar américain (USD). Les marchés visés par FerroQuébec sont les marchés nord-américains et mondiaux, des marchés pour lesquels le silicium est vendu en USD. Disposer de coûts de production en CAD (ou USD) permet de se protéger de l'effet lié à la variation des taux de change, qui est hors de notre contrôle et qui peut être soudain et de forte amplitude.

Coût et disponibilité de l'électricité

L'électricité est la principale source d'énergie utilisée au Québec. Hydro-Québec assure la production, le transport et la distribution de l'électricité sur l'ensemble du territoire québécois où environ 95 % de l'énergie électrique consommée au Québec provient de centrales hydroélectriques. Cette structure offre l'avantage d'offrir une électricité compétitive et propre mais également une stabilité et une image positive à long terme auprès des investisseurs. Bien qu'à l'heure actuelle, le tarif québécois ne soit pas le plus bas sur le marché mondial, le tarif québécois n'en reste pas moins très compétitif. De plus, il bénéficie d'une prévisibilité à moyen terme établie, ce qui permet d'envisager qu'il restera parmi les meilleurs tarifs dans les années futures.

Un autre attrait technique porte sur les caractéristiques d'approvisionnement. Hydro-Québec englobe la production et le transport de l'électricité, ce qui est particulièrement rassurant pour des usines électro-intensives comme celles du Grupo FerroAtlántica. En effet, cela limite le risque de changement d'acteurs, notamment dans le domaine de la production ou du transport, ce qui est particulièrement le cas dans les marchés ouverts. Le coût de l'électricité du Québec est fixe et constant sur tous les mois de l'année. Cette caractéristique permet de considérer que l'usine FerroQuébec ne risque pas, en l'état actuel et prévisible des choses, d'être soumise à des variations saisonnières. Par ailleurs, la fiabilité de l'approvisionnement et des équipements d'Hydro-Québec représente un atout très attractif en comparaison avec d'autres régions du monde.

Proximité des matières premières

La proximité, l'abondance et l'exploitation saine et structurée des ressources forestières comptent parmi les principaux avantages du Québec et notamment de la Côte Nord. Les ressources forestières constituent l'un des éléments majeurs pour l'établissement de ce projet. En effet, l'un axe de développement fort de FerroAtlántica est basé sur l'utilisation de charbon de bois comme réducteur au sein des unités de production de silicium. En remplacement partiel de la houille, le développement d'unités de production de charbon de bois permettra de minimiser l'impact des émissions atmosphériques tout en assurant la production d'un silicium de très haute pureté.

De plus, le Québec possède également des réserves de quartz. Afin d'examiner la possibilité de mettre aussi cette ressource en valeur, tout en diminuant les impacts environnementaux liés au transport, une étude approfondie de l'ensemble des mines de quartz au Québec permettra d'évaluer à moyen terme la possibilité d'utilisation de cette ressource.

Proximité des marchés en développement

FerroAtlántica produit du silicium en Europe (Espagne et France), en Afrique du Sud et en Chine.

La figure 4-1 présente le marché mondial du silicium. Dans le contexte actuel, l'implantation d'une usine au Québec servirait le monde entier, mais il est évident que la proximité du Québec avec le marché nord-américain constitue un atout supplémentaire.



Figure 4-1 Répartition géographique de la demande mondiale du silicium en 2013
Source : CRU (2014)

Logistique fluviale et ferroviaire

Le fleuve Saint-Laurent, équipé de ports en eaux profondes et navigables à l'année, est un atout majeur du Québec. La logistique amont et aval autour de ce projet est un critère de compétitivité majeur. Les connections ferroviaires et un réseau national bien développé et connecté au réseau nord-américain constitue aussi un autre atout.

Main-d'œuvre qualifiée et stable

La présence d'une main-d'œuvre de qualité est critique dans les métiers du silicium. Le métier de l'électrometallurgie est un métier exigeant requérant énormément de savoir-faire. De plus, le partage de la langue avec la division française spécialisée dans le silicium est un atout clé dans la diffusion du savoir et des façons de faire et apporte l'assurance d'une bonne formation des futures équipes de FerroQuébec.

Ainsi, après avoir évalué les avantages et inconvénients de cinq régions dans le monde, la décision s'est portée sur le Québec qui a présenté le plus grand nombre d'avantages par rapport aux autres localisations.

4.1.2 Le cas du CO₂

Comme le principe de base du procédé de fabrication du silicium consiste au traitement du quartz à très haute température, l'apport en énergie constitue un élément clé du projet. L'énergie est reconnue comme un enjeu de la protection de l'environnement et de la biodiversité, notamment du fait de sa grande influence sur l'empreinte carbone mondiale. Il est donc apparu très tôt que le choix de la localisation de l'usine pour le Groupe FerroAtlántica aurait aussi des répercussions sur la question des changements climatiques. En effet, le CO₂ est un intégrateur des conséquences environnementales mais aussi sociales et économiques liés aux changements climatiques.

Ainsi, dans la comparaison de sites potentiels à travers le monde, le mix énergétique et l'empreinte carbone ont été utilisés comme indicateur de comparaison pour le choix d'une localisation. Cet indicateur permet de prendre tout particulièrement en compte les critères de développement durable qui sont :

- équité et solidarité sociales (en raison du caractère intergénérationnel du projet et des changements climatiques - durée de vie du projet et des effets des changements climatiques);
- protection de l'environnement et préservation de la biodiversité (en raison de la menace que posent les changements climatiques);
- prévention (en raison de l'opportunité d'une prise de décision à la source);
- précaution (en raison de la prise en compte des changements climatiques, malgré les imprécisions quant aux effets à long terme).

Le tableau 4-2 présente le mix énergétique dans différentes régions du monde. Il permet de faire ressortir les différences quant aux proportions relatives de sources fossiles et renouvelables.

Tableau 4-2 Mix énergétique pour divers pays à travers le monde

Pays	Utilisation des sources d'énergie (%)				
	Houille	Pétrole	Gaz	Nucléaire	Renouvelable
États-Unis	37	1	30	19	13
Brésil	1	5	11	2	81
Australie	77	1	14	0	8
France	10	0	0	76	13
Espagne	57	0	0	18	25
Norvège	3	0	0	0	97
Allemagne	60	0	0	23	17
Canada	25	0	0	15	60
Québec	0	1	0	2	97
Afrique du sud	92,6	0	0,1	5,7	1,7
Chine	83,0	0	0	2,0	15,0

Source : CRU (2014)

Évidemment, ce mix énergétique a des répercussions sur l'empreinte CO₂ de ces mêmes régions (tableau 4-3).

Tableau 4-3 Émissions en CO₂, SO₂ et NO_x pour divers pays à travers le monde

Régions du monde	G.E.S. (CO ₂ /MWh)	SO ₂ (kg/MWh)	NO _x (kg/MWh)
Québec	0,01	0,04	0,06
Norvège	0,04	0,07	0,13
France	0,12	0,19	0,37
Brésil	0,13	0,24	0,29
Canada	0,27	0,40	0,84
États-Unis	0,60	0,80	1,30
Espagne	0,61	0,88	1,85
Allemagne	0,64	0,93	1,95
Chine	0,89	0,01	0,11
Australie	0,92	1,31	2,58
Afrique du sud	0,99	1,43	3,00

Source : CRU (2014)

Ces données montrent très clairement que l'empreinte CO₂ de l'usine de silicium sera fortement influencée par la localisation choisie, en raison du niveau d'énergie requis pour ce type de procédé de fabrication et du choix de modes de production d'énergie selon les régions du monde.

Pour ces raisons, le choix du Québec s'avère tout à fait stratégique dans la lutte mondiale contre les changements climatiques en raison du recours massif à l'hydroélectricité, de par sa disponibilité ainsi que par l'accès à une main d'œuvre qualifiée permettant une opération efficiente de ce type d'installations industrielles, ce qui minimisera les quantités d'énergie nécessaires à la production.

Le choix du Québec aura également des répercussions positives sur le parc d'équipements du Groupe FerroAtlántica. Le projet FerroQuébec a pour objectif d'être l'usine de production de silicium avec l'une des plus faibles empreintes carbone au monde. Bien que l'émission de CO₂ découlant du procédé de réduction de la silice soit inévitable, les caractéristiques liées au choix du Québec assureront à l'usine de FerroQuébec une performance exemplaire quant à son empreinte carbone.

Par ailleurs, la mise en œuvre du projet FerroQuébec aura également des effets indirects et induits positifs sur le bilan global de l'empreinte carbone. En effet, parmi les marchés visés par le projet figure celui du solaire photovoltaïque. La production de silicium à partir de l'usine de FerroQuébec participera donc à son échelle au marché de l'énergie, grand émetteur de GES. En facilitant le développement de la filière solaire photovoltaïque, le projet FerroQuébec participera au déplacement de filières énergétiques plus polluantes et fortement émettrices de GES, contribuant ainsi à l'évitement de quantités significatives de GES à long terme.

4.2 Variantes de sites au Québec

Les activités de recherche et d'analyse de sites potentiels au Québec se sont étalées sur deux ans, entre 2012 et 2014. Diverses régions ont été préalablement considérées, notamment la Mauricie/Centre du Québec, le Saguenay et la Côte Nord, dans le but d'identifier les sites les plus pertinents. Trois sites ont ainsi été retenus pour comparaison et plusieurs critères ont été utilisés :

- santé et qualité de vie (l'accès à diverses facilités, les services à proximité, la proximité de centres urbains et résidentiels, la cohabitation entre divers types d'utilisation);
- protection de l'environnement, préservation de la biodiversité et respect de la capacité de support des écosystèmes (nature des sites, nature des zones de proximité, présence de logistique de transport maritime, ferroviaire);
- efficacité économique et production et consommation responsables (logistique de transport, facilités d'approvisionnement, main d'œuvre, facilités de type industriel, accès aux programmes et soutien);
- prévention et précaution (analyse à la source pour faire un choix qui évite ou atténue des impacts).

Globalement, le site de Port-Cartier s'est démarqué en raison d'avantages principalement liés à la logistique de transport, notamment la logistique maritime, à la logistique d'approvisionnement, notamment en matières premières, à la nature et aux usages du site et de son environnement immédiat, essentiellement industriel, et aux possibilités liées aux partenariats et soutien divers.

D'un strict point de vue environnemental, le site de Port-Cartier présentait également de nombreux avantages limitant les impacts à la source et les conflits d'usage, notamment :

- le caractère industriel du site;
- son positionnement dans une plus large zone industriel sans présence de d'habitation résidentiel;
- l'historique d'occupation du site qui est industriel et qui remonte à plusieurs décennies;
- la possibilité d'optimiser l'usage d'un site industriel désaffecté, plutôt qu'un site naturel;
- l'accès direct au transport maritime moins polluant.

Pour ces raisons, le site de Port-Cartier a été retenu.

4.3 Variantes de technologie

Différentes variantes de technologies ont été considérées dans l'élaboration du projet, notamment au niveau de l'agencement des installations sur le site, du processus de fabrication, de l'énergie et de l'approvisionnement en matières premières.

Aux fins de comparaison, plusieurs critères ont été utilisés :

- santé et qualité de vie (dérangement et nuisances);
- protection de l'environnement, préservation de la biodiversité et respect de la capacité de support des écosystèmes (contrôle de l'empreinte du projet);
- efficacité économique et production et consommation responsable (avantages/inconvénients des choix, efficacité des processus);
- prévention et précaution (analyse à la source pour faire un choix qui évite ou atténue des impacts).

4.3.1 Agencement des infrastructures

4.3.1.1 Premier scénario d'agencement : juin 2014

À l'étape de concept, ce premier scénario constitue la version initiale du projet présentée lors de l'annonce du projet à Port-Cartier en juin 2014. Cette version est également celle présentée dans l'avis de projet. A cette date, le projet prévoyait la construction de 6 fours de silicium de 25 MW (capacité de production totale de 100 000 tonnes) en 2 phases.



Principales caractéristiques technico-économiques

Voie ferrée

- la voie ferrée est positionnée au départ de la boucle Arbec, après le passage à niveau du boulevard du Portage des Mousses allant vers ArcelorMittal (AMMC);
- la voie ferrée coupe la route municipale qui va vers le quai municipal pour atteindre le site de l'usine FerroQuébec. Dans cette version d'agencement, le terrain au 177, boulevard du Portage des Mousses devient la propriété de FerroQuébec et la voie ferrée passe sur cette propriété.

Flux

- le quartz est déchargé et entreposé le long de la voie ferrée;
- la houille est également entreposée proche du quartz. La houille arrive par bateau au quai municipal et est acheminée vers la zone d'entreposage par camion;
- le bois est alimenté en copeaux directement depuis le site d'Arbec. La fabrication de copeaux est faite chez Arbec.

Bâtiment, fours silicium et usine de charbon de bois

- le bâtiment principal des fours silicium est situé proche de l'entreposage des matières premières, le long du boulevard du Portage des Mousses;
- l'usine de fabrication de charbon de bois est située sur le site de l'ancienne usine de pâte et papier;
- le bâtiment des fours silicium empiète sur le terrain du 177, boulevard du Portage des Mousses et occupe une portion importante des secteurs nord et nord-est de la propriété.

Lagunes et bassins d'urgence

- dans ce premier scénario, les lagunes et les bassins d'urgence ne sont pas touchés ni réutilisés par le projet.

Avantages et inconvénients

Avantages :

- l'embranchement de la voie ferrée sur la boucle Arbec, après le passage à niveau de la route principale qui va chez Arcelor Mittal, est simple à réaliser et a peu d'impacts;
- l'entreposage du quartz est proche de la voie ferrée;

- la houille et le quartz sont à proximité de la zone de préparation des matières premières et des fours, ce qui limite le convoyage entre les entrepôts de stockage et les fours silicium.

Inconvénients :

- les entreposages de houille et de quartz sont éloignés du quai municipal, ce qui allonge les flux de camions à l'arrivée des bateaux;
- le bâtiment des fours silicium est implanté sur une zone peu perturbée. De plus, cette zone n'est pas plane et comporte de nombreux affleurements rocheux, ce qui impliquerait beaucoup de dynamitage;
- les bâtiments existants sur le site ne sont que très peu mis à profit car ils sont trop éloignés de l'usine silicium pour pouvoir les utiliser facilement;
- dans cette configuration, le bâtiment existant d'arrivée de l'eau depuis la Rivière au Rocher ne peut pas être récupéré, pas plus que les réservoirs de sécurité incendie;
- l'affleurement rocheux sur lequel sont implantés la station d'arrivée d'eau et les réservoirs doit être dynamité et nivelé;
- de manière générale, l'usine empiète massivement sur le 177, boulevard du Portage des Mousses (voie ferrée et bâtiment fours silicium);
- le niveau de compacité de l'ensemble des installations n'est pas optimal, il y a un étalement des installations sur deux propriétés, et particulièrement dans les secteurs nord et nord-est, avec empiètement sur le littoral, qui augmenterait l'empreinte du projet;
- les nuisances et les impacts lors de la construction seraient plus importants et de plus longue durée, compte tenu du réaménagement nécessaire du site et de la réutilisation non optimale des bâtiments.

4.3.1.2 Scénario 2 : Juillet 2014



Suite au concept de départ, le projet a fait l'objet d'une optimisation. Ce scénario a été établi en juillet 2014 et découle des principaux éléments déclencheurs suivants :

- les flux internes à l'usine ne sont pas très naturels dans la première version;
- le passage de six à cinq fours doit permettre d'avoir une usine plus compacte;
- les zones d'entreposage de la houille et du quartz sont trop éloignées du port.

Principales caractéristiques technico-économiques

Voie Ferrée

- la voie ferrée ne peut plus passer sur le terrain du 177, boulevard du Portage des Mousses;
- la seule solution possible à cette date est de positionner la voie ferrée directement sur la voie d'AMMC, de l'autre côté de la route principale qui va chez AMMC;
- un passage à niveau doit donc être réalisé sur le boulevard du Portage des Mousses allant chez Arcelor, puis la voie ferrée entre sur le site de FerroQuébec.
- il y a deux zones de déchargement dans l'usine :

- une zone de déchargement du bois;
- une zone de déchargement du quartz.

Flux

- le quartz est déchargé et entreposé le long de la voie ferrée. La zone de déchargement est plus proche du quai;
- la houille est également entreposée proche du quartz. La houille arrive par bateau sur le quai municipal et est acheminée vers la zone d'entreposage par camion;
- le bois n'est plus alimenté directement en copeaux depuis le site Arbec. Les trains de matière ligneuse arrivent sur le site et les copeaux sont réalisés sur place.

Bâtiment fours silicium et charbon de bois

- le bâtiment principal des cinq fours silicium est implanté sur le site de l'ancienne usine de pâte et papier;
- l'usine de fabrication de charbon de bois est située sur la partie peu perturbée du terrain le long de la voie ferrée (nord-est).

Lagunes et bassins d'urgence

- dans cette version, les lagunes ne sont pas touchées par le projet. Par contre, les bassins d'urgence sont récupérés pour implanter la zone d'entreposage et de préparation des matières premières.

Avantages et inconvénients

Avantages :

- l'entreposage du quartz et de la houille sont proches du quai;
- l'entreposage du quartz est proche de la voie ferrée;
- les bâtiments existants peuvent être récupérés pour faire de l'entreposage;
- la zone d'arrivée d'eau et des réservoirs de sécurité incendie est conservée (moins de dynamitage, pas de conduite d'arrivée d'eau à refaire);
- la houille et le quartz sont proches de la zone de préparation des matières premières et des fours, ce qui limite le convoyage entre les entrepôts de stockage et les fours silicium;
- la partie silicium de l'usine demeure relativement compacte.

Inconvénients :

- la zone d'entreposage du bois et de fabrication du charbon de bois est loin de l'usine de silicium, ce qui génère des flux plus longs;

- l'usine est coupée en deux par la voie ferrée, avec des problèmes potentiels de sécurité;
- la voie ferrée rentre sur une zone non perturbée avec un milieu humide, sur un terrain accidenté, avec un dénivelé important;
- le bâtiment des fours de charbon de bois est implanté sur une zone naturelle. Cette zone n'est pas plane et comporte de nombreux affleurements rocheux et donc avec beaucoup de dynamitage;
- le niveau de compacité n'est pas optimal, tout particulièrement dans le secteur nord-est;
- l'empiètement sur le littoral est important;
- les déplacements de toute nature (flux non optimal) restent importants.

4.3.1.3 Version 3 : Septembre 2014



Ce scénario a été établi en septembre 2014 et découle des principaux éléments déclencheurs suivants :

- la zone de restriction du littoral est prise en compte sur la partie naturelle du terrain (nord-est) où l'usine de charbon de bois était initialement implantée;
- l'arpentage du site confirme le dénivelé important sur la voie ferrée. Le chantier serait complexe pour rentrer la voie ferrée du secteur nord-est;
- la volonté de se défaire des inconvénients des versions 1 et 2 et d'arriver à un agencement optimal.

Principales caractéristiques technico-économiques

Voie Ferrée

- la voie ferrée est positionnée sur la boucle Arbec, après le passage à niveau du boulevard du Portage des Mousses allant chez AMMC;
- la voie ferrée coupe la route municipale qui va vers le quai et rentre sur le site de l'usine FerroQuébec. Dans cette version de l'agencement, la voie ferrée empiète de manière mineure sur la propriété du 177, boulevard du Portage des Mousses et passe entre les réservoirs d'eau et cette propriété;
- il y a deux zones distinctes de déchargement dans l'usine :
 - Une zone de déchargement du bois;
 - Une zone de déchargement du quartz.

Flux

- le quartz est déchargé et entreposé le long de la voie ferrée. La zone de déchargement et d'entreposage est proche du port;
- la houille est également entreposée proche du quartz. La houille arrive par bateau sur le quai municipal de Port-Cartier et est acheminée vers la zone d'entreposage par camion;
- le bois n'est plus alimenté directement en copeaux depuis le site Arbec. Les trains de matière ligneuse arrivent sur le site et les copeaux sont réalisés sur place.

Bâtiment fours silicium et charbon de bois

- le bâtiment principal des cinq fours silicium est implanté sur le site de l'ancienne usine de pâte et papier;
- l'usine de fabrication de charbon de bois est également implantée sur le site de l'ancienne usine de pâte et papier sur une partie plane.

Lagunes et bassins d'urgence

- dans cette version, les lagunes ne sont pas touchées par le projet. Par contre, les bassins d'urgence sont récupérés pour planter la zone d'entreposage et de préparation des matières premières.

Avantages et inconvénients

Avantages :

- l'entreposage du quartz et de la houille est à proximité du port;
- l'entreposage du quartz est à proximité de la voie ferrée;
- les bâtiments existants peuvent être récupérés pour l'entreposage;

- la zone d'arrivée d'eau et des réservoirs de sécurité incendie est conservée (moins de dynamitage, pas de conduite d'arrivée d'eau à refaire);
- la houille et le quartz sont à proximité de la zone de préparation des matières premières et des fours, ce qui limite le convoyage entre les entrepôts d'entreposage et les fours silicium;
- de manière générale l'usine est très compacte, plus que les deux versions précédentes (secteurs nord et nord-est), ce qui limite l'empreinte du projet sur le milieu (du tiers par rapport au scénario original) et les flux et les manutentions à l'intérieur de l'usine;
- le réaménagement moindre du site et la réutilisation optimale des bâtiments diminueront les nuisances et impacts du chantier;
- l'embranchement de la voie ferrée sur la boucle Arbec, après le passage à niveau de la route principale qui va chez AMMC, est plus simple à réaliser et a peu d'impacts;
- l'usine n'est plus coupée en deux par la voie ferrée.

Inconvénients :

- la zone d'entreposage de bois est de l'autre côté de la voie ferrée par rapport à la zone de production de charbon de bois. Ce point sera facilement géré par un convoyeur à bande qui contournera la voie ferrée.

La version 3 de l'agencement est l'aboutissement d'une réflexion et de plusieurs choix technologiques permettant d'intégrer au mieux l'usine de FerroQuébec dans le milieu, en prenant en compte les facteurs naturels et environnementaux et également l'optimisation des flux internes à l'usine pour obtenir une meilleure efficacité opérationnelle.

La version 3 de l'agencement se résume ainsi :

- une usine intégralement implantée sur l'ancienne friche industrielle de l'usine de pâte et papiers;
- un agencement qui favorise la réutilisation optimale des infrastructures existantes;
- un agencement compact qui minimise l'empreinte sur les habitats naturels;
- un agencement qui protège la zone littorale;
- une usine compacte et efficace où tous les flux ont été limités;
- un embranchement de la voie ferrée qui limite au minimum les impacts en dehors du site de l'usine;
- un agencement qui maximise les flux liés à la proximité du quai et de la voie ferrée.

4.3.2 Choix de processus de fabrication

Bien que les objectifs commerciaux et de production restent les mêmes quel que soit le scénario, trois scénarios ont été considérés concernant la taille et le rythme d'implantation des installations, soit :

- six fours de 25 MW chacun en une seule phase;
- trois fours de 25 MW en phase 1 et 3 four de 25 MW en phase 2;
- cinq fours de 30 MW en une seule phase.

Aux fins de comparaison, plusieurs critères ont été utilisés :

- santé et qualité de vie (contrôle de l'organisation du travail au site, facilité d'approvisionnement, contrôle et réduction du bruit, des émissions et rejets);
- protection de l'environnement, préservation de la biodiversité et respect de la capacité de support des écosystèmes (capacité d'agencement des installations, capacité d'optimisation des activités de construction et d'exploitation, optimisation de la consommation de matières et produits divers, contrôle et réduction du bruit, des émissions et rejets);
- efficacité économique et production et consommation responsable (modération des coûts d'investissement et d'exploitation, capacité d'optimisation des activités de construction et d'exploitation, optimisation de la consommation de matières et produits divers);
- prévention et précaution (analyse à la source pour faire un choix qui évite ou atténue des impacts).

Sur ces bases, les trois scénarios d'installations ont été examinés. Tout d'abord, l'opportunité de mise en place des installations en une phase plutôt qu'en deux présente les avantages d'optimisation à l'étape de la construction en tirant avantage de l'effet de volume et d'une plus grande rapidité de construction. Cet effet de volume se répercute à l'étape d'opération, tant au niveau de la logistique que d'une meilleure capacité de gestion des coûts d'exploitation.

Ensuite, l'opportunité de mise en place de fours plus puissants mais en nombre réduit présente aussi des avantages à l'étape de la construction, notamment par une meilleure utilisation de l'espace et une plus grande rapidité d'exécution. En exploitation, cet effet de concentration des installations autour de 5 fours plutôt qu'en 6 facilitera la logistique de même que la gestion des coûts d'exploitation et le contrôle des sources de pollution.

D'un strict point de vue environnemental, une meilleure compacité d'implantation réduit l'empiètement dans le milieu, facilite la réutilisation des espaces industriels ainsi que le contrôle et la gestion des intrants et extrants susceptibles de contribuer aux sources de contamination.

Pour toutes ces raisons, le scénario impliquant cinq fours de 30 MW en une seule phase a été retenu.

4.3.3 Considérations énergétiques

Deux variantes sont à l'étude pour la production de charbon de bois, avec ou sans récupération de chaleur sur le site de Port-Cartier. Le procédé de production de charbon de bois est un procédé propre basé sur la combustion spontanée des gaz résiduels émis lors de la carbonisation. Ainsi, le procédé de carbonisation est excédentaire en énergie et une étude pour associer un système de récupération de chaleur depuis l'unité de carbonisation est en cours de réalisation.

Cette étude implique la caractérisation fine des essences de matière ligneuse devant être carbonisées afin d'en prédire les émissions, dimensionner les équipements et estimer la rentabilité de cette option. De plus, la récupération de chaleur est soumise à l'acceptation par Hydro-Québec du contrat de rachat de l'électricité produite par l'unité de récupération.

FerroQuébec opéra pour la récupération de chaleur depuis l'unité de carbonisation si celle-ci est prouvée viable techniquement et économiquement sur le site de Port-Cartier.

4.3.4 Approvisionnement, entreposage et manutention

Provenance du quartz

Lors du démarrage et dans les premières années d'opération de l'usine, le quartz proviendra de l'extérieur du Canada, de sources déjà connues et utilisées dans les usines opérées par le Groupe FerroAtlántica. Ceci s'explique par le besoin de bien connaître l'origine et les caractéristiques géochimiques du quartz utilisé dans le procédé et d'assurer un démarrage adéquat de l'usine en utilisant des matières premières connues. Ce quartz arrivera par bateau.

Toutefois, des études seront réalisées afin de définir les options qui permettraient de recourir à des sources de quartz plus proches provenant du bouclier canadien. Cette stratégie présente l'avantage de favoriser la valorisation d'une ressource locale, avec la possibilité de maximiser les retombées économiques et celle de réduire le circuit d'acheminement de cette matière première, minimisant les impacts environnementaux liés au transport.

Nature des réducteurs

Les réducteurs traditionnellement utilisés dans les fours de grosse puissance des producteurs occidentaux de l'hémisphère Nord sont la houille et le bois avec une utilisation marginale de coke de pétrole. À l'inverse, les principaux producteurs de l'hémisphère sud (Brésil, Afrique du Sud, Australie, Thaïlande) utilisent du charbon de bois comme réducteur principal du fait de la proximité de plantations d'essences de bois avec une main d'œuvre à coût généralement bon marché.

Les avantages et inconvénients comparés de la houille et du charbon de bois pour la production de silicium à FerroQuébec sont résumés dans le tableau 4-4.

Tableau 4-4 Comparaison qualitative de la houille et du charbon de bois pour la production de silicium au Québec

Caractéristique	Houille-Colombie	Charbon de bois-Québec
Source	Fossile	Renouvelable
Distance du Québec (km)	400 km + 13 500 km	< 200 km (bois)
Carbone utile (kg/t)	524	680
Matières volatiles (kg/t)	476	320
Fe (ppm)	1000	200
P (ppm)	20	125
B (ppm)	45	7

L'utilisation de charbon de bois en substitution à la houille permet de raccourcir le cycle d'acquisition et de transport de manière considérable. Son utilisation permet également d'abaisser les teneurs de certaines impuretés critiques dans les qualités haut de gamme du silicium, telles que les qualités bas fer (Fe) et les qualités photovoltaïques (Fe, B). Cependant, une utilisation maximale de charbon de bois entraînerait des teneurs trop élevées en phosphore. Pour ces raisons, l'usine de FerroQuébec privilégiera une utilisation mixte houille-charbon de bois dans ses fours, mais la plus grande proportion de réducteurs provenant du charbon de bois.

Nature de la matière ligneuse

Le processus de carbonisation utilise des copeaux de grande dimension de matière ligneuse déchiquetée. Ce procédé est dans son fonctionnement assez peu sensible à la nature des essences carbonisées ou à la présence de porosité, à la condition d'avoir été adéquatement dimensionné.

Plusieurs variantes concernant les sources diverses de matière ligneuse sont considérées :

- matière ligneuse traditionnelle. Les essences Sapin-Épinette-Pin-Mélèze (SEPM) sont couramment utilisées et facilement disponibles au Québec. FerroQuébec envisage d'utiliser principalement cette source de matière ligneuse au lancement du projet;
- chute et découpe des scieries. La compatibilité de cette source de matière ligneuse avec le procédé de carbonisation doit être vérifiée. Par ailleurs, les volumes disponibles ainsi que l'acheminement sur Port-Cartier devront être optimisés pour avoir un sens économique. Cette option apparaît comme une option ne présentant pas de grandes incertitudes techniques mais requérant une optimisation logistique;
- essences autres que SEPM. L'utilisation d'essence de feuillus dans le procédé de carbonisation pourrait permettre de créer un débouché industriel à ces essences, peu valorisées sur la Côte-Nord. Le cas échéant, des synergies d'exploitation forestière SEPM/feuillus sont envisageables. Ces synergies pourraient permettre d'exploiter de façon économique des zones forestières plus proches de Port-Cartier mais non rentables actuellement car trop couvertes de feuillus au détriment des essences recherchées SEPM;
- déchets non valorisés de l'exploitation forestière. L'exploitation forestière laisse une quantité importante de matière ligneuse sur les zones d'exploitation (troncs de trop

petite taille, troncs tordus, branches de gros diamètres, etc.). Sous réserve des contraintes techniques et logistiques, cette source de matière ligneuse sera également étudiée comme source alternative de matière première pour l'usine de FerroQuébec;

- matière ligneuse victime de la tordeuse des bourgeons de l'épinette. En 2013, plus de trois millions d'hectares de forêt ont été touchés par la tordeuse de bourgeons d'épinette. La faible sensibilité du procédé de carbonisation vis-à-vis de la nature de la matière ligneuse permet d'envisager l'utilisation des arbres ravagés dans le procédé de carbonisation. Des études poussées de comptabilité technique et économique devront confirmer la faisabilité de cette option.

FerroQuébec étudiera donc des options d'utilisation alternative de matière ligneuse autre que la source SEPM classique en tenant compte des enjeux environnementaux et économiques afin de favoriser la matière ligneuse résiduelle. En effet, la planification de l'utilisation des sources alternatives de matières ligneuses autres que les essences SEPM permettrait de développer une activité forestière travaillant en synergie, et non en compétition, avec l'industrie forestière traditionnelle. Il y aurait ainsi un avantage supplémentaire lié à l'implantation du projet de FerroQuébec.

5. DESCRIPTION DU PROJET RETENU

Le chapitre 5 décrit le projet final retenu pour l'implantation de l'usine de silicium métal à Port-Cartier. La planification du projet y est décrite (échéancier de travail, coûts, main d'œuvre et fermeture). Ce chapitre permet également de comprendre l'agencement général des installations, le processus de fabrication du silicium métal, de l'acheminement des matières premières, puis l'entreposage, la manipulation, la transformation et ce jusqu'à la réalisation des différents sous-produits. Les infrastructures connexes sont présentées en détails, ainsi que les différents produits utilisés et les émissions de contaminants potentielles.

En ce qui a trait au développement durable, les critères de la Loi sur le développement durable considérés dans ce chapitre et ayant servi pour la description du projet sont présentés au tableau 5-1 (critères avec trame foncée).

Tableau 5-1 Critères de développement durable considérés au chapitre 5

	Développement durable - Principes
a	Santé et qualité de vie
b	Équité et solidarité sociales
c	Protection de l'environnement
d	Efficacité économique
e	Participation et engagement
f	Accès au savoir
g	Subsidiarité
h	Partenariat et coopération intergouvernementale
i	Prévention
j	Précaution
k	Protection du patrimoine culturel
l	Préservation de la biodiversité
m	Respect de la capacité de support des écosystèmes
n	Production et consommation responsables
o	Pollueur payeur
p	Internalisation des coûts

5.1 Planification de projet

5.1.1 Échéancier

Suite à l'obtention du décret et des autorisations gouvernementales, la phase de construction de l'usine pourra débuter. Les travaux de construction, le génie civil et l'élévation des bâtiments s'étendront sur une période d'environ 1,5 année.

La mise en service des cinq fours de l'usine s'étalera de janvier 2017 (four 1) au printemps 2018 (four 5).

Les principales étapes du projet sont présentées au tableau 5.2.

Tableau 5-2 Échéancier des principales étapes du projet

Phase principales de construction	Échéancier
Études préparatoires	2012-2014
Étude et processus d'évaluation environnementale	2014-2015
Construction, civil, bâtiments	2015-2016
Montage et raccordements	2016-2017
Essais et mise en services des fours	2017-2018

5.1.2 Coûts

Les coûts de réalisation du projet sont présentés dans le tableau 5-3. Les coûts d'investissement seront concentrés sur l'acquisition d'équipements et de machinerie ainsi que sur la réfection et la construction de bâtiments. Ces coûts seront majoritairement dépensés au Québec.

Les coûts d'exploitation concerneront principalement l'acquisition des matières premières, l'achat d'électricité et le versement des salaires. Ces coûts seront majoritairement dépensés au Québec.

Tableau 5-3 Synthèse des coûts de réalisation du projet

Étapes	Coûts (M\$ CAD)
Coûts d'investissement	384,6 principalement : équipements, machinerie et bâtiments
Coûts d'exploitation	285,9 par année principalement : matières premières, électricité et masse salariale

5.1.3 Main d'œuvre

Les besoins en main d'œuvre seront variables au cours de la phase de construction. Au pic de la construction, quelques 230 travailleurs seront présents sur le chantier. Au plus fort des travaux, les heures de travail prévues atteindront environ 80 000 heures par mois.

En période d'exploitation, quelques 302 travailleurs seront requis. Ceux-ci occuperont des postes dédiés principalement aux tâches de production et de maintenance en usine à Port-Cartier.

Tableau 5-4 Synthèse des besoins en main d'œuvre

Étapes	Main d'œuvre (nombre d'employés)
Construction	230, au maximum des travaux
Exploitation	302, principalement : production et maintenance

5.1.4 Plan de fermeture

Dans le cas de l'usine de FerroQuébec, il est prévu que l'usine aura une durée de vie utile de plus de 70 ans, avec un objectif d'au-delà de 100 ans. Dans un tel contexte, l'usine de FerroQuébec est plutôt perçue comme une installation permanente.

À la fin de la vie utile de l'usine, un plan de fermeture sera élaboré et couvrira les grandes étapes suivantes :

- validation du plan de fermeture;
- sécurisation du site;
- démolition et démantèlement des installations;
- disposition des équipements;
- décontamination;
- nettoyage final et remise en état à la législation en vigueur, classe C.

5.2 Agencement général

Le site de la future usine de production de silicium de FerroQuébec est localisé dans la ville de Port-Cartier à environ deux km à l'est des quartiers résidentiels. Les coordonnées centrales du site sont 50°01' 28.09" N et 66°49' 16.53". Les aménagements seront localisés sur les lots 4 691 857 et 4 693 934. Le site était auparavant occupé en grande partie par une usine de pâtes et papiers, propriété de l'entreprise Arbec.

La zone sur laquelle sera construite et exploitée l'usine de production de silicium de FerroQuébec est constituée d'une activité industrielle continue depuis plusieurs décennies. Le site de FerroQuébec est localisé dans une zone industrielle désignée pour la grande industrie, qui couvre la totalité du site portuaire de Port-Cartier et qui est actuellement utilisée extensivement à cette fin.

Les infrastructures de FerroQuébec proposées seront aménagées à proximité immédiate d'un certain nombre d'installations et d'activités industrielles existantes tel qu'ArcelorMittal Canada, qui est l'un des plus importants fournisseurs canadiens de produits de minerai de fer destinés au marché mondial de l'acier.

Le site d'implantation de l'usine de FerroQuébec totalisera 31,53 ha; il sera circonscrit comme suit :

- côté nord : par le boul. du Portage-des-Mousses (lots 4 694 673 et 4 694 674) et par une propriété appartenant à l'entreprise 2420-6452 Québec inc. (lot 4 693 937);
- côté est : par des lagunes ayant servi au traitement des eaux usées de l'usine de pâtes et papiers et ensuite par le fleuve Saint-Laurent;

- côté sud : par un séchoir, propriété de l'entreprise Arbec, par une route d'accès au quai (lot 4 694 663), par un terrain vacant appartenant à la Ville de Port-Cartier (lot 4 693 934) et ensuite par le fleuve Saint-Laurent;
- côté ouest : par une route d'accès au quai (lots 4 691 450, 4 694 002 et 4 694 663) et par une scierie et des terrains vacants, propriétés de la compagnie Arbec (lots 4 694 001, 4 694 701 et 4 694 010).

L'accès au site de l'usine sera possible par le boulevard du Portage-des-Mousses et la route d'accès au quai du côté ouest, laquelle permettra d'accéder à la guérite principale qui sera localisée à l'extrémité sud du site. Une clôture périphérique et des barrières permettront de limiter les accès et diriger les entrées et sorties de véhicules vers cette guérite principale. Le plan d'agencement général (22009-200-A0-PM-IC-120) est inclus à l'annexe 5. Ce plan illustre et identifie les principaux bâtiments et équipements projetés.

La voie ferrée permettra la livraison de la matière ligneuse résiduelle sur le site. Elle sera localisée dans les parties nord et ouest du site.

Les équipements et espaces pour le déchargement, la manipulation et l'entreposage des matières premières (matière ligneuse résiduelle, quartz, houille, etc.) seront localisés dans la partie est du site à proximité de la voie ferrée. La superficie cumulée de ces équipements et espaces est de l'ordre de 42 334 m².

Les bâtiments et équipements de production de charbon de bois regroupant les bâtiments des séchoirs et de carbonisation (Carbo1 et Carbo2) seront localisés dans la partie centrale du site, au nord du Groupe de filtrations fumées. La superficie cumulée de ces bâtiments et équipements est de l'ordre de 3 081 m².

Les bâtiments et équipements de production de silicium (bâtiment des fours) regroupant les bâtiments 300, 301, 302 et 303 seront localisés dans la partie centrale du site. La superficie cumulée de ces bâtiments et équipements est de l'ordre de 32 681 m² et leur hauteur variera entre 18 et 39 m.

Les réservoirs d'eau pour le procédé et pour la protection contre les incendies et les équipements de traitement et pompage sont localisés dans la partie nord-ouest du site en bordure de la voie ferrée. Ces équipements étaient en fonction lors des opérations de l'usine de pâtes et papiers; ils seront récupérés pour la nouvelle usine de FerroQuébec.

La sous-station électrique et le bâtiment de cogénération, respectivement d'une superficie de 2 857 et 3 081 m², sont localisés au nord du bâtiment des fours et en bordure de la route d'accès au quai. La sous-station électrique de l'ancienne usine de pâtes et papiers sera conservée; elle sera modernisée et agrandie pour les besoins de la nouvelle usine.

Les bureaux administratifs et les services d'utilités et de services aux employés sont regroupés dans un bâtiment de 14 292 m² localisé dans le coin sud-ouest du site. Ce bâtiment est également récupéré de l'ancienne usine de pâtes et papiers.

Finalement, les équipements de traitement des eaux de ruissellement, d'une superficie de 4 709 m² sont localisés à l'écart des zones d'activités industrielles dans la partie sud-est du site.

5.3 Processus de fabrication

5.3.1 Capacité de production

L'usine de production de silicium métal est composée de cinq fours et de services auxiliaires. Chacun de ces fours est conçu pour opérer en continu (24 h par jour) et possède une capacité annuelle de production de 20 000 t. La production de silicium métal génère des sous-produits comme de la fumée de silice, nommée sous l'appellation commerciale Microsilice, et du laitier (crasses). La capacité annuelle de production de l'usine est de 100 000 t de produit fini de silicium (réparties en 30 000 t de poudres et 70 000 t de silicium concassé), 40 000 t de fumée de silice et 11 200 t de laitier (crasses).

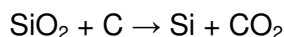
La capacité de l'usine est basée sur un niveau de production annuelle de 100 000 tonnes métriques. Cette production prend comme hypothèse un taux de disponibilité des fours de 90 % selon le taux de pannes, le taux d'utilisation de la puissance électrique et une opération de ces derniers 365 jours par année.

Tableau 5-5 Capacité de production (t) annuelle et journalière

Scénario de production	Jours d'opération	Production totale Silicium		Production totale Fumée de silice	
	j/année	t /année	t/j	t/année	t /j
Capacité nominale	365	100 000	282	40 000	113
Capacité maximale	365	115 000	324	46 000	130

5.3.2 Procédés

Le silicium est produit à partir d'un mélange de quartz, de calcaire, de houille, de coke de pétrole, de charbon de bois (produit sur le site) et de copeaux de bois acheminés dans un four à arc. La silice contenue dans le quartz est réduite à l'aide des composés réducteurs pour produire du silicium selon la réaction suivante :



À partir du four, le silicium est coulé dans des poches de coulée et ensuite affiné pour séparer les oxydes du métal. Le silicium est ensuite coulé en lingot, ce qui permet en même temps de le séparer du laitier (crasses). Une fois solidifié, le silicium est concassé et tamisé (étape de conditionnement) selon les spécifications des clients. Le schéma simplifié de la production de silicium est illustré à la figure 5-1.

Une usine de cogénération associée à l'usine de production de charbon de bois est aussi opérée sur le site.

5.3.2.1 Fabrication des copeaux de bois

Les copeaux de bois sont fabriqués à partir de matière ligneuse résiduelle transportée à l'usine par train et déchargée à l'aide d'un grappin sur une pile dans une zone affectée sur le site de l'usine.

La matière ligneuse résiduelle est acheminée à une déchiqueteuse à bois pour la réduire en copeaux. Les copeaux de bois sont ensuite séparés en trois différentes tailles sur un tamis vibrant. La fraction la plus grossière est récupérée pour la production de charbon de bois. Les copeaux de taille moyenne sont envoyés aux silos de préparation des charges pour alimenter les fours. Enfin, les copeaux les plus fins dont la taille est inférieure à 10 mm sont considérés comme de la biomasse et sont envoyés vers la chaudière de l'usine de cogénération pour y être brûlés.

5.3.2.2 Production de charbon de bois et usine de cogénération

L'unité de production de charbon de bois (procédé de carbonisation) fonctionne en continu 24 h par jour pour alimenter les fours de réduction selon un mode « juste à temps ». L'usine de cogénération est intégrée au procédé de carbonisation afin de maximiser l'énergie disponible.

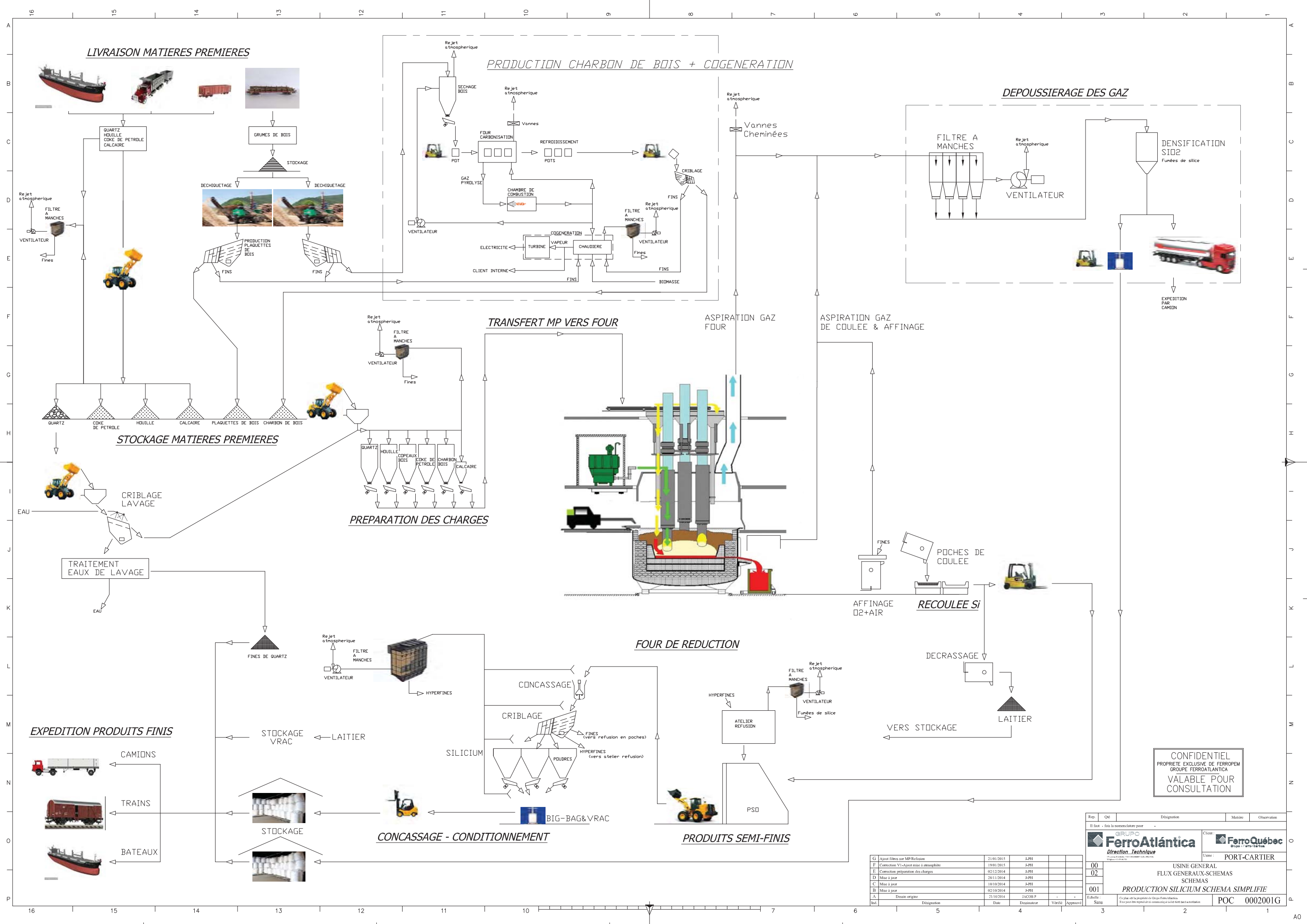
L'usine de production de charbon de bois est composée d'un sécheur, d'un four de carbonisation divisé en plusieurs chambres ainsi que d'une chambre de combustion. Les séchoirs sont alimentés 8 h par jour mais fonctionnent 24 h par jour. Les copeaux sont séchés à l'aide d'air réchauffé par de l'énergie résiduelle provenant de l'usine de cogénération. Les copeaux sont ensuite transférés dans des pots qui sont insérés dans des chambres du four de carbonisation (un pot par chambre).

La séquence de production du charbon de bois s'effectue par lot. Chaque pot est à un stade différent de carbonisation. Les gaz chauds venant de la chambre de combustion de l'unité sont acheminés vers une ou plusieurs chambres du four de carbonisation.

Le bois est consommé en absence d'oxygène pour éviter l'oxydation et la combustion. Cette étape permet de produire un gaz de pyrolyse qui est brûlé dans la chambre de combustion. Une partie des gaz de combustion est retournée vers les chambres dans lesquelles les pots sont à un stade moins avancé de carbonisation, alors qu'une autre partie est dirigée vers la chaudière de l'usine de cogénération.

Le démarrage du procédé se fait à l'aide de la combustion d'un carburant (fioul ou propane) car aucun gaz de pyrolyse n'est disponible à ce moment. Une fois l'étape de démarrage complétée, le procédé carbonisation devient auto-suffisant.

Pour éviter la génération de fines indésirables dans les fours, la manutention du charbon de bois est limitée au minimum requis. Le charbon de bois tamisé est donc acheminé directement vers les silos de préparation des charges. Quant aux particules fines, générées par les opérations de manutention, ces dernières sont mélangées à la biomasse et aux fines de bois (provenant du tamisage des copeaux) et brûlées avec les gaz provenant de la carbonisation dans la chaudière de l'unité de cogénération.



CONFIDENTIEL
PROPRIETE EXCLUSIVE DE FERROPEM
GROUPE FERROATLANTICA
VALABLE POUR
CONSULTATION

G	Ajout filtres sur MP Refusion	21/01/2015	J-PH		
F	Correction V1-Ajout mise à atmosphère	19/01/2015	J-PH		
E	Correction préparation des charges	02/12/2014	J-PH		
D	Mise à jour	28/11/2014	J-PH		
C	Mise à jour	10/10/2014	J-PH		
B	Mise à jour	02/10/2014	J-PH		
A	Dessin origine	21/10/2014	JACOB P		
Int.	Désignation	Date	Dessinateur	Vérifié	Approuvé

Rep.	Qté	Désignation	Matière	Observation
Il faut - fois la nomenclature pour -				
GRUPO FerroAtlántica Direction Technique		Client : FerroQuébec Usine : PORT-CARTIER		
00		USINE GENERAL		
02		FLUX GENERAUX-SCHEMAS		
001		SCHEMAS		
		PRODUCTION SILICIUM SCHEMA SIMPLIFIE		
Echelle :	Sans	Ce plan est la propriété de Grupo FerroAtlántica. Il ne peut être reproduit ni communiqué à un tiers sans autorisation.		POC 0002001G

À l'aide d'une chaudière, le procédé de cogénération produit de la vapeur qui alimente une turbine pour produire de l'électricité. À la sortie de la turbine, une partie de la vapeur est condensée pour pouvoir continuer le cycle, et une seconde partie sert de mode de chauffage pour des locaux et ateliers de l'usine.

5.3.2.3 Préparation et acheminement des matières premières (préparation des charges des fours)

Quartz

Le quartz stocké sur le site est acheminé vers les silos d'entreposage journalier. Les roches de quartz livrées au site ont une granulométrie inférieure à 120 mm, et contiennent approximativement 5 % de fines indésirables dans le procédé. Dans le but de réduire la présence de ces fines lors de la phase de préparation des mélanges à la sortie des silos journaliers, le matériel est lavé sur un tamis vibrant. Une consommation d'eau entre 100 et 150 m³/h est vaporisée sur le quartz pour éliminer ces particules fines. L'eau et les fines de quartz (<10 mm) sont récupérées à la sousverse du tamis, alors que la fraction grossière se retrouve à la surverse. Les particules fines sont recyclées ou revalorisées.

Autres matières premières – Calcaire, Matière ligneuse résiduelle, Coke, et Houille

Ces matières sont acheminées à partir de leur zone d'entreposage attribuée vers des silos journaliers. La quantité de matières premières entreposées dans ceux-ci donne une autonomie de 12 à 24 h pour l'opération des fours. Ceci permet d'effectuer leur remplissage seulement de jour, et ce, afin de limiter les nuisances sonores. Les fours doivent être alimentés par un mélange bien précis de matières premières pour assurer une bonne qualité du silicium produit. Les matières premières contenues dans les silos journaliers sont pesées à l'aide d'une balance pour préparer une charge qui est acheminée par convoyeur vers des silos situés sur le dessus des fours. Les charges sont acheminées dans les fours de manière gravitaire.

5.3.2.4 Fours de réduction

Les fours de réduction constituent le cœur du procédé, là où les matières premières sont converties en silicium métal (figure 5-2). Les fours sont opérés en continu 24 h par jour sur des quarts de travail de 8 h et ce, 365 jours par année.

Le mélange (quartz, calcaire et réducteurs) est acheminé par le dessus des fours. Un équipement mobile vient ensuite répartir la charge sur le dessus du four.

L'énergie électrique est transmise dans le four à l'aide de trois électrodes situées au centre du four qui permet d'atteindre une température de 2 500 °C nécessaire à la réaction de carbo-réduction de la silice. Les électrodes de graphites sont consommées et ajoutées en continu par le dessus du four. Lorsqu'une nouvelle section d'électrode est installée, un tube d'acier doit en même temps être ajouté et soudé au tube existant (virole). La soudure de ce tube d'acier est effectuée à une fréquence moyenne d'une fois à tous les 40 jours sur chacune des trois électrodes. Une section de graphite est insérée environ à tous les 3 jours et l'espace vide est comblé par de la pâte Soderberg quotidiennement.

L'assemblage des électrodes (cœur du four) est refroidi par un système d'eau en circuit fermé.

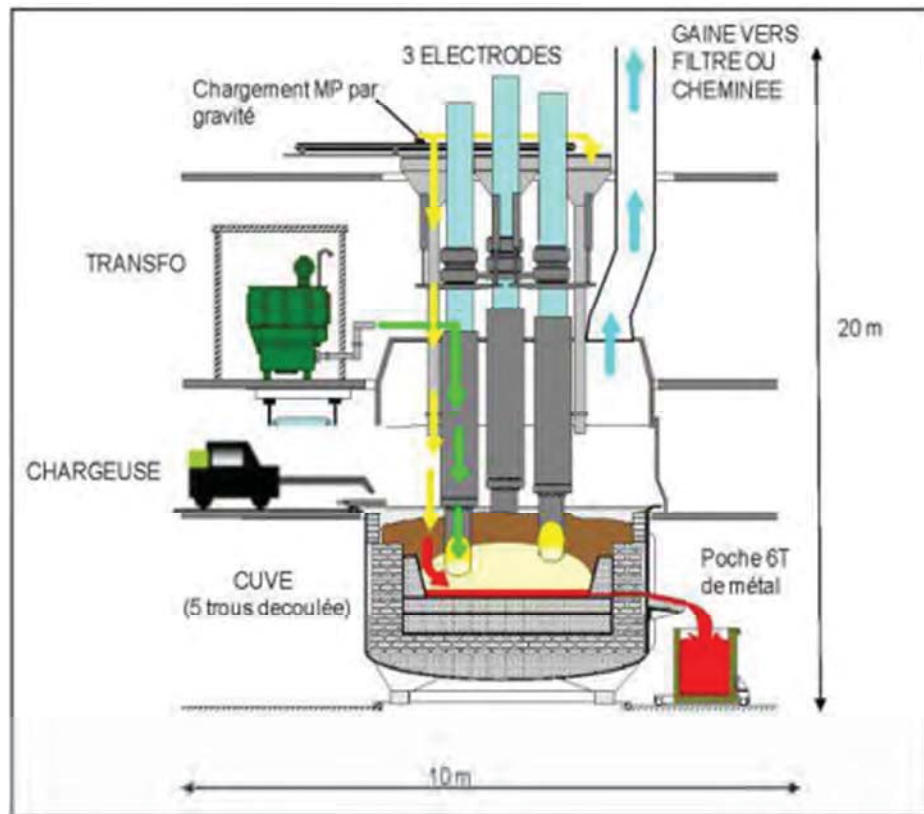


Figure 5-2 Four de réduction

5.3.2.5 Coulée du métal en poche

Le silicium se retrouve en fond de creuset (cuve du four) et s'écoule par des trous de coulée garni de protection réfractaire. La coulée du four se déroule en continu, donc le trou de coulée doit être maintenu ouvert à l'aide d'une perceuse à arc électrique pour assurer le bon écoulement de métal. De plus, des poches doivent constamment être disponibles. Ces dernières sont installées sur un chariot tournant autour du four. Le chariot est poussé en position à l'aide d'un équipement mobile. Les poches ont une capacité de 8 t de silicium. Ce dernier y est coulé à une température de 1 650 °C. L'intérieur de la poche est recouvert d'un ciment réfractaire pour protéger l'acier du métal liquide. Le réfractaire doit être inspecté régulièrement afin de s'assurer de son intégrité car, à cette température, le silicium réagit avec l'acier.

Chaque four opère avec cinq poches de coulée, trois poches sont utilisées pour la coulée alors qu'une poche est en réfection. Pour chaque four, une poche supplémentaire est maintenue chaude avec un brûleur au propane advenant la défaillance d'une des poches en opérations.

5.3.2.6 Captation et traitement des fumées de silice

Les fumées générées dans le four sont captées par une hotte située au-dessus du four. Des hottes secondaires sont installées au-dessus des poches à la coulée ainsi qu'à la station d'affinage. Les fumées captées des différentes hottes sont dirigées dans un conduit principal et acheminées vers les filtres situés à l'extérieur.

Avant d'atteindre les filtres, elles passent par un pré-séparateur afin de retirer les plus grosses particules car celles-ci peuvent contenir du charbon ou du bois encore en combustion (tison) et présentent un risque d'enflammer les manches filtrantes des filtres. Les fumées circulent dans le filtre à l'intérieur duquel les poussières sont captées par les manches. Les fumées filtrées sont relâchées à l'atmosphère.

Les poussières collectées sont constituées de silice amorphe (SiO_2). Elles sont ramassées au fond du filtre et acheminées par convoyage pneumatique vers les silos de densification.

Chaque four est équipé d'un système de filtration de fumées.

5.3.2.7 Densification des poussières (fumée de silice)

À l'intérieur des silos de densification, la densité en vrac des poussières de silice est augmentée par le passage d'un courant d'air. Par la suite, les poussières sont transportées vers un silo de stockage pour être ensachées (big-bag) ou chargées dans un camion de vrac en vue de leur vente.

5.3.2.8 Affinage du métal

La poche de métal est déplacée du four vers la station d'injection dans le but de faire l'affinage du silicium. L'objectif de l'affinage est d'éliminer par oxydation l'aluminium et le calcium présents dans le silicium métal. Ces éléments sont des impuretés. Une fois oxydés, ils passent du métal vers le laitier (crasses) et peuvent ainsi facilement être éliminés lors de la recoulée en lingot. Afin d'éviter l'obstruction du trou d'injection situé sous la poche de coulée, un mélange d'air et d'oxygène pur est injecté dans la poche avant de débiter la coulée du métal. Les fumées générées lors de l'affinage sont captées par une hotte secondaire et dirigées vers les filtres des fours.

5.3.2.9 Recoulée du métal affiné en lingot

Une fois l'affinage terminé, la poche est transportée par pont roulant pour être recoulée en lingot dans des moules en fonte d'une capacité approximative de 1 t chacun pour la solidification du métal. À cette étape, le silicium a une température de 1 400-1 450 °C. Des fines de silicium peuvent être ajoutées au fond du moule afin de le protéger contre la chaleur lors de la coulée du métal.

Le silicium est moins dense que le laitier (crasses) et se retrouve donc sur le dessus dans la poche. Le silicium est dans un premier temps recoulé en lingotière. À la fin de la recoulée,

la poche est translatée vers le poste de décrassage où le laitier (contenant du silicium métal) est évacué de celle-ci.

Les lingots de silicium prennent quelques heures à se solidifier. Une fois solidifiés, les lingots sont démoulés, cassés grossièrement et stockés dans une zone d'entreposage de produits semi-ouvrés (PSO). Le laitier est traité séparément afin de subir un tri qui permet de récupérer le silicium et le recycler dans le procédé. Le laitier est recyclé au sein du Groupe FerroAtlántica dans ses procédés de production de SiMn.

5.3.2.10 Nettoyage des poches de coulée

Une fois la recoulée terminée, la poche vide est transportée par le pont roulant vers la station de nettoyage des poches. La poche est ensuite mécaniquement nettoyée avec un racle de toute trace résiduelle de laitier. La poche est ensuite retournée vers la zone de préchauffage, pour être prête à recevoir une nouvelle coulée de métal du four.

5.3.2.11 Entreposage des produits semi-ouvrés (PSO)

La zone d'entreposage des PSO est constituée d'enclos séparés par des murs de béton dans lesquels les blocs de silicium sont entreposés pour une période allant jusqu'à un mois avant d'être acheminés vers le conditionnement. La capacité d'entreposage des PSO prévue dans l'usine est approximativement de 9 000 t.

5.3.2.12 Conditionnement

L'étape de conditionnement consiste à préparer le produit fini selon les spécifications du client.

Les morceaux de silicium semi-ouvrés sont concassés à l'aide de concasseurs à mâchoires et concasseurs giratoires et les différentes granulométries sont séparées à l'aide de tamis vibrant. Deux lignes de conditionnement sont installées à l'usine.

L'usine produit aussi de la poudre de silicium dont la granulométrie est inférieure à 1 mm (en moyenne de 300 µm). Pour atteindre cette granulométrie plus fine, des étapes de broyage supplémentaires du produit concassé sont nécessaires.

Les particules de silicium hyperfines (0-45 µm) générées lors du conditionnement et de l'emballage sont captées par des dépoussiéreurs pour être refondues dans un four de re-fusion. Le silicium est recoulé en lingot et retourné comme PSO.

Il est important de souligner que, du fait de leur très faible granulométrie, les hyperfines en suspension dans les équipements présentent un risque d'explosion. C'est pourquoi un système à l'azote est donc nécessaire pour rendre inerte l'atmosphère des réservoirs fermés afin de prévenir le risque d'explosion. En outre, les dépoussiéreurs des lignes de conditionnement et production de poudres sont protégés par des événements d'explosion.

5.3.3 Produits finis

Les produits finis se présenteront sous la forme de silicium de granulométries diverses, de poudre de silicium, de fumée de silice et de sous-produits, tels que le laitier. Ces produits seront entreposés dans des cases ou des silos pour ensuite être ensachés (big-bag) ou chargés dans des camions de vrac, bateau ou train selon la nature des commandes des clients et les lieux de livraison. La majorité des produits finis est destinée au marché nord-américain et le reste au marché Mondial. L'équivalent d'environ 1 mois de production de produits finis est entreposé sur le site dans différentes zones d'entreposage.

5.4 Activités prévues

5.4.1 Construction

5.4.1.1 Intervention en santé, sécurité et environnement

Un programme de prévention sera préparé en conformité avec la Loi sur la santé et la sécurité du travail de même que les règlements applicables en environnement. La protection du public et de l'environnement sera en toute circonstance la priorité lors de la réalisation des travaux. Tout le personnel et tous les intervenants affectés au chantier travailleront en étroite collaboration avec les représentants en santé, sécurité et environnement afin d'assurer la mise en application et le respect du programme de prévention.

Lors de la préparation des plans et devis de construction, une analyse rigoureuse des travaux à réaliser sera effectuée afin de minimiser en amont les risques en santé, sécurité et environnement. De la même manière, toutes les méthodes de travail présentées par les entrepreneurs seront assujetties à une analyse similaire afin d'assurer que les mesures de prévention sont conformes au règlement de la Loi en santé et sécurité et environnement.

Les entrepreneurs seront tous soumis à un processus de qualification qui tiendra compte de leurs statistiques en santé et sécurité. La gestion et le contrôle des risques passent par des mesures de sécurité et de prévention des accidents telles que :

- la délimitation physique du chantier de construction et le contrôle des accès;
- des formations d'accueil en santé et sécurité, prévention des incendies et mesures environnementales spécifiques au projet;
- l'identification des travaux à risque élevé (travail en hauteur, travail en tranchée, démolition, travaux près de lignes électriques, etc.);
- des formations spécifiques sur les risques du chantier de construction;
- une communication en amont des mesures d'urgence et d'évacuation;
- le personnel de gestion sera dûment formé afin de jouer son rôle en santé et sécurité;
- les équipements de construction utilisés ont les certifications requises;

- tous les travailleurs et intervenants au chantier portent leurs équipements de protection individuels conformes aux exigences spécifiques du chantier.

FerroQuébec s'assurera d'avoir un nombre suffisant de secouristes et de personnel médical, le tout selon le règlement des exigences minimales de secours et de premiers soins applicables aux chantiers de construction.

Un registre des statistiques en santé et sécurité sera maintenu en tout temps. Le maître d'œuvre collaborera avec toutes les autorités et agences gouvernementales afin d'assurer le bon déroulement du projet dans le plus strict respect des lois et normes en vigueur (CSST, RBQ, CCQ, etc.).

5.4.1.2 Phasage des travaux de construction et de démarrage des équipements

La construction hors période d'arrêt pour raisons météorologiques s'étendra sur 18 mois environ. La mise en service des fours sera effectuée de façon séquentielle à raison d'un démarrage tous les quatre mois, le premier four démarrant à la fin de la phase de construction.

Réalisation des travaux

La réalisation des ouvrages listés ci-dessous est planifiée au tout début des activités afin de répondre aux besoins du chantier lors de la construction :

- construction des équipements de traitement des eaux pluviales (bassin) afin de permettre leur utilisation pour la gestion des eaux de ruissellement;
- construction de fossés temporaires et finaux pour le drainage du chantier et pour le contrôle des eaux de ruissellement.

De manière générale, les travaux de terrassement, d'installation des réseaux de canalisations souterraines (eau et égout sanitaire et pluvial) et de drainage (fossés temporaires et/ou finaux) devront être réalisés au début des activités afin de libérer le plus tôt possible les espaces pour la construction des bâtiments et des équipements.

Pour chaque bâtiment et/ou équipement, une séquence de travail typique à prévoir pour la réalisation des travaux est présentée ci-dessous. Il est cependant important de considérer que chaque bâtiment et/ou équipement aura ses particularités et qu'un phasage détaillé et spécifique des activités sera élaboré pour chacun avec des dates de début et de fin des travaux :

- préparation des plateformes de travail en périphérie;
- réalisation des excavations de détails (sols et roc si requis);
- préparation des assises granulaires sous les fondations;
- coffrage, mise en place des aciers d'armatures et bétonnage des fondations;
- installation de la tuyauterie et autre système sous dalles;

- remblai intérieur sous dalle et remblai extérieur des fondations;
- coulage des dalles de plancher en béton;
- érection des bâtiments;
- fermeture des enveloppes de bâtiment;
- installation des systèmes intérieurs;
- installation des équipements de procédé et de production.

Les équipements de procédé et de production seront généralement livrés au site sous forme de sections préassemblées afin de réduire les délais d'installation. Les équipements aux dimensions ou charges trop élevées seront livrés par bateau.

L'aménagement des réseaux électriques et des conduites hors sol sur râteliers sera réalisé parallèlement aux dernières étapes d'installation des équipements.

Les travaux d'aménagement et des services extérieurs finaux tels que les voies de circulation, les cours d'usines, les voies ferrées, l'éclairage, la signalisation, les clôtures, les aménagements paysagers et embellissements seront réalisés par séquence et par secteur dès que les espaces deviendront disponibles après les travaux d'érection et de construction des bâtiments.

5.4.1.3 Types de travaux pendant la phase de construction

Activités préparatoires

Avant même le démarrage des travaux, FerroQuébec réalisera :

- la construction des espaces requis pour les installations et l'entreposage de chantier;
- la mise en place d'une sécurisation d'accès sur le site de construction; une clôture délimitera le site; un poste de contrôle permettra l'identification de toute personne avant qu'elle puisse pénétrer sur le site; chaque personne sera détentrice d'un badge d'accès qui, outre son habilitation à pénétrer sur le site, devra mentionner aussi ses formations en matière de sécurité et d'environnement;
- la procédure de gestion des déchets générés et le circuit de valorisation/recyclage/traitement adéquat;
- la mise place des services sanitaires pour l'ensemble du personnel de la construction;
- l'installation des services d'électricité et de communication et des installations temporaires.

Installations temporaires

Bâtiments, stationnements et aires d'entreposage

Plusieurs bâtiments temporaires seront aménagés pour la phase de construction, la majorité d'entre eux étant de type « roulotte de chantier », dédiés aux entrepreneurs. Des roulottes de chantier pourront également être ajoutées pour les bureaux de chantier de FerroQuébec et de ses mandataires pour la gestion et la surveillance de chantier, pour le poste de garde et pour le bâtiment dédié aux premiers soins. Des parcs de roulottes et des stationnements de chantier seront donc aménagés à proximité du poste de contrôle d'accès au site pour les véhicules des travailleurs.

Par ailleurs un site d'entreposage de matériaux et d'équipements situé à l'intérieur de l'enceinte du site sera réalisé.

Une zone sera attribuée à chaque entrepreneur; chacun de ces derniers sera dès lors responsable de l'aménagement de ses installations temporaires (béton, érection de structures, connexion aux réseaux, etc.) et de l'entreposage de ses équipements.

Énergie électrique

Pour répondre aux besoins en électricité durant la période de construction, FerroQuébec établira la connexion temporaire à son réseau de distribution par le poste « Arbec » situé sur le site. La distribution se fera en 600 V.

Carburant

Aucun poste de réserve et de distribution de carburant ne sera aménagé pour le chantier. Chacun des entrepreneurs sera responsable de s'approvisionner par ses propres moyens auprès de distributeurs locaux.

Des aires de ravitaillement seront déterminées au chantier; ces aires seront positionnées à l'écart des zones et/ou milieux sensibles et seront aménagées pour permettre de confiner les écoulements en cas de déversement accidentels. Ces aires de ravitaillement seront équipées d'équipements d'urgence en cas de déversements accidentels (absorbants, etc.)

Aire de lavage des bétonnières

Dans l'éventualité où une usine mobile de béton deviendrait disponible et localisée à proximité du site des travaux, le lavage des bétonnières sera effectué à l'usine de béton. Dans le cas contraire, une aire de lavage des bétonnières sera aménagée sur le site. Les eaux de lavage, dont le pH est très basique, seront confinées dans un bassin muni d'une membrane étanche avant d'être neutralisées grâce à un acide faible. Les eaux traitées, dont le pH sera compris entre 6,0 et 9,5, seront rejetées au milieu naturel. Les résidus de béton seront disposés dans les conteneurs dédiés aux déchets de construction secs.

Plan de démantèlement

Les installations temporaires seront démantelées à la fin de la phase de construction. Les matériaux seront, soit recyclés en fin de chantier, soit valorisés à l'extérieur du site.

Terrassements, infrastructures souterraines et aménagement final

Les travaux à réaliser sont énumérés ci-dessous :

- déboisement de certains secteurs représentant 8,2 % de la ZER;
- construction de fossés collecteurs temporaires et finaux, de canalisations souterraines et des installations de traitement des eaux de ruissellement;
- terrassements sous la ligne d'infrastructure incluant déblais de terre végétale, déblais de 2^{ième} classe (sols), forage, dynamitage et déblai de 1^{ère} classe (roc);
- démantèlement des réseaux de canalisations souterraines de l'ancienne usine de pâtes et papiers;
- construction des réseaux de canalisations souterraines requis pour desservir la nouvelle usine (eau et égouts);
- construction de voies de circulation temporaires et de plates-formes de travail pour la construction des bâtiments;
- excavation et préparation des assises de bâtiments et d'équipements;
- remblais des fondations de bâtiments et équipements (après coulage);
- construction des voies de circulation;
- aménagement des cours d'usine;
- construction des voies ferrées;
- installation des équipements d'éclairage;
- mise en place de la signalisation;
- installation des clôtures et des barrières;
- aménagements paysagers et embellissement.

Les déblais de 1^{ère} classe (roc) nécessiteront des activités de forage et de dynamitage. Celles-ci seront réalisées pendant les périodes dûment autorisées définies en concertation avec l'ensemble des personnes ou sociétés qui pourraient être concernées. Des matelas de protection seront mis en place afin d'éviter les projections de roc lors des dynamitages.

Construction des bâtiments

La construction des bâtiments inclut, de manière générale, les travaux de construction des fondations, massifs et dalles en béton, le montage des éléments structuraux, la fermeture et l'isolation des enveloppes des bâtiments et l'installation des systèmes intérieurs (plomberie, chauffage, ventilation, protection incendie, électricité, éclairage, etc.).

Les principaux types de bâtiments à construire/rénover sont listés ci-dessous :

- les bureaux administratifs feront l'objet d'une rénovation des bâtiments existants;
- usine charbon de bois et de cogénération;
- installations électriques;
- services et utilités;
- manutention MP et bâtiment de stockage;
- bâtiments de procédé;
- traitement et distribution des eaux domestiques et industrielles.

Installation des systèmes et équipements de production

Les systèmes et équipements à installer sont listés ci-dessous :

- fluides;
- électricité;
- informatique, téléphonie, réseaux;
- gaz;
- équipements électriques (installation équipements);
- équipements mécaniques (installation équipements);
- équipements divers procédé (hors « Black box »);
- montage « Black box » (système dont le fonctionnement interne demeure un secret industriel);
- équipements divers hors procédé.

5.4.1.4 Transport de matériaux en vrac

Les travaux de terrassement, d'installation des infrastructures souterraines, de construction des bâtiments et d'aménagement final du site nécessiteront des entrées et sorties importantes de matériaux en vrac au chantier, et ce, du début des travaux jusqu'à la fin. Les quantités totales actuellement anticipées pour le projet sont résumées au tableau 5-6.

Tableau 5-6 Quantités totales de matériaux en vrac transportés

Transport en vrac	Quantités totales anticipées (m ³)
Déblai 2 ^e classe - disposition à 5 km	70 000
Déblai de 1 ^{ère} classe - réutilisation dans les remblais	43 000
Emprunt MG 112 - banc d'emprunt à 9,3 km	45 000
Emprunts MG 20 et MG 56 - carrière à 13 km	34 000
Pavage - usine à 62 km	1 480
Béton - usine à 62 km	48 000

Les matériaux excavés sur le site seront, dans la mesure du possible, réutilisés au chantier pour la construction des remblais, et ce, conditionnellement à ce qu'ils soient adéquats pour les besoins du projet. Par exemple, les gravats du béton existant (structure existante à être démolie) seront concassés sur place et serviront de remblais. Cette solution limitera le nombre de camions sur la route. Les matériaux de déblais inutilisables et/ou en surplus seront caractérisés et par la suite disposés hors du chantier dans des sites de disposition autorisés et en conformité avec les réglementations gouvernementales et municipales en vigueur.

Les matériaux d'emprunt granulaires MG 112 proviendront de bancs de gravier naturel alors que les matériaux d'emprunt MG 56 et MG 20 proviendront du concassage de pierres dynamitées en carrière. Les informations actuellement disponibles auprès des autorités compétentes nous indiquent qu'un banc d'emprunt de gravier est présentement en opération à environ 9 km du chantier et qu'une carrière est en opération à environ 13 km. Un plan de circulation sera établi en concertation avec l'ensemble des personnes ou sociétés qui pourraient être concernées par les matériels roulants et les véhicules des personnels de construction.

Les usines de fabrication de béton et de pavage fonctionnant en permanence sont localisées à Sept-Îles, soit à 62 km du chantier. Pour le cas particulier du béton, une concertation avec les entrepreneurs locaux sera effectuée afin de déterminer si une installation provisoire de fabrication de béton ne permettrait pas de réduire l'impact des nuisances liées au flux de circulation.

Les sources d'approvisionnement de matériaux granulaires, de béton et de pavage sont illustrées à la figure 5-3. Les tracés empruntés pour se rendre à ces destinations sont majoritairement sur les routes locales et ils excluent les quartiers résidentiels.

5.4.1.5 Travaux de sautage et dynamitage

Les travaux de dynamitage impliquent des opérations de forage, de chargement des trous et de sautage de masse. En plus des inconvénients causés à la circulation routière, les impacts découlant des opérations de dynamitage sont de diverses natures. Les nuisances liées aux activités de dynamitage sont entre autres : les vibrations dans le sol, la production de monoxyde de carbone, les vibrations sonores. Avant d'entreprendre les travaux de dynamitage, les mesures d'atténuation suivantes seront appliquées :

Les explosifs et leurs accessoires seront manipulés, entreposés, transportés selon la section 4 du Code de sécurité pour les travaux de construction. En outre, les points suivants seront à respecter:

- patron de forage rapproché avec faible charges;
- tapis de protection;
- présence d'un sismographe pour contrôle des vibrations;
- procédure de mise à feu selon le Code de sécurité pour les travaux de construction.

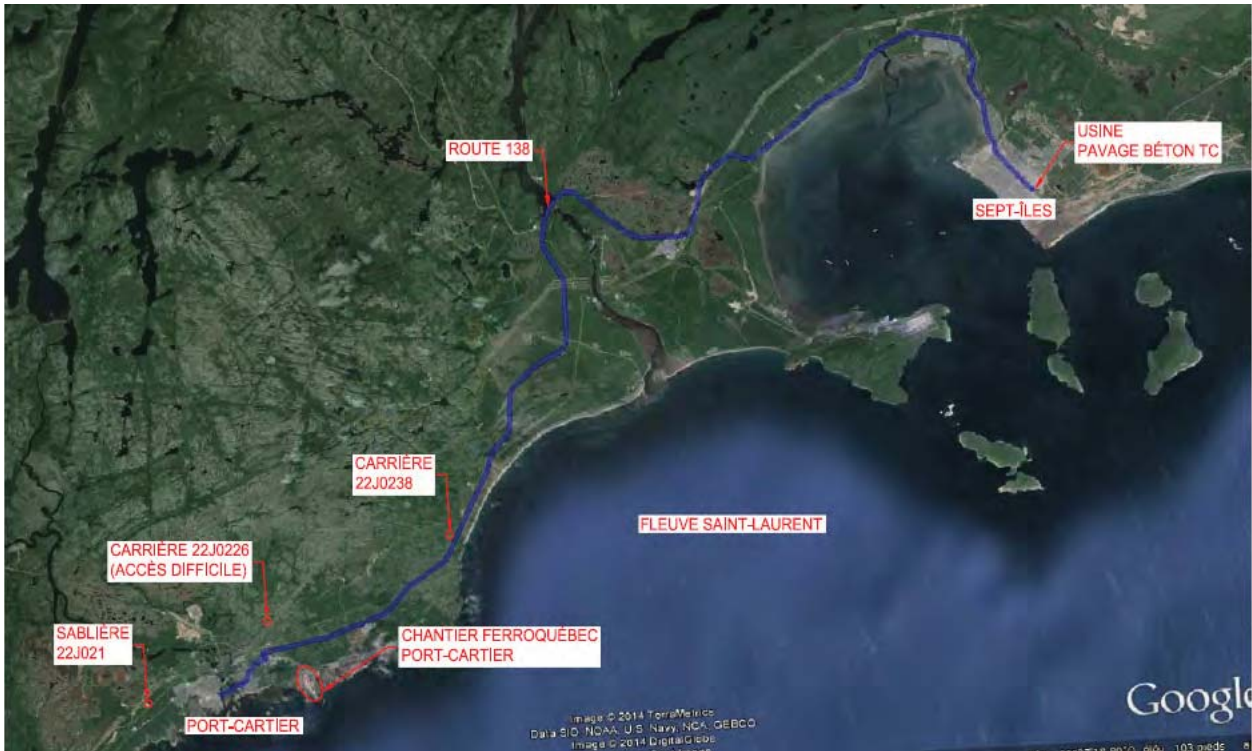


Figure 5-3 Plan de localisation des bancs d'emprunt, carrière et usines de béton et pavage

5.4.1.6 Machinerie lourde utilisée pendant la phase de construction

Les principales machineries lourdes utilisées pour l'exécution des travaux durant la phase de construction seront : pelles hydrauliques, foreuse, marteaux-piqueurs, chargeurs, bouteurs, rouleau compacteur, bétonnière, pompe à béton, paveuse, grues télescopiques et autres si requis. Les émissions de poussières sur le site seront contrôlées par l'utilisation d'abat-poussière autorisés.

Les activités préparatoires au chantier, les travaux de terrassement, infrastructures souterraines et d'aménagement final sont celles qui pourraient causer le plus de bruit au voisinage du chantier. Ces activités s'étaleront sur toute la durée du chantier, soit sur environ 18 mois. Un ralentissement est cependant à prévoir lors de la saison hivernale où seulement les travaux de bétonnage et d'érection de bâtiments sont à prévoir. Les activités bruyantes seront limitées à l'horaire de jour, soit de 7 h à 19 h.

5.4.1.7 Circulation

Les entrées et sorties des travailleurs, le transport des matériaux en vrac et les entrées de matériaux de construction et d'équipements et machineries auront pour effet d'augmenter la circulation de véhicules sur les voies publiques. En phase construction, un achalandage entre 70 et 230 travailleurs sur une période couvrant 18 mois est prévu.

Sur cette même période, il y aura un achalandage d'environ 20 à 70 camions et/ou bétonnières par jour selon les travaux réalisés, avec une moyenne quotidienne estimée de 50 camions/jour. Des mesures d'atténuation seront mises en place pour minimiser les impacts (voir section 5.7)

Les circuits qui seront empruntés par les camionneurs et travailleurs seront revus et ajustés si requis au fur et à mesure de l'évaluation de la situation en cours de projet. Au besoin, des mesures supplémentaires pourront être identifiées en collaboration avec la Ville de Port-Cartier et également le Ministère des Transports du Québec.

5.4.2 Exploitation

Afin de produire le silicium, plusieurs opérations sont requises. Ces opérations sont concentrées autour de la préparation des charges, c'est-à-dire le mélange de quartz et de matières premières (réducteurs), qui seront acheminées dans les fours pour permettre la réaction et la production de silicium sous haute température.

Tout d'abord, les différentes matières premières (matière ligneuse résiduelle, quartz, houille, coke et calcaire) doivent être livrées au site et entreposées. La matière ligneuse résiduelle constitue la matière première utilisée en plus grande quantité. La matière ligneuse résiduelle est acheminée au site sur une base quasi quotidienne (5 jours sur 7) par train et déchargée et empilée à l'aide d'une chargeuse à grappin. Outre la matière ligneuse résiduelle, le quartz constitue la matière première la plus importante et est acheminé par bateau au rythme d'environ une fois par mois puis déchargé et transporté par camion vers les aires d'entreposage près des fours.

La manutention de la houille se fait selon la même logistique par bateau et avec une fréquence similaire d'une fois par mois. Le calcaire et le coke de pétrole sont acheminés par camion à une fréquence d'environ une fois par 5 à 6 semaines. Finalement, les matières nécessaires à la fabrication des électrodes sont aussi acheminées au site par camion à une fréquence similaire.

Toutes les matières premières sont livrées et entreposées sur le site même de l'usine. Les différentes matières premières sont manutentionnées quotidiennement, à l'aide de chargeuses, des piles d'entreposage vers des trémies qui se déversent sur des convoyeurs à bandes afin de remplir les silos journaliers.

Alors que le calcaire, la houille et le coke de pétrole sont utilisés directement pour la préparation des charges, la matière ligneuse résiduelle subira certaines transformations. D'abord, elle sera transformée en copeaux de bois; cette transformation est faite sur place. Les copeaux moyens serviront dans la préparation des charges alors que les copeaux fins alimenteront la chaudière de l'usine de cogénération. Pour leur part, les copeaux grossiers serviront à la production de charbon de bois qui sera à son tour utilisé pour la préparation des charges. Ces deux opérations se produisent en continu. Une usine de cogénération permet de récupérer les gaz chauds provenant de la carbonisation afin de générer de l'électricité.

Le quartz, les réducteurs ainsi que les électrodes seront utilisés pour constituer les mélanges de matières premières, ou charges. Le quartz et le bois (copeau et charbon) représentent quelques 80 % des matières constituant les charges.

Outre le quartz et les réducteurs, l'électricité et l'eau constituent les deux autres intrants majeurs du procédé. L'électricité proviendra du réseau d'Hydro-Québec dont la production est essentiellement de source hydroélectrique. L'eau, qui sert au refroidissement des fours, proviendra d'une conduite existante alimentant également la scierie Arbec et dont la prise d'eau est située dans la Rivière-aux-Rochers. Afin de s'assurer qu'il n'y ait pas de contamination de l'eau de refroidissement des fours, celle-ci circulera au travers de deux circuits distincts :

- le circuit primaire qui sera un circuit ouvert où l'eau, pompée de la rivière-aux-Rochers, passe par des échangeurs à plaques pour refroidir le circuit secondaire, puis elle est relâchée au fleuve;
- le circuit secondaire sera un circuit fermé pour assurer le refroidissement des fours; ce circuit est réchauffé par le four et refroidi par le circuit primaire par le biais d'échangeurs à plaques. Il n'y a donc pas de contact (donc pas de contamination) du circuit primaire par le circuit secondaire.

Une fois préparées, les charges sont acheminées vers les fours à l'intérieur du bâtiment principal. À l'intérieur de ceux-ci, sous une très haute température, se produit la réaction de réduction qui permet de libérer le silicium du quartz.

Le silicium est produit et coulé en continu, quotidiennement, dans des poches, affiné et recoulé dans des moules. Une fois solidifié, le silicium est concassé en produits de différente granulométrie, emballé et entreposé sur le site.

Les émissions de fumées produites aux fours et aux différentes étapes de manipulation de silicium liquide sont captées et filtrées à l'aide d'équipement de filtration. Les poussières ainsi récupérées sont ensachées ou conservées en vrac sur le site.

Les produits finis sont acheminés aux clients en vrac ou en sac (big-bag) soit par camion, bateau ou train.

Globalement, le site et l'usine font l'objet d'un entretien régulier et les équipements sont soumis à une réfection majeure aux 10 ans.

Sur une base régulière, le réfractaire des poches doit être cassé et remplacé. Cette opération est bruyante et génère de la poussière. En conséquence, cette opération est réalisée dans un bâtiment fermé, munis d'un système de captation des poussières. Le cassage est fait à l'aide d'un marteau piqueur hydraulique installé sur une petite pelle mécanique. Une fois le réfractaire enlevé de la poche, celle-ci est inspectée et du nouveau réfractaire est réappliqué. Un brûleur au gaz propane est utilisé pour la cuisson de ce dernier. Le vieux réfractaire est récupéré et revalorisé en produit de remblai – travaux public.

Dans le cas des fours, le réfractaire doit aussi faire l'objet d'un entretien similaire. Ainsi, une fois aux 10 ans, les fours sont arrêtés pendant un mois afin de remplacer le réfractaire.

5.5 Manutention et entreposage

Les opérations de manutention et de stockage sont principalement assignées à des matières premières solides ; le site possèdera un inventaire limité de produits liquides, les principaux liquides stockés étant le diésel et les huiles. Les barils d'huile seront stockés dans une cuve aérienne avec rétention. De plus, un séparateur d'hydrocarbures sera aménagé par mesure préventive contre tout déversement accidentel à proximité de l'aire d'alimentation des engins.

Il convient de noter que FerroQuébec mettra en place l'ensemble des moyens nécessaires pour agir en cas de déversement accidentel (produits absorbants, pompe, etc.) en quantité suffisante et que ceux-ci seront répartis sur l'ensemble du site, à proximité des activités à risques.

5.5.1 Matières premières

Le procédé utilise les matières premières suivantes, soit le quartz, le calcaire, la houille, le coke de pétrole, le charbon de bois et les copeaux de bois. Les matières premières utilisées dans le cadre du projet de FerroQuébec sont présentées au tableau 5-7.

La plupart de ces matières premières seront livrées et entreposées temporairement pour ensuite être acheminées vers des silos journaliers pour la préparation du mélange avant d'y être transférées vers les fours. Le quartz, la houille, le coke de pétrole et les copeaux de bois seront directement acheminés par une chargeuse à partir de la pile de matériel. Le chargement par équipement mobile sera effectué seulement durant un quart de travail afin de minimiser le bruit des équipements mobiles. Il est prévu que l'opération de remplissage des silos journaliers s'effectue sur une période de 8 h par jour. Avec les silos journaliers remplis, les fours ont une réserve pour être alimentés durant les deux autres quarts de travail soit une durée de 16 h. Les consommations annuelles et les taux d'alimentation des matières premières données dans les paragraphes suivants représentent la fourchette entre le minimum requis pour la capacité de production nominale et le maximum associé à la capacité théorique maximale (nominale + 15 %).

5.5.1.1 Quartz

Le quartz est la matière première principale utilisée pour la production du silicium. L'usine utilisera entre 265 000 et 320 000 t de quartz annuellement.

Le quartz provient d'une mine située à l'étranger où il sera concassé à une granulométrie maximale de 120 mm à la carrière. Une fois le matériel concassé, ce dernier sera acheminé en vrac par bateau ayant une capacité de 25 000 à 30 000 t de produit. À l'arrivée des bateaux au quai de Port-Cartier, ces derniers, munis d'une grue avec grappin, procéderont au déchargement du quartz. Le matériel sera déchargé dans une trémie mobile qui décharge à son tour dans des camions hors norme d'une capacité de 40 t. Cette trémie

permet de limiter la hauteur de chute de matériel et ainsi réduire la quantité de poussières émises à l'atmosphère.

Tableau 5-7 Matières premières – Production de 100 000 t de silicium/an

Produit	Utilisation	Quantité annuelle utilisée (t)	Capacité annuelle (t) entreposage	Fréquence de réception	Mode de livraison
Quartz	Matière première principale et utilisée pour la production	265 000 à 320 000	Quatre zones non couverte : capacité entreposage total : 125 000	1 fois/4-5 sem	Bateau : 25 000 à 30 000 t
Houille (charbon)	Agent réducteur dans la réparation du mélange	80 000 à 125 000	Bâtiment couvert et non chauffé : 23 000	1 fois/4-5 sem	Bateau : 10 000 t
Coke de pétrole	Agent réducteur dans la réparation du mélange pour les fours	3 300 à 8 000	Bâtiment couvert et non chauffé : 1 000	1 fois/5-6 sem	Camion
Calcaire	Préparation du mélange pour les fours de réduction.	3 300 à 6 500	Entreposage extérieure 1 500	1 fois/5-6 sem	Camion
Matière ligneuse résiduelle	Production de copeaux de bois	390 000 à 690 000	Pile non couverte : 5 000; stock de sécurité : 25 000	5 jours /semaine	Train : 1 650 à 2 900 t
Copeaux de bois moyens	Agent réducteur dans la réparation du mélange pour les fours	110 000 à 210 000	Bâtiment couvert et non chauffé : 1 200	N/A	Produit sur place
Matière ligneuse résiduelle (copeaux <10mm)	Alimentation de la chaudière de l'usine de cogénération	29 000 à 50 000	Un silo : 100	N/A	Produit sur place
Copeaux de bois grossiers	Production de charbon de bois	280 000 à 480 000	Bâtiment couvert et non chauffé : 2 500 réduit au minimum	N/A	Produit sur place
Charbon de bois	Matière première pour les fours	55 000 à 95 000	Bâtiment couvert et non chauffé : 600 réduit au minimum	N/A	Produit sur place
Biomasse (fines de charbon <10mm)	Alimentation de la chaudière de l'usine de cogénération	7 000 à 12 000	Deux silos (25/silo)	N/A	Produit sur place
Pâte Soderberg	Fabrication des électrodes	7 000 à 10 000	Bâtiment chauffé avec aire bétonnée : 1 250	1 fois/5-6 sem	Camion
Virole (plaque d'acier)	Fabrication des électrodes	10 à 15	Bâtiment chauffé aire bétonnée : 30	1 fois/3-4 sem	Camion
Graphite (noyau)	Fabrication des électrodes	1 500 à 2 500	Bâtiment chauffé avec aire bétonnée : 275	1 fois/5-6 sem	Camion

Les camions effectueront le trajet aller-retour en empruntant la route municipale en zone portuaire sur 690 m avant de rejoindre le site de l'usine. Les camions déchargeront le quartz dans une trémie qui alimente un convoyeur en direction de l'empileur de quartz.

Le site comportera quatre zones d'entreposage non couverte pour le quartz. La première zone a une capacité de 50 000 t munie d'un système d'empilage alimenté par des convoyeurs. Les trois autres zones d'entreposage possèdent une capacité totale de 75 000 t et sont directement alimentée par camion ou par chargeuse. Il est toujours possible de transférer du matériel entre les zones afin de simplifier l'opération à l'étape de déchargement des bateaux.

Afin de limiter la génération et l'émission de particules fines de quartz, un système de chutes en chicanes (rock box) sera installé à la décharge de l'empileur de quartz afin d'éviter que le matériel ne se casse lors d'impact. Les silos d'entreposage journalier seront aussi équipés du même système.

La chargeuse récupèrera le quartz dans la pile afin de permettre l'alimentation de la trémie groupée à un convoyeur afin de remplir les silos journaliers. Cette opération sera effectuée pendant 8 h par jour.

Environ 850 t de quartz seront stockées dans les silos journaliers. Ceux-ci seront munis d'alimentateur vibrant pour la préparation des charges des fours et seront installés dans le bâtiment de préparation des charges.

5.5.1.2 Houille

La houille est une matière première servant comme agent réducteur du quartz dans les fours. L'usine consommera annuellement entre 80 000 et 125 000 t de houille.

La houille proviendra de l'étranger et sera acheminée en vrac par bateaux ayant une capacité de 10 000 t. Les bateaux seront équipés d'une grue avec grappin pour le déchargement à quai directement dans des camions hors norme ayant une capacité de 40 t. Les camions de houille effectueront le même trajet que pour le quartz et déchargeront dans une trémie qui alimente un système de convoyeur vers l'empileur de houille. La génération de fines de houille lors de la manutention de la houille est non désirée. Un système de chutes en spirales sera installé dans l'entrepôt de la houille et dans les silos d'entreposage pour éviter que le matériel ne se brise lors la manutention.

La houille sera entreposée dans un bâtiment couvert d'une capacité de 23 000 t.

La chargeuse récupèrera la houille dans la pile et alimentera une trémie et un convoyeur afin de remplir les silos journaliers. Cette opération sera effectuée durant les mêmes 8 h de travail que le chargement du quartz.

Environ 300 t de houille seront stockées dans les silos journaliers. Ceux-ci seront munis d'alimentateur vibrant pour la préparation des charges des fours et seront installés dans le bâtiment de préparation des charges.

5.5.1.3 Coke de pétrole

Le coke est une autre matière servant comme agent réducteur du quartz dans les fours. L'usine consommera annuellement entre 3 300 et 8 000 t de coke.

Étant donné la faible consommation en coke de pétrole, celui-ci sera livré au site par camion. Les camions de coke se déchargeront dans la même trémie que celle utilisée pour le quartz et la houille livrés par bateau et est empilé à l'extrémité de la pile de houille dans le même bâtiment par le même système de convoyeurs. La pile de stockage aura une capacité de 1 000 t. Le coke sera récupéré de la pile par une chargeuse qui alimente un convoyeur vers les silos journaliers d'une capacité de 35 t. Cette opération s'effectuera pendant approximativement 0,5 h par jour.

5.5.1.4 Calcaire

Étant donné la faible consommation en calcaire (entre 3 300 et 6 500 t/an), cette matière première sera livrée au site par camion et entreposée en pile non recouverte à l'extérieur. La pile aura une capacité de 1 500 t.

Le calcaire utilisera le même système de récupération que le quartz mais possèdera ses propres silos d'entreposage journalier d'une capacité de 15 t.

5.5.1.5 Matière ligneuse résiduelle

La matière ligneuse résiduelle sera acheminée cinq jours sur sept par train dans un convoi de transportant 1 800 t. Elle sera déchargée à l'aide d'une grue avec grappin. Une fois déchargée, elle sera transportée avec des équipements mobiles vers la pile d'entreposage située dans la partie nord-est du site. Cette zone possèdera une capacité de stockage de 5 000 t. La matière ligneuse résiduelle sera utilisée pour la production de copeaux de bois; la consommation annuelle de l'usine se situera entre 390 000 et 690 000 t. Les copeaux seront produits en alimentant une déchiqueteuse à bois à l'aide d'une chargeuse à grappin. Les copeaux seront tamisés et transportés par convoyeur vers leur utilisation respective (production de charbon de bois ou silos journaliers).

5.5.1.6 Copeaux de bois moyen pour silicium

La fraction moyenne des copeaux tamisés sera utilisée comme matière première dans les fours de réduction. Ces copeaux seront transportés par convoyeurs vers une zone de déchargement tampon située à l'est du secteur dédiée à la production de charbon de bois. Cette pile couverte aura une capacité de 1 200 t. Une chargeuse récupèrera les copeaux pour alimenter les silos journaliers ayant une capacité de stockage de 400 t. Une capacité d'alimentation entre 55 et 105 t/h de copeaux de bois sera nécessaire sur la période d'opération de la chargeuse de 6 h/jour. L'usine consommera entre 110 000 et 210 000 t de bois utilisé dans les fours annuellement.

5.5.1.7 Biomasse de copeaux fins

Les copeaux les plus fins <10 mm (biomasse) provenant du tamisage seront récupérés et serviront dans l'alimentation de la chaudière de l'usine de cogénération. Ils seront transportés par convoyeur vers un abri de stockage situé à proximité du bâtiment de cogénération. La biomasse sera transportée par convoyeur vers la chaudière de l'usine de cogénération afin de produire de l'électricité.

5.5.1.8 Charbon de bois

La production de charbon de bois se fera en continu (24 h/jour). Les copeaux de bois grossiers seront acheminés par convoyeurs vers les séchoirs à copeaux à un taux variant entre 106 et 180 t/h pendant 8 h/jour. L'usine consommera entre 280 000 et 480 000 t/an de bois destiné à la production de charbon de bois. Les copeaux secs seront soutirés à la base des séchoirs pour remplir les pots utilisés pour la production du charbon de bois. Toute la manutention des pots dans l'unité de production de charbon de bois sera effectuée par chariot élévateur. Le charbon de bois produit sera tamisé et acheminé vers les silos journaliers d'une capacité de 200 t à un taux variant entre 7 et 12 t/h. La fraction fine sera récupérée pour être revalorisée dans la chaudière de l'usine de cogénération. Les fines de charbon de bois présentent un risque d'explosion. Les installations seront conçues en conséquence. Une partie du charbon produit sera entreposé dans un bâtiment de stockage couvert d'une capacité de 600 t.

Une fois tamisé, l'entreposage et la manutention du charbon de bois seront minimisés afin de réduire la production de fines.

5.5.2 Produits chimiques

Les matières dangereuses sur le site de FerroQuébec seront principalement des produits chimiques, des combustibles et autres produits divers nécessaires à la production du silicium et/ou activités diverses de maintenances. L'utilisation, le stockage et la manutention des huiles et combustibles, des solvants et des graisses, et d'autres produits pétroliers respecteront les réglementations locales et provinciales. Un équipement de lutte contre les déversements sera facilement accessible sur le site en cas de déversement de carburant.

Les principales matières premières classées dangereuses et utilisées dans le cadre du projet de FerroQuébec sont présentées au tableau 5-8. Les fiches techniques de ces produits chimiques et/ou combustibles sont jointes en annexe 6. Il est à noter que tout produit chimique équivalent à celui qui est présenté pourra être utilisé par FerroQuébec.

Il est à souligner que divers produits à caractère dangereux seront également utilisés par FerroQuébec lors des activités d'entretien des fours et des équipements mobiles. La liste de ces produits inclut :

- acétylène (inflammable);
- solvant de dégraissage et divers produits de maintenance (graisse, dégrappants, aérosols, colles, etc.);

- huiles neuves (combustible);
- réfractaires (matériau inerte);
- masses de bouchage;
- pâte à damer fonds de four;
- cartouches de tir au canon.

Tableau 5-8 Produits chimiques et combustibles – Production de 100 000 t de silicium/an

Produit	Utilisation	Quantité annuelle utilisée	Capacité et entreposage	Fréquence de réception	Mode de livraison
Propane	Préparation des poches en production et cuisson des poches en réfection à la fumisterie Procédé de fabrication du charbon de bois	1000 t	1 citerne de 60 t	1 fois / 2 sem.	Camion
Air comprimé	Laboratoire Compresseurs (6) (bâtiments – fours) Unités de densification Dépoussiérage – Fours	Puissance électrique absorbée < 1 500 KW		Produit sur place	N/A
Azote	Inertage, installation, broyage et transport poudre Silicium	3 000 000 m ³		Produit sur place	N/A
Oxygène	Affinage du silicium	2 000 000 Nm ³	2 citernes de 63 t, total de 126 t	1 fois / 2 sem.	Camion
Diésel	Alimentation des engins de manutention (Réservoir pour véhicules)	500 m ³	Stockage recommandé (2 x 20 m ³) (Réservoir hors sol en métal avec cuvette de rétention pouvant contenir 110 % de la capacité du réservoir)	1 fois / 2 sem.	Camion

En ce qui concerne la gestion des matières dangereuses, FerroQuébec se conformera au *Règlement sur les matières dangereuses*.

Par exemple, des barils de 205 litres d'huile hydraulique seront entreposés sur des palettes de rétention ayant 25 % de la capacité totale de tous les contenants dans un conteneur marin conformément au Règlement sur les matières dangereuses. Le conteneur sera fermé avec un cadenas de façon à limiter l'accès au lieu d'entreposage.

Lors de la vidange annuelle des réservoirs d'huile dans le cadre de travaux d'entretien, les huiles seront récupérés et recyclées par une entreprise autorisée.

5.5.3 Produits finis

Les quantités de produit sont basées sur un taux de production annuelle de 100 000 t de silicium métal soient 70 000 t sous forme de produit concassé et 30 000 t sous la forme de poudre de silicium (tableau 5-9). De plus, le procédé de fabrication de silicium métal génère des coproduits à valeur ajoutée soit :

- la fumée de silice;
- le laitier (crasses).

Les sections 5.5.3.2 (Fumée de silice) et 5.5.3.3 (Laitier) spécifient les étapes de manutention et d'entreposage pour chacun de ces produits.

5.5.3.1 Silicium métal

Silicium et produit chimique concassé

L'usine produira deux grades de silicium, les grades métallurgique et chimique. Ces produits ont des compositions différentes selon la nature de leur utilisation. Ces produits seront typiquement concassés à une granulométrie inférieure à 100 mm mais plus particulièrement en fonction des spécifications du client.

Les produits de grade métallurgique et chimique seront disponibles en « big-bag » ou en vrac. Une station d'ensachage par ligne de conditionnement et une station de chargement de camion seront prévues. Les « big-bags » seront entreposés dans une zone prévue à cet effet dans l'attente d'être expédiés par camion, train ou bateau. Pour l'étude du routage, seul le transport par camions a été considéré.

Tableau 5-9 Produits finis et semi ouvrés – Production de 100 000 t de silicium/an

Produit	Quantité produite (t/an)	Capacité (t) et entreposage	Fréquence d'expédition*	Mode de livraison*
Production totale Silicium métal	100 000		hebdomadaire	
Silicium de diverses granulométries	70 000	Entreposage PSO : 9 000 Silicium en vrac : 4 500 Silicium en bigbag : 3 000		Bateau, train, camion
Poudre de silicium	30 000	Silicium en bigbag : 1200		Bateau, train, camion
Sous-produits	51 200		hebdomadaire	
Laitiers (crasses)	11 200	4000		Bateau, train, camion
Fumées de silice	40 000	Capacité en silo : 700 Entreposage en bigbag : 2 700		Bateau, train, camion

* Variable selon les marchés, les clients et les ententes commerciales.

Poudre de silicium

Certaines applications (production de panneaux solaires) nécessitent une granulométrie encore plus fine soit entre 0 et 1 mm, (moyenne de 300 µm). Un broyage supplémentaire du matériel concassé sera requis. Par la suite, cette poudre de silicium sera mise en sac « big-bag » dans une station d'ensachage et ceux-ci seront entreposés dans une zone prévue à cet effet. Les sacs pourront être livrés au client par camion, train ou bateau, selon le lieu d'expédition. Pour l'étude du routage, seul le transport par camions a été considéré.

5.5.3.2 Fumée de silice

L'usine produira annuellement 40 000 t de fumées de silice qui seront entreposées en silo, ensachées en « big-bag » et/ou chargées en vrac dans des camions à partir de silos d'entreposage. Une zone d'entreposage des « big-bags » est prévue sur le site.

5.5.3.3 Laitier

Le laitier (crasses) est un composé d'oxydes qui contient près de 30 à 50 % de silicium. La production annuelle sera de 11 200 t. Dans l'objectif de limiter son empreinte environnementale, FerroQuébec compte recycler ce sous-produit au sein du Groupe FerroAtlántica dans ses unités de production de SiMn qui ont été modifiées à cette fin et qui permettent la meilleure valorisation énergétique et économique de ce laitier. L'expédition du laitier sera ensuite effectuée sous le mode en vrac auprès de la clientèle visée.

Les fiches signalétiques des principales matières premières, des produits chimiques et autres matières dangereuses ainsi que des produits finis et semi-ouvrés sont présentées en annexe 6.

5.6 Infrastructures connexes

5.6.1 Voie ferrée

Un nouveau tronçon de voie ferrée sera construit afin de relier l'usine de FerroQuébec au réseau ferroviaire existant. Le point de raccordement est prévu sur la propriété de la scierie Arbec à environ 500 m du coin nord-ouest de l'usine.

Le nouveau tronçon de voie ferrée aura une longueur d'un peu moins de 2,5 km et sera localisé dans les portions nord et est du site de l'usine. Une longueur de 312 m de voie ferrée sera implantée sur la propriété d'Arbec, et la balance des 2 159 m seront construits sur la propriété de FerroQuébec.

La nouvelle voie ferrée peut être divisée en deux segments, soit le premier composé d'une seule voie pour l'accès au site et le second composé de deux voies en parallèle pour les opérations de déchargement sur le site. La structure de la voie ferrée sera composée d'une couche de sous-ballast et d'une couche de ballast. Un passage à niveau et une signalisation respectant les normes seront requis pour traverser la route d'accès au quai.

5.6.2 Installations portuaires

Le quai municipal de Port-Cartier possède une longueur de 165 m, une largeur de 19,8 m et une capacité portante de 50 Kpa, soit 1 000 livres par pied carré. Il est constitué de cinq caissons de 16,6 m par 19,8 m à l'entrée côté ouest. L'accès au quai consiste en une jetée en enrochement d'environ 550 m. Une conduite d'eau de 150 mm de diamètre, reliée au réseau d'eau potable de la ville de Port-Cartier, est située à l'approche du quai. Les équipements et services en place sont les bollards et le système de défense. Avec ses 11,5 m d'eau à marée basse, le quai peut accueillir des bateaux de l'ordre de 60 000 t. L'accès au quai est contrôlé par la guérite d'Arbec/Rémabec.

Actuellement, les matériaux expédiés par le quai municipal sont constitués de produits forestiers, soit la biomasse, la sciure et la planure (copeaux de bois plané). En 2012, le nombre de bateaux ayant accosté au quai a été de 10 totalisant 81 986 tonnes de matériaux. En 2013, 13 bateaux ont servi au transbordement des matériaux totalisant 106 878 tonnes. En date de l'automne 2014, 12 bateaux ont accosté totalisant 86 184 tonnes et il resterait trois bateaux à inscrire au registre. (Bernard Gauthier, Commissaire industriel – Corporation de développement économique de la région Port-Cartier, comm. pers. 18 février 2015). Aucun bateau de pêche ou de plaisance n'accoste à ce quai.

FerroQuébec utilisera le quai municipal existant. Environ 280 000 t de quartz et 106 000 t de houille y seront livrés par année. Les navires seront équipés de grappins et le matériel sera déchargé dans une trémie qui déchargera à son tour dans des camions d'une capacité de 40 t. Cette trémie permettra de limiter la hauteur de chute de matériel et ainsi réduire la quantité de poussières émises à l'atmosphère. De plus, elle permettra d'éviter que du matériel tombe sur le quai en canalisant l'écoulement dans la benne des camions.

5.6.3 Alimentation électrique

Un poste haute-tension existant est présent sur le site. Il est alimenté par deux lignes 161 kV d'Hydro-Québec en provenance du poste Arnaud. Le poste comprend deux transformateurs de 40/53,3/66,6 MVA, 161-13,8 kV pour une puissance installée nominale de 80 MVA ou maximale de 133,2 MVA.

Afin d'alimenter la future usine, la capacité du poste devra être augmentée à environ 200 MVA. Il y aura donc trois nouveaux transformateurs à installer dans le poste. Les transformateurs existants contiennent 40 000 litres d'huile de refroidissement chacun. Ils possèdent des bassins de rétention d'huile mais ceux-ci devront être modifiés pour répondre aux nouvelles normes. Des bassins sont également prévus pour les nouveaux transformateurs qui contiendront entre 45 000 l et 55 000 l d'huile chacun dépendamment de l'alternative retenue. Chaque bassin sera en mesure de contenir 115 % du volume d'huile des transformateurs. Les séparateurs d'huile existants seront démantelés. Un nouveau séparateur sera construit pour les transformateurs en place ainsi que pour les nouveaux qui seront ajoutés. Les huiles contenues dans les transformateurs ne contiendront aucun biphényle polychloré (BPC). Tous les transformateurs ainsi que les dispositifs de sécurité et les équipements de rétention seront conçus conformément aux codes et normes en vigueur.

5.6.4 Approvisionnement en eau

Besoins en eau

Les besoins en eau de l'usine FerroQuébec seront de l'ordre de 5 360 à 6 430 m³/h correspondant à des totaux journaliers de 128 640 à 154 320 m³/jour. La consommation pourrait donc atteindre un maximum de 56 326 800 m³ annuellement. Le diagramme présenté à la figure 5-4 illustre la répartition des besoins en eau.

Ce diagramme exclut les quantités d'eau à prévoir pour la protection incendie et celles pour la consommation humaine. La première ne sera que ponctuelle et normalement non requise (une réserve incendie sera disponible en permanence). La deuxième sera assurée par des distributrices d'eau embouteillée.

Système d'approvisionnement

Le système d'approvisionnement en eau des usines Arbec n'a pas été démantelé ni désaffecté; il est toujours en fonction pour les besoins de la scierie et du séchoir.

La consommation annuelle de la scierie a totalisé 222 650 m³ en 2013, correspondant à une moyenne journalière de 610 m³/jour.

Le système est composé des éléments ci-dessous :

- prise d'eau de surface localisée sur la rive est de la rivière aux Rochers à environ 4 km à l'ouest du site de l'usine avec dégrilleur et poste de pompage d'eau brute;
- conduite souterraine et hors sol d'amenée d'eau brute de 1 050 mm de diamètre et de 4,6 km de longueur;
- station de traitement avec filtration (dégrilleur à la prise d'eau) localisées au nord de l'usine;
- deux réservoirs d'eau traitée ayant chacun une capacité de 1 600 000 gallons us (ou 6 056 m³);
- poste de pompage pour la distribution.

Le système sera maintenu en place et permettra l'approvisionnement en eau pour la totalité des besoins de l'usine de FerroQuébec et de la scierie Arbec à l'exception de celle destinée à la consommation humaine. La consommation journalière cumulée à prévoir pour l'usine de FerroQuébec et la scierie Arbec sera donc de l'ordre de 129 250 à 154 930 m³/jour. Une mise à jour de certains équipements fera l'objet d'une évaluation détaillée.

Système de refroidissement

Les fours seront refroidis par un système de refroidissement constitué d'une boucle en circuit fermé en contact avec les éléments du four et d'échangeurs à plaque. L'eau en circuit fermé sera refroidie par contact indirect à travers ces derniers à l'aide d'un apport d'eau puisé à la rivière variant de 3 000 à 3 500 m³/h et qui sera par la suite rejeté au Fleuve St-

Laurent. La température de l'eau rejetée au fleuve ne devrait pas dépasser de plus de 10 °C la température de l'eau de la rivière aux Rochers au moment du prélèvement. Le débit de l'eau puisée sera calculé afin d'atteindre cet objectif de température de rejet. La boucle en circuit fermé requiert un appoint en eau variant de 5 à 15 m³/jour. Afin d'éviter les dépôts dans la tuyauterie, cette eau doit être adoucie à l'aide d'un adoucisseur. Ce système sera installé dans le bâtiment des fours à proximité de l'entrée d'eau d'appoint.

L'usine de cogénération possèdera également un circuit de refroidissement en circuit fermé qui fonctionnera de façon analogue à celui des fours. De 2 000 à 2 500 m³/h d'eau de refroidissement seront nécessaires. De plus, l'usine de cogénération requiert un apport en eau d'appoint qui doit être préalablement adoucie. La quantité d'eau requise pour ce procédé sera de 3 m³/h.

L'eau de refroidissement en circuit fermée sera traitée à l'aide de produits chimiques pour minimiser la corrosion et contrôler le développement microbologique. La vidange d'eau refroidissement sera effectuée périodiquement pour l'entretien de celui-ci. En raison de la présence de produit chimique, cette étape sera exécutée par une entreprise spécialisée et l'eau traitée est disposée adéquatement.

Réseau de distribution

Le réseau de distribution d'eau des usines Arbec desservait à l'origine les sites de l'usine de pâtes et papiers, de la scierie et du séchoir. Le réseau était composé de conduites hors-sol sur râteliers, de conduites extérieures et souterraines et de conduites localisées dans des caniveaux sous les dalles intérieures des bâtiments.

Le réseau de distribution d'eau est toujours en fonction pour les besoins de la Scierie Arbec et du bâtiment administratif adjacent au séchoir. Les conduites qui desservaient l'usine de pâtes et papiers ont été désaffectées et seront démantelées.

L'usine de FerroQuébec sera desservie par un nouveau réseau de distribution d'eau pour le procédé, pour la protection incendie et pour les besoins en eaux sanitaires (évier, lavabos, toilettes et douches). Les nouvelles conduites principales hors-sol, souterraines et/ou sous dalle totaliseront environ 2 650 m.

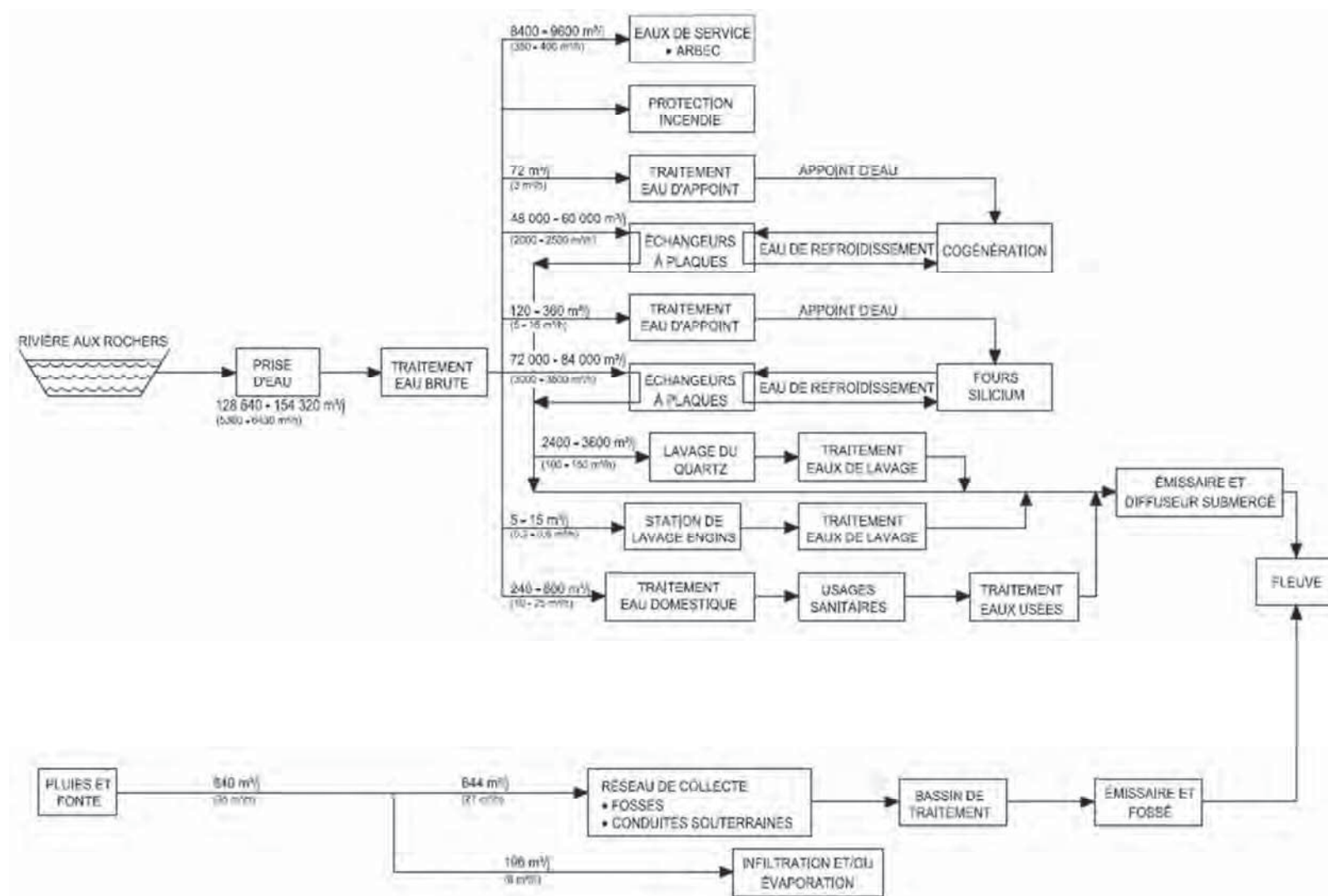


Figure 5-4 Diagramme écoulement (eau) de l'usine Ferro-Québec

5.6.5 Collecte et traitement des eaux usées de procédé

À l'étape de lavage du quartz, l'eau et les fines récupérées à la sous verse du tamis seront acheminées vers un système de traitement pour séparer les particules du liquide. Ce système de traitement sera conçu pour respecter les normes de rejets. Le système de séparation solide-liquide sera installé dans le bâtiment de préparation des charges.

Les solides récupérés seront entreposés à l'extérieur et revalorisés comme matériel de remblai.

Les eaux de rejet seront dirigées vers le fleuve au moyen d'une nouvelle conduite souterraine sur le site de l'usine et par la suite de la conduite émissaire et du diffuseur submergé actuellement en place.

5.6.6 Collecte et traitement des eaux usées sanitaires

Débits et charges

Les quantités d'eaux usées sanitaires et les charges polluantes à prévoir pour l'usine de FerroQuébec seront respectivement de 29,2 m³/jour et de 4,3 kg/jour en DBO5. Ces valeurs ont été évaluées selon le nombre d'employés prévus et selon les débits et charges unitaires typiques en milieu industriel.

Les débits et charges unitaires utilisés varient selon deux types d'occupation; à savoir les employés d'usine affectés notamment aux activités de réception, production, contrôle de la qualité et expédition et les employés de bureau affectés à des tâches administratives et de direction. Le nombre total et maximal d'employés actuellement prévu pour l'usine est d'environ 302, soit 276 employés d'usine et 26 employés de bureau.

Réseau de collecte

Le réseau de collecte des eaux usées sanitaires actuellement en place est localisé du côté est du bâtiment principal de l'ancienne usine de pâtes et papiers. Il est composé de conduites souterraines et de conduites de branchements localisées à l'extérieur des bâtiments.

Le réseau existant rentre en conflit avec la position des bâtiments et équipements prévus pour l'usine; il sera démantelé dans sa presque totalité à l'exception de quelques branchements de bâtiments qui pourront être conservés si leur état est jugé satisfaisant après inspection.

Un nouveau réseau d'égout sanitaire totalisant environ 700 m linéaires de conduites souterraines principales sera construit pour desservir les usagers de l'usine. Le réseau permettra d'acheminer par gravité les eaux vers une nouvelle station de traitement. Le plan du réseau de collecte des eaux sanitaires actuellement prévu (22009-200-A0-PM-IC-125) est inclus à l'annexe 5.

Équipements de traitement

La station de traitement des eaux usées sanitaires actuellement en place est localisée à proximité du bâtiment du séchoir Arbec à environ 30 m de son coin nord-est. La station sera démantelée considérant que sa capacité est insuffisante pour répondre en totalité aux débits et charges anticipés pour l'usine et considérant que sa position rentre en conflit avec la construction d'un futur entrepôt.

Une nouvelle station de traitement des eaux usées sera construite à l'extrémité sud du site pour desservir l'usine de FerroQuébec. L'effluent de la station de traitement sera dirigé vers le fleuve au moyen de la conduite émissaire et du diffuseur submergé actuellement en place.

5.6.7 Collecte et traitement des eaux de ruissellement

Description du bassin versant

Le site de l'usine de l'usine FerroQuébec sera occupé par des bâtiments de production, d'entreposage et d'utilités, par des équipements de production, par des zones d'entreposage extérieures pavées, par des cours d'usine pavées et non pavées, par des voies de circulation majoritairement pavées et par un segment de voie ferrée gravelée.

Le plan 22009-200-A0-PM-IC-121 inclus à l'annexe 5 illustre le fini des surfaces tel que prévu actuellement pour la future usine. La superficie totale du site d'implantation qui sera drainée vers le bassin de traitement est de l'ordre de 31,27 ha, La répartition du fini des surfaces est résumée ci-dessous.

- surfaces de toit sur 7,95 ha (ou 25,4 %);
- surfaces pavées sur 4,40 ha (ou 14,1 %);
- surfaces gravelées, voie ferrées et fossés de drainage sur 17,73 ha (ou 56,7 %);
- surfaces boisées sur 1,18 ha (ou 3,8 %).

Les pentes des surfaces finies seront relativement faibles et varieront en très grande majorité entre 0,50 % et 2,00 %, à l'exception des talus de fossés qui seront stabilisés pour présenter des inclinaisons maximales de 67 % (1,5 H min:1 V) et souhaitables de à 50 % (2 H:1 V).

Volumes et débits de pointe

Les eaux de ruissellement générées sur le site de l'usine FerroQuébec pourraient totaliser des volumes annuels de l'ordre de 260 165 m³; correspondant à un débit moyen journalier de l'ordre de 675 m³/jour.

Les débits de pointe générés sur le site pourraient atteindre 2 700 à 5 200 l/sec pour des pluies de durées de une heure et de récurrences 2 à 100 ans (hauteurs de pluies de 12,9 à 24,9 mm).

Réseau de collecte

Deux réseaux de collecte composés de fossés et de conduites souterraines permettent actuellement le captage et l'évacuation des eaux de ruissellement du site de l'ancienne usine de pâtes et papiers (futur site de l'usine) et de la scierie Arbec localisée à l'ouest.

Le premier réseau récupère les eaux de ruissellement de la partie nord du site de l'usine de pâtes et une partie des eaux provenant de la scierie Arbec. Les eaux provenant de la scierie sont des eaux de plancher et des eaux provenant de l'effluent des installations septiques. Le réseau permet de diriger les eaux vers le fleuve où elles sont relâchées au moyen d'une conduite émissaire et d'un diffuseur submergé.

Le second réseau récupère les eaux de ruissellement de la partie sud du site de l'usine de pâtes et les eaux de l'effluent de la station de traitement des eaux usées actuelle (voir section 5.6.5). Le réseau permet de diriger les eaux vers le fleuve au moyen de la même conduite émissaire et du même diffuseur submergé.

Les conduites souterraines des deux réseaux localisées sur le site de l'ancienne usine de pâtes rentrent en conflit avec les positions des bâtiments et équipements de la future usine de FerroQuébec; elles seront démantelées et remplacées par un nouveau réseau composé de fossés en surface et de conduites souterraines. Les écoulements seront dirigés vers l'est et vers le sud afin d'atteindre le coin sud-est de la propriété où sont prévues les installations de traitement des eaux de ruissellement (plan 22009-200-A0-PM-IC-125, annexe 5).

Les conduites souterraines de la scierie Arbec ne seront pas raccordées au nouveau réseau pluvial de l'usine de FerroQuébec. Un réseau de conduites et fossés devra être construit du côté est de la route d'accès au quai afin de capter les eaux de la scierie et de les diriger vers la conduite émissaire actuelle (voir section 5.6.9). Le réseau à construire du côté de la scierie est illustré sur le plan 22009-200-A0-PM-IC-125 de l'annexe 5.

Équipements de traitement

Les équipements de traitement des eaux de ruissellement prévus actuellement sont les suivants :

- équipements de séparation à la source dans les secteurs les plus à risques de l'usine FerroQuébec (intercepteurs et séparateurs d'huiles et graisses, bassin de sédimentation, tamis, etc.);
- bassin sec à retenue prolongée localisé à la sortie du réseau d'égout pluvial; le bassin permettra l'enlèvement d'une proportion de MES selon les exigences du Guide de gestion des eaux pluviales; une pluie de 25 mm et d'une durée de 6 h a été retenue comme pluie de conception pour le traitement et pour le dimensionnement du bassin.

L'effluent des équipements de traitement des eaux de ruissellement sera dirigé vers le fleuve au moyen d'une nouvelle conduite émissaire déversant dans un fossé à ciel ouvert (plan 22009-200-A0-PM-IC-125, annexe 5).

Les débits de pointe dirigés vers le fleuve pourraient être de l'ordre de 360 à 3 700 l/sec pour des pluies durées de 24 h et de récurrences 2 à 100 ans (hauteurs de pluie de 51,6 à 101,4 mm).

L'écart entre les débits de pointe générés sur le site (plus élevés) et les débits de pointe dirigés vers le fleuve (moins élevés) est explicable par le fait que, même si ce n'est pas sa fonction première, le bassin de traitement permet la rétention d'une quantité importante d'eau de ruissellement; soit une proportion de 48 % à 25 % des quantités de pluie générées en 24 h (rétention des premiers 25 mm de pluie sur des hauteurs totales de 51,6 à 101,4 mm).

5.6.8 Gestion et entreposage de la neige

Le site de l'usine permettra la mise en tas à proximité des zones déneigées. Si requis, les quantités de neige en surplus ne pouvant être entassées sur le site seront chargées et transportées vers un site de disposition de neige adéquat et éloigné des zones sensibles tels les cours d'eau, le fleuve et autres.

5.6.9 Conduite émissaire

Conduite émissaire existante

Une seule conduite émissaire permet actuellement de véhiculer les eaux de ruissellement et d'effluent vers le fleuve Saint-Laurent. La conduite émissaire récupère les eaux de ruissellement des deux réseaux d'égout pluvial, en plus des eaux d'effluent des systèmes de traitement d'eaux sanitaires de l'ancienne usine de pâtes et de la scierie Arbec.

La conduite déverse son effluent au moyen d'un diffuseur submergé. Les caractéristiques de la conduite et de son diffuseur (diamètre, position, radiers et pentes) ne sont pas connues avec précision, la conduite possède un diamètre entre 750 et 900 mm. La conduite et son diffuseur seront conservés pour les besoins de la future usine FerroQuébec; les effluents du procédé industriel et de la station de traitement des eaux usées sanitaires y seront déversés. La conduite récupérera également les eaux de la scierie Arbec, tel que c'est le cas actuellement.

Nouvelle conduite émissaire

Une nouvelle conduite émissaire sera construite pour l'évacuation des eaux de ruissellement de la future usine FerroQuébec vers le fleuve. La conduite prendra origine à la sortie des équipements de traitement des eaux de ruissellement; elle se rejettera dans un fossé à ciel ouvert qui dirigera les eaux au fleuve.

5.7 Émissions de contaminants et nuisances en phase de construction

Les principales sources potentielles d'émissions et de rejets associées aux activités de construction prévues sur le futur site de FerroQuébec sont :

- nuisance sonore : les émissions de bruit découleront des composantes et des activités de construction telles que :
 - la circulation des camions et autres équipements routiers (pelles mécaniques, bétonnières, camions-bennes et grues);
 - le transfert et le stockage des divers matériaux de construction;
 - les opérations de dynamitage et de sautage.
- émissions atmosphériques : les émissions de matières particulaires (poussières) et diffuses seront occasionnées au cours des activités de dynamitage et de sautage, de transport de matériaux et de débris, d'excavation et de récupération;
- rejets liquides : les principaux effluents liquides produits seront de nature relevant des opérations de lavage des bétonnières et de l'écoulement des eaux de ruissellement à l'étape des travaux préparatoires;
- matières résiduelles : diverses matières résiduelles seront générées au cours des étapes de construction des infrastructures, les principaux étant des huiles usées, des débris de construction et des déchets domestiques et sanitaires.

5.7.1 Nuisances sonores

Type de contamination et caractéristiques

Les activités de préparation du site et de la construction des fondations de bâtiment seront de nature à causer des nuisances sonores auprès du voisinage en périphérie du chantier.

Source et localisation

La phase de construction est composée de trois étapes : les travaux de sautage et dynamitage, les travaux de génie civil et terrassement et les travaux de construction des bâtiments et des systèmes et équipements de production.

En plus des inconvénients causés à la circulation routière, les effets découlant des opérations de dynamitage sont de diverses natures. Les travaux de dynamitage impliquent des opérations de forage, de chargement des trous et de sautage de masse.

Les activités de nivellement du site, de dynamitage et de déblai-remblai feront intervenir des niveleuses, des boteurs à chenilles, des camions de transport et autres machineries. La machinerie utilisée durant la phase de construction comprendra entre autres, des pelles hydrauliques, des foreuses, des boteurs, des rouleaux compacteur, des bétonnières, des camions de dix roues, des unités de concassage, etc.

En phase construction, un achalandage entre 70 et 230 travailleurs est prévu sur une période couvrant 18 mois. Il y aura un achalandage d'environ 20 à 70 camions et/ou bétonnières par jour selon les travaux réalisés, avec une moyenne de 50 camions/jour.

Le tableau 5-10 présente la nature des équipements utilisés pour la préparation du site et la construction des fondations.

Tableau 5-10 Sources de bruit liées à la phase de construction

Équipement	Nombre
Pelle hydraulique	5
Camion 10 roues	5
Buteur	2
Foreuse	1
Chargeur	4
Rouleau compacteur	3
Concasseur	1
Bétonnière	1
Pompe à béton	1
Grue	4

Étant donné que les sources de bruit proviendront d'équipements et de machineries mobiles et que la localisation des activités de construction sera en fonction de la progression des travaux, la localisation des nuisances sonores sera variable et temporaire. L'approvisionnement en matériaux nécessaires aux activités de construction occasionnera une augmentation de la circulation des véhicules lourds à proximité du site. Plus spécifiquement, les entrées et sorties des travailleurs, le transport des matériaux en vrac et les entrées de matériaux de construction et d'équipements et machineries auront pour effet d'augmenter la circulation de véhicules sur les voies publiques.

Durée de la contamination

Les estimations prévoient qu'en moyenne 50 camions et bétonnières par jour circuleront sur les routes locales entre 7 h et 19 h. Le taux horaire est d'environ 20 allers-retours à l'heure pour la circulation de véhicules lourds. Ces activités dureront environ 18 mois et seront moins intenses durant la période hivernale. Les effets liés à la construction sont généralement de courte durée et limités à la zone d'activités.

Pour le dynamitage, les activités principales se dérouleront au tout début du chantier et s'étaleront approximativement sur une semaine.

Équipements et mesures de protection et contrôle

L'empreinte de la phase de construction de l'usine de FerroQuébec sera limitée à sa zone de construction. Les émissions de bruit dues à la construction seront de courte durée et de nature intermittente.

Les explosifs et leurs accessoires seront manipulés, entreposés, transportés selon la section 4 du *Code de sécurité pour les travaux de construction*.

5.7.2 Émissions atmosphériques

Type de contamination et caractéristiques

Les émissions atmosphériques potentielles comprennent notamment les matières particulaires (MP_{totales} , MP_{10} et $MP_{2.5}$ - poussières) et autres poussières qui seront entraînées par l'utilisation de machineries lourdes et les déplacements sur des routes.

Des gaz de combustion (CO , NO_x , SO_2) seront également susceptibles d'être émis dans l'air par la combustion du carburant des équipements de construction et de la circulation des véhicules durant les activités sur le site. Enfin, les émissions de CO_2 seront produites par la consommation de carburant et des gaz d'échappement des équipements et des véhicules lourds utilisés pendant la construction.

Source et localisation

Lors de la construction, des émissions atmosphériques proviendront des activités de préparation du site tel que l'excavation, le dynamitage, les activités de construction de routes, d'une voie ferroviaire, de bâtiments, d'installations de chargement/déchargement du matériel sur le site et des infrastructures connexes ainsi que de la circulation et de la consommation de carburant des véhicules lourds sur le site des travaux et des diverses activités de terrassement.

Durée de la contamination

Les activités de construction dureront environ 18 mois et seront moins intenses durant la période hivernale. Tel que mentionné précédemment, les effets liés à la construction sont généralement de courte durée et limités à la zone d'activités.

Équipements et mesures de protection et contrôle

Lorsque requis, les émissions de poussières provenant de la circulation seront contrôlées au moyen des mesures décrites ci-après :

- le transport routier s'effectuera selon la réglementation en vigueur;
- les aspects liés à la circulation et aux voies d'accès recommandées pour les véhicules lourds seront revus aux séances d'accueil des entrepreneurs; un programme de sensibilisation sera également présenté aux travailleurs et par la suite mis en application pour toute la durée des travaux;
- des plans de circulation spécifiques seront élaborés afin de supporter la logistique des livraisons d'équipements et matériaux selon leur provenance;
- limitation de la vitesse;

- utilisation de bâche sur le camions pour le transport des matériaux en vrac;
- application d'abat-poussières le cas échéant:
 - sur les surfaces dénudées par temps sec et venteux;
 - sur les routes de chantier non pavées;
- nettoyage des chemins pavés au moyen d'un balai mécanique est à prévoir sur la route d'accès au quai, laquelle donnera accès au chantier; si la saleté s'étend plus loin que cette route, un plan mitigation impliquant probablement le nettoyage des roues et essieux des transporteurs avant leur sortie du chantier sera à envisager;
- réparation ou réglage des véhicules, de la machinerie lourde et des équipements produisant des émissions excessives, visibles à l'échappement.

5.7.3 Rejets liquides

Type de contamination et caractéristiques

Les rejets liquides comprennent les eaux de lavage des bétonnières (dont le pH est très basique) et les eaux de ruissellement.

Source et localisation

Dans l'éventualité où une usine mobile de béton deviendrait disponible et serait localisée à proximité du site des travaux, le lavage des bétonnières sera effectué à l'usine de béton. Dans le cas contraire, une aire de lavage des bétonnières sera aménagée sur le site.

Durée de la contamination

Les activités de construction dureront environ 18 mois et seront moins intenses durant la période hivernale. Les effets liés à la construction sont généralement de courte durée et limités à la zone d'activités.

Équipements et mesures de protection et contrôle

Les eaux de lavage des bétonnières (pH très basique) seront confinées dans un bassin muni d'une membrane étanche avant d'être neutralisées avec un acide faible. Les eaux traitées, dont le pH sera compris entre 6,0 et 9,5, seront rejetées dans le milieu naturel.

Un bassin de traitement des eaux de ruissellement et un réseau de fossés de drainage temporaire (ou final dans la mesure du possible) seront construits au tout début des activités de chantier dans le cadre des travaux préparatoires. Les surfaces du terrain seront, si requis, nivelées et corrigées pour permettre l'écoulement des eaux de ruissellement vers ces fossés pour aboutir au bassin.

L'évacuation de l'effluent du bassin vers le fleuve se fera ultimement par gravité au moyen d'une conduite émissaire déversant dans un fossé de drainage. Un système de vanne permettra l'arrêt de la décharge en cas d'urgence.

Selon les résultats des suivis de l'effluent obtenus au début des travaux, des systèmes de traitements passifs pourront, si requis, être ajoutés dans les fossés et le bassin afin de réduire les concentrations en contaminants avant décharge dans le fleuve. Ainsi, des bermes filtrantes et un système de floculation passif favoriseront la sédimentation des matières en suspension (MES). Des absorbants hydrophobes pourront également être ajoutés pour le captage des huiles et graisses.

Les seuils à respecter seront de 25 mg/l pour les MES et de 15 mg/l pour les hydrocarbures. Les fossés et mesures temporaires de construction seront maintenus en place pour toute la durée des travaux. Ils pourront être démantelés si les suivis effectués après les travaux démontrent que les critères de qualité d'eau peuvent être respectés sans ces derniers. Dans le cas contraire, ils pourront être maintenus en place lors de la phase d'exploitation jusqu'au respect des exigences de rejet.

5.7.4 Matières résiduelles

Type de contamination et caractéristiques

Plusieurs catégories de matières résiduelles seront générées durant les activités de construction. Les principales sont les résidus de béton, les débris de construction, les huiles usées et les déchets domestiques et sanitaires.

Source et localisation

Huiles usées

Les vidanges d'huile et l'entretien des équipements et véhicules mobiles seront effectués à l'extérieur du chantier.

Déchets domestiques

Les déchets domestiques seront principalement produits dans les roulottes de chantier des entrepreneurs. Ils seront composés des résidus de table (matières organiques), des matières plastiques, du papier, carton et verre. Les matières organiques seront disposées dans un site d'enfouissement autorisé. Les autres déchets domestiques seront recyclés par les centres de recyclage locaux.

Déchets sanitaires

FerroQuébec mettra à la disposition des entrepreneurs des toilettes chimiques aux différents endroits où il sera requis d'en installer. Notamment et sans s'y limiter, il y aura des toilettes chimiques à proximité des parcs de roulottes et dans les zones de travail qui sont éloignées desdits parcs de roulottes. Un contrat de vidange et d'entretien des toilettes chimiques sera accordé en début de chantier pour toute la durée des travaux. Les toilettes chimiques seront démobilisées progressivement et à mesure que les besoins diminueront.

jusqu'à ce que la station de traitement des eaux usées prévue pour l'usine FerroQuébec soit mise en service.

Durée de la contamination

Les activités de construction dureront environ 18 mois et seront moins intenses durant la période hivernale. Tel que mentionné précédemment, les effets liés à la construction sont généralement de courte durée et limités à la zone d'activités.

Équipements et mesures de protection et contrôle

Des procédures de gestion seront établies afin d'encadrer le tri, l'entreposage et la disposition de ces résidus conformément aux prescriptions réglementaires applicables.

Le tri des déchets produits dans les roulottes de chantier des entrepreneurs sera à la charge des entrepreneurs.

Il est à préciser qu'aucun poste de réserve et de distribution de carburant ne sera aménagé sur le chantier. Chacun des entrepreneurs sera responsable de s'approvisionner par ses propres moyens et/ou auprès de distributeurs locaux.

Les résidus de béton seront disposés dans les conteneurs dédiés aux déchets de construction secs.

Avant même le démarrage des travaux, FerroQuébec réalisera :

- la construction des espaces requis pour les installations et l'entreposage de chantier;
- la mise en place d'une sécurisation d'accès sur le site de construction, d'une clôture délimitant le site et d'un poste de contrôle permettant l'identification de toute personne avant qu'elle puisse pénétrer sur le site. Chaque personne sera détentrice d'un badge d'accès qui, outre son habilitation à pénétrer sur le site, devra mentionner aussi ses formations en matière de santé/sécurité et d'environnement;
- la procédure de gestion des déchets générés et le circuit de valorisation/recyclage/traitement adéquat.

5.8 Émissions de contaminants et nuisances en phase d'exploitation

Les principales sources potentielles d'émissions et de rejets associées aux activités d'exploitation prévues sur le futur site de FerroQuébec sont :

- nuisance sonore : les émissions de bruit résultant des composantes et des activités d'exploitation tels que le fonctionnement des équipements (sources fixes) et la circulation des camions, trains et autres équipements mobiles;

- émissions atmosphériques : les émissions de matières particulaires, fugitives et gazeuses provenant de divers contaminants, durant les activités de mouvement, les activités de procédé du silicium et des sous-produits et les activités de cogénération pour la production du charbon de bois;
- rejets liquides : les eaux générées par les opérations peuvent se regrouper selon les différentes natures et modes de gestion : eaux usées de procédé, eaux de refroidissement, eaux de ruissellement et eaux sanitaires;
- matières résiduelles : les matières résiduelles dangereuses et non dangereuses.

5.8.1 Nuisances sonores

Type de contamination et caractéristiques

Les équipements liés à l'opération de l'usine seront potentiellement des sources de bruit pour les communautés avoisinantes.

Normes

La législation du Québec fixe des exigences relatives au niveau sonore d'évaluation imputable aux activités exercées. Ce niveau doit être inférieur, en tout temps, pour tout intervalle d'heure continue et en tout point d'évaluation du bruit, à la plus élevée des valeurs suivantes :

- soit le niveau de bruit résiduel (bruit qui perdure à un endroit donné, dans une situation donnée, lors de l'arrêt complet des opérations de l'entreprise); ou
- soit le niveau maximal permis selon le zonage et la période de la journée, tel que montré au tableau 5-11.

La catégorie de zonage est établie en fonction des usages permis par le règlement de zonage municipal. Lorsqu'un territoire ou une partie de territoire n'est pas zoné tel que prévu à l'intérieur d'une municipalité, ce sont les usages réels qui déterminent la catégorie de zonage.

Le jour s'étend de 7 h à 19 h, tandis que la nuit s'étend de 19 h à 7 h.

Ces critères ne s'appliquent pas à une source de bruit en mouvement sur un chemin public.

En se basant sur les catégories de zonage du tableau 5-11, l'usine FerroQuébec est classée zone IV. La ville de Port-Cartier se classe selon l'utilisation du territoire.

Durant le jour (de 7 h à 19 h), toutes les mesures raisonnables seront prises afin de s'assurer que le niveau de bruit maximum sur le site pendant 12 h ne dépasse pas le plus élevé des niveaux sonores indiqués comme suit, et ce, sur tout site résidentiel ou site récepteur équivalent : 55 dBA sur tout site résidentiel ou site récepteur équivalent; et le niveau initial de référence de bruit ambiant, si celui-ci est supérieur à 45 dBA.

Tableau 5-11 Niveaux sonores durant le jour et la nuit pour un maximum d'une heure

Zonage*	Nuit (dB _A)	Jour (dB _A)
I	40	45
II	45	50
III	50	55
IV	70	70

* Catégories de zonage :

Zones sensibles

- 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.
- II : Territoire destiné à des habitations en unités de logements multiples, des parcs de maisons mobiles, des institutions ou des campings.
- 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 à des fins résidentielles. Dans les autres cas, le niveau maximal de bruit prévu le jour s'applique également la nuit.

Zones non sensibles

- IV : Territoire zoné pour 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.

La nuit (19 h à 7 h), toutes les mesures raisonnables seront prises pour s'assurer que le niveau de bruit maximum sur le site pendant 1 h ne dépasse pas le plus élevé des niveaux sonores indiqués comme suit, et ce, sur tout site résidentiel ou site récepteur équivalent : 45 dB_A sur tout site résidentiel ou site récepteur équivalent; et le niveau initial de référence de bruit ambiant, si celui-ci est supérieur à 45 dB_A.

Source et localisation

Les sources de bruit associées au projet peuvent être regroupées en deux catégories :

- les sources fixes (principalement les cheminées d'évacuation des filtres de fours et les cheminées d'évacuation du procédé de carbonisation/cogénération); et
- les sources mobiles (locomotives, manœuvres d'équipements ferroviaires, déplacements des convois, chargeur). Les sources mobiles, localisées à l'extérieur des limites de l'usine, seront principalement les trains et les camions.

Pour les principales étapes de production, les activités et/ou équipements susceptibles de causer des nuisances sonores sont détaillés ci-après.

Déchargement bateau de quartz

- déchargement des bateaux au port;
- grue embarquée sur le navire.

Déchargement bateau de houille

- déchargement des bateaux au port;
- grue embarquée sur le navire.

Chargement et transport du quartz vers le procédé

- chargeuses type CAT 966M pour alimenter le convoyeur à partir de la pile d'entreposage;
- convoyeur de transport du quartz vers les silos journaliers.

Chargement et transport de la houille vers le procédé

- chargeuses type CAT 966M pour alimenter le convoyeur à partir de la pile d'entreposage;
- convoyeur de transport de la houille vers les silos journaliers.

Transport de la matière ligneuse résiduelle par train

- on considère que la locomotive demeure sur place pour le déchargement;
- grues à grappin type LH 50M pour le déchargement des trains.

Chargement et transport de la matière ligneuse résiduelle vers le procédé

- chargeuse pour le transport de la matière ligneuse résiduelle au déchiqueteur.

Chargement et transport des copeaux de bois

- transport des copeaux par convoyeurs aux trois différents points de déchargement, soient :
 - copeaux moyens :
 - mis en pile pour transport par chargeur jusqu'au four.
 - copeaux grossiers :
 - transportés par convoyeur vers les séchoirs pour production de charbon de bois;
 - aucune machinerie mobile.
 - copeaux fins :
 - transportés par convoyeur jusqu'à l'entreposage de biomasse;
 - aucune machinerie mobile.

Durée de la nuisance

Les durées de fonctionnement de chacune des sources de bruit nommées précédemment ont été estimées de la façon suivante :

- déchargement bateau de quartz : 2,25 jours, 24 h/jour;
- déchargement bateau de houille : 18 h, 24 h/jour;
- chargement et transport du quartz et de la houille vers le procédé : 1 chargeuse en continu, 8 h/jour;
- transport de la matière ligneuse résiduelle par train et déchargement : 5 jours/semaine; 8 h/jour;
- chargement et transport de la matière ligneuse résiduelle vers le procédé (déchiqueteur) : chargeuse en continu 8 h/jour;
- chargement et transport des copeaux de bois :
 - copeaux moyens : chargeuse 2 h/jour;
 - copeaux grossiers : chargement en automatique, 8 h/jour;
 - copeaux fins : alimentation en continu.

Équipements et mesures de protection et contrôle

L'habitation la plus proche du site est située à un peu moins de 2 km. En raison du bruit émis par les opérations de chargement/déchargement et de transports divers réalisés à l'extérieur, des mesures d'atténuation pourront être mises en place. Lorsque requis, des silencieux et enclos acoustiques seront installés afin de réduire le bruit à la source ou des limites de vitesse pourront être imposées.

Le chargement par équipement mobile sera effectué seulement durant un quart de jour afin de minimiser le bruit des équipements mobiles. Il est prévu que l'opération de remplissage des silos journaliers s'effectuera sur une période de 8 h par jour. Avec les silos journaliers remplis, les fours ont une réserve pour être alimentés durant les deux autres quarts de travail soit une durée de 16 h.

5.8.2 Émissions atmosphériques

Type de contamination et caractéristiques

Les principales substances susceptibles d'être émises à l'atmosphère par l'usine de production de silicium et les autres installations comprendront notamment les matières particulaires, le SO₂, les NO_x, les métaux, les COV, les HAP et les dioxines et furanes. Le tableau 5-12 détaille la liste des contaminants potentiels par secteurs d'activités au cours de l'exploitation de l'usine de production de silicium. Il est à noter que du fait de leur valeur intrinsèque, les projections et poussières de silicium seront récupérées afin d'être recyclées dans le procédé de production.

Tableau 5-12 Production de silicium - Liste des contaminants potentiels par secteurs d'activités

Source potentielles : Activités concernées	Type de substances potentielles
Déchargement du quartz au niveau des matières premières	Fines de quartz
Déchargement des autres matières premières (bois, houille, etc.) autres que le charbon de bois	Poussières
Élaboration du charbon de bois	Poussières et gaz
Unité de préparation des charges	Poussières
Fours de réduction	Gaz, poussières Métaux gazeux et particulaires CO, COV (à l'exclusion du méthane), SO ₂ , NO en équivalent NO ₂ , HAP, CO ₂ , dioxines Méthane (CH ₄)
Trou de coulée	Poussières, gaz, projections de silicium
Poches de silicium en attente de la recoulée (Affinage)	Poussières, gaz, projections de silicium
Transfert des poches au pont	Poussières, gaz, projections de silicium
Recoulée en lingotières au pont	Gaz, poussières, projections de silicium
Cheminées des fours (en cas de dysfonctionnement important : température d'entrée dans les filtres trop importante ou arrêt du filtre)	Poussières, gaz,
Installations de conditionnement : concassage et/ou criblage/broyage du silicium	Poussières et poussières de silicium
Stockage et conditionnement des produits finis (silicium poudre, morceaux)	Poussières et poussières de silicium
Chargement du silicium : vrac, grands sacs	Poussières
Installation de conditionnement de fumée de silice (stockage/mise en grands sacs/vrac)	Poussières
Chargement de la fumée de silice (grands sacs/vrac)	Poussières
Véhicules et engins	Gaz et fumées de combustion (chargeurs, chariots, poids lourds, approvisionnement bateau et camion)

Quant à l'opération de l'usine de cogénération pour la production de charbon de bois, les principaux contaminants susceptibles d'être générés par secteurs d'activités sont détaillés au tableau 5-13.

Tableau 5-13 Usine de cogénération - Liste des contaminants potentiels par secteurs d'activités

Source potentielles : Activités concernées	Type de substances potentielles
Cheminée des fours de carbonisation	Particules, métaux, H ₂ , O ₂ , CO, CO ₂ , NO _x , SO ₂ , CH ₄ , COVt, COVnm, H ₂ O composition et humidité
Séchoirs de copeaux	Particules, H ₂ O composition et humidité
Cheminée cogénération	Particules, métaux, O ₂ , CO ₂ , CO, SO ₂ , COVt, COVnm, NO _x , CH ₄ , HAP, H ₂ O composition et humidité

Normes d'émission

En raison de la nature des activités de routage, de transbordement, de chargement/déchargement et des opérations de production de l'usine de silicium, les normes d'émission atmosphériques applicables sont celles visées par les règlements et les documents rappelés ci-après. Lorsque requis, des secteurs d'activités seront munis de dépoussiéreurs ou de mesures de contrôle des fines afin de respecter les taux d'émission des contaminants régis par l'annexe K (air ambiant) du Règlement sur l'Assainissement de l'Atmosphère (RAA), du document « Modifications de règlements visant à préserver la qualité de l'air » et des « Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère ».

En ce qui concerne les émissions de gaz, les normes applicables seront celles contenues dans les règlements sur la déclaration obligatoire relative à l'émission dans l'atmosphère de certains gaz à effet de serre et sur la déclaration obligatoire de certaines émissions de contaminants dans l'atmosphère.

Équipements et mesures de protection et contrôle

Les poussières et les particules fines émises lors des activités de manutention et de routage seront contrôlées, au besoin, par des points de transferts munis de dépoussiéreurs. Il a été dénombré près d'une centaine de points d'émissions de matières particulières dont la majorité sera contrôlée par des dépoussiéreurs. Une liste des secteurs munis de dépoussiéreurs est présentée ci-dessous :

- convoyeurs chargement silos quartz, houille et coke de pétrole;
- convoyeur chargement silo charbon, bateaux quartz et houille;
- silos densification;
- effluent gazeux des fours;
- conditionnement;
- secteur des poudres;
- nettoyage des poches;
- cogénération;
- secteur de refusions;
- le transport routier s'effectuera selon la réglementation en vigueur;
- des plans de circulation spécifiques seront élaborés afin de supporter la logistique des livraisons d'équipements et matériaux selon leur provenance;
- limitation de la vitesse;
- utilisation de bâche sur le camions pour le transport des matériaux en vrac;
- pavage de toutes les routes utilisées;
- balayage ou lavage plus intensif des routes par grands vents;
- par conditions défavorables de dispersion, le déchargement des bateaux pourrait être reporté.

De plus, un dépoussiéreur à la trémie mobile sur le quai est considéré. Ceci permettra d'avoir un environnement presque clos sous la trémie ce qui rendra très efficace le dépoussiéreur. Avec la grue, afin de diminuer l'exposition au vent, le matériel sera déchargé le plus bas possible dans la trémie.

Le déchargement des camions dans la fosse sera effectué dans un bâtiment avec dépoussiéreur. Finalement, lors de la mise en pile pour le quartz, la méthode de décharge sans chute (rockbox) sera utilisée.

5.8.3 Rejets liquides

Le site de l'usine sera occupé par des bâtiments de production, d'entreposage et d'utilités, par des équipements de production, par des zones d'entreposage extérieures pavées, par des cours d'usine pavées et non pavées, par des voies de circulation majoritairement pavées et par un segment de voie ferrée gravellé. Les rejets liquides résultant des activités d'exploitation présenteront différentes caractéristiques et différents degrés de contamination selon les secteurs et leur provenance. Les exigences de rejet et le choix de la technologie seront finalisés aux étapes d'étude et d'ingénierie détaillée.

Les eaux d'effluent du procédé, les eaux de rejet du système de refroidissement et les eaux d'effluent de la station de traitement des eaux usées sanitaires seront, après traitement, dirigées vers le fleuve au moyen de la conduite émissaire et du diffuseur submergé actuellement en place.

Les eaux de ruissellement du site de l'usine seront, après traitement, dirigées vers le fleuve via une nouvelle conduite émissaire et un nouveau fossé à ciel ouvert.

Les descriptions ci-dessous présentent les types de rejets liquides avec leur localisation et les contaminants risquant d'être rejetés.

Eaux de ruissellement

Source et localisation

Les eaux de ruissellement seront composées d'un ensemble de fossés en surface et de conduites souterraines. Les écoulements seront dirigés vers l'est et vers le sud afin d'atteindre le coin sud-est de la propriété où sont prévues les installations de traitement des eaux de ruissellement.

Les conduites souterraines de la scierie Arbec ne seront pas raccordées au nouveau réseau pluvial de l'usine. Un réseau de conduites et fossés sera construit du côté est de la route d'accès au quai afin de capter les eaux de la scierie et de les diriger vers la conduite émissaire actuelle.

Type de contamination et caractéristiques

Le volume des eaux de ruissellement du site de l'usine FerroQuébec est évalué à approximativement 260 165 m³ annuellement pour une superficie totale de l'ordre de 31,27 ha.

Équipements et mesures de protection et contrôle

Les équipements de traitement des eaux de ruissellement, d'une superficie de 4 709 m² seront localisés à l'écart des zones d'activités industrielles dans la partie sud-est du site. Ils seront composés d'un bassin sec à retenue prolongée localisé à la sortie du réseau d'égout pluvial. Le bassin permettra l'enlèvement d'une proportion de MES selon les exigences du *Guide de gestion des eaux pluviales*. Les étapes d'étude et d'ingénierie détaillée permettront de préciser et compléter le concept avancé.

Des équipements de séparation à la source (intercepteurs et séparateurs d'huiles et graisses, bassin de sédimentation, tamis, etc.) seront installés dans les secteurs les plus à risque de l'usine incluant, sans s'y limiter, les aires de ravitaillement de la machinerie et des équipements, les aires de lavage des bétonnières et le secteur des transformateurs à l'huile. Un nouveau séparateur sera construit pour les transformateurs existants et pour les nouveaux transformateurs, qui contiendront entre 40 000 et 55 000 litres d'huile de refroidissement chacun, dépendamment de l'alternative retenue. Des bassins de rétention seront installés de façon à contenir 115 % du volume d'huile des transformateurs et seront conçus conformément aux codes et normes en vigueur.

Eaux usées de procédés

Source et localisation

Eaux de lavage du quartz à la sous verse du tamis.

Les eaux utilisées pour le lavage des quartz proviendront des eaux récupérées et qui sont utilisées pour le refroidissement des fours.

Type de contamination et caractéristiques

- volume d'eau entre 100 et 150 m³/h vaporisé sur le quartz pour éliminer les particules fines;
- récupération de l'eau et des particules fines de quartz (<10 mm) (poussières) à la sous verse du tamis;
- fraction grossière se retrouve à la surverse.

Équipements et mesures de protection et contrôle

- eau et particules fines à la sous verse du tamis (lavage du quartz) seront acheminées vers un système de traitement pour séparer les particules du liquide. Les solides récupérés seront entreposés à l'extérieur et revalorisés comme matériel

de remblai alors que l'eau sera retournée vers l'émissaire via la conduite souterraine;

- le système de séparation solide-liquide sera installé dans le bâtiment de préparation des charges.

Eaux de refroidissement utilisées aux fours et au procédé de cogénération

Source et localisation

De l'eau puisée à la Rivière-aux-Rochers et acheminée par la conduite existante sera utilisée pour refroidir les systèmes de refroidissement indirects des fours et de l'usine de cogénération. Cette eau non contaminée sera retournée au fleuve St-Laurent. L'eau brute sera filtrée et les particules qui proviennent de la rivière seront récupérées, ces dernières pourront être rejetées dans l'émissaire puisqu'elles n'entrent en aucun cas avec les opérations du procédé.

Type de contamination et caractéristiques

Les fours seront refroidis par un système de refroidissement constitué d'une boucle en circuit fermé en contact avec les éléments du four et d'échangeurs à plaque. L'eau en circuit fermé sera refroidie par contact indirect à travers ces derniers à l'aide d'un apport d'eau puisé à la rivière variant de 3 000 à 3 500 m³/h et qui sera par la suite rejeté au fleuve. La température de l'eau rejetée au fleuve ne devrait pas dépasser de plus de 10 °C la température de l'eau de la rivière aux Rochers au moment du prélèvement. Le débit de l'eau puisée sera calculé afin d'atteindre cet objectif de température de rejet. La boucle en circuit fermé requerra un appoint en eau variant de 5 à 15 m³/jour afin de compenser les pertes en eau par évaporation.

Afin d'éviter les dépôts dans la tuyauterie, l'eau de refroidissement des fours (circuit fermé) devra être adoucie à l'aide d'un adoucisseur. Ce système sera installé dans le bâtiment des fours à proximité de l'entrée d'eau d'appoint.

L'usine de cogénération possèdera également un circuit de refroidissement en circuit fermé qui fonctionnera de façon analogue à celui des fours. De 2 000 à 2 500 m³/h d'eau de refroidissement seront nécessaires. L'usine de cogénération requerra un apport en eau d'appoint qui devra être préalablement adoucie. La quantité d'eau requise pour ce procédé sera de 3 m³/h.

Les systèmes d'adoucissement d'eau nécessiteront une régénération de la résine échangeuse d'ion à une fréquence qui dépend la consommation d'eau et de sa dureté. Une étape de lavage à contre-courant sera faite avant l'étape de régénération afin d'enlever des particules prises dans la résine. La régénération de la résine sera effectuée à l'aide d'une saumure de chlorure de sodium (NaCl) qui viendra échanger les ions de calcium (Ca) et de magnésium (Mg) captés par la résine. La régénération pourra durer environ 1 heure et l'eau rejetée lors de cette étape contiendra du chlorure de calcium (CaCl₂), du chlorure de magnésium (MgCl₂) et l'excès de NaCl venant de la saumure. L'eau rejetée lors de la régénération sera envoyée à l'émissaire.

L'eau de refroidissement en circuit fermé sera traitée à l'aide de produits chimiques pour minimiser la corrosion et contrôler le développement microbologique. La vidange d'eau de refroidissement pourra être nécessaire, à l'occasion, pour une étape d'entretien. En raison de la présence de produits chimiques, cette étape sera faite par une entreprise spécialisée et l'eau traitée sera disposée adéquatement.

Eaux sanitaires

Source et localisation

Un nouveau réseau d'égout sanitaire totalisant environ 700 mètres linéaires de conduites souterraines principales sera construit pour desservir les usagers de l'usine FerroQuébec. Le réseau permettra d'acheminer par gravité les eaux vers une nouvelle station de traitement.

Type de contamination et caractéristiques

Pour l'usine FerroQuébec :

- norme à respecter : DBO₅;
- charges polluantes prévues : 4,3 kg/jour en DBO₅;
- quantité d'eaux usées sanitaires prévue : 29,2 m³/jour.

Ces valeurs ont été évaluées selon le nombre d'employés prévu et les débits et charges unitaires typiques en milieu industriel. Les débits et charges unitaires utilisés varient selon deux types d'occupation; à savoir les employés d'usine affectés notamment aux activités de réception, production, contrôle de la qualité et expédition et les employés de bureau affectés à des tâches administratives et de direction. Le nombre total et maximal d'employés actuellement prévu pour l'usine FerroQuébec est de 302 (276 employés d'usine et 26 employés de bureau).

Équipements et mesures de protection et contrôle

Une nouvelle station de traitement des eaux usées sanitaires sera construite à l'extrémité sud du site pour desservir l'usine FerroQuébec. Les exigences de rejet et le choix de la technologie seront fixés et déterminés aux étapes d'étude et d'ingénierie détaillée.

5.8.4 Matières résiduelles

Type de contamination et caractéristiques

Une liste des types de matières résiduelles qui seront produites lors des activités d'exploitation de l'usine de FerroQuébec est présentée au tableau 5-14. Les matières résiduelles sont divisées selon leur définition de matières dangereuses résiduelles

Tableau 5-14 Matières résiduelles générées lors des activités d'exploitation

Dénomination	Type	Quantité estimée par FerroQuebec (t/an)
Bois de palettes	Non dangereuses	70,50
Bombes aérosol vides	Dangereuses	0,40
Cartons et papiers	Non dangereuses	23,16
Consommables informatiques	Dangereuses	0,11
Déchets d'activité de soins	Dangereuses	0,08
DIB usine	Non dangereuses	113,33
Boues de poussières de quartz	Dangereuses	0,90
Boues d'hydrocarbures	Dangereuses	17,13
Emballage et matériaux souillés	Dangereuses	41,87
Ferraille	Non dangereuses	439,01
Flexibles hydrauliques	Dangereuses	0,73
Huiles usées	Dangereuses	30,52
Matériel informatique	Dangereuses	3,27
Piles en mélange	Dangereuses	0,17
Produits chimiques de laboratoire	Dangereuses	0,31
Réfractaires / gravats	Non dangereuses	938,32
Boues + sable de quartz	Non dangereuses	4978,19

Matières résiduelles non dangereuses (déchets - domestiques)

Source et localisation

Les sources potentielles de matières résiduelles non dangereuses générées lors de l'exploitation de l'usine FerroQuébec comprennent les ordures ménagères (exemple : déchets de bureau et de salle à manger), le bois de palettes et les cartons et papiers.

Équipements et mesures de protection et contrôle

Les matières résiduelles non dangereuses seront séparées en matières résiduelles recyclables et non recyclables. Les matières résiduelles recyclables seront récupérées et transportées vers une installation de recyclage autorisée en utilisant les services locaux autorisés conformément à la réglementation en vigueur. Des efforts seront faits pour minimiser la quantité de déchets générés par l'application de la règle des 4-R dans la mesure du possible (réduire, réutiliser, recycler et récupérer). Les matières résiduelles non recyclables seront transportées à l'extérieur du site pour en disposer dans un site autorisé.

Les déchets domestiques non dangereux seront placés dans des conteneurs et recueillis sur une base régulière pour élimination au site d'enfouissement municipal de Port-Cartier.

Matières dangereuses résiduelles (MDR)

Source et localisation

Les principales MDR qui seront générées par les activités d'opérations proviendront, entre autres, des eaux usées, des eaux et des boues d'hydrocarbures, des poussières, des huiles usées et autres produits chimiques.

Équipements et mesures de protection et contrôle

Les MDR seront entreposées dans des contenants sécurisés, étiquetés et les registres seront disponibles sur le site. Le mode d'entreposage des MDR sera conforme aux exigences du chapitre IV du Règlement sur les matières dangereuses. Par exemple, les huiles usées produites à la suite des activités d'entretien d'équipement seront gérées conformément aux prescriptions définies par le Règlement sur les matières dangereuses. Ces MDR seront conservées sur le site dans un réservoir d'entreposage et récupérées pour recyclage ou réutilisation.

La fosse de récupération des eaux usées de nature domestique sera vidangée périodiquement par une entreprise spécialisée. Les résidus septiques seront traités dans des installations conformes.

Le transport et l'élimination des MDR seront conformes à la réglementation. Leur disposition finale sera réalisée par une entreprise autorisée.

6. DESCRIPTION DU MILIEU RÉCEPTEUR

Le chapitre 6 décrit les composantes des milieux physique, biologique et humain dans lesquels le projet sera réalisé de même que la méthodologie et la source des données utilisées à cet égard.

En ce qui a trait au développement durable, les critères de la *Loi sur le développement durable* considérés dans ce chapitre et ayant servi à la description des milieux sont présentés au tableau 6-1 (critères avec trame foncée).

Tableau 6-1 Critères du développement durable considérés au chapitre 6

	Développement durable - Principes
a	Santé et qualité de vie
b	Équité et solidarité sociales
c	Protection de l'environnement
d	Efficacité économique
e	Participation et engagement
f	Accès au savoir
g	Subsidiarité
h	Partenariat et coopération intergouvernementale
i	Prévention
j	Précaution
k	Protection du patrimoine culturel
l	Préservation de la biodiversité
m	Respect de la capacité de support des écosystèmes
n	Production et consommation responsables
o	Pollueur payeur
p	Internalisation des coûts

6.1 Méthodologie

6.1.1 Délimitation de la zone d'étude

La description des composantes du milieu récepteur susceptibles d'être touchées par le projet a été réalisée selon deux échelles d'analyse, correspondant chacune à une zone d'étude. Les zones d'étude sont présentées à la figure 6-1.

La zone d'étude élargie (ZEE) présente une superficie de 2 035 ha. Elle s'étend au site d'ArcelorMittal Mines Canada (AMMC) à l'est, et jusqu'à la fin de la zone urbaine au niveau de la rue Girard à l'ouest. Au nord, la ZEE a pour frontière l'emprise de la ligne de transport d'électricité d'Hydro-Québec et la route Jacques-Cartier (138), et au sud, le littoral du fleuve Saint-Laurent. La ZEE permettra de décrire le contexte régional dans lequel s'insère le projet. Pour des fins de compréhension générale du contexte régional, certaines

composantes spécifiques situées à l'extérieur de cette zone ont également été décrites, notamment pour les aspects relatifs à la qualité de l'air et au contexte socio-économique.

La zone d'étude restreinte (ZER), d'une superficie de 244 ha, comprend principalement une zone industrielle incluant le site actif de la scierie et l'ancien site de la papetière des Produits Forestiers Arbec S.E.N.C. (Arbec). Quelques milieux naturels et le littoral du fleuve Saint-Laurent complètent la ZER. Plus précisément, les limites de cette zone d'étude sont le boulevard du Portage-des-Mousses au nord, la limite de la Baie des Cayes Noires à l'est, le chemin de fer d'Arbec à l'ouest et le littoral du fleuve Saint-Laurent au sud. Cette zone permet de circonscrire le site et les composantes du milieu localisées dans le périmètre d'implantation des installations industrielles nécessaires à la mise en service du projet FerroQuébec.

Les zones retenues permettent de prendre en compte autant les effets directs que les effets indirects du projet. Toutefois, certaines composantes et certains effets se situent dans un cadre qui ne peut être confiné à une zone d'étude particulière, aussi grande soit-elle. C'est le cas notamment des retombées économiques régionales et nationales du projet, ainsi que des émissions de gaz à effet de serre (GES) dont la portée est mondiale. Ainsi, bien que des zones d'étude spécifiques aient été établies afin de faciliter l'analyse, au besoin, l'analyse pourra déborder de ces zones afin d'assurer une prise en compte des effets du projet dans son ensemble.

6.1.2 Sources des données

Diverses sources de données ont été utilisées pour décrire les composantes pertinentes des milieux physique, biologique et humain. La recherche de données a d'abord mis à profit la littérature et les sources de données existantes, plus particulièrement :

- Carte topographique 22J02 (1 : 50 000), CanMatrice (RNC, 2012);
- Carte topographique 22J02-101 (1 : 20 000) (MRN, 2003);
- Base de données topographiques du Québec (BDTQ) du Ministère des Ressources Naturelles (MRN) du gouvernement du Québec;
- Données topographiques numériques vectorielles de CanVec sur Geogratis de Ressources naturelles Canada (RNC);
- Carte géologique feuillet 22J du Système d'information géominière du Québec (SIGEOM) du Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) du gouvernement du Québec (MRNF, 2010);
- Système d'information hydrogéologique (SIH) du Ministère du Développement durable de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) du gouvernement du Québec (2012);
- Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ);
- Guides d'identification des plantes :
 - Arbres et plantes forestières du Québec et des Maritimes (Lebœuf, 2007);

- Guide des fleurs sauvages du Québec et de l'est de l'Amérique du Nord (Newcomb et Morrison, 1996);
- Fougères, prêles et lycopodes (Fleurbec, 1993);
- Flore Laurentienne (Frère Marie-Victorin, 1995);
- Plantes sauvages des villes, des champs et en bordure des chemins 1 et 2 (Fleurbec, 1978 et 1983);
- Plantes de milieux humides et de bord de mer du Québec et des Maritimes (Lapointe, 2014);
- Clé d'identification des gadelliers (FloraQuebeca, 2012);
- Clé d'identification des saules (FloraQuebeca, 2013).
- Guide de reconnaissance des habitats forestiers des plantes menacées ou vulnérables – Côte-Nord et Saguenay-Lac-Saint-Jean (Dignard *et al.*, 2009);
- Liste des plantes menacées ou vulnérables selon la présence et le potentiel de présence dans les régions administratives (CDPNQ, 2012);
- Base de données NatureServe (IUCN, 2012);
- Atlas des amphibiens et reptiles du Québec (AARQ, 2009);
- Atlas des habitats potentiels de la tortue des bois (*Glyptemys insculpta*) au Québec (Giguère *et al.*, 2011);
- Habitats fauniques du Québec (MRNF, 2011);
- L'Atlas du Canada – Refuges d'oiseaux migrateurs (EC, 2014a);
- L'Atlas du Canada – Réserves nationales de faune (EC, 2014a);
- Guide d'identification de la faune :
 - Amphibiens et reptiles du Québec et des Maritimes (Desroches et Rodrigue, 2004);
 - Atlas des micromammifères du Québec (Desrosiers *et al.*, 2002);
 - Mammifères du Québec et de l'Est du Canada (Prescott et Richard, 2004);
 - Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (AONQ), liste des oiseaux pour la région Sept-Rivières (AONQ, 2014);
 - Les poissons d'eau douce du Québec (Bernatchez et Giroux, 2012);
 - Poissons d'eau douce du Québec et des Maritimes (Desroches et Picard, 2013).
- Municipalité régionale de comté (MRC) de Sept-Rivières;
- Municipalité de Port-Cartier;
- Conseil régional des élus (CRE) de la Côte-Nord;
- Divers organismes, associations et fédérations de Port-Cartier;
- Institut de la statistique du Québec (ISQ);

- Institut national de santé publique du Québec (INSPQ);
- Statistique Canada.

Cette revue de littérature et la consultation des bases de données a permis de dresser un portrait préliminaire des composantes du milieu biophysique. Comme la ZER a été occupée et exploitée par une papetière depuis plusieurs décennies, de nombreuses informations et données étaient disponibles, notamment dans diverses études (suivi, phase I, phase II, etc.) réalisées pour le compte de la compagnie Arbec. Toutefois, bien que ces données soient utiles, l'analyse de ces données a permis de constater qu'elles n'étaient pas suffisantes afin de permettre une description représentative des zones d'étude. Ainsi, afin de compléter le portrait du milieu, des inventaires spécifiques ont été réalisés.

Cette première révision des données a permis de préparer les inventaires de terrain qui se sont déroulés du 23 au 27 juin 2014. Ceux-ci ont réalisés par des biologistes et géographes de Biofilia et ont permis de caractériser les composantes floristiques et fauniques ainsi que les cours d'eau. De plus, les éléments du milieu humain ont été recensés et répertoriés pendant cette campagne d'inventaires dans la ZEE. Une deuxième visite de terrain réalisée les 7 et 8 octobre 2014 a permis de préciser et de collecter certaines données complémentaires. Le détail des méthodologies d'inventaires peut être consulté dans le rapport sectoriel de Biofilia (2015).

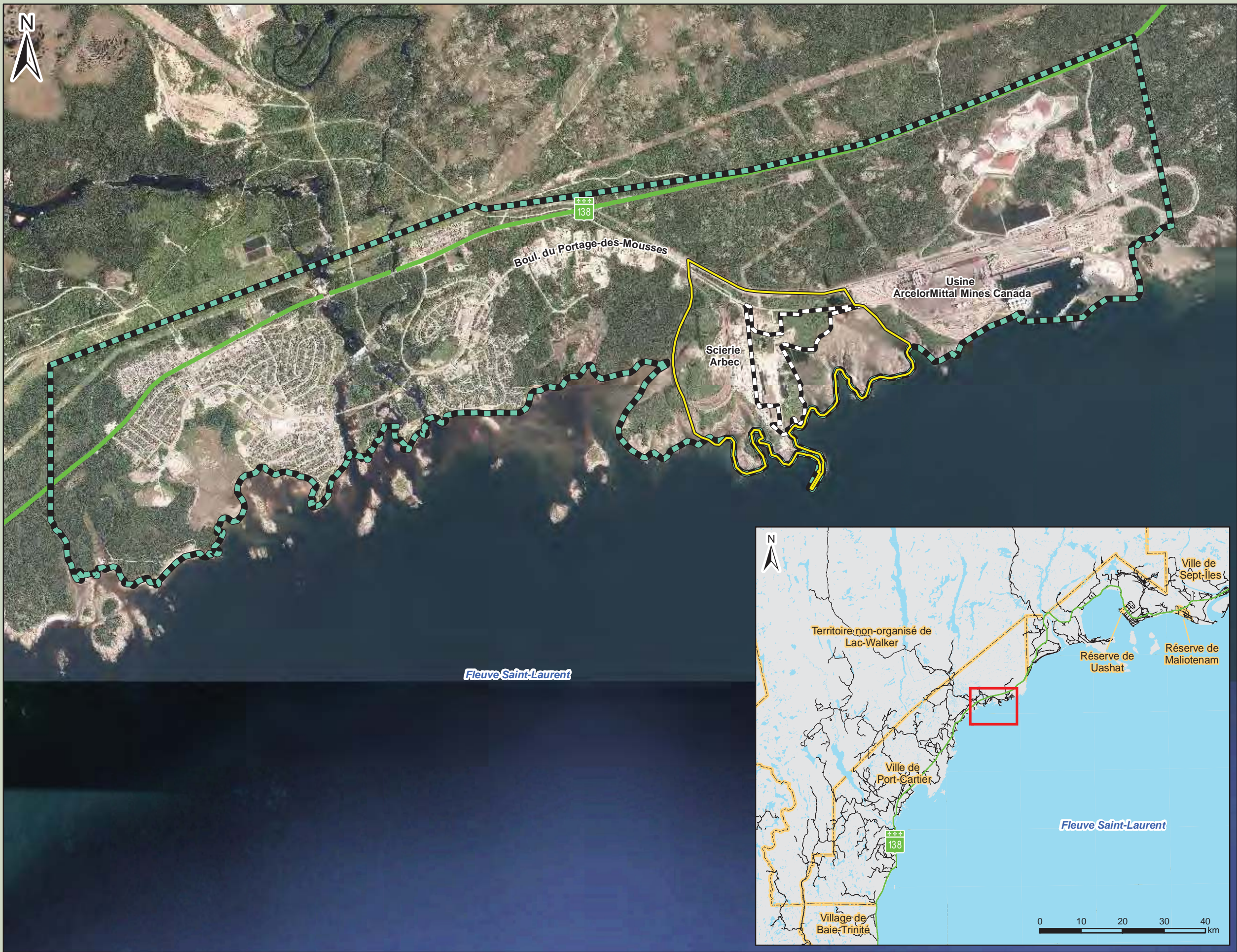


Figure 6-1. Localisation des zones d'étude

Projet d'implantation d'une usine de silicium métal, Port-Cartier, Québec

- Propriété de FerroQuébec (projetée)
- Zone d'étude restreinte (ZER)
- Zone d'étude élargie (ZEE)
- Route nationale

0 0,5 1 1,5 2 km

Projection: NAD 83 MTM Zone 6

Source:

-Orthophotographie: mos_13_22j02_so_30cm_f06 et GoogleEarthPro
-BDTQ, 1:20 000
-Biofilia
-FerroQuébec

Dossier: M2014-420

Date: 2015-01-27

6.2 Réhabilitation du site

Le site visé par l'implantation de l'usine de FerroQuébec a un long historique d'occupation industrielle, qui remonte aux années 1970.

Suite à l'arrêt des activités industrielles, le site a fait l'objet d'une étude de phase I afin de documenter le risque réel ou potentiel de contamination (Sanexen, 2011).

L'étude a fait ressortir que le secteur ayant supporté des activités industrielles présentait des indices de contamination. Les contaminants susceptibles d'être présents qui ont été mentionnées dans l'étude sont les hydrocarbures pétroliers, les hydrocarbures aromatiques polycycliques, les métaux, les COV et les BPC.

Pour leur part, les autres secteurs ne présentaient pas de risque ou d'évidence de contamination. Compte tenu des résultats de la phase I, une étude de phase II a été recommandée et réalisée.

Une phase II a été réalisée en 2011 (Sanexen, 2011 et 2012) afin de caractériser la contamination du site en vue du démantèlement des installations et de la réhabilitation du site.

Des sondages, tranchées et forages, ont été effectués ainsi que des prélèvements d'échantillons de sols et d'eaux souterraines.

Les résultats ont montré une contamination d'échantillons de sols aux hydrocarbures pétroliers, au soufre, aux HAP et aux métaux ainsi que des pH inférieur à 4 et supérieur à 10. Pour leur part, les eaux souterraines ont montré une contamination aux hydrocarbures pétroliers, au formaldéhyde, aux sulfures, aux dioxines et furannes et au cuivre.

Le rapport a conclu que des travaux de réhabilitation environnementale étaient nécessaires afin de rendre le site conforme à tout nouvel usage industriel. Un plan de réhabilitation préliminaire a été préparé par le propriétaire du site, pour approbation par le MDDELCC.

Les travaux de réhabilitation ont débuté en 2013 et se termineront en 2015.

C'est dans ce contexte industriel que le projet de FerroQuébec s'insère. Avant le début des travaux de construction de l'usine de FerroQuébec, le site aura fait l'objet de toutes les études et travaux nécessaires à sa réhabilitation, avec l'approbation du MDDELCC. De plus, le cas échéant, des études de suivi de la contamination historique du site seront aussi planifiées et mises en œuvre. Ainsi, le site sur lequel le projet de FerroQuébec sera construit sera conforme aux exigences et les études permettront de faire, au besoin, la distinction entre la pollution historique et les activités de l'usine de FerroQuébec.

6.3 Composantes physiques

Les sections suivantes regroupent les descriptions des composantes physiques des zones d'études. En plus des figures thématiques présentées aux différentes sections, une carte synthèse des principales composantes du milieu biophysique et des infrastructures projetées est incluse en annexe 7.

6.3.1 Climat

Le climat de Port-Cartier est de type subpolaire-subhumide continental. Situé à une latitude de 50° nord, la région supporte un climat tempéré par la présence du fleuve Saint-Laurent, qui contribue à réduire les écarts de température, surtout sur le littoral.

Les données climatiques ayant servi à décrire le climat proviennent de la station météorologique de l'aéroport de Sept-Îles (n° 7047910) du Service météorologique du Canada pour la période 1981 à 2010 (EC, 2014b). Le tableau 6-2 regroupe les principales données climatiques sur la température, les degrés-jours, les précipitations et les vents compilées pour cette station, située à environ 45 km au nord-est de la ZER.

La température quotidienne moyenne varie entre -15,3 °C en janvier et 15,2 °C en juillet. La moyenne quotidienne est au-dessus de 0 °C pour les mois d'avril à octobre. Les maximums quotidiens atteignent rarement 18 °C, sauf durant les mois de juillet et août où le maximum quotidien mesuré pour la période des données est légèrement au-dessus de 19 °C.

Les précipitations annuelles moyennes dans la région totalisent 1119,9 mm avec plus de précipitations sous forme de pluie que sous forme de neige (l'équivalent en eau de la neige est calculé en divisant par dix la quantité mesurée). Les précipitations mensuelles moyennes varient de 68,6 mm en février à 109,2 mm en novembre.

Les vents dominants proviennent majoritairement de l'est entre les mois d'avril et d'octobre, et du nord pour les mois hivernaux. La vitesse moyenne horaire varie de 11,5 km/h en août à 16,3 km/h en avril.

6.3.2 Qualité de l'air

Aucune station de mesure de la qualité de l'air ambiant, dont les données sont publiques, n'est présentement en opération dans la région de Port-Cartier. La qualité de l'air est influencée par la présence des activités industrielles dans la zone d'étude, soit principalement :

- la scierie d'Arbec : production de bois d'œuvre, colombage et copeaux de bois;
- l'usine d'AMMC : usine de bouletage de fer.

Ces deux usines utilisent quotidiennement le chemin de fer pour le transport terrestre de leurs productions et AMMC possède également des installations portuaires pour le transport maritime.

Tableau 6-2 Données climatiques – Aéroport de Sept-Îles (1981-2010)

	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Température													
Moyenne quotidienne (°C)	-15,3	-13,6	-6,8	0,2	6,2	11,8	15,2	14,4	9,8	3,7	-2,9	-10,5	1,0
Maximum quotidien (°C)	-9,8	-7,9	-1,9	4,0	10,7	16,5	19,5	19,1	14,2	7,8	1,0	-5,8	5,6
Minimum quotidien (°C)	-20,8	-19,3	-11,7	-3,7	1,7	7,0	10,8	9,8	5,3	-0,4	-6,7	-15,3	-3,6
Degrés-jours													
Au-dessus 18 °C	0	0	0	0	0	1,1	5	3,9	0,4	0	0	0	10,5
Au-dessus 5 °C	0	0	0	3,2	59,7	200,9	316,1	292,4	146,9	22,1	1,9	0	1043,2
Au-dessous 0 °C	479,2	386	219	39,6	0,4	0	0	0	0	7	109,7	329,6	1570,6
Au-dessous 18 °C	1,037	892,7	770,7	534,8	365,2	190,4	91,9	114,5	245,6	443	625,6	884,5	6195,8
Précipitations													
Chutes de pluie (mm)	8,3	13,9	24,4	49,2	76,7	99,1	104,4	84,4	108,7	98,0	62,4	18,1	747,5
Chutes de neige (cm)	84	60	58	36	8	0	0	0	0	5	46	87	385
Précipitation (mm)	81,7	68,6	81,3	92,1	86,9	99,1	104,4	84,4	108,7	104,1	109,2	99,4	1119,9
Moyenne couverture de neige (cm)	44	51	46	25	1	0	0	0	0	0	5	22	16
Vents													
Vitesse horaire moyenne du vent (km/h)	15,1	15,0	15,9	16,3	14,2	14,1	12,1	11,5	12,4	13,6	14,5	15,3	14,2
Direction dominante du vent	N	N	N	E	E	E	E	E	E	E	NO	N	E
Jours avec vitesse des rafales de vent ≥ 52 km/h	1,8	1,1	1,8	2,3	1,0	0,8	0,3	0,2	0,6	0,8	1,4	1,8	13,9
Jours avec vitesse des rafales de vent ≥ 63 km/h	0,4	0,4	0,7	0,7	0,2	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,4	0,5	3,9

Les types de contaminants susceptibles d'être présents dans l'air ambiant en lien avec les activités industrielles de la zone d'étude sont entre autres les particules en suspension et les retombées particulaires. Les particules en suspension sont des particules suffisamment petites pour se maintenir dans l'air et voyager sur de longues distances. Les retombées particulaires sont des particules plus grossières qui sont emportées sur de courtes distances avant de se déposer.

D'autres contaminants sont également émis par les opérations des deux sites industriels d'Arbec et d'AMMC, dont du monoxyde de carbone (CO), du dioxyde de carbone (CO₂), du dioxyde de soufre (SO₂) et des oxydes d'azote (NO_x).

Selon la liste des établissements visés par le *Règlement concernant le système de plafonnement et d'échange de droits d'émission de gaz à effet de serre* (RSPÉDE) au 1^{er} janvier 2013, et des émissions de gaz à effet de serre déclarées et vérifiées pour l'année 2012, AMMC a déclaré pour son usine de bouletage à Port-Cartier des émissions de 882 470 tm CO₂ eq (MDDELCC, 2013a). L'usine a également déclaré ses émissions de GES au *Programme de déclaration des émissions de GES* d'Environnement Canada (EC) à partir de 2004, au nom de la Compagnie Minière Québec Cartier (EC, 2013).

6.3.3 Physiographie et topographie

Le territoire environnant la ZER appartient à la région physiographique du bouclier canadien. On y distingue trois sous-régions physiographiques, soit le rivage du golfe du Saint-Laurent, la plaine côtière et les hautes-terres du Bouclier Canadien.

Le rivage du fleuve Saint-Laurent est caractérisé par la présence de plusieurs affleurements rocheux. De nombreuses baies s'y retrouvent, dont la Baie Brunelle et la Baie des Cayes Noires. La plaine côtière, dont l'élévation varie entre 16 et 147 m au-dessus du niveau moyen de la mer, est caractérisée par une terrasse composée de dépôts meubles, entrecoupée de micro-reliefs. Plus au nord, les hautes terres du Bouclier canadien sont caractérisées par des collines arrondies et des vallées avec l'omniprésence du socle rocheux.

À l'intérieur de la ZER, la surface du terrain se situe à environ 8 m d'élévation. La pente générale du secteur est faible, soit moins de 1 %, en direction du rivage du fleuve.

La ZER compte deux zones de risque d'érosion littorale, identifiées par les secteurs PC32 et PC33 au schéma d'aménagement de la MRC (règlement n°02-2005) (MRC de Sept-Rivières, 2005a). Ces zones sont illustrées à la figure 6-2 où la ligne de côte sujette à l'érosion est indiquée et à partir de laquelle l'aire de restriction est calculée. La bande de protection applicable vers l'intérieur des terres est de 60 m pour la zone PC32 et de 50 m pour la zone PC33.

Localement, la propriété du 175, boulevard du Portage-des-Mousses, possède de nombreux drains, puisards et puits d'accès qui peuvent modifier localement le drainage du site.

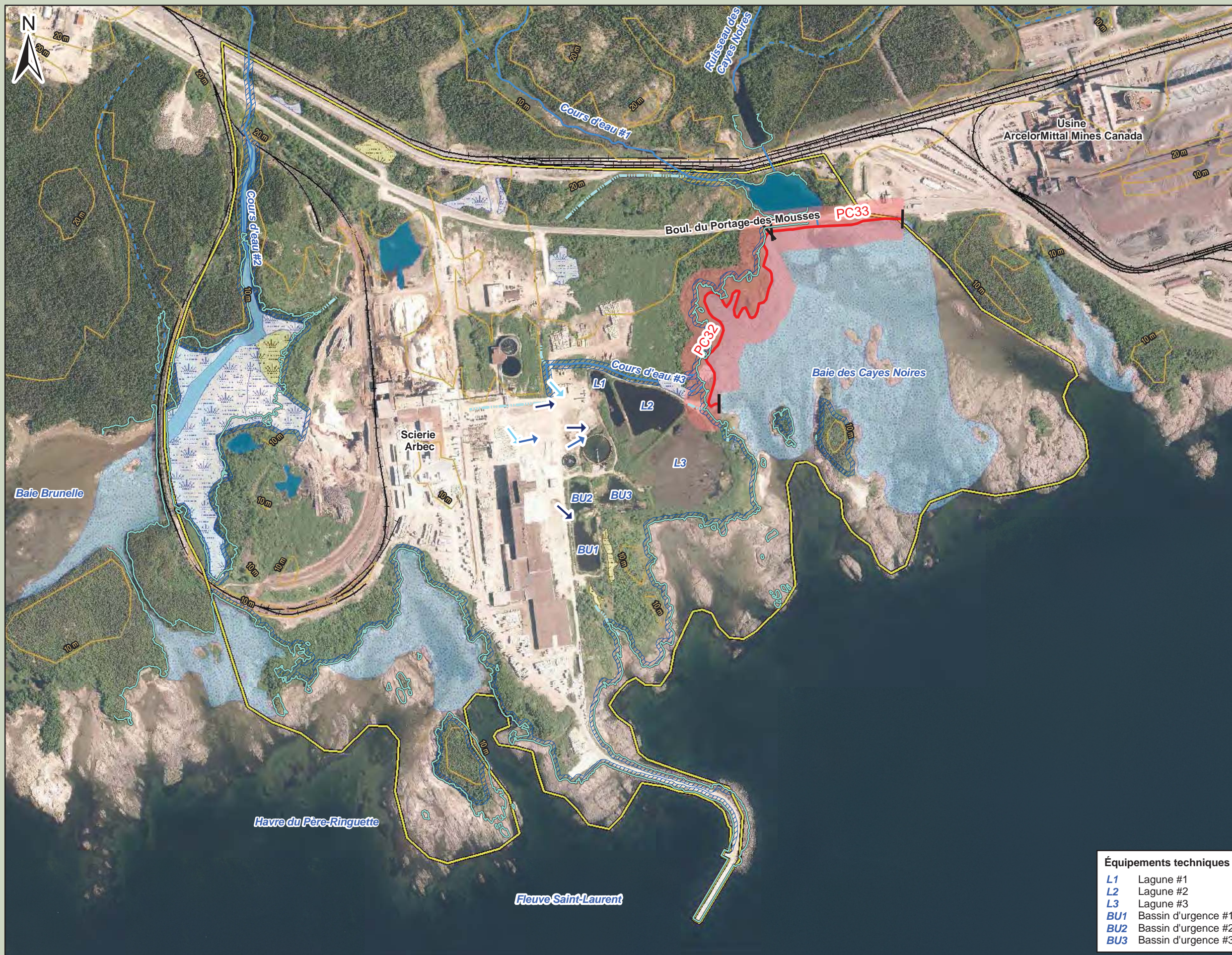


Figure 6-2. Composantes du milieu biophysique

Projet d'implantation d'une usine de silicium métal, Port-Cartier, Québec

Zone d'étude restreinte (ZER)

10m

Courbe de niveau (20 m)

Voie ferrée

Cours d'eau permanent

Cours d'eau intermittent

Fossé

Niveau des grandes marées

Marais

Tourbière

Étang

Cours d'eau

Dépôt fluvial

Bande riveraine (10 m)

Sens d'écoulement de l'eau souterraine

Selon Global Environnement, juin 2004

Selon Sanexen, août 2011

Selon Sanexen, mars 2012

Zone de risque d'érosion littorale

PC32

Ligne de côte

Aire de restriction ou de prohibition

0

100

200

300

400

500

Mètres

Projection: NAD 83 MTM Zone 6

Équipements techniques

- L1** Lagune #1
- L2** Lagune #2
- L3** Lagune #3
- BU1** Bassin d'urgence #1
- BU2** Bassin d'urgence #2
- BU3** Bassin d'urgence #3

Source:

- Orthophotographie: mos_13_22j02_so_30cm_f06
- Global Environnement (2004) dans Sanexen (2011a).
- Sanexen (2011b, 2012)
- BDTQ, 1:20 000
- MPO
- Groupe Cadoret arpenteurs-géomètres (LIDAR aéroporté réalisé le 21 août 2014)
- Biofilia

Dossier: M2014-420 **Date:** 2015-01-27

6.3.4 Géologie

6.3.4.1 Socle rocheux

Les roches cristallines qui forment la majeure partie de la région appartiennent au Bouclier Canadien et font partie de la Province géologique de Grenville. La région est située à l'intérieur de l'appendice nord-est du complexe anorthositique de Rivière-Pentecôte d'âge protérozoïque moyen différent du massif anorthositique de la région de Sept-Îles qui serait d'âge cambrien.

Localement, la ZER se situe au droit de la partie anorthositique du complexe avec des roches de transition, soit la leuconorite à apatites, la ferrodiorite et des amphibolites qui jalonnent le contact de l'enveloppe granitique (Nantel et Martignole, 1991). De nombreux affleurements sont cartographiés dans la ZER. La propriété se situe à l'intérieur d'une contrainte reliée à l'activité minière, qui exclut cette zone de toute activité d'exploration minière.

6.3.4.2 Dépôts meubles

Les dépôts meubles de la plaine côtière sont composés principalement de sédiments marins et deltaïques, dérivés des roches précambriennes du Bouclier Canadien. Des zones deltaïques caractérisent l'embouchure des rivières aux Rochers et Sainte Marguerite.

Les dépôts meubles de la ZER sont des dépôts marins littoraux. Dans la partie ouest de la ZER, on retrouve du silt et de l'argile, des lits organiques sulfureux recoupés de bioturbations de fousisseurs et contenant parfois des blocs glaciels. Au nord de la ZER et dans sa partie supérieure est, un dépôt de sable et gravier est cartographié. Ce dernier se retrouve sous forme de placages de sable sur la roche en place. La figure 6-3 présente un extrait de la géologie de surface extraite de la carte 1575A de la Commission géologique du Canada (Dredge, 1983).

Les différentes campagnes de forage réalisées dans la zone industrielle permettent d'interpréter que celle-ci a été recouverte d'un remblai constitué principalement de sable et de gravier avec présence de blocs. La quantité de gravier a tendance à diminuer en fonction de la profondeur et la distinction entre le remblai et les sols naturels n'est pas toujours évidente. L'épaisseur moyenne des dépôts au-dessus du socle rocheux dans le secteur supportant des activités industrielles est de 2,16 m mais atteint 4,6 m à l'endroit du forage F10 situé dans le secteur des bassins d'urgence.

6.3.5 Hydrographie

Le réseau hydrographique de la ZER dénombre quatre cours d'eau. Trois d'entre eux sont d'orientation nord-sud, tandis que le quatrième s'écoule de l'ouest vers l'est. Ils se jettent tous dans le littoral du fleuve Saint-Laurent. Celui-ci est influencé par le régime des marées. La figure 6-2 illustre la ligne des grandes marées qui s'élève à 3,5 m au-dessus du niveau de la mer. Toutefois, cette donnée fournie par Pêches et Océans Canada est historique et reste imprécise car elle résulte de seulement deux périodes d'observations en 1961 et en

1966 (André Godin, Service hydrographique du Canada, Pêches et Océans Canada, comm. Pers. Octobre 2014). Aucune cote d'inondation n'est disponible pour ce secteur du fleuve St-Laurent. Ainsi, la zone littorale apparaissant sur les figures a été déterminée à l'aide de cette ligne des hautes marées. Dans le secteur ouest de la ZER, la limite des milieux humides riverains a été utilisée pour délimiter le littoral.

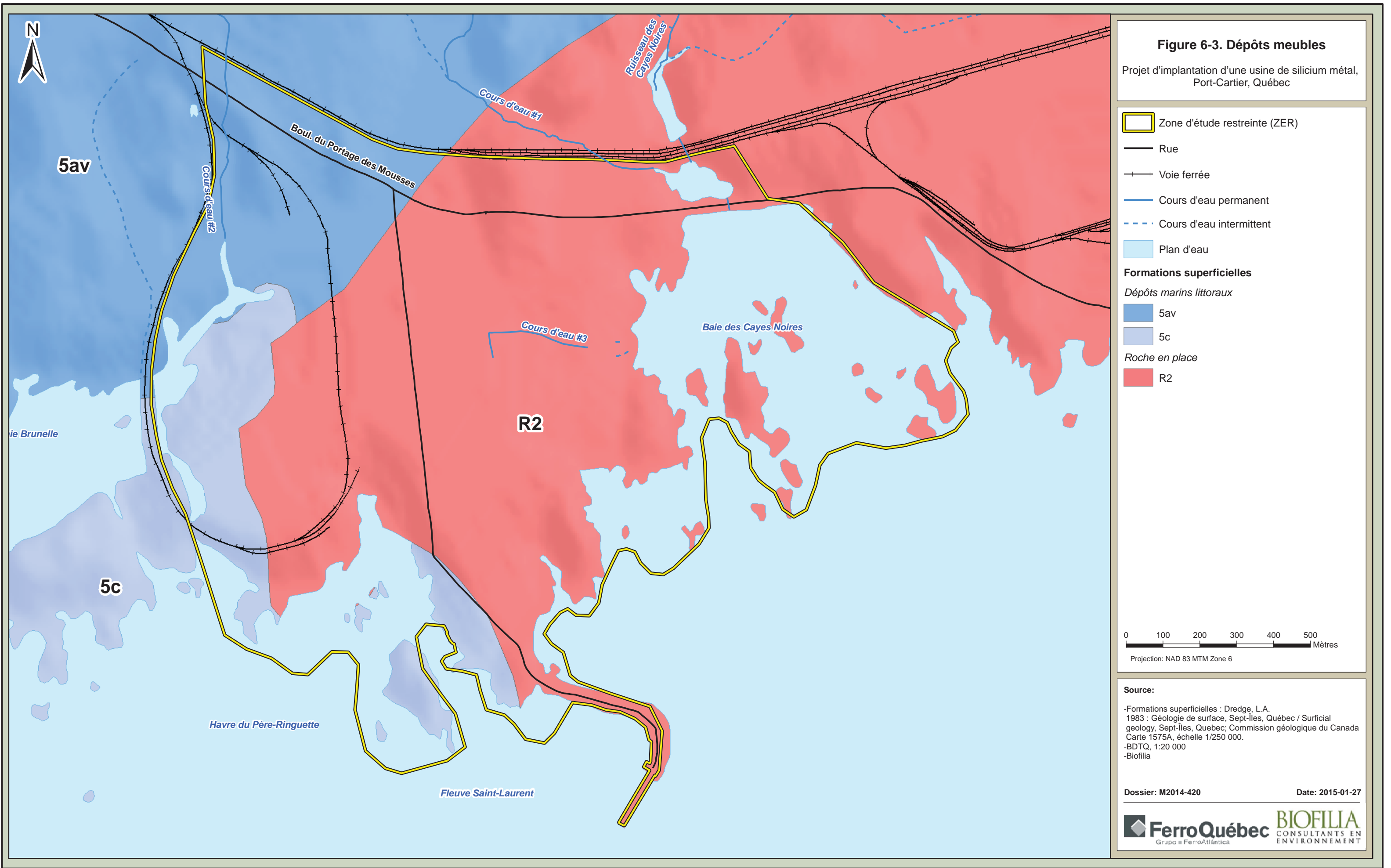
Le réseau hydrographique comprend aussi des étangs et des milieux humides connectés aux cours d'eau. Les autres milieux humides présents dans la ZER sont très peu nombreux, isolés, de faibles superficies et ne comportent pas de lien hydrologique. De plus, les plans d'eau présents à l'est de l'ancienne papetière sont artificiels et consistent en des équipements techniques de traitement des effluents et des bassins d'urgence anthropiques anciennement utilisés en tant que sites d'entreposage des effluents de production de l'usine en place.

Localement, on identifie le ruisseau des Cayes Noires qui se déverse dans la baie du même nom située à l'est de la ZER. Avant son arrivée dans la Baie des Cayes noires, le ruisseau traverse par le biais de ponceaux la voie ferrée puis le boulevard du Portage-des-Mousses, créant entre ces deux axes de transport une étendue d'eau peu profonde. Un cours d'eau permanent sans nom (cours d'eau #1, figure 6-2), situé à l'ouest du ruisseau des Cayes noires, alimente également cette étendue d'eau.

À l'ouest de la ZER, un cours d'eau permanent sans nom (cours d'eau #2, figure 6-2) s'écoule vers le sud et traverse un grand milieu humide de type marais avec un secteur de tourbière. Ce milieu humide est circonscrit au sud et à l'ouest par la présence de la voie ferrée et l'écoulement de surface rejoint le fleuve Saint-Laurent, dans la baie Brunelle. Le cours d'eau #2 possède environ 2 m de largeur et une profondeur variant entre 15 et 30 cm, avec des fosses plus profondes. Le substrat de ce cours d'eau est composé de sable. Des photographies de ce cours d'eau sont présentées à l'annexe F du rapport sectoriel (Biofilia, 2015).

Un troisième cours d'eau permanent sans nom (cours d'eau #3, figure 6-2) est présent à l'intérieur de la ZER. Ce cours d'eau, d'une largeur moyenne de 2 m et d'une profondeur moyenne de 10 cm, s'écoule vers l'est au nord du secteur des lagunes et des bassins d'urgence et forme un petit marais qui se draine vers le fleuve St-Laurent par le biais de deux petits cours d'eau intermittents. Des photographies sont présentées à l'annexe F du rapport sectoriel (Biofilia, 2015).

Selon la *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables*, une bande de protection riveraine de 10 m s'applique au littoral du fleuve Saint-Laurent, ainsi qu'aux cours d'eau. Le cours d'eau #1, quant à lui, possède une bande riveraine de 15 m puisque sa rive possède une pente supérieure à 30 % et un talus supérieur à 5 m de hauteur (figure 6-2).



6.3.5.1 **Rivière aux Rochers**

La rivière aux Rochers se situe à environ 3 km à vol d'oiseau à l'ouest de la ZER. Elle constitue un élément important du milieu récepteur puisque l'approvisionnement en eau du projet FerroQuébec sera assuré par la rivière aux Rochers. Une station de pompage et une conduite d'eau non isolée sont déjà existantes et alimentent la scierie d'Arbec.

La rivière aux Rochers est une rivière à saumon qui traverse le secteur urbanisé de la ville de Port-Cartier et qui se jette dans le fleuve Saint-Laurent, à la confluence avec la rivière Dominique. Elle possède un débit moyen de 100 m³/s et le fond est principalement rocaillieux. On retrouve deux seuils, le premier se situe à moins d'un kilomètre de l'embouchure et correspond à un barrage construit en 1921 (FGRSQ, 2007). Un deuxième seuil se retrouve tout juste au nord de la route Jacques-Cartier, en amont de la station de pompage. Celle-ci est située sur la rive est, à environ 150 m au nord de la route Jacques-Cartier. À cet endroit, la rive se compose de roches, le substrat est sableux et graveleux. L'annexe F du rapport sectoriel (Biofilia, 2015) présente une photo de la rivière aux Rochers vis-à-vis la station de pompage.

6.3.5.2 **Qualité des eaux de surface**

La qualité des eaux de surface de la ZER a été documentée à l'aide d'études commandées par Arbec pour la caractérisation des eaux de surface et eaux usées de la scierie. De plus, des paramètres physico-chimiques ont été échantillonnés lors de la campagne d'inventaire de juin 2014.

Les équipements techniques, décrits comme des lagunes de traitement des effluents et les bassins d'urgence, ont été utilisés pour la sédimentation et l'entreposage d'eau de procédé produite par la fabrique de pâtes et papiers par l'usine Cascades Port-Cartier inc. Ces bassins et lagunes n'auraient pas servi depuis plus de 10 ans et sont colonisés par la végétation aquatique.

Les échantillons d'eau prélevés dans les lagunes indiquent que les paramètres analysés (métaux lourds, acides gras et résiniques, phénols) sont conformes aux normes de rejet à l'océan (Biolistik Ltée, 2008).

Le suivi des eaux de surface de l'usine de sciage a été réalisé à cinq points d'échantillonnage dans la cour de l'usine. Trois paramètres ont été analysés, soit la demande biochimique en oxygène (DBO₅), les phénols et les matières en suspension (MES), pendant la période de mai à novembre 2011. Lors de cette période de suivi, les eaux de surface aux cinq points d'échantillonnage ont tous présentés des concentrations supérieures aux critères définis par les Lignes directrices sur l'industrie du bois de sciage. Le point d'échantillonnage situé dans l'étang au nord de la scierie a présenté l'eau de surface la plus contaminée lors du suivi de 2011, avec des dépassements particulièrement élevés pour les phénols. Les eaux échantillonnées au sud-ouest de la voie ferrée ont présenté des concentrations acceptables de DBO₅ et de MES, permettant de conclure que les eaux subissent une atténuation naturelle dans les milieux humides en amont, et atteignent le fleuve sans contamination (SEDAC Environnement, 2012).

Les données physico-chimiques recueillies les 24 et 25 juin 2014, lors des pêches expérimentales réalisées dans les bassins d'urgence, les lagunes et l'étang situé sur la propriété de la scierie, ainsi que celles prises lors des inventaires des 7 et 8 octobre 2014, sont présentées au tableau 6-3.

Tableau 6-3 Données physico-chimiques des lagunes, des bassins d'urgence et des cours d'eau

Station	Date	Heure	Prof. (cm)	Temp. eau (°C)	pH	Conductivité (µS/cm)	Oxygène dissous (mg/L)	Oxygène dissous (%)
Bassin d'urgence #1	2014-06-24	8h24	15	19,3	6,44	440	8,04	89,0
Bassin d'urgence #2	2014-06-24	8h58	15	19,9	6,60	420	8,04	87,5
Bassin d'urgence #3	2014-06-24	9h32	15	20,5	9,13	345	9,40	104,4
Lagune #1	2014-06-24	9h53	15	19,7	8,85	660	5,25	57,1
Lagune #2	2014-06-24	10h13	15	19,3	8,35	380	6,93	73,0
Étang scierie	2014-06-25	8h22	15	18,6	6,40	530	2,93	31,4
Cours d'eau # 3	2014-10-08	10h30	20	10,4	5,60	248,4	0,82	7,3
Rivière aux Rochers	2014-10-07	9h55	N.D.	9,6	6,2 ¹	11,5	12,04	105,4

¹ MDDELCC. 2014. *Banque de données sur la qualité du milieu aquatique (BQMA)*, Québec, Direction du suivi de l'état de l'environnement.

Selon les critères de qualité de l'eau de surface du MDDEFP (2013), le pH doit se situer entre 6,5 et 8,5 pour prévenir la contamination de l'eau et des organismes aquatiques. Les données de potentiel hydrogène (pH) mesurées indiquent que quatre plans d'eau ont un pH inférieur (acide), soit le bassin d'urgence #1, l'étang de la scierie, le cours d'eau #3 et la rivière aux Rochers. Deux plans d'eau ont un pH supérieur (basique) aux critères, soit le bassin d'urgence #3 et la lagune #1. Généralement, les eaux de la Côte-Nord présentent une eau plus acide (6,0-6,8) où les roches de type granitique sont naturellement plus acides que le calcaire et les roches sédimentaires de la rive sud (Painchaud, 1997).

Les valeurs d'oxygène dissous respectent quant à elles majoritairement les concentrations minimales pour la protection de la vie aquatique (effet chronique). Ces critères sont établis à 8 mg/L (pour une température de 0 °C) jusqu'à 5 mg/L (pour une température de 25 °C) (MDDEFP, 2013). L'étang de la scierie et le cours d'eau #3 présentent des valeurs inférieures aux critères, soit respectivement des valeurs d'oxygène dissous de 2,93 mg/L et de 0,82 mg/L. Ces deux plans d'eau sont situés dans la zone industrielle et les activités humaines passées et actuelles peuvent influencer la concentration d'oxygène, à la baisse, par l'augmentation de la décomposition de la matière ligneuse et la stagnation de l'eau (Painchaud, 1997).

La conductivité électrique présente des valeurs élevées dans les bassins d'urgence, les lagunes et l'étang de la scierie. Les rivières situées sur la rive nord du Saint-Laurent ont généralement des valeurs de conductivité inférieures à 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$, s'expliquant par la géologie de la région où les caractéristiques granitiques du bouclier canadien de la Côte-Nord donnent des eaux de surface faiblement minéralisées. La présence d'un plus grand nombre de particules en suspension peut expliquer ces valeurs élevées de conductivité électrique (Painchaud, 1997).

Les données des analyses d'eau effectuées à la rivière aux Rochers sont présentées à l'annexe G du rapport sectoriel (Biofilia, 2015). Celles-ci ne présentent pas de résultats anormaux. La couleur vraie de la rivière aux Rochers s'élève à 82 unités de couleur vraie (UCV). Ceci se traduit par une couleur de rougeâtre à brun foncé, typique dans le bassin versant Duplessis, en raison de la présence de composés humiques qui est en lien avec le caractère acide de la rivière. De plus, l'acidité favorise la solubilisation des ions aluminium qui s'élèvent à une concentration moyenne de 4,41 mg/L, ainsi que la mobilité des éléments métalliques comme le fer présent à une concentration moyenne de 3,46 mg/L (OBV Duplessis, 2011).

6.3.6 Hydrogéologie

6.3.6.1 Contexte hydrogéologique

Pour obtenir un aperçu des caractéristiques hydrogéologiques locales, le système d'information hydrogéologique (SIH) du MDDELCC a été consulté. Dans un rayon de 2 km autour du site à l'étude, aucun forage n'est répertorié. Lorsque le rayon de recherche est augmenté à 4 km, il est possible de retrouver deux puits. Ces derniers sont localisés dans la zone habitée située à l'ouest du site à l'étude. Ces forages sont terminés à plus de 24 m dans les dépôts meubles. Leur contexte hydrogéologique est donc différent de celui de la propriété à l'étude. Il est à noter qu'il s'agit d'un inventaire non exhaustif puisqu'il est possible que certains puits ne soient pas répertoriés dans le système d'information du MDDELCC.

Par ailleurs, le contexte hydrogéologique de la ZER est décrit dans plusieurs études d'évaluation environnementale (Global Environnement, 2004 et 2005; Sanexen Services Environnementaux Inc., 2011a et b et 2012). À l'intérieur des secteurs examinés, il est possible de faire les constats suivants :

- le secteur industriel est majoritairement couvert par un remblai de sable et gravier avec blocs où les sols naturels sont difficiles à distinguer du remblai;
- les sondages réalisés en 2005 dans le secteur des lagunes montrent la présence d'un sable argileux sous les lagunes L1, la partie végétalisée au sud de L2 et L3 alors qu'à l'endroit de la lagune L2 (soit la partie inondée), les sols varient entre un sable et un sable silteux. Toutefois, les sondages réalisés en périphérie montrent la présence d'un remblai de sable et de gravier sur le socle rocheux;
- de nombreux affleurements sont répertoriés dans le secteur nord de la propriété où seules des activités d'entreposage ont été répertoriées. Aucun piézomètre n'est présent dans ce secteur.

L'élévation de la surface du socle rocheux varie entre 10,7 m (F-2) et 3,5 m (F-13 situé au droit des lagunes) et celui-ci affleure dans le secteur inexploité de la propriété où seuls des activités d'entreposage ont été réalisées entre 1976 et 1987. Elle s'abaisse donc, en direction de l'est et du sud, soit vers les berges du fleuve. Seuls les forages réalisés par Global Environnement en 2004 interceptent le socle rocheux. Aucune mention de fractures n'est présente dans les rapports de forage. Toutefois, lorsque le socle est recoupé, il ne l'est généralement que sur une épaisseur d'un mètre.

L'écoulement de la nappe d'eau souterraine des dépôts de surface, selon les données du 28 mars 2012 (Sanexen Services Environnementaux Inc., 2012), s'effectue avec une composante vers l'est en direction des lagunes et une composante vers le sud-est, soit vers le système de traitement des eaux usées. Les gradients sont faibles avec des valeurs de l'ordre de 0,006 en direction de l'est et de 0,004 en direction du sud-est. Selon ces mêmes données de niveau d'eau, l'élévation de la nappe se situe au niveau du remblai dans tous les points d'observation. Toutefois, la hauteur d'eau est de seulement 16 cm au-dessus de la surface du socle rocheux à l'endroit du forage F-12 (près des lagunes). La figure 6-4 présente une interprétation des courbes piézométriques basée sur les niveaux d'eau mesurés le 28 mars 2012 par Sanexen.

Des essais de perméabilité à charge ascendante ont été réalisés dans cinq piézomètres de la propriété (Sanexen Services Environnementaux Inc., 2011b). Un seul de ces piézomètres intercepte le socle rocheux (F-6) sur seulement 20 cm. Les valeurs sont donc représentatives de la conductivité hydraulique du remblai. La valeur la plus faible est obtenue à l'endroit du piézomètre qui recoupe à la fois le remblai et le socle rocheux (remblai/ socle rocheux). La conductivité hydraulique y est de $1,5 \times 10^{-5}$ m/sec comparativement à des valeurs entre 5×10^{-5} et $2,9 \times 10^{-4}$ m/sec pour l'unité de remblai.

6.3.6.2 Exploitation des eaux souterraines

La propriété du 175, boulevard du Portage-des-Mousses n'a jamais été desservie par les services municipaux de la ville de Port-Cartier. Actuellement, la propriété n'est pas approvisionnée en eau mais une station de pompage des eaux de surface est présente dans la rivière aux Rochers à environ 4 km à l'ouest de la ZER. Les eaux souterraines ne constituent donc pas une source courante d'eau de consommation sur la propriété à l'étude.

6.3.6.3 Qualité des eaux souterraines

Plusieurs études d'évaluation environnementale des sols et des eaux souterraines sont disponibles pour la ZER. Ces études décrivent une problématique de qualité de l'eau souterraine compte tenu de son historique industrielle.

En effet, le site à l'étude a été occupé par une usine de pâtes et papiers à partir de 1973 et celle-ci a été opérée par différentes entreprises jusqu'en 2006. Les principales matières premières utilisées pour la fabrication de pâtes et papiers étaient les copeaux de bois, l'eau de rivière, l'acide sulfurique (H_2SO_4), l'acide phosphorique (H_3PO_4), la soude caustique (NaOH), le peroxyde d'hydrogène (H_2O_2), l'ammoniac (NH_3), le dioxyde de soufre (SO_2) et le sulfate de magnésium ($MgSO_4$). En plus des eaux de procédé et des eaux en traitement, des réservoirs d'entreposage de produits chimiques et pétroliers étaient présents sur le site.

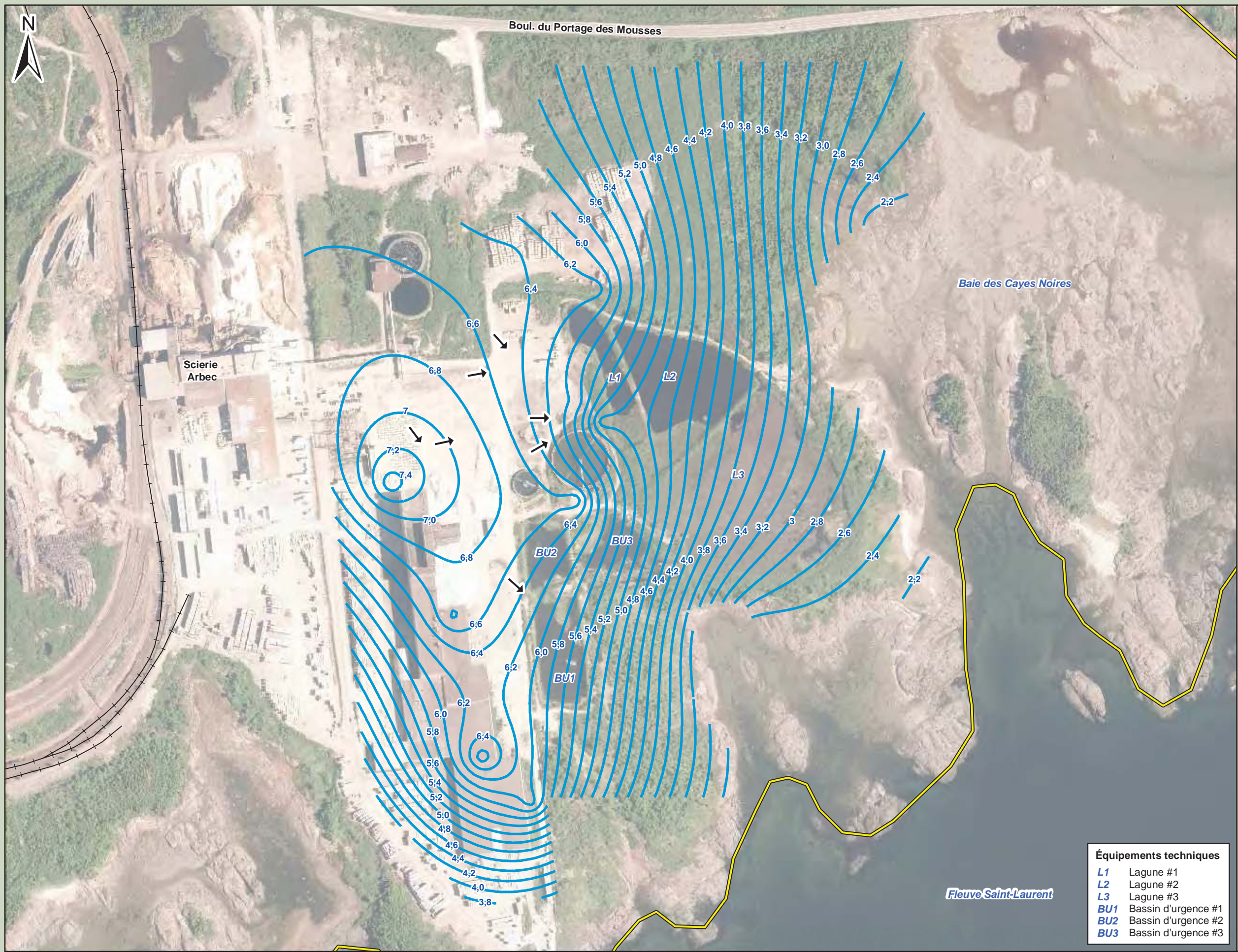


Figure 6-4. Courbes isopièzes

Projet d'implantation d'une usine de silicium métal,
Port-Cartier, Québec

- Zone d'étude restreinte (ZER)
- Voie ferrée
- Sens de l'écoulement souterrain
- Courbes isopièzes aux 0,2 m

0 50 100 150 200 250 Mètres
Projection: NAD 83 MTM Zone 6

Source:
-Orthophotographie: mos_13_22j02_so_30cm_f06
-Piézométrie estimée par krigeage à partir
des mesures de niveau d'eau effectuées en mars
2012 (Sanexen, 2012)
-Biofilia

Équipements techniques

- L1 Lagune #1
- L2 Lagune #2
- L3 Lagune #3
- BU1 Bassin d'urgence #1
- BU2 Bassin d'urgence #2
- BU3 Bassin d'urgence #3

Dossier: M2014-420 Date: 2015-01-27

Les études environnementales réalisées sur le site à l'étude ont notamment identifié la présence en excès de dioxines et furannes (C_4H_4O), de sulfures, de cuivre (Cu), de DBO_5 , d'hydrocarbures pétroliers $C_{10}C_{50}$ et de formaldéhyde (CH_2O) par rapport au critère de résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts (RESIE), reliée aux usages antérieurs sur la propriété. Les données montrent également des concentrations excessives du fer, du manganèse, du pH et du soufre dans les eaux de surface. Aucun contaminant liquide en phase libre n'a été observé lors des campagnes de caractérisation effectuées entre 2004 et 2012. Le tableau 6-4 compile les concentrations observées en excès dans les eaux souterraines en fonction des campagnes d'échantillonnages. Les puits présentant des échantillons non-conformes sont localisés dans le rapport de Biofilia (2015).

Tableau 6-4 Problématique de la qualité des eaux sur la propriété du 175 boulevard du Portage-des-Mousses

Date	Paramètre	Localisation	Concentration observée
Septembre 1994 ¹	Fer, manganèse, pH et soufre	Ruisseau intermittent Maghemite (non localisé sur les figures)	Fe : 14,5; Mn : 1,2 mg/L; pH 5,9 (soufre : visuel)
Juin et juillet 2004 ²	DBO_5	Usine, nord de l'usine et lagunes	F-3 (125 mg/L); F-8 (302 mg/L); F-11 (300 mg/L)
	$C_{10}C_{50}$	Usine	F-15 (9600 µg/L); F-8 (2300 µg/L)
	Cuivre et zinc	Usine et lagunes	F-5 (42 et 74 µg/L); F-13 (56 et 82 µg/L)
	sulfures	lagunes	F-9 (160 µg/L); F-12 (190 µg/L)
	Dioxines & furannes	lagunes	F-12 ($2,1 \times 10^{-7}$ µg/L); F-3 ($2,4 \times 10^{-6}$ µg/L);
	Formaldéhydes	lagunes	F-13 (220 µg/L)
Octobre 2008 ³	pH	Eaux de surface : lagunes et effluent du St-Laurent.	pH entre 11 et 13 dû à une fuite de soude caustique en 2008
Octobre 2011 ⁴	$C_{10}C_{50}$	Usine	F-105 (23 100 µg/L); F-106 (8 900 µg/L);
	Sulfures	Usine	F-101 (460 µg/L)
	Dioxines & furannes	Usine et nord de l'usine	F-101 ($3,95 \times 10^{-6}$ µg/L); F-102 ($3,39 \times 10^{-5}$ µg/L);
	Formaldéhydes	Nord des lagunes	F-103 (820 µg/L)
Mars 2012 ⁵	$C_{10}C_{50}$	Nord des lagunes	PO-113 (3 600 µg/L)
	Dioxines & furannes	Usine, lagunes et nord des lagunes	F-13 ($4,3 \times 10^{-6}$ µg/L); PO-111 ($4,17 \times 10^{-4}$ µg/L); PO-113 ($2,45 \times 10^{-6}$ µg/L); PO-118 ($8,35 \times 10^{-7}$ µg/L)
	Formaldéhydes	Usine	PO-111 (460 µg/L)
Mai 2014 ⁶	DBO_5	Usine	F-105 (53 mg/L)
	Dioxines & furannes	Usine et nord des lagunes	POH ($2,1 \times 10^{-6}$ µg/L); POE ($9,3 \times 10^{-7}$ µg/L); POJ ($4,6 \times 10^{-7}$ µg/L);

Sources:

¹ Environnement SCN INC. (1994) dans Sanexen Services Environnementaux Inc. (2011a), Annexe D.

² Global Environnement (2004) dans Sanexen Services Environnementaux Inc. (2011a), Annexe D.

³ Sanexen Services Environnementaux Inc. (2011a), pp.14-16.

⁴ Sanexen Services Environnementaux Inc. (2011b), Annexe H.

⁵ Sanexen Services Environnementaux Inc. (2012), Annexe E.

⁶ Golder Associés (2014b). Certificat d'analyses R1882652, Maxxam, 23 juin 2014.

Les dépassements du critère RESIE (établi à $3,1 \times 10^{-7}$ µg/L) par les dioxines et furannes dans les eaux souterraines a été observée dans les échantillonnages d'eau souterraine menés par Global Environnement (2004) et Sanexen Services Environnementaux Inc. (2011b). En effet, l'opération de blanchiment de pulpe dans l'industrie des pâtes et papiers est reconnue comme une source de dioxines et furannes dans l'environnement (US EPA, 1997). Les opérations d'incinération des résidus effectuées sur le site sont également une source de génération de dioxines et furannes.

6.3.6.4 Vulnérabilité des eaux souterraines

L'indice de vulnérabilité des eaux souterraines reflète le niveau de risque de contamination de l'eau due à l'activité humaine. Le MDDELCC se réfère à la méthode DRASTIC comme moyen d'évaluation de cet indice. Cette méthode, qui consiste en un système de cotation numérique, est décrite en détail dans le document EPA/600-2-87-035 (Aller *et al.*, 1987).

Les tableaux 6-5 et 6-6 et la figure 6-5 illustrent les résultats de l'évaluation faite selon la méthode de l'indice DRASTIC pour le remblai et le socle rocheux présents sur la propriété du 175, boulevard du Portage-des-Mousses, selon les informations géoscientifiques disponibles. L'indice DRASTIC obtenu pour les deux unités est de 149 et 140 et démontre une valeur représentative d'une eau souterraine moyennement vulnérable (illustrée en rouge-orangée à la figure 6-5).

Tableau 6-5 Indice de vulnérabilité du remblai

Paramètre DRASTIC	Évaluation	Cote	Poids	Cote pondérée
Profondeur de la nappe	Moyenne 1,1 m	10	5	50
Recharge	>250 mm/année	9	4	36
Aquifère	Sable graveleux	8	3	24
Sol	Sable et gravier	9	2	18
Topographie	Entre 0 et 2 %	10	1	10
Zone vadose	Remblai de sable et gravier	1	5	5
Conductivité hydraulique	4 m/jour	2	3	6
Indice DRASTIC				149

Tableau 6-6 Indice de vulnérabilité du socle rocheux

Paramètre DRASTIC	Évaluation	Cote	Poids	Cote pondérée
Profondeur de la nappe	Moyenne 1,1 m	10	5	50
Recharge	250 mm/année	9	4	36
Aquifère	Anorthosite	3	3	18
Sol	Sable et gravier	9	2	18
Topographie	Entre 0 et 2 %	10	1	10
Zone vadose	Remblai de sable et gravier	1	5	5
Conductivité hydraulique	$8,64 \times 10^{-3}$ m/jour	1	3	3
Indice DRASTIC				140

6.3.6.5 Classification des eaux souterraines

La classification des eaux souterraines du Québec (MEF, 1999) est un système de classification des eaux souterraines basé sur l'utilisation de la ressource, son potentiel d'utilisation, sa vulnérabilité et sa qualité. Le tableau 6-7 décrit les types de classe selon le système proposé par le MDDELCC.

Tableau 6-7 Système de classification des eaux souterraines

Classe	Termes clés
I	Hautement vulnérable et irremplaçable pour une population substantielle ou vitale écologiquement.
IIA	Source courante d'eau de consommation.
IIB	Source potentielle d'eau de consommation.
IIIA	N'est pas une source d'eau de consommation : degré de liaison hydraulique intermédiaire à élevé ; de piètre qualité ; ne peut être purifiée ou ne présente pas un potentiel suffisant en quantité ou ne peut être considérée d'un point de vue économique comme un substitut valable, en totalité ou en partie, à la source actuelle d'approvisionnement.
IIIB	N'est pas une source d'eau de consommation : faible degré de liaison hydraulique ; de piètre qualité et ne peut être purifiée.

Selon l'information disponible, il n'y a pas d'ouvrage de captage collectif ou privé existant ou planifié dans un rayon de 1 km de la ZER, ni de projet de développement prévu. Le réseau d'aqueduc municipal assure l'alimentation en eau de la zone habitée et la station de pompage celle du secteur immédiat. De plus, l'écoulement des eaux souterraines s'effectue vers le fleuve et la propriété se situe en aval hydraulique de tout projet futur. Les unités hydrostratigraphiques identifiées au droit du site ne peuvent donc pas être une source d'approvisionnement en eau dans un rayon d'un kilomètre du site. Le site est donc de classe IIIB.

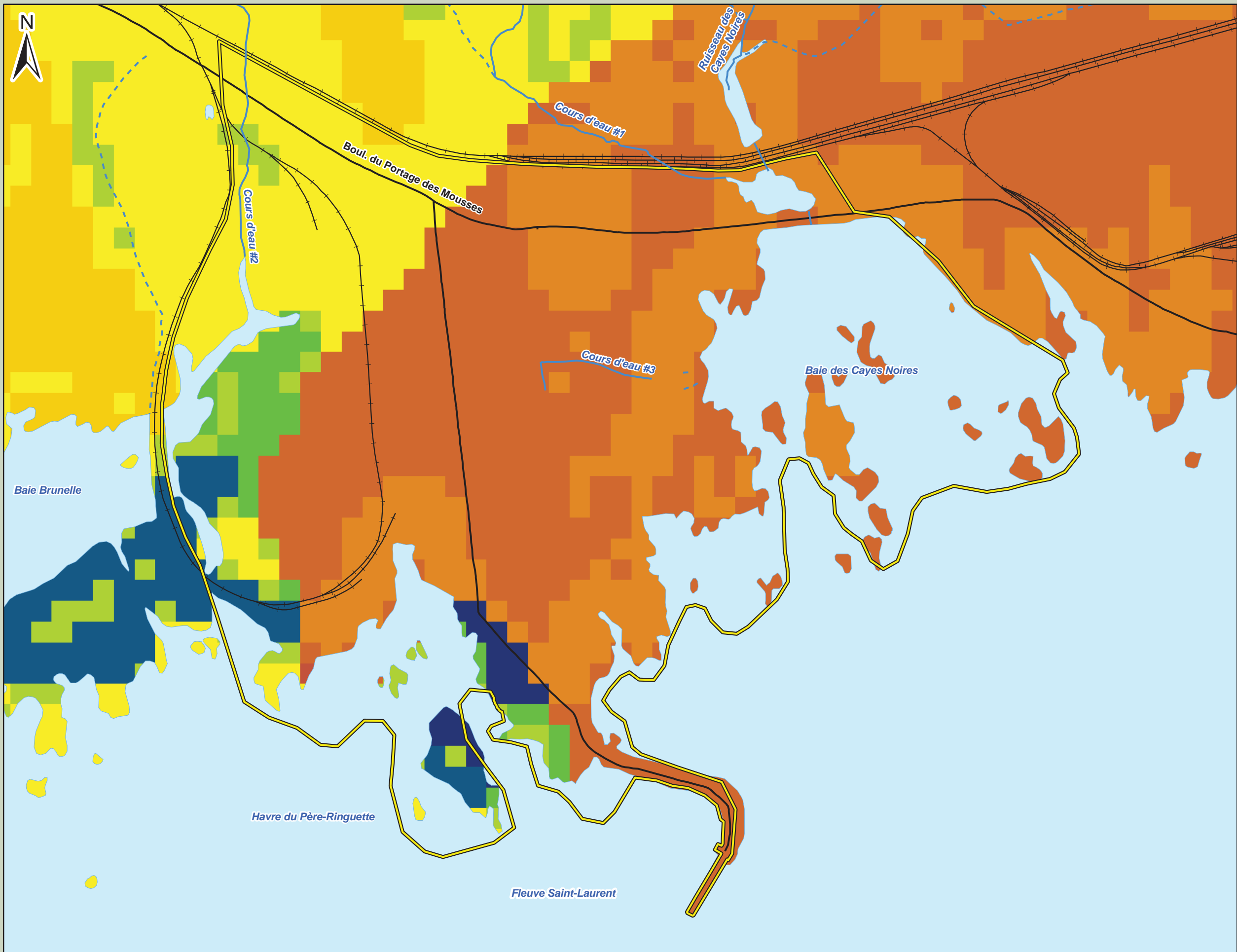
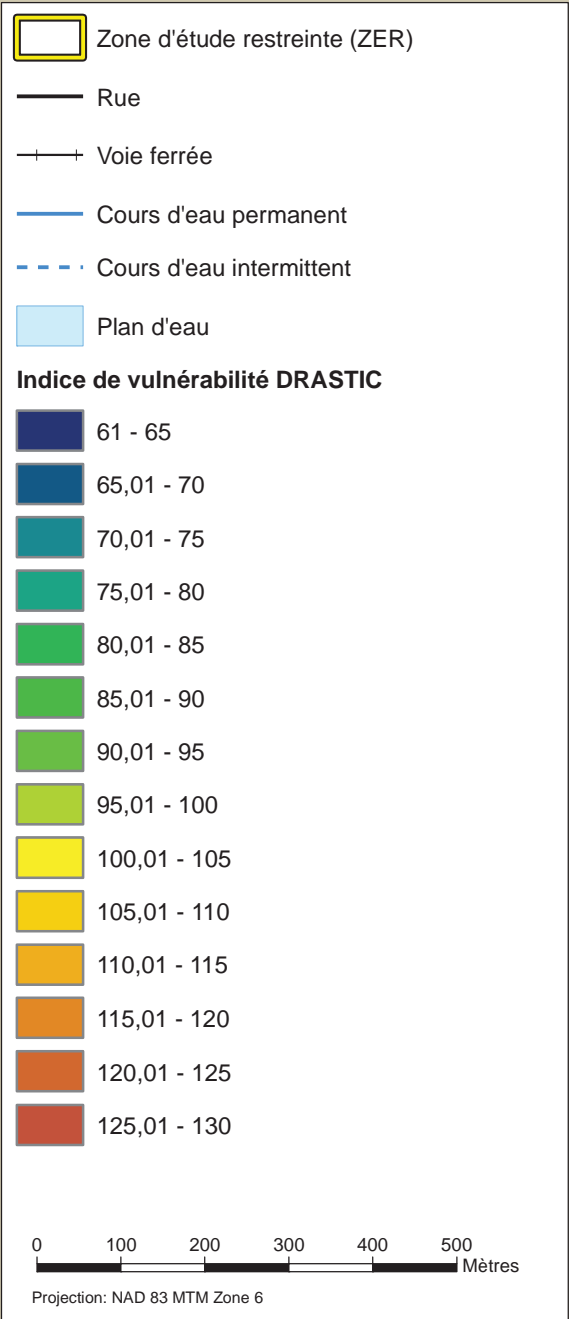


Figure 6-5. Indice DRASTIC de vulnérabilité de l'eau souterraine

Projet d'implantation d'une usine de silicium métal, Port-Cartier, Québec



6.3.7 Ambiance sonore

Une campagne de mesure a été réalisée par Yockell Associés inc. afin de déterminer le niveau de bruit résiduel (référence) existant dans le milieu avant le début du projet de FerroQuébec. Cette caractérisation est nécessaire afin d'identifier les valeurs limites autorisées du bruit particulier de l'usine et d'en évaluer les impacts. Le rapport complet de l'étude sonore a été réalisé par Yockell Associés inc. (2015).

Le bruit résiduel de cinq secteurs sensibles a été caractérisé. Pour chaque secteur, un point de mesure représentatif a été choisi. Le tableau 6-8 présente les points de mesure, ainsi que les niveaux de bruit équivalent détectés.

Tableau 6-8 Niveaux de bruit du climat sonore de référence

Points de mesure	Zonage	Période	L _{Aeq}
P1 : 42, 3 ^e Rue	34H : Habitation	24 h	43,8
P2 : 13, 5 ^e Rue	33H : Habitation	24 h	47,4
P3 : 87, boul. Portage-des-Mousses	83H : Habitation	Jour	47,4
		Nuit	46,9
P4 : 141, boul. Portage-des-Mousses	57I : Industriel	Jour	63,1
		Jour sans le train	58,3
		Nuit	54,2
P5 : Extrémité est de la rue Dominique	27H : Habitation	Jour	44,3
		Nuit	44,7

Source : Yockell Associés inc. (2015)

Les points de mesure P1, P2, P3 et P5, situés en zone résidentielle, révèlent un niveau sonore relativement calme avec des niveaux de bruit équivalent (L_{Aeq}) entre 43,8 et 47,4. Le climat sonore se caractérise par des bruits provenant des activités usuels pour des secteurs résidentiels. Un bruit de fond provenant du parc industriel à l'est est perceptible aux points P1 et P2. La circulation sur le boulevard du Portage-des-Mousses et/ou sur la route 138 est une source de bruit aux points P3 et P5. Quant au point P4, il se situe dans un secteur commercial et industriel bruyant. De plus, la circulation sur le boulevard du Portage-des-Mousses et la route 138 est toujours audible (Yockell Associés, 2015).

6.4 Composantes biologiques

Les sections suivantes regroupent les descriptions des composantes physiques des zones d'études. En plus des figures thématiques présentées aux différentes sections, une carte synthèse des principales composantes du milieu biophysique et des infrastructures projetées est incluse en annexe 7.

6.4.1 Végétation

La ZER est comprise dans le domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau blanc dominée par des peuplements de sapins et d'épinettes blanches, mélangés à du bouleau

blanc sur les sites plus mésiques. L'épinette noire, le pin gris et le mélèze peuvent également être retrouvés sur les sites moins favorables.

La végétation présente dans la ZER se caractérise par des peuplements perturbés qui ont colonisé d'anciens sites industriels et leur pourtour. Les milieux anthropiques, terrestres et humides représentent chacun environ un tiers de la surface de la ZER, soit respectivement 32,2 %, 29,0 % et 38,8 %. La figure 6-6 illustre les groupements végétaux et leurs superficies sont présentées au tableau 6-9. La liste complète des espèces floristiques par groupement végétal ainsi que les fiches descriptives présentant les recouvrements et les caractéristiques de chaque polygone sont fournies aux annexes H et I du rapport sectoriel (Biofilia, 2015).

6.4.1.1 Milieux anthropiques

Anthropique

Le milieu anthropique couvre une superficie de 69,06 ha (28,3 %) (figure 6-6). Il est représenté par la scierie, les anciennes infrastructures de l'usine de pâtes et papiers appartenant à Arbec, les routes et les chemins de fer. Quelques végétaux typiques des milieux ouverts ont colonisé certaines petites parcelles à l'intérieur de la zone anthropique, principalement du côté de l'usine abandonnée. Les trèfles, l'achillée mille-feuilles (*Achillea millefolium*), le fraisier des champs (*Fragaria virginiana* subsp. *virginiana*) et l'aulne crispé (*Alnus viridis* subsp. *crispa*) sont quelques exemples d'espèces retrouvées dans ce milieu ouvert et couvert d'un dépôt sableux.

Équipements techniques

Les équipements techniques, d'une superficie de 9,56 ha (3,9 %), comprennent les bassins d'urgence et les lagunes ayant servi au traitement des effluents de l'ancienne papetière d'Arbec. Ce secteur présente de grandes étendues d'eau entourées de talus sablonneux où l'aulne crispé et les espèces typiques des milieux ouverts ont poussé. La troisième lagune est entièrement végétalisée par des arbustes, soit entre autres du myrique baumier et de l'aulne crispé, sur une étendue de sphaigne.

6.4.1.2 Milieux terrestres

Forêt de conifères

Pessière blanche

Au total, la pessière blanche couvre 1,33 ha et se situe sur des îles à l'est de la ZER. La canopée de ce peuplement isolé est d'une hauteur de 8 m et se compose d'épinette blanche (*Picea glauca*) à 65 %, de sorbier d'Amérique (*Sorbus americana*) et d'amélanchier (*Amelanchier* sp.) à 5 %. La strate herbacée est peu abondante totalisant 10 % de recouvrement, et est représentée par le quatre-temps (*Cornus canadensis*), la clintonie boréale (*Clintonia borealis*), la dryoptère spinuleuse (*Dryopteris carthusiana*) et le gadellier amer (*Ribes triste*).



EB* : pessière blanche déterminée par photo-interprétation

Équipements techniques	
L1	Lagune #1
L2	Lagune #2
L3	Lagune #3
BU1	Bassin d'urgence #1
BU2	Bassin d'urgence #2
BU3	Bassin d'urgence #3

Figure 6-6. Groupements végétaux
Projet d'implantation d'une usine de silicium métal,
Port-Cartier, Québec

Zone d'étude restreinte (ZER)

Voie ferrée

Cours d'eau permanent

Cours d'eau intermittent

Groupement végétal

Terrestre

AM

 Arbustaie mixte (AM)

ALC

 Aulnaie crispé (ALC)

BBRX

 Bétulaie blanche à résineux (BBRX)

MO

 Mixte ouvert (MO)

EB

 Pessière blanche (EB)

ENFX

 Pessière noire à feuillus intolérants (ENFX)

SE

 Sapinière à épinettes noires (SE)

Humide

Marais à quenouilles

Prairie humide

Tourbière boisée

Tourbière herbacée

Aquatique

Cours d'eau

Zone littorale

Étang

Anthropique

Équipements techniques -
Secteur des lagunes

Anthropique

0100200300400500

Mètres

Projection: NAD 83 MTM Zone 6

Source:

-Orthophotographie: mos_13_22j02_so_30cm_f06

-BDTQ, 1:20 000

-Biofilia

Dossier: M2014-420

Date: 2015-01-27

FerroQuébec

Grupo FerroAtlántica

BIOFILIA

CONSULTANTS EN
ENVIRONNEMENT

Tableau 6-9 Superficies des groupements végétaux de la zone d'étude restreinte

Type de milieu Catégorie de groupement Groupement végétal	Superficie (ha)	% de la zone d'étude restreinte
<i>Milieus anthropiques</i>	<i>78,62</i>	<i>32,2</i>
Anthropique	69,06	28,3
Équipements techniques	9,56	3,9
<i>Milieus terrestres</i>	<i>70,56</i>	<i>29,0</i>
Forêt de conifères	7,95	3,3
Pessière blanche	1,33	0,6
Sapinière à épinettes noires	6,62	2,7
Forêt mixte	37,74	15,5
Bétulaie blanche à résineux	9,18	3,8
Mixte ouvert	3,25	1,3
Pessière noire à feuillus intolérants	25,31	10,4
Friche arborescente	5,75	2,4
Bétulaie blanche à résineux	5,75	2,4
Friche arbustive	19,12	7,8
Arbustaie mixte	2,42	1,0
Aulnaie crispée	16,70	6,8
<i>Milieus humides</i>	<i>94,63</i>	<i>38,8</i>
Cours d'eau	1,78	0,7
Étang	2,53	1,0
Zone littorale	80,34	33,0
Marais	8,63	3,5
Marais à quenouilles	2,58	1,1
Prairie humide	6,05	2,4
Tourbière	1,35	0,6
Tourbière boisée	0,75	0,3
Tourbière herbacée	0,60	0,3
Total	243,81	100,0

Sapinière à épinettes noires

Ce groupement végétal se retrouve à l'ouest de la ZER, de part et d'autre du cours d'eau #2. Il possède une superficie de 6,62 ha. Ce groupement végétal est peu perturbé et représente davantage un peuplement à son climax. Sa canopée est l'une des plus hautes des groupements caractérisés, atteignant jusqu'à 17 m de hauteur. Elle se compose principalement de sapin baumier (*Abies balsamea*) et d'épinette noire (*Picea mariana*), puis

de bouleau blanc (*Betula papyrifera*) dans une plus faible proportion. La strate arbustive est peu abondante avec un faible recouvrement de kalmia à feuilles étroites (*Kalmia angustifolia*). Le parterre est composé, entre autres, de dryoptère spinuleuse, de quatre-temps et de clintonie boréale.

Forêt mixte

Bétulaie blanche à résineux

Ce groupement est retrouvé à deux reprises dans la ZER, de part et d'autre de la zone anthropique et totalise une superficie 9,18 ha. La bétulaie se retrouvant tout juste à l'est de l'ancienne papetière est composée de bouleau blanc, de sorbier d'Amérique et dans une plus faible proportion d'épinettes noires. La strate arbustive se compose de gadellier glanduleux (*Ribes glandulosum*) et de spirée à larges feuilles (*Spiraea latifolia*) reflétant le drainage imparfait du peuplement.

Le couvert de la bétulaie, du côté ouest, est plus dense avec un recouvrement de 70 % de bouleau blanc et de 70 % d'aulne crispé en sous-étage. Le gadellier amer, le framboisier rouge (*Rubus idaeus*) et les prêles (*Equisetum sp.*) complètent le parterre. Le drainage est bon avec un sol sablonneux.

Mixte ouvert

Une seule parcelle de ce peuplement est présente dans le coin nord-ouest de la ZER, couvrant une superficie de 3,25 ha. Ce groupement est fragmenté et cerné par le chemin de fer d'Arbec et le boulevard du Portage-des-Mousses, et subit donc un effet de lisière. Sa composition reflète les perturbations engendrées par les activités anthropiques voisines, avec une structure inégale et une abondance d'espèces colonisatrices. La strate arborescente est mixte avec un couvert total de 30 %, partagé entre le peuplier faux-tremble, le bouleau à papier et l'épinette noire. La strate arbustive est tout aussi abondante et se compose d'aulne crispé, de framboisier rouge et de bleuet à feuilles étroites (*Vaccinium angustifolium*). On retrouve également du quatre-temps et de la dryoptère spinuleuse au sol.

Pessière noire à feuillus intolérants

Ce groupement est le peuplement terrestre le plus abondant de la ZER, avec une superficie totale de 25,31 ha. Il se situe principalement au nord de la ZER, mais également au sud, entre la zone anthropique et le littoral. Les parcelles de pessière au nord se caractérisent par un enchaînement de petits sommets sur des affleurements rocheux. L'épinette noire domine avec des recouvrements variant entre 15 et 25 %, accompagnée du peuplier faux-tremble et du bouleau blanc. Le peuplier faux-tremble domine d'ailleurs à la station S10 sur une presque île au sein du groupement. Les éricacées, telles que le bleuet à feuilles étroites, le kalmia à feuilles étroites et le thé du Labrador (*Rhododendron groenlandicum*), dominent la strate arbustive, tandis que le raisin d'ours (*Arctostaphylos uva-ursi*), le quatre-temps, le maïanthème du Canada (*Maianthemum canadense* subsp. *canadense*) et la clintonie boréale constituent la strate herbacée. Ce groupement possède un drainage généralement bon et un sol couvert par endroits de mousses sur le roc et/ou du sable.

Friche arborescente

Bétulaie blanche à résineux

Ce groupement (5,75 ha) est adjacent à la scierie d'Arbec, du côté ouest, et présente plusieurs signes de perturbations passées expliquant son jeune âge. La strate arborescente est clairsemée avec un couvert total de 30 % qui est dominé par le bouleau blanc. L'épinette noire est l'espèce co-dominante et se retrouve en plus faible abondance. La strate arbustive se compose de diverses éricacées, soit le bleuet à feuilles étroites, le thé du Labrador et le kalmia à feuilles étroites. La partie sud du groupement a été davantage recolonisée par l'aulne crispé. La strate herbacée est peu abondante et se compose de quatre-temps. Le drainage est modérément bon et s'effectue vers le sud-ouest. Le sol est composé de roc et de sable, tandis que les affleurements rocheux sont plus importants dans la partie nord du groupement.

Friche arbustive

Arbustaie mixte

Ce groupement est spécifique à un endroit de la ZER, soit en bordure du littoral de la baie des Cayes Noires. Cette parcelle possède une superficie de 1,86 ha. On retrouve également une petite lisière d'arbustaie mixte, de 0,56 ha, au nord-ouest en bordure du boulevard du Portage-des-Mousses, mais qui n'a pas été caractérisée. Le sorbier d'Amérique domine la strate arbustive d'une hauteur moyenne de 3 m, accompagné par le bouleau blanc. Quelques individus de sapin baumier et d'épinette blanche percent la strate arbustive jusqu'à une hauteur de 12 m. Le gadellier amer, l'aralie à tige nue (*Aralia nudicaulis*), la dryoptère spinuleuse et les graminées (*Poaceae sp.*) composent la strate herbacée. Ce groupement possède un drainage modérément bon, allant jusqu'à imparfait en bordure du littoral où quelques zones d'impatiante du Cap (*Impatiens capensis*) sont observées.

Aulnaie crispée

Ce groupement compte plusieurs parcelles à travers la ZER pour une superficie totale de 16,70 ha. L'aulne crispé a recolonisé les sites perturbés de la ZER. En effet, les parcelles de ce groupement se situent très près de la zone anthropique, entourant les anciennes infrastructures de la papetière et les activités de la scierie d'Arbec. Ce peuplement comporte un couvert arbustif très dense, composé majoritairement d'aulne crispé où peuvent s'y mêler quelques saules (*Salix sp.*). Le framboisier rouge prend place dans les ouvertures du couvert arbustif. L'épilobe à feuilles étroites (*Chamerion angustifolium* subsp. *angustifolium*), les prêles, les graminées et le quatre-temps constituent la strate herbacée totalisant un recouvrement entre 30 et 100 %. Les aulnaies crispées présentent un drainage bon à modérément bon sur un sol sablonneux recouvert d'humus par endroits.

6.4.1.3 Milieux humides

Étang

La ZER compte quatre étangs, respectivement de 1,26 ha, 0,24 ha, 0,21 ha et 0,82 ha. Le premier se situe à l'est entre le boulevard du Portage-des-Mousses et le chemin de fer d'AMMC. Cet étang semble s'être formé suite à la construction du boulevard ayant eu pour conséquence d'isoler la partie nord de la baie des Cayes Noires. Il est d'ailleurs en lien hydrologique avec la baie via des ponceaux. De plus, il reçoit les eaux provenant du cours d'eau #1 et du ruisseau des Cayes Noires. Aucune végétation émergente ou submergée n'a été observée, tandis que l'aulne crispé borde l'étang.

Les deux étangs suivants se situent à l'ouest de la scierie, à l'intérieur de la bétulaie blanche et de l'aulnaie crispée. De la quenouille à feuilles larges (*Typha latifolia*) est présente sur le pourtour de l'étang le plus à l'ouest, avec un couvert maximal de 20 %. L'un des étangs est adjacent à la zone d'activités de la scierie Arbec, situé tout juste au bas du talus de copeaux qui semble avoir influencé la formation de cet étang. Aucun lien hydrologique visible n'a été observé.

Le quatrième étang est d'origine anthropique et se situe sur le site de la scierie d'Arbec. Une partie des eaux de surface de la cour de l'usine y sont rejetées et approvisionnent l'étang. Le scirpe à nœuds rouges (*Scirpus microcarpus*), le carex à balais (*Carex scoparia*), l'alpiste roseau (*Phalaris arundinacea*) et d'autres graminées ont colonisé la bordure parfois exondée de l'étang. Le substrat de ce dernier est composé de copeaux de bois, nuisant à la qualité de l'eau de l'étang. En effet, les taux de phénol dépassent les critères établis par les Lignes directrices sur l'industrie du bois de sciage (SEDAC Environnement, 2012). Ce dernier est en lien hydrologique avec un fossé.

Zone littorale

Le littoral du fleuve Saint-Laurent s'étend sur une grande superficie de 80,34 ha (33,0 %) à l'intérieur de la ZER. On retrouve une zone de littoral au sud et une à l'est, au niveau de la Baie des Cayes Noires.

Les inventaires ont été réalisés principalement dans la zone intertidale ou le médiolittoral, qui lui aussi se divise en trois parties :

- supérieur : zone recouverte uniquement aux grandes marées;
- moyen : zone des marées quotidiennes;
- inférieur : zone découverte seulement aux grandes marées.

La zone supérieure se caractérise par la présence de diverses herbacées maritimes. Le troscart maritime (*Triglochin maritima*), le carex paléacé (*Carex paleacea*), le plantain maritime (*Plantago maritima*) et la glycérie mélicaire (*Glyceria melicaria*) font parties des quelques espèces recensées. De plus, du myrique baumier (*Myrica gale*), du genévrier commun (*Juniperus communis*) et de la camarine noire (*Empetrum nigrum*) se retrouvent à

la transition entre les milieux boisés et le littoral. Le substrat est représenté par du roc affleurant et du sable.

Les médiolittoraux moyen et inférieur sont exempts de végétation car les affleurements rocheux et le substrat sont couverts d'eau respectivement par les marées quotidiennes et les grandes marées (Chabot et Rossignol, 2003).

Marais

Marais à quenouilles

La ZER compte six parcelles de marais à quenouilles, totalisant 2,58 ha. Leur superficie varie de 147 m² à 1,3 ha. Ce groupement est composé presque uniquement de quenouilles à feuilles larges avec des zones d'eau libres pouvant atteindre maximale 50 % de la superficie du groupement. La matière organique compose le substrat de ces marais. La plupart possède un lien hydrologique, soit avec un cours d'eau, un fossé ou le littoral (se référer aux fiches descriptives du rapport sectoriel (Biofilia, 2015) pour avoir le détail pour chaque marais).

Prairie humide

Deux prairies humides sont présentes dans la ZER. Elles présentent un mauvais à très mauvais drainage sur des dépôts organiques. La première prairie humide est circonscrite à l'est du chemin de fer d'Arbec. Elle constitue la plaine inondable du cours d'eau #2 et possède une superficie de 5,64 ha. Le couvert herbacé est de 100 % et se compose principalement des espèces suivantes : l'hiéochloé odorante (*Anthoxanthum nitens*), le carex paléacé, le jonc de la Baltique (*Juncus balticus*) et le troscart maritime.

La deuxième parcelle, de 0,41 ha, est un milieu humide isolé qui est ni en lien hydrologique ou ouvert sur un cours d'eau. Il se situe au nord de la ZER, adossé à la zone anthropique. Quelques petites zones d'eau libre ont été observées, pour un total de 10 % de la parcelle. Le scirpe à nœuds rouges, le carex à balais et la quenouille à feuilles larges constituent l'essentiel de la strate herbacée. Le saule brillant et l'aulne rugueux se retrouvent épars dans le milieu.

Tourbière

Tourbière boisée

La tourbière boisée fait partie du complexe de milieux humides adjacent au cours d'eau #2. Elle possède une superficie de 0,75 ha. Le sapin baumier et l'épinette noire dominent la canopée possédant un recouvrement de 80 %, tandis que le gadellier amer, le framboisier rouge et le thé du Labrador composent la strate arbustive. Le couvert herbacé est important, atteignant 90 % de recouvrement. La linnée boréale (*Linnaea borealis*), le quatre-temps et la trientalis boréale (*Trientalis borealis*) en sont les espèces dominantes. Malgré que les espèces de ce groupement ne soient pas majoritairement facultatives ou obligées des milieux humides, un dépôt tourbeux de plus de 30 cm classifie ce milieu comme étant humide.

Tourbière herbacée

Une première tourbière herbacée, de 0,35 ha, est présente entre le chemin de fer d'AMMC et le boulevard du Portage-des-Mousses. Les carex, les scirpes et les graminées couvrent 70 % du groupement, sur un tapis de sphaigne (*Sphagnum sp.*) atteignant plus de 30 cm de profondeur. Une strate arbustive composée d'éricacées typiques des tourbières, telles que la cassandre caliculé (*Chamaedaphne calyculata*) et la canneberge commune (*Vaccinium oxycoccos*), possède un recouvrement de 30 %. Cette tourbière ne présente aucun lien hydrologique avec un cours d'eau.

Deux autres tourbières herbacées (0,19 ha et 0,06 ha) sont situées à l'est et au sud du bassin d'urgence 1. Elles sont composées presque uniquement de quenouilles à feuilles larges sur un dépôt de tourbe de plus de 30 cm.

6.4.1.4 **Appréciation de la valeur des écosystèmes**

Le caractère fortement industriel de la ZER se traduit par des écosystèmes de moins grande valeur. Les groupements végétaux terrestres possèdent des superficies relativement modestes et sont circonscrits par différentes infrastructures de transport. Les forêts mixtes présentes dans la portion nord de la ZER sont pour la plupart fragmentées par les voies ferrées d'Arbec et le boulevard du Portage-des-Mousses.

En raison de la grande zone industrielle au centre de la ZER, la plupart des milieux naturels adjacents à ces milieux anthropiques subissent un effet de lisière qui altère leur qualité. Ces milieux sont principalement représentés par des friches arbustives et arborescentes. La proximité des activités industrielles laisse des traces de perturbations et de dérangement au sein de ces milieux nuisant à la valeur de ces écosystèmes. Les espèces pionnières, telles que l'aulne crispé, sont très abondantes dans les groupements végétaux au pourtour de la zone industrielle. Ces milieux de première succession ne sont pas rares et ne se distinguent pas par leur caractère unique.

Les forêts de conifères de la ZER possèdent certaine intégrité écologique comparativement aux autres milieux. Elles sont plus éloignées des zones perturbées, se retrouvant même sur les îles de la Baie des Cayes Noires. Elles présentent un stade successional représentatif des forêts de la région. Toutefois, elles ne possèdent pas de caractéristiques exceptionnelles et ne constituent pas de communautés naturelles rares dans le paysage forestier de la Côte-Nord.

La présence du littoral du fleuve Saint-Laurent apporte une valeur écologique à l'ensemble de la ZER, compte-tenu de la sensibilité de cette composante, de la présence d'une aire de concentration d'oiseaux aquatiques (ACOA) et des liens hydrologiques existants entre les milieux humides et le littoral. Le tableau 6-10 présente les caractéristiques de chaque milieu humide et permet de comprendre les limites de leur valeur écologique. Tout d'abord, la plupart des milieux humides sont de petite superficie (<1 ha), adjacents à des milieux anthropiques et sans lien hydrologique. La pérennité de ces milieux humides est compromise et leurs fonctions écologiques sont en réponse aux activités humaines.

Tableau 6-10 Caractéristiques des milieux humides et appréciation de leur valeur écologique

#	Milieu humide	Critères							Appréciation de la valeur écologique
		Superficie	Intégrité du milieu adjacent	Espèces à statut particulier	Fragmentation	Unicité	Perturbation	Connectivité hydrologique	
3	Marais à quenouilles	Très petite (958 m ²)	30% anthropique 70% naturel	Aucune	Non fragmenté	Commun	Aucune	Aucun lien	Faible
4	Tourbière herbacée	Petite (0,35 ha)	45% anthropique 55% naturel	Aucune	Non fragmenté	Commun	Aucune	Aucun lien	Faible
5	Marais à quenouilles	Petite (0,46 ha)	50% anthropique 50% naturel	Aucune	2 fragments	Commun	Remblais	Aucun lien	Faible
7	Étang	Moyenne (1,26 ha)	30% anthropique 70% naturel	Aucune	Non fragmenté	Commun	Aucune	Deux cours d'eau en amont et Baie des Cayes Noires en aval	Moyen
11	Marais à quenouilles	Petite (0,27 ha)	5% anthropique 95% naturel	Territoire de l'engoulement d'Amérique	Non fragmenté	Commun	Aucune	Cours d'eau en amont et en aval	Moyen
13	Prairie humide	Petite (0,40 ha)	45% anthropique 55% naturel	Territoire de l'engoulement d'Amérique	Non fragmenté	Commun	Remblais en bordure	Aucun lien	Faible
14	Marais à quenouilles	Petite (0,12 ha)	100% naturel	Aucune	Non fragmenté	Commun	Aucune	Deux cours d'eau intermittents en amont	Moyen
17	Marais à quenouilles	Très petite (147 m ²)	100% naturel	Aucune	Non fragmenté	Commun	Aucune	Aucun lien	Faible
21	Marais à quenouilles	Très petite (588 m ²)	10% anthropique 90% naturel	Territoire de l'engoulement d'Amérique	Non fragmenté	Commun	Aucune	Lien en aval avec un fossé	Faible
22	Tourbière herbacée	Petite (0,19 ha)	5% anthropique 95% naturel	Territoire de l'engoulement d'Amérique	Non fragmenté	Commun	Présence de chemins en bordure	Aucun lien	Faible
28	Étang	Petite (0,20 ha)	30% anthropique 70% naturel	Territoire de l'engoulement d'Amérique	Non fragmenté	Commun	À proximité du dépôt à neige d'Arbec	Aucun lien	Faible
30	Étang	Petite (0,24 ha)	100% naturel	Limite du territoire de l'engoulement d'Amérique	Non fragmenté	Commun	Aucune	Aucun lien	Faible
31-32-33-34	Complexe de milieux humides	Grande (8,01 ha)	15% anthropique 85% naturel	Limite du territoire de l'engoulement d'Amérique et ACOA	Non fragmenté	Commun	Cerné à l'ouest par la voie ferrée	Cours d'eau en amont et fleuve en aval	Élevé
42	Étang	Moyenne (0,82 ha)	75% anthropique 25% naturel	Limite du territoire de l'engoulement d'Amérique	Non fragmenté	Commun	Chemins et remblais de copeaux de bois/ Eaux de surface contaminées	Lien avec un fossé	Faible

Le grand complexe de milieux humides à l'ouest de la scierie, ainsi que l'étang connecté à la Baie des Cayes Noires et le marais connecté au cours d'eau #3, possèdent des valeurs plus élevées en raison de leur connectivité au fleuve Saint-Laurent, de leur superficie et de leur fonctionnalité. Tous les milieux humides de la ZER sont communs pour la région, représentés principalement par des marais à quenouilles et des prairies humides.

Malgré le caractère perturbé de la ZER, certaines espèces fauniques à statut particulier en utilisent les habitats, à savoir la chauve-souris cendrée, la petite chauve-souris brune, l'engoulevent d'Amérique et l'hirondelle rustique. Ces espèces utilisent les infrastructures abandonnées de la ZER et leur présence apporte un intérêt écologique aux milieux naturels intégrés aux territoires occupés par ces espèces.

En somme, la valeur des écosystèmes de la ZER n'est pas élevée compte-tenu des activités industrielles passées et présentes. Celles-ci fragmentent les milieux, altèrent leur intégrité et nuisent à l'établissement du climax des peuplements forestiers. La présence du littoral du fleuve Saint-Laurent et d'espèces fauniques à statut particulier contribue à augmenter la valeur des écosystèmes. Toutefois, les valeurs des écosystèmes restent faibles dans la majorité des cas, à l'exception du complexe de milieux humides à l'ouest de la scierie d'Arbec, plus intéressant bien que cerné par la voie ferrée.

6.4.1.5 Espèces floristiques à statut particulier

Les inventaires de la végétation n'ont pas permis d'identifier d'espèce floristique à statut particulier (voir rapport sectoriel de Biofilia, 2015).

Les milieux naturels de la ZER qui possèdent les caractéristiques propices à la hudsonie tomenteuse, tels que les habitats sablonneux et secs, n'abritent pas cette espèce. Quant à l'utriculaire à scapes géminés, elle n'a pas été retrouvée dans les étangs ou les tourbières de la ZER. Bien que la période des inventaires à la fin juin ne corresponde pas tout à fait à sa période de floraison, plus tardive du mois de juillet à septembre (Comité Flore québécoise de FloraQuebeca, 2009), les habitats propices à cette espèce sont peu abondants dans la ZER. Les étangs inventoriés sont pour la plupart d'origine anthropique et de petite superficie. Tout comme les étangs, les tourbières retrouvées dans la ZER sont de petites tailles et présentent très peu de mares d'eau, propices à cette espèce. Pour ces raisons, l'inventaire floristique réalisé est suffisant pour affirmer que la probabilité de retrouver des espèces floristiques à statut particulier est très faible.

6.4.2 Faune terrestre

Les observations de faune terrestre ont été réalisées lors des inventaires du milieu biophysique. Pour les chauves-souris, des inventaires spécifiques ont été réalisés dans la ZER. Au total, 11 espèces de mammifères terrestres ont été observées lors des inventaires, dont deux espèces de chauves-souris observées lors des inventaires de chiroptères (tableau 6-11; figure 6-7).

Un total de 17 enregistrements de cris d'écholocalisation de chauves-souris a été obtenu lors de ces inventaires. De ce nombre, neuf ont été identifiés comme étant ceux de la petite

chauve-souris brune et une de la chauve-souris cendrée. Les sept autres n'ont pu être identifiés à l'espèce en raison de la mauvaise qualité de l'enregistrement.

La majorité des enregistrements a été effectuée autour des équipements techniques (figure 6-7). Cela suggère donc que ces étendues d'eau sont utilisées par les chauves-souris comme site d'alimentation. Aucune maternité ni aucun site de repos n'ont été repérés au cours des inventaires.

6.4.2.1 **Espèces de la faune terrestre à statut particulier**

Les inventaires de terrain ont permis de confirmer la présence de deux espèces de mammifères terrestres à statut particulier à l'intérieur de la ZER. Il s'agit de la petite chauve-souris brune, une espèce en voie de disparition selon la *Loi sur les espèces en péril* (LEP), et de la chauve-souris cendrée, une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable selon la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* (LEMV).

La belette pygmée, le campagnol-lemming de Cooper et le campagnol des rochers sont trois espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables dont la présence potentielle à l'intérieur de la ZER est peu probable, même si aucun inventaire spécifique à la petite faune et aux micromammifères n'a été effectué. En effet, il serait surprenant que ces espèces y soient présentes compte tenu des perturbations à l'intérieur et à l'extérieur de la ZER et de la faible qualité des habitats.

Petite chauve-souris brune

Cette espèce a été observée lors de ses activités d'alimentation ou de déplacement. Même si l'ancienne usine de pâtes et papiers est un lieu propice à la présence de maternité de petites chauves-souris brunes, aucune activité accrue de chauve-souris souvent associée à la présence d'une maternité n'a été décelée aux alentours de ce bâtiment.

Chauve-souris cendrée

Un seul cri d'écholocalisation de chauve-souris cendrée a été enregistré. Celui-ci ayant été obtenu dans le secteur anthropique, cela suggère que l'individu s'alimentait à ce moment. La chauve-souris cendrée étant arboricole et plutôt solitaire, elle pourrait nicher dans la ZER, mais cela n'est pas confirmé.

Tableau 6-11 Mammifères terrestres dont la présence est confirmée dans la ZER

Nom commun (Nom scientifique)	Nombre observé	Type d'observation	Emplacement
GRANDE FAUNE			
Lynx du Canada (<i>Lynx canadensis</i>)	1	Visuelle	Anthropique et friche arbustive
Ours noir (<i>Ursus americanus</i>)	1	Piste	Sapinière à épinettes noires
PETITE FAUNE			
Marmotte commune (<i>Marmota monax</i>)	1	Visuelle	Anthropique et friche arbustive
Écureuil roux (<i>Tamiasciurus hudsonicus</i>)	1	Visuelle	Sapinière à épinettes noires
Castor du Canada (<i>Castor canadensis</i>)	1	Visuelle et signes de présence	Lagunes #1 et #2
Rat musqué (<i>Ondatra zibethicus</i>)	1	Visuelle	Bassin d'urgence #1
Porc-épic d'Amérique (<i>Erethizon dorsatum</i>)	1	Visuelle	Anthropique
Renard roux (<i>Vulpes vulpes</i>)	1	Visuelle	Anthropique
MICROMAMMIFÈRES			
Condylure à nez étoilé (<i>Condylura cristata</i>)	1	Visuelle	Anthropique
CHIROPTÈRES			
Petite chauve-souris brune ¹ (<i>Myotis lucifugus</i>)	9	Auditive	Secteurs des lagunes et des bassins d'urgence et anthropique
Chauve-souris cendrée ¹ (<i>Lasiurus cinereus</i>)	1	Auditive	Anthropique

6.4.3 Faune aviaire

Les points d'écoute ont permis de repérer 23 espèces d'oiseaux dans la ZER avec la méthode de l'indice ponctuel d'abondance (IPA) (Blondel *et al.*, 1981) (tableau 6-12) et 18 espèces en considérant la méthode de dénombrement à rayon limité (DRL) (Bibby *et al.*, 1992) seulement (tableau 6-13). En plus des points d'écoute, les observations fortuites d'oiseaux lors des inventaires des autres composantes du milieu biologique ont permis d'amener le total à 42 espèces d'oiseaux à l'intérieur de la ZER. Quatre de ces espèces sont des nicheurs confirmés, sept des nicheurs probables et vingt-quatre des nicheurs possibles (tableau 6-14).

Tableau 6-12 Faune aviaire observée dans la ZER à l'aide de la méthode de l'IPA

Espèce	Abondance												Totale	Relative (%)
	Points d'écoute													
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11	#12		
Cormoran à aigrette	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	1,5
Plongeon huard	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	1,5
Marouette de Caroline	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,8
Goéland sp.	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	5	3,8
Moucherolle des aulnes	3	2	2	0	0	1	0	1	0	1	0	4	14	10,7
Viréo aux yeux rouges	0	0	2	0	2	0	0	0	1	1	0	0	6	4,6
Corneille d'Amérique	3	2	0	0	2	0	0	0	0	0	2	2	11	8,4
Hirondelle rustique	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3,1
Roitelet à couronne dorée	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0,8
Roitelet à couronne rubis	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	3	2,3
Grive à dos olive	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	1,5
Merle d'Amérique	1	2	0	1	1	1	1	1	1	0	0	3	12	9,2
Jaseur d'Amérique	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	4	3,1
Paruline obscure	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	4	3,1
Paruline masquée	3	0	0	1	1	2	0	0	0	1	0	1	9	6,9
Paruline à tête cendrée	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,8
Paruline à gorge orangée	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0,8
Paruline jaune	1	3	1	1	1	1	1	0	1	0	0	4	14	10,7
Bruant chanteur	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1,5
Bruant de Lincoln	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0,8
Bruant à gorge blanche	2	2	2	1	4	1	1	1	3	1	2	2	22	0,17
Carouge à épaulettes	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0,02
Chardonneret jaune	0	0	0	1	0	0	2	0	2	0	0	2	7	0,05

Tableau 6-13 Équivalent couple dans les différents groupements végétaux de la ZER selon la méthode du DRL

Groupement végétal	Point d'écoute #	Date	Équivalent couple total	Superficie (m²)	Équivalent couple total/ 10 min/ha	Équivalent couple																	
						Marouette de Caroline	Moucherolle des aulnes	Viréo aux yeux rouges	Hirondelle rustique	Roitelet à couronne dorée	Roitelet à couronne rubis	Grive à dos olive	Merle d'Amérique	Jaseur d'Amérique	Paruline obscure	Paruline masquée	Paruline à tête cendrée	Paruline à gorge orangée	Paruline jaune	Bruant chanteur	Bruant à gorge blanche	Carouge à épaulettes	Chardonneret jaune
Aulnaie crispée	1	2014-06-26	4	7 571	5,3	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
Aulnaie crispée	4	2014-06-26	5,5	7 854	7,0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0,5
Aulnaie crispée	12	2014-06-27	5	7 854	6,4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0
Aulnaie crispée			14,5	23 279	6,2	0	2	0	0	0	0	0	3	1	0	1	0	0	4	1	2	0	0,5
Bétulaie blanche à résineux	3	2014-06-26	5	7 854	6,4	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
Mixte ouvert	6	2014-06-26	6	7 854	7,6	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	1	0	1	0	0
Pessière noire à feuillus intolérants	5	2014-06-26	2	7 854	2,5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Pessière noire à feuillus intolérants	8	2014-06-26	4	7 854	5,1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0
Pessière noire à feuillus intolérants	9	2014-06-26	3	7 585	4,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1
Pessière noire à feuillus intolérants	10	2014-06-27	3	7 854	3,8	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Pessière noire à feuillus intolérants	11	2014-06-27	3	7 854	3,8	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Pessière noire à feuillus intolérants			15	39 001	3,8	0	2	2	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	2	0	3	0	1
Sapinière à épinettes noires	7	2014-06-26	7	7 854	8,9	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1
Secteur des lagunes	2	2014-06-26	14	7 854	17,8	1	2	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	0	1	3	0

Tableau 6-14 **Espèces aviaires observées dans les zones d'étude et d'inventaire en 2014 et indices de nidification.**

Nom commun (<i>Nom scientifique</i>)	Indice de nidification ¹	Statut de nidification
ANATIDÉS		
Canard branchu (<i>Aix sponsa</i>)	X	Espèce observée
Canard colvert (<i>Anas platyrhynchos</i>)	H	Possible
Canard noir (<i>Anas rubripes</i>)	JE	Confirmée
Sarcelle d'hiver (<i>Anas crecca</i>)	JE	Confirmée
Eider à duvet (<i>Somateria mollissima</i>)	JE	Confirmée
Harle huppé (<i>Mergus serrator</i>)	H	Possible
GAVIIDÉS		
Plongeon huard (<i>Gavia immer</i>)	H	Possible
PHALACROCORACIDÉS		
Cormoran à aigrettes (<i>Phalacrocorax auritus</i>)	X	Espèce observée
ARDÉIDÉS		
Grand Héron (<i>Ardea herodias</i>)	X	Espèce observée
ACCIPITRIDÉS		
Épervier brun (<i>Accipiter striatus</i>)	H	Possible
FALCONIDÉS		
Crécerelle d'Amérique (<i>Falco sparverius</i>)	H	Possible
Faucon émerillon (<i>Falco columbarius</i>)	H	Possible
RALLIDÉS		
Marouette de Caroline (<i>Porzana carolina</i>)	S	Possible
CHARADRIIDÉS		
Pluvier kildir (<i>Charadrius vociferus</i>)	JE	Confirmée
LARIDÉS		
Goéland à bec cerclé (<i>Larus delawarensis</i>)	X	Espèce observée
Goéland argenté (<i>Larus argentatus</i>)	X	Espèce observée

Nom commun (Nom scientifique)	Indice de nidification ¹	Statut de nidification
Goéland marin (<i>Larus marinus</i>)	X	Espèce observée
ALCIDÉS		
Guillemot à miroir (<i>Cephus grylle</i>)	X	Espèce observée
CAPRIMULGIDÉS		
Engoulevent d'Amérique ² (<i>Chordeiles minor</i>)	S	Possible
ALCEDINIDÉS		
Martin-pêcheur d'Amérique (<i>Megasceryle alcyon</i>)	H	Possible
PICIDÉS		
Pic flamboyant (<i>Colaptes auratus</i>)	H	Possible
TYRANNIDÉS		
Moucherolle des aulnes (<i>Empidonax alnorum</i>)	M	Probable
VIRÉONIDÉS		
Viréo aux yeux rouges (<i>Vireo olivaceus</i>)	S	Possible
CORVIDÉS		
Corneille d'Amérique (<i>Corvus brachyrhynchos</i>)	H	Possible
HIRUNDINIDÉS		
Hirondelle bicolore (<i>Tachycineta bicolor</i>)	H	Possible
Hirondelle rustique ² (<i>Hirundo rustica</i>)	V	Probable
RÉGULIDÉS		
Roitelet à couronne dorée (<i>Regulus satrapa</i>)	S	Possible
Roitelet à couronne rubis (<i>Regulus calendula</i>)	S	Possible
TURDIDÉS		
Grive à dos olive (<i>Catharus ustulatus</i>)	S	Possible
Merle d'Amérique (<i>Turdus migratorius</i>)	M	Probable
BOMBYCILLIDÉS		
Jaseur d'Amérique (<i>Bombycilla cedrorum</i>)	H	Possible
PARULIDÉS		
Paruline obscure (<i>Oreothlypis peregrina</i>)	S	Possible

Nom commun (Nom scientifique)	Indice de nidification ¹	Statut de nidification
Paruline masquée (<i>Geothlypis trichas</i>)	M	Probable
Paruline à tête cendrée (<i>Setophaga magnolia</i>)	S	Possible
Paruline à gorge orangée (<i>Setophaga fusca</i>)	S	Possible
Paruline jaune (<i>Setophaga petechia</i>)	M	Probable
EMBÉRIZIDÉS		
Bruant familier (<i>Spizella passerina</i>)	S	Possible
Bruant chanteur (<i>Melospiza melodia</i>)	S	Possible
Bruant de Lincoln (<i>Melospiza lincolni</i>)	S	Possible
Bruant à gorge blanche (<i>Zonotrichia albicollis</i>)	M	Probable
ICTÉRIDÉS		
Carouge à épaulettes (<i>Agelaius phoeniceus</i>)	A	Probable
FRINGILIDÉS		
Chardonneret jaune (<i>Spinus tristis</i>)	S	Possible

¹ Indices de nidification:

X = Espèce observée.

Nidification possible:

H = Espèce observée pendant sa période de reproduction dans un habitat de nidification propice.

S = Individu chantant ou sons associés à la reproduction (p. ex. cris, tambourinage) entendus pendant la période de reproduction de l'espèce dans un habitat de nidification propice.

Nidification probable:

M = Au moins 7 individus chantant ou produisant des sons associés à la reproduction (p. ex. cris, tambourinage), entendus au cours d'une même visite pendant la période de reproduction de l'espèce dans un habitat de nidification propice.

V = Oiseau visitant un site probable de nidification pendant la période de reproduction de l'espèce dans un habitat de nidification propice.

A = Comportement agité ou cris d'alarme de la part d'un adulte pendant la période de reproduction de l'espèce dans un habitat de nidification propice.

Nidification confirmée:

JE = Jeune ayant récemment quitté le nid (espèces nidicoles) ou jeune en duvet (espèces nidifuges) incapable d'un vol soutenu.

² Espèce à statut particulier

L'analyse des abondances relatives calculées avec les données du DRL pour les six types de groupements végétaux inventoriés indique que le secteur des lagunes est l'habitat possédant la plus grande abondance avec 17,8 couples nicheurs/10 minutes/ha. Les espèces les plus abondantes dans le secteur des lagunes sont la paruline jaune (*Dendroica petechia*) et le carouge à épaulettes (*Agelaius phoeniceus*).

La pessière noire à feuillus intolérants est le groupement végétal ayant la plus faible abondance avec 3,8 couples nicheurs/10 minutes/ha. L'espèce la plus abondante dans ce type de peuplement est le bruant à gorge blanche (*Zonotrichia albicollis*).

Le nombre de couples nicheurs/10 minutes/ha dans les autres types de groupements végétaux varie entre 6,2 et 8,9.

Les espèces les plus abondantes à l'intérieur de la ZER selon les données de l'IPA sont respectivement le bruant à gorge blanche, la paruline jaune, le moucherolle des aulnes (*Empidonax alnorum*), le merle d'Amérique (*Turdus migratorius*), la corneille d'Amérique (*Corvus brachyrhynchos*) et la paruline masquée (*Geothlypis trichas*) (tableau 6-12).

Les quatre espèces nicheuses confirmées sont :

- le pluvier kildir (*Charadrius vociferus*) :
 - jeunes et parents dans le secteur anthropique à proximité de l'ancienne usine de pâtes et papiers.
- le canard noir (*Anas rubripes*) :
 - deux couvées dans les bassins d'urgences et les lagunes.
- la sarcelle d'hiver (*Anas crecca*) :
 - deux couvées dans la lagune #2.
- l'eider à duvet (*Somateria mollissima*) :
 - une crèche d'une vingtaine d'individus dans le fleuve Saint-Laurent.

6.4.3.1 Espèces de la faune aviaire à statut particulier

Les inventaires de terrain ont permis de confirmer la présence de deux espèces de faune aviaire à statut particulier à l'intérieur de la ZER. Il s'agit de l'engoulevent d'Amérique, une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable selon la LEMV, ainsi que menacée selon la LEP et le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC), et de l'hirondelle rustique, une espèce menacée selon le COSEPAC. Considérant le temps passé dans la ZER pour l'ensemble des différents inventaires du milieu biologique, la faible superficie de la ZER et la faible diversité d'habitats, il est peu probable que les autres espèces à statut identifiées comme potentiellement présentes dans la ZER le soient.

Engoulevent d'Amérique

Plusieurs individus d'engoulevent d'Amérique ont été observés lors des deux soirées d'inventaires de chiroptères. Ils s'alimentaient en vol au-dessus des infrastructures de l'ancienne usine de pâtes et papiers, de la scierie Arbec et de l'ensemble du secteur anthropique. Un individu a aussi été aperçu volant à très basse altitude dans un secteur herbacé de la bétulaie blanche à résineux au sud-est de l'ancienne usine de pâtes et papiers.

Il est possible que l'engoulevent d'Amérique niche à l'intérieur de la ZER étant donné le nombre d'individus observés et l'abondance d'habitat de nidification propice. En effet, cet oiseau est entre autres reconnu pour nicher dans les clairières et autres ouvertures, les affleurements rocheux, les plages de graviers ou de sable, les friches, les sites de coupe forestière, les toits plats recouverts de gravier et surtout les zones à sol nu (Limoges, 1995), tous des habitats présents à l'intérieur de la ZER.

Hirondelle rustique

Six hirondelles rustiques ont été observées pendant toute la durée des inventaires des composantes du milieu biologique. Elles ont toujours été aperçues à proximité du bâtiment partiellement démantelé de l'ancienne usine de pâtes et papiers. Il est probable que l'hirondelle rustique niche à l'intérieur de ce bâtiment puisque des individus ont régulièrement été vus y entrant et sortant. Ce bâtiment désaffecté offre plusieurs structures propices à la nidification de l'hirondelle rustique, notamment plusieurs poutres (Landry et Bombardier, 1995).

6.4.3.2 Habitat faunique désigné

Aire de concentration d'oiseaux aquatiques (ACOA) – Batture Port-Cartier

Cet habitat faunique désigné par le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) porte le numéro 02-09-0193-1999. Les observations effectuées pendant la période de nidification à l'intérieur de la Batture Port-Cartier ont permis d'observer une crèche d'eider à duvet d'une vingtaine d'individus. Quelques individus de plongeon huard (*Gavia immer*), de harle huppé (*Mergus serrator*) et de cormoran à aigrette (*Phalacrocorax auritus*) y ont également été observés.

Héronnière

Une héronnière, telle que définie dans le Règlement sur les habitats fauniques de la LCMVF, est présente au sud-est à proximité de la ZER. Il s'agit de la héronnière de l'Île aux Cormorans (numéro d'habitat 03-09-0028-2006). Toutefois, les bandes de protection de cette héronnière (0 à 200 m et 200 à 500 m) se situent à l'extérieur de la ZER.

6.4.4 Faune ichthyenne

Les efforts de pêche déployés ont permis de capturer des poissons dans une seule étendue d'eau, soit la lagune #2 (tableau 6-15). Quatre épinoches à neuf épines (*Pungitius pungitius*) y ont été capturées au filet verveux. Au moins trois de ces individus étaient des femelles au stade pré-ponte (Buckmann, 1929).

L'épinoche à neuf épines est probablement présente dans la lagune #1, puisque celle-ci est reliée à la lagune #2 par un ponceau, même si aucun individu n'a été capturé à l'aide de la nasse.

Tableau 6-15 Statistiques des pêches effectuées dans la ZER

Engin	Espèce	Nombre de captures (n)	Abondance relative	Nombre total d'heures pêchées	CPUE (poissons/jour-engin)	Biomasse (kg)	Biomasse relative	Rendement pondéral (kg/jour-engin)
BASSIN D'URGENCE #1								
Nasse	Aucune	0	N/A	29,4	0,0	0,000	N/A	0,000
	<i>Total</i>	<i>0</i>	<i>N/A</i>	<i>29,4</i>	<i>0,0</i>	<i>0,000</i>	<i>N/A</i>	<i>0,000</i>
BASSIN D'URGENCE #2								
Nasse	Aucune	0	N/A	56,8	0,0	0,000	N/A	0,000
	<i>Total</i>	<i>0</i>	<i>N/A</i>	<i>56,8</i>	<i>0,0</i>	<i>0,000</i>	<i>N/A</i>	<i>0,000</i>
BASSIN D'URGENCE #3								
Nasse	Aucune	0	N/A	27,8	0,0	0,000	N/A	0,000
	<i>Total</i>	<i>0</i>	<i>N/A</i>	<i>27,8</i>	<i>0,0</i>	<i>0,000</i>	<i>N/A</i>	<i>0,000</i>
LAGUNE #1								
Nasse	Aucune	0	N/A	26,0	0,0	0,000	N/A	0,000
	<i>Total</i>	<i>0</i>	<i>N/A</i>	<i>26,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,000</i>	<i>N/A</i>	<i>0,000</i>
LAGUNE #2								
Nasse	Aucune	0	N/A	25,8	0,0	0,000	N/A	0,000
Filet verveux	Épinoches à neuf épines	4	100 %	52,5	1,8	0,006	100	0,003
	<i>Total</i>	<i>4</i>	<i>100 %</i>	<i>78,3</i>	<i>1,2</i>	<i>0,006</i>	<i>100</i>	<i>0,002</i>
ÉTANG AU NORD DE LA SCIERIE ARBEC								
Nasse	Aucune	0	N/A	61,3	0,0	0,000	N/A	0,000
	<i>Total</i>	<i>0</i>	<i>N/A</i>	<i>61,3</i>	<i>0,0</i>	<i>0,000</i>	<i>N/A</i>	<i>0,000</i>

Par contre, selon les résultats d'inventaires, les poissons sont absents des bassins d'urgences et de l'étang au nord de la scierie. Aucun poisson n'y a été capturé ni observé visuellement, alors qu'il aurait été facile de les apercevoir en raison de la clarté de l'eau et la très faible profondeur des bassins.

6.4.4.1 Espèce de la faune ichtyenne à statut particulier

Aucune espèce de poisson à statut particulier n'a été capturée lors des pêches effectuées dans les étendues d'eau douce de la ZER en juin 2014. De plus, le CDPNQ ni aucune autre source consultée ne font état de la présence d'espèce de poissons à statut particulier dans les eaux douces de la ZER.

6.4.4.2 Habitat du poisson

Bien qu'aucune pêche expérimentale n'ait été réalisée dans les cours d'eau #1 et #2, ceux-ci constituent des habitats potentiels pour le poisson. Le cours d'eau #2 n'est pas perturbé et possède des caractéristiques favorables (variété d'abris, courant, substrat de sable à graveleux) pour le poisson. Le cours d'eau #1 est en lien avec l'étang qui lui est connecté directement à la baie des Cayes Noires via des ponceaux. Il est donc probable que ce plan d'eau, ainsi que le cours d'eau #1 en amont abrite du poisson.

Aucune pêche n'a été effectuée dans le cours d'eau #3 et celui-ci n'est pas considéré comme un habitat pour le poisson. La partie la plus à l'ouest de son lit d'écoulement a été redressé et perturbé par les activités industrielles. Le taux d'oxygène bas et l'eau stagnante n'offrent pas des conditions favorables à l'établissement de l'ichtyofaune. Les eaux de surface de la scierie sont drainées vers ce cours d'eau par un fossé et peuvent expliquer les résultats des paramètres physico-chimiques qui sont influencés par la décomposition des résidus de bois. De plus, plusieurs obstacles depuis la baie des Cayes Noires doivent être franchis pour atteindre le cours d'eau #3. En effet, un enchaînement de marais à quenouilles et de cours d'eau intermittents séparent ce cours d'eau du fleuve Saint-Laurent.

Finalement, comme mentionné au début de la section 6.3.4, des pêches expérimentales ont été effectuées dans les équipements techniques (bassins d'urgence et lagune), ainsi que dans l'étang situé sur le site de la scierie d'Arbec. Seules les lagunes #1 et #2 sont considérées comme des habitats du poisson, en raison de la présence de l'épinoche à neuf épines. Ces habitats sont toutefois de piètre qualité.

6.4.5 Herpétofaune

Les observations effectuées lors des inventaires des autres composantes du milieu biologique ont permis de confirmer la présence de cinq espèces d'anoures à l'intérieur de la ZER (tableau 6-16). Une exuvie de couleuvre a aussi été observée. L'exuvie n'a pas été identifiée, mais elle était probablement celle d'une couleuvre rayée (*Thamnophis sirtalis*) puisque c'est la seule espèce de squamate dont l'aire de répartition atteint la ZER.

Tableau 6-16 Herpétofaune dont la présence est confirmée dans la ZER

Nom commun (Nom scientifique)	Nombre observé	Type d'observation	Emplacement
ANOURES			
Crapaud d'Amérique (<i>Anaxyrus americanus</i>)	3	Visuelle	Secteur des lagunes et des bassins d'urgence et bétulaie blanche à résineux
Rainette crucifère (<i>Pseudacris crucifer</i>)	1	Auditive	Secteur des lagunes et des bassins d'urgence
Grenouille des bois (<i>Lithobates sylvaticus</i>)	2	Visuelle	Secteur des lagunes et des bassins d'urgence et aulnaie crispée
Grenouille verte (<i>Lithobates clamitans</i>)	3	Auditive	Étang au nord de la scierie et marais à quenouilles
Grenouille du Nord (<i>Lithobates septentrionalis</i>)	1	Auditive	Étang au nord de la scierie
SQUAMATES			
Couleuvre	1	Signe	Pessière noire à feuillus intolérants

6.4.5.1 Espèces de l'herpétofaune à statut particulier

Aucune espèce d'herpétofaune à statut particulier n'a été observée lors des inventaires du milieu biologique dans la ZER en juin 2014. D'ailleurs, la ZER fait partie de l'aire de distribution d'aucune espèce d'herpétofaune à statut.

6.5 Composantes sociales

6.5.1 Cadre administratif et tenure des terres

Le site envisagé pour l'implantation du projet FerroQuébec, correspondant à une partie de la ZER, se trouve dans la région administrative de la Côte-Nord (09), dans la MRC de Sept-Rivières et dans la ville de Port-Cartier. On trouve d'autre part, à environ 40 km à l'est, l'agglomération urbaine de Sept-Îles où s'enclavent les réserves indiennes de Uashat et de Mani-Utenam. Ces réserves sont regroupées sous un seul Conseil de bande formant une communauté, la Première Nation Innu Takuaikan Uashat mak Mani Utenam (ITUM).

Le site du projet, complètement industrialisé, appartient à la compagnie Arbec qui possède également les terrains à l'ouest de ce dernier. Le plus grand propriétaire privé de la zone d'étude (figure 6-8), AMMC, se situe à l'est du site d'implantation du projet FerroQuébec. Au sud du site projeté par FerroQuébec se trouve un ensemble territorial composé du fleuve Saint-Laurent, d'îles et du littoral appartenant au domaine public. Le quai municipal de Port-Cartier est situé dans cette zone.

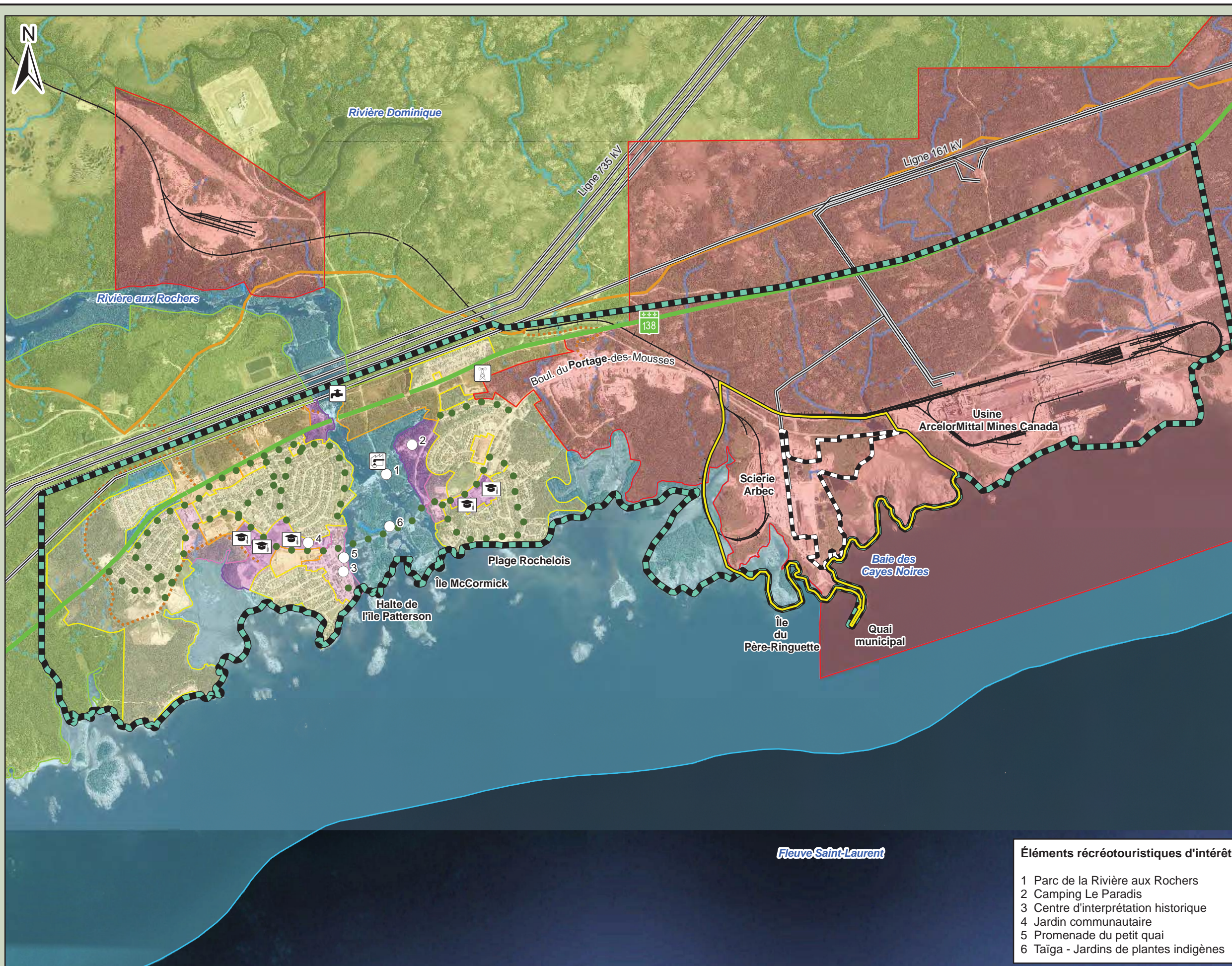


Figure 6-8. Composantes du milieu humain

Projet d'implantation d'une usine de silicium métal, Port-Cartier, Québec

Propriété de FerroQuébec (projetée)

Zone d'étude restreinte (ZER)

Zone d'étude élargie (ZEE)

Route nationale

Voie ferrée

Cours d'eau permanent

Cours d'eau intermittent

Prise d'eau de surface Arbec

Usine de filtration d'eau potable

Établissement scolaire

Tour de télécommunication

Élément récréotouristique d'intérêt

Ligne de transport d'énergie électrique

Piste cyclable

Sentier motoneige

Trans-Québec

Local

Zonage municipale (Règlement 2009-150)

Industriel

Commercial

Habitation

Public

Forestier

Mixte (Commercial +Habitation)

Récréation et conservation

0 0,5 1 1,5 2 km

Projection: NAD 83 MTM Zone 6

- Éléments récréotouristiques d'intérêt**
- 1 Parc de la Rivière aux Rochers
 - 2 Camping Le Paradis
 - 3 Centre d'interprétation historique
 - 4 Jardin communautaire
 - 5 Promenade du petit quai
 - 6 Taïga - Jardins de plantes indigènes

Source:

-Orthophotographie: mos_13_22j02_so_30cm_f06 et GoogleEarthPro

-Ville de Port-Cartier (Urbanisme)

-FCMQ (2014)

-BDTQ, 1:20 000

-Biofilia

Dossier: M2014-420

Date: 2015-01-27

BIOFILIA
CONSULTANTS EN ENVIRONNEMENT

L'emplacement du projet de FerroQuébec est situé sur le lot rénové 4 691 857. À l'ouest, l'usine d'Arbec et au sud, le quai municipal se trouvent respectivement sur les lots 4 693 701 et 4 693 934. Le projet de FerroQuébec est situé au sud du boulevard du Portage-des-Mousses qui constitue une voie sans issue menant exclusivement à l'usine d'AMMC (figure 6-8).

6.5.2 Affectation et Utilisation du territoire

MRC de Sept-Rivières

Adopté en janvier 1987 et mis en vigueur en 1988, le schéma d'aménagement de la MRC de Sept-Rivières a été modifié à onze reprises et constitue toujours la référence en matière d'aménagement du territoire. Il est à noter qu'un projet de schéma d'aménagement et développement révisé (PSADR) a été adopté en 2002 et est toujours en cours de réalisation.

Le territoire de Port-Cartier est majoritairement constitué d'une vaste aire récréo-forestière. Les objectifs d'aménagement spécifiques à cette affectation sont : 1) reconnaître l'importance économique et spatiale de l'industrie forestière; 2) encourager la construction de chemins forestiers aux fins d'exploitation de la forêt; 3) encourager l'utilisation multifonctionnelle de la forêt compte tenu des potentiels faunique et récréo-touristique; 4) encourager le maintien et l'amélioration du réseau de chemins forestiers pour une utilisation accrue à des fins autres que l'exploitation de la forêt et 5) à ces fins, la MRC souhaite être informée avant la délivrance d'un permis à un individu.

Les compagnies Arbec et AMMC œuvrent dans des secteurs d'activités de type industriel et sont implantées depuis longtemps dans l'aire récréo-forestière.

Le périmètre d'urbanisation de Port-Cartier défini au schéma d'aménagement s'étend jusqu'à la rue des Ruisseaux, soit à 1,5 km à l'ouest du site projeté. L'aire récréo-touristique la plus proche du site est située à 3 km à l'ouest et comprend entre autres les îles Patterson et McCormick qui se trouvent à l'exutoire des rivières aux Rochers et Dominique. La rivière aux Rochers constitue un territoire d'intérêt écologique selon le schéma d'aménagement de la MRC.

Aucune zone sujette aux mouvements de terrain n'est présente dans l'aire du site projeté ni dans la zone d'étude élargie. Toutefois, le Règlement de contrôle intérimaire (RCI) relatif aux zones de risque d'érosion littoral de la MRC (Règlement n° 02-2005) montre qu'une portion de la zone d'étude restreinte (secteurs PC32 et PC33) est soumise à des risques d'érosion et est donc assujettie aux prohibitions ou restrictions prévues à ce dernier (figure 6-8). Selon l'annexe II du règlement intérimaire, le secteur PC32 doit avoir une bande protection de 60 m à l'intérieur des terres (MRC de Sept-Rivières, 2005a et b).

Il est aussi reconnu au schéma que la route nationale 138 constitue un territoire d'intérêt esthétique à l'exception des portions comprises à l'intérieur des périmètres d'urbanisation des municipalités du territoire. La route 138 traverse la ville de Port-Cartier et se trouve à 1,3 km au nord du site du projet de FerroQuébec.

Ville de Port-Cartier

Le plan d'urbanisme de la ville Port-Cartier (Règlement n° 2009-150) a été amendé par le Règlement n° 2013-202 en vigueur le 22 mars 2013. Selon le plan d'urbanisme, le territoire de Port-Cartier est divisé en six grandes affectations territoriales : forestière, urbaine, urbaine secondaire, industrielle, conservation et récréation ainsi qu'agricole. Ce plan définit les grandes orientations de développement du territoire portcartois auxquelles les Règlements de zonage (Règlement n° 2009-151) doivent être conformes (Enviram, 2002 et 2009). La figure 6-8 présente les sept classes de zonage présentes à l'intérieur de la zone d'étude élargie (ZEE) et intégrées aux grandes affectations.

La distribution spatiale des classes de zonage dans l'ensemble du territoire portcartois présente quatre grandes tendances : 1) un étalement extensif et non morcelé de l'affectation forestière dans l'ensemble du territoire; 2) deux bandes longeant respectivement le littoral du fleuve Saint-Laurent et la rivière aux Rochers associées à l'affectation de conservation et récréation; 3) un îlot compact à vocation industrielle situé à l'est de la ville de Port-Cartier et 4) une mosaïque d'usages principalement commercial, public et d'habitation au droit de la ville de Port-Cartier. La ZEE chevauche ces deux derniers groupements d'usages.

L'emplacement projeté pour l'usine de FerroQuébec est entièrement situé dans la zone à usage industriel et précisément dans la zone 42I. Les classes d'usage permis dans cette zone sont : commerce de gros et entreposage intérieur (C-11), commerce particulier (C-12), industrie (I-1), industrie contraignante (I-2) et industrie extractive (I-3). À l'est et au nord-est du site projeté, l'usage est industriel et la présence de l'usine de bouletage de minerai de fer de la compagnie AMMC témoigne de cet usage.

Au sud-ouest du site projeté se trouve une zone à usage de récréation et de conservation associée principalement à la présence du littoral du fleuve ainsi que de l'embouchure de la rivière aux Rochers. Un territoire à usage forestier de grande taille se situe par ailleurs à environ 2,5 km au nord de la ZER. Les zones d'usage commercial et d'habitation sont pour leur part situées à plus de 1,8 km du site projeté en direction ouest.

Il est à noter que la zone à risque d'érosion littorale (secteurs PC32 et PC33) reconnue au RCI est également reconnue par le Règlement de zonage de la ville. La ville de Port-Cartier est responsable de l'application de ce Règlement initialement émis par la MRC (figure 6-15).

Le plan d'urbanisme propose des actions pour protéger le territoire des sources de pollution visuelle portant atteinte au paysage. Par exemple, on vise à réduire les effets d'activités nuisibles pour le paysage à l'intérieur du corridor de la route 138 en limitant l'abattage d'arbres et l'implantation de site d'extraction minier et en empêchant les coupes à blanc entre la route 138 et le fleuve Saint-Laurent.

6.5.2.1 Utilisation du territoire

Activités urbaines et périurbaines

Le centre-ville de Port-Cartier et sa périphérie constituent les seuls secteurs urbanisés de l'ensemble du territoire portcartois. L'urbanisation est concentrée dans la portion ouest de la

zone d'étude, à l'embouchure des rivières Dominique et aux Rochers. Le site du projet de FerroQuébec est séparé de la plus proche habitation à l'ouest par un secteur forestier à zonage industriel puis par la scierie Arbec. À vol d'oiseau, cette distance est d'environ 1,8 km.

Activités récréotouristiques

Une diversité d'activités récréotouristiques est disponible sur le territoire de Port-Cartier. Ces activités sont majoritairement localisées dans la portion ouest de la ZEE (figure 6-8).

Patrimoine

Les éléments de patrimoine mis en valeur à Port-Cartier se concentrent principalement au centre-ville, à proximité de la rivière aux Rochers. Aucun élément ne se retrouve dans la zone d'étude restreinte (ZER).

Loisirs

Le plus proche sentier local de motoneige de Port-Cartier est situé à environ 1,7 km du site du projet (figure 6-8). Les sentiers locaux de motoneige rejoignent le sentier Trans-Québec n° 3 situé au nord de la route 138.

Un réseau de piste cyclable sillonne les rues de Port-Cartier. Ce réseau est spatialement restreint à l'ouest de la zone d'étude élargie et est absent de toute la zone industrielle.

Les activités de kayak et de canot peuvent s'effectuer sur les eaux du fleuve Saint-Laurent et des rivières de la région. On ne trouve aucun cours d'eau canotable sur le site du projeté du projet FerroQuébec.

Le sentier de quad principal de Port-Cartier est situé au nord de la route 138 sur la majorité de son parcours. Ainsi, aucun sentier n'est situé à l'intérieur ni à proximité du site projeté.

Le site du projet de FerroQuébec est inclus dans la zone de chasse 19. Dans cette zone, l'orignal, l'ours noir et les animaux à fourrure sont récoltés. Les espèces les plus fréquemment piégées sont en ordre décroissant la martre, la belette, le castor, l'écureuil, le rat musqué et le renard roux (MDDELCC, 2013b).

Comme la zone d'étude constitue un ancien site industriel et que l'accès au site est contrôlée par la guérite de l'usine d'Arbec, aucune activité de chasse et piégeage n'est présente à l'intérieur de cette dernière.

La zone d'étude et d'implantation du projet se trouve à l'extérieur de la réserve à castor de Saguenay, division Sept-Îles où se concentre l'utilisation traditionnelle du territoire par les Innus.

Port-Cartier se situe dans les zones de pêche 19 sud (portion terrestre) et 21 (portion soumise aux marées). Dans la zone d'étude, la rivière aux Rochers est considérée comme une rivière à saumon (rivière n° 89) (MDDELCC, 2009). C'est l'Association de protection de la rivière aux Rochers (A.P.R.R) qui œuvre à la protection, au développement et à la mise en valeur du potentiel salmonicole de la rivière aux Rochers située à environ 3,5 km à l'ouest du site.

Comme la zone d'étude du site projeté constitue un ancien site industriel, aucune activité de pêche sportive et en eau douce ou salée n'a cours à l'intérieur de cette dernière.

En résumé, la ville de Port-Cartier possède une diversité d'activités récréotouristiques concentrée au sein de la ville. Aucune des activités se situe à l'intérieur du site projeté ni à proximité de cette dernière.

6.5.3 Infrastructures et services

Les principales infrastructures de transport (routière, ferroviaire, aéroportuaire, portuaire) et les infrastructures de service sont décrites ci-après; celles-ci sont illustrées à la figure 6-8.

6.5.3.1 Infrastructure routière

La route provinciale 138 traverse le territoire de Port-Cartier selon un axe sud-ouest/nord-est. Elle relie Port-Cartier aux grands centres urbains du Québec vers l'ouest ainsi qu'à tout le réseau routier de la Côte-Nord. Dans la zone d'étude élargie, l'infrastructure comporte deux voies (une voie par direction) bordées d'accotements de largeur standard. L'accès routier au site projeté de FerroQuébec à partir de la route 138 s'effectue par le boulevard du Portage-des-Mousses.

Le ministère des Transports du Québec (MTQ) rend disponibles les données de débit de circulation journalier moyen annuel (DJMA) pour plusieurs tronçons de route (MTQ, 2012). Le DJMA est obtenu à partir des données de station de comptage et une méthode statistique d'estimation. Le tableau 6-17 présente les données de DJMA pour les stations de comptages (Julie Létourneau Duchaine, Technicienne des travaux publics – MTQ, comm. pers. juillet 2014) et les tronçons les plus proches du site projeté, entre 2008 et 2013 (MTQ, 2012). Le DJMA sur la route 138 entre Rivière-Pentecôte et Port-Cartier est de 1 600 véhicules en 2012 (Tronçon ouest). Le DJMA entre Port-Cartier et Gallix est de 3 800 véhicules en 2012 (Tronçon est). Le DJMA de la station de comptage (Station n° 2) la plus proche au site projeté est de 4 800 véhicules dont 12 % constituaient des véhicules lourds en 2008. Des données plus récentes n'existent pas pour cette station. Deux autres stations de comptage situées à 16 km vers l'ouest de Port-Cartier (Station n° 1) et 30 km vers l'est (Station n° 3) affichent des DJMA respectifs de 1 700 et 3 800 véhicules avec des proportions de véhicules lourds de 26 % et 14 %. De manière générale, les données de DJMA ont augmenté entre 2008 et 2013. La proportion de véhicules lourds reste sensiblement la même à travers ces cinq années. On note de plus la prépondérance du trafic en direction est, ce qui s'explique par les échanges entre Port-Cartier et Sept-Îles.

Tableau 6-17 Données de débit de circulation journalier moyen annuel (DJMA) à proximité de Port-Cartier

Station de comptage ¹ ou tronçon ²	Localisation	Unité	2008	2010	2011	2012	2013
Station n° 1	À environ 16 km à l'ouest de Port-Cartier	DJMA	1470	nd	1 480	1 600	1 700
		% camion	21%	nd	31%	31%	26%
Station n° 2	À Port-Cartier, à l'ouest de la rivière aux Rochers	DJMA	4 800	nd	nd	nd	nd
		% camion	12%	nd	nd	nd	nd
Station n° 3	À environ 30 km à l'est de Port-Cartier	DJMA	3100	nd	3 500	3 800	3 800
		% camion	14%	nd	15%	14%	14%
Tronçon ouest	Entre Rivière-Pentecôte et Port-Cartier	DJMA	1 470	1 400	nd	1 600	nd
Tronçon est	Entre Port-Cartier et Gallix (Sept-Îles)	DJMA	3 100	3 200	nd	3 800	nd

¹Source: Julie Létourneau Duchaine, Technicienne des travaux publics - MTQ, comm. pers. juillet 2014

²Source : MTQ, 2012

6.5.3.2 Infrastructure ferroviaire

Deux infrastructures ferroviaires privées se situent dans la zone d'étude élargie, soit la voie ferrée d'AMMC et la voie de transbordement d'Arbec.

Le chemin de fer de la compagnie AMMC permet d'assurer le transport du concentré de minerai de fer de la mine de Mont-Wright de Fermont vers Port-Cartier. Cette voie ferrée passe directement au nord de la zone d'étude restreinte.

La scierie d'Arbec utilise également cette voie ferrée pour le transport de bois de l'arrière-pays vers ses installations de Port-Cartier. Pour ce faire, Arbec a construit une voie de transbordement à partir de la voie ferrée d'AMMC vers la fin des années 1990 (Denis Bouchard, Coordonnateur en environnement – Arbec, comm. pers. Août 2014). Cette voie consiste en une boucle s'étendant vers le sud de la voie ferrée principale et à l'ouest des installations de la scierie d'Arbec et du site projeté de FerroQuébec.

6.5.3.3 Infrastructure aéroportuaire

Aucune infrastructure aéroportuaire publique n'existe à Port-Cartier. L'aéroport le plus près est celui de Sept-Îles qui se trouve à 70 km à l'est de Port-Cartier. Cet aéroport accueille sept transporteurs aériens qui ont des vols réguliers en partance et à destination de Sept-

Îles : Air Canada, Air Inuit, Provincial Airlines, Pascan Aviation, Air Liaison, Air Labrador et Exact Air. On y compte aussi d'autres entreprises offrant des vols nolisés.

6.5.3.4 Infrastructure portuaire

Il existe deux infrastructures portuaires à l'intérieur de la zone d'étude élargie. L'une est privée et appartient à AMMC et se situe à l'est du site projeté. La deuxième est le quai municipal de Port-Cartier, communément appelé l'ancien quai de Rayonier Québec, qui se situe au sud de la zone d'étude restreinte, sur une pointe bordée à l'est par la baie des Cayes Noires et à l'ouest par le havre du Père-Ringuette.

Le quai municipal de Port-Cartier possède une longueur de 165 m, une largeur de 19,8 m et une capacité portante de 50 Kpa, soit 1 000 livres par pied carré. Il est constitué de cinq caissons de 16,6 m par 19,8 m à l'entrée côté ouest. L'accès au quai consiste en une jetée en enrochement d'environ 550 m. Une conduite d'eau de 150 mm de diamètre, reliée au réseau d'eau potable de la Ville de Port-Cartier, est située à l'approche du quai. Les équipements et services en place sont les bollards et le système de défense. Avec ses 11,5 m d'eau à marée basse, le quai peut accueillir des bateaux de l'ordre de 60 000 t. L'accès au quai est contrôlé par la guérite d'Arbec/Rémabec.

Actuellement, les matériaux expédiés par le quai municipal sont constitués de produits forestiers, soit la biomasse, la sciure et la planure (copeaux de bois plané). En 2012, le nombre de bateaux ayant accosté au quai a été de 10 totalisant 81 986 t de matériaux. En 2013, 13 bateaux ont servi au transbordement des matériaux totalisant 106 878 t. En date de l'automne 2014, 12 bateaux ont accosté totalisant 86 184 t et il resterait trois bateaux à inscrire au registre (Bernard Gauthier, Commissaire industriel – Corporation de développement économique de la région Port-Cartier, comm. pers. 18 février 2015). Aucun bateau de pêche ou de plaisance n'accoste à ce quai.

6.5.3.5 Réseau énergétique

Le réseau de transport d'électricité dans la zone d'étude élargie comprend plusieurs lignes de transport et de distribution regroupées en quatre emprises distinctes et deux postes.

- la première emprise, située au nord de la zone élargie, est composée d'une ligne de haute tension de 735 kV. Cette emprise traverse le territoire portcartois selon un axe sud-ouest/nord-est;
- une deuxième emprise est située au sud de la première et son parcours suit approximativement cette dernière. Elle est composée d'une ligne de moyenne tension de 161 kV. Les postes Rivières aux Rochers et Port-Cartier permettent de transformer et d'acheminer l'électricité de cette ligne respectivement à la ville de Port-Cartier et aux usines d'AMMC et Arbec;
- la troisième emprise comprend une ligne de distribution qui emprunte la même emprise que la ligne précédente et bifurque vers le sud pour se rendre au poste de transformation d'AMMC;

- la quatrième emprise joint la troisième et s'oriente vers le sud-ouest pour alimenter le poste de transformation d'Arbec. Cette emprise est composée d'une seule ligne de distribution.

On note également une tour de télécommunication de la compagnie Telus au sud de la route 138 à la hauteur du boulevard du Portage-des-Mousses.

6.5.4 Conditions socio-économiques

6.5.4.1 Population

La MRC de Sept-Rivières compte actuellement une population totale de 35 846 personnes. La ville de Port-Cartier représente, en date du dernier recensement de 2011, 19 % de la population de cette MRC avec une population totale de 6 651 habitants (Statistique Canada, 2012a; ISQ, 2014a).

Le tableau 6-18 permet de constater que la ville de Port-Cartier a connu une diminution de sa population entre 1996 et 2011. Alors que la population diminue pour Port-Cartier et la MRC de Sept-Rivières pendant ce laps de temps, celle du Québec augmente.

Tableau 6-18 Population de la MRC et de la ville de Port-Cartier 1996-2011

Territoire	Population			
	1996	2001	2006	2011
Port-Cartier ¹	7 070	6 412	6 758	6 651
MRC de Sept-Rivières ²	36 459	34 761	34 713	35 846 ³
Province de Québec ¹	7 138 795	7 237 479	7 546 131	7 903 001

¹Source: Statistique Canada, 2002, 2007, 2012a et 2012b

²Source: ISQ, 1997 et 2005

³Source : ISQ, 2014a (pour l'année 2013)

Les variations de la population de Port-Cartier sont principalement liées au rythme des investissements et des fermetures dans les secteurs miniers et forestiers. La décroissance entre 1996 et 2001 a atteint 9 % alors qu'à la même période, la décroissance de la MRC de Sept-Rivières s'établissait à 5 % (tableau 6-19). Entre 2001 et 2006, une augmentation de la population de 5 % est observable pour Port-Cartier alors que pour la MRC, elle est stable. Il est à noter que la décroissance de la population de la Ville de Port-Cartier s'est atténuée récemment, celle-ci étant de 2 % entre 2006 et 2011 contre 9 % entre 1996 et 2001. Selon les autorités municipales, la décroissance démographique à Port-Cartier s'est accrue récemment en raison du phénomène nouveau des travailleurs non résidants, appelé communément « Fly In Fly Out ». On souligne ainsi que, malgré l'investissement récent d'un milliard de dollars par AMMC sur son territoire, la ville de Port-Cartier comptait, en 2013, 500 résidants de moins qu'en 2003 (ASSNAT, 2014).

Tableau 6-19 Évolution de la population de la MRC et de la ville de Port-Cartier entre 1996 et 2011

Territoire	Variation de population (%)			
	1996-2001	2001-2006	2006-2011	1996-2011
Port-Cartier ¹	-9%	5%	-2%	-6%
MRC de Sept-Rivières ²	-5%	0%	2%	-3%
Province de Québec ¹	1%	4%	5%	11%

¹Source: Statistique Canada, 2002, 2007, 2012a et 2012b

²Source: ISQ, 1997, 2005, 2012

Au cours des dernières années, la population de la région administrative de la Côte-Nord a connu une décroissance démographique, celle-ci passant de 104 643 personnes en 1996 à 95 552 en 2013, soit une baisse de 9 %. Notons que cette décroissance s'est atténuée récemment, celle-ci ayant été de 1 % de 2006 à 2012 contre 5 % entre 1996 et 2001. Cette situation serait attribuable à des changements en matière de migration interrégionale; les jeunes sont plus enclins à rester dans leur région et le nombre de personnes provenant d'autres régions a augmenté (ISQ, 2013a). Selon les projections de croissance pour 2006 à 2031 de l'Institut de la statistique du Québec, la région administrative de la Côte-Nord devrait poursuivre sa décroissance démographique connue à ce jour (ISQ, 2009). En effet, la population de la Côte-Nord devrait décroître de 2,4 % de 2016 à 2021 et de 2,5 % de 2021 à 2026 (MÉIE, 2014a).

La répartition de la population de Port-Cartier par groupe d'âge (tableau 6-20) est assez comparable à celle de l'ensemble de la province en 2011; l'âge médian de la population y est de 43,1 ans alors qu'il est de 41,9 ans à l'échelle du Québec. De plus, la tranche de population des 25 à 54 ans représente à Port-Cartier 44 % de la population totale (2 895 sur 6 651) alors que cette proportion s'établit à 42 % à l'échelle du Québec. Les années 2006 et 2011 sont similaires en ce qui concerne la répartition par groupe d'âge tant pour Port-Cartier que pour le Québec. À l'échelle de la Côte-Nord, les personnes âgées de 65 ans et plus (15,4 %) sont un peu moins nombreuses, toutes proportions gardées, qu'à l'échelle du Québec (16,6 %). La Côte-Nord constitue de fait l'une des régions du Québec où le poids démographique des 30-64 ans est l'un des plus élevés au Québec : 51,0 % contre 49,2% pour l'ensemble du Québec (MÉIE, 2014a).

La ville de Sept-Îles, qui borde Port-Cartier à l'est, possède pour sa part une population de 25 686 personnes et constitue la plus peuplée de la MRC de Sept-Rivières. De fait, Sept-Îles, qui regroupe les anciennes municipalités de Clarke City depuis 1970 ainsi que de Gallix et de Moisie depuis 2003, représente aujourd'hui plus de 70 % de la population de la MRC de Sept-Rivières. Entre 2006 et 2011, la population a augmenté de 0,7 % représentant 172 personnes. L'âge médian de la population de Sept-Îles est de 42,1 ce qui est comparable à celle de Port-Cartier (43,1) et celle de la province (41,9) (Statistique Canada, 2012c).

Tableau 6-20 Répartition de la population par groupe d'âge.

Âge	Port-Cartier				Province de Québec			
	2006		2011		2006		2011	
	Pop	%	Pop	%	Pop	%	Pop	%
0-4 ans	345	5%	380	6%	375 270	5%	440 840	6%
5-14 ans	775	11%	715	11%	877 235	12%	817 780	10%
15-19 ans	415	6%	390	6%	475 005	6%	491 980	6%
20-24 ans	360	5%	325	5%	472 170	6%	489 185	6%
25-54 ans	3 165	47%	2 895	44%	3 313 740	44%	3 313 410	42%
55-64 ans	945	14%	1 010	15%	952 420	13%	1 092 110	14%
65-74 ans	460	7%	600	9%	583 705	8%	694 965	9%
75 ans et +	280	4%	325	5%	496 590	7%	562 720	7%
Total	6 758	100%	6 651	100%	7 546 131	100%	7 903 001	100%

Source: Statistique Canada, 2007a, 2012a et 2012b

Tel que compilée par le ministère des Affaires autochtones et Développement du Nord Canada (MAADN), la communauté ITUM comprend 4 294 membres dont 3 287 sont résidents et 1 007 sont non-résidents (MAADN, 2014). Selon les données du dernier recensement de 2011, la réserve d'Uashat, constituée en 1906, présente une population résidente de 1 485 habitants. Créée en 1949, la réserve de Mani-Utenam compte pour sa part 1 316 habitants en 2011. Comparativement à 2006, la population d'Uashat a augmenté de 25 %, soit de 295 habitants alors que celle de Mani-Utenam a augmenté de 17 % représentant une hausse de 193 personnes. L'âge médian de la population d'Uashat est de 23,7 et celui de Mani-Utenam est de 25,2. La population des deux réserves est nettement plus jeune que celle de Port-Cartier et de Sept-Îles où les âges médians sont respectivement de 43,1 et 42,1 ans (Statistique Canada, 2012d).

6.5.4.2 Éducation

Les Commissions scolaires du Fer et Eastern Shores desservent respectivement la clientèle francophone et anglophone de la ville de Port-Cartier. À l'intérieur de la ZEE, on retrouve deux écoles francophones de niveau primaire, une école francophone de niveau secondaire et une école anglophone de niveau primaire et secondaire (tableau 6-21). Il existe également un centre éducatif des adultes situé à la même adresse que l'école secondaire du Centre éducatif L'Abri (CSF, 2014).

L'école la plus proche du site projeté du projet FerroQuébec est située à 2,6 km (figure 6-8).

Le Centre de formation professionnelle A.-W.-Gagné de Sept-Îles est le centre de formation professionnelle le plus près du projet. Il offre des programmes de formation adaptés aux besoins nord-côtiers : soudage-montage, mécanique d'engins de chantier, mécanique industrielle de construction et d'entretien, comptabilité, secrétariat, esthétique, assistance et soins infirmiers, etc.

Tableau 6-21 Établissements scolaires à l'intérieur de la zone d'étude élargie

École	Niveau	Langue d'enseignement	Adresse	Distance (km) au site projeté FerroQuébec
École Mère D'Youville	primaire	français	12, rue Boisvert	4,3
École Saint-Alexandre	primaire	français	27, rue Audubon	2,6
Centre éducatif L'Abri	secondaire	français	18, boulevard des Îles	4,6
Riverview	primaire et secondaire	anglais	67, rue Audubon	2,8
Centre éducatif des adultes de Port-Cartier	multiniveau-adulte	français	18, boulevard des Îles	4,6

L'enseignement de niveau collégial est dispensé dans la région par le Cégep de Sept-Îles qui offre les programmes préuniversitaires et techniques. Cet établissement scolaire bénéficie d'une expertise reconnue dans l'industrie minière et métallurgique. Il offre ainsi aux entreprises de la région des services de formation technique et de transferts technologiques dans les domaines suivants : la maintenance industrielle, l'électronique industrielle, la minéralurgie, le transport ferroviaire et la métallurgie.

Les données de niveau de scolarisation pour la ville de Port-Cartier ne sont pas disponibles dans l'enquête nationale auprès des ménages de 2011. Ainsi, les données du recensement de 2006 de Statistique Canada (2007a) sont utilisées dans les sections qui suivent. Pour la population portcartoise totale de 15 ans et plus, 34 % ne possèdent aucun certificat, diplôme ou grade, ce qui est plus élevé qu'à l'échelle de la province (25 %) (tableau 6-22). La population de la MRC de Sept-Rivières ne détenant aucun certificat, diplôme ou grade s'élève à 33 % en 2006 alors que celle de la Côte-Nord atteint 30 % en 2011 (CRE Côte-Nord, 2011). Entre autre, l'un des facteurs explicatifs du décrochage scolaire résiderait dans l'attractivité d'un marché du travail prêt à accueillir des travailleurs peu scolarisés. Également, certaines caractéristiques familiales ou environnementales agissent comme des facteurs de risque en matière d'échec ou d'abandon scolaire tels que le faible niveau de scolarité de la mère et l'inactivité économique des parents (CRE Côte-Nord, 2011).

Toutefois, on note une plus grande proportion de personnes possédant un certificat ou diplôme d'apprenti ou d'une école de métiers à Port-Cartier, soit 19 %, que pour l'ensemble du Québec (15 %). Une telle situation est vraisemblablement attribuable à la présence à Port-Cartier d'une économie fortement axée sur la première transformation des ressources naturelles. À l'échelle nord-côtière, les étudiants inscrits à la formation professionnelle et à la formation technique réussissent respectivement à 77,2 % et 63,8 %, contre respectivement 74,6 % et 61,9 % à l'échelle du Québec en 2011 (CRE Côte-Nord, 2011).

Par ailleurs, la proportion de la population possédant un diplôme d'études secondaires est identique pour les deux unités de territoire (22 %). Toutefois, le nombre de diplômés universitaires est plus faible que dans la province (6 % contre 16 %). Une telle statistique est toutefois typique des régions ressources. Aussi, la région de la Côte-Nord compte deux cégeps (l'un à Baie-Comeau et l'autre à Sept-Îles) et deux centres d'études universitaires associés à l'Université du Québec à Rimouski (UQAR) et l'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC) qui n'offrent ni programmation régulière ni de programmes de recherche.

De manière générale, les taux de décrochage scolaire sur la Côte-Nord sont en baisse; au début des années 1990, la région se positionnait au 14^e rang du classement des régions administratives pour l'obtention d'un diplôme d'études secondaires alors qu'au début des années 2000, elle se hisse au 9^e rang (CRE Côte-Nord, 2011).

Globalement, la population de Port-Cartier, de par sa proximité avec les établissements scolaires de Sept-Îles et son économie axée sur l'extraction et la transformation première, semble bénéficier d'un bon accès au savoir professionnel et technique. Le faible nombre d'établissements scolaires universitaires et le faible éventail de cours ne permet toutefois pas à la population de Port-Cartier d'accéder facilement à un savoir universitaire.

Selon les données du recensement de 2006 de Statistique Canada (2007b), la population septilienne de 15 ans et plus ne possédant aucun certificat, diplôme ou grade est de 29 %, ce qui est plus élevé qu'à l'échelle de la province (25 %) mais plus bas qu'à Port-Cartier. À l'instar de Port-Cartier, on note à Sept-Îles une plus grande proportion de personnes possédant un certificat ou diplôme d'apprenti ou d'une école de métiers, soit 21 %, que pour l'ensemble du Québec. Le nombre de diplômés universitaires est plus faible que dans la province (10 % contre 16 %) mais plus élevée que pour Port-Cartier (6 %).

Toujours pour l'année de recensement 2006, la population de 15 ans et plus ne possédant aucun certificat, diplôme ou grade est de 68 % pour Uashat et de 64 % et pour Mani-Utenam, ce qui constitue des taux élevés en regard des échelles de la province, de Port-Cartier et de Sept-Îles. Tous les pourcentages des niveaux de scolarisation des deux réserves sont inférieurs à ceux de Sept-Îles et de Port-Cartier à l'exception d'une proportion similaire quant à la population possédant un certificat ou diplôme universitaire inférieur au baccalauréat (Statistique Canada, 2007c,d).

Tableau 6-22 Plus haut niveau de scolarité atteint par la population âgée de 15 ans et plus à Port-Cartier et au Québec, 2006

Niveau de scolarisation	Port-Cartier		Province de Québec	
	Pop	%	Pop	%
Aucun certificat, diplôme ou grade	1 865	34%	1 547 875	25%
Diplôme d'études secondaires ou l'équivalent	1 185	22%	1 377 585	22%
Certificat ou diplôme d'apprenti ou d'une école de métiers	1 040	19%	945 965	15%
Certificat ou diplôme d'un collège, d'un cégep ou d'un autre établissement d'enseignement non universitaire	820	15%	992 365	16%
Certificat ou diplôme universitaire inférieur au baccalauréat	165	3%	301 140	5%
Certificat, diplôme ou grade universitaire	335	6%	1 019 550	16%
Total	5 410	100%	6 184 490	100%

Source: Statistique Canada, 2007a

6.5.4.3 Marché du travail et revenus

Selon le recensement 2006 de Statistique Canada (2007a), les taux d'activité et d'emploi observés à Port-Cartier, respectivement de 61,8 % et de 56,7 %, sont légèrement inférieurs à la moyenne québécoise (respectivement 64,9 et 60,4 %) (tableau 6-23). Ces taux pour Port-Cartier en 2006 sont par contre globalement comparables à ceux de l'unité statistique « Côte-Nord et Nord-du-Québec » pour 2013; respectivement 62,4 et 57,4% (MÉIE, 2014a).

Tableau 6-23 Principaux indicateurs du marché du travail à Port-Cartier en 2006

Caractéristique du marché du travail	Port-Cartier	Côte-Nord et Nord-du-Québec - 2013 ²	Province de Québec
Taux d'activité (%)	61,8	62,4	64,9
Taux d'emploi (%)	56,7	57,4	60,4
Taux de chômage (%)	8,2	7,9	7,0

¹ Statistique Canada, 2007a

² Source: MÉIE, 2014a

En 2006, on note un taux de chômage un peu plus élevé pour Port-Cartier qu'au Québec (8,2 % contre 7 %). Actuellement, on observe un écart comparable entre la région et la province; le taux de chômage est de 7,9 % pour la Côte-Nord et le Nord-du-Québec alors qu'il est de 7,6% pour l'ensemble du Québec (MÉIE, 2014b). Malgré des données d'emplois un peu moins favorables à Port-Cartier, on doit constater que la situation s'est améliorée ces dernières années. En regard d'un taux de chômage de 8,2 % en 2006, rappelons par exemple qu'en 2001, le taux de chômage atteignait 14,2 % à Port-Cartier (Statistique Canada, 2002, 2007a).

Le revenu médian des personnes de 15 ans et plus ayant un revenu à Port-Cartier est de 28 753 \$, soit près de 4 323 \$ de plus que celui de la province de Québec (24 430 \$) (Statistique Canada, 2007a).

La composition du revenu total s'établit comme suit :

- gains : 78,8 %;
- transferts gouvernementaux : 13,5 %;
- autres revenus en espèces : 7,6 %.

À l'échelle régionale, notons que sur 104 municipalités régionales de comté (MRC) et territoires équivalents (TE) du Québec, la MRC de Sept-Rivières occupe le 9^e rang au titre du revenu disponible par ménage, avec 30 198 \$ en 2012 (ISQ, 2013b). En 2012, la Côte-Nord affichait le revenu disponible des ménages le plus élevé parmi les 17 régions administratives, soit 28 597 \$ par habitant. Il en était de même pour le revenu primaire des ménages par habitant, c'est-à-dire le niveau des revenus générés par les habitants de la région avant les transferts gouvernementaux. En 2012, ce revenu s'établissait à 32 147 \$ sur la Côte-Nord, par rapport à 29 969 \$ pour l'ensemble du Québec (MÉIE, 2014b). Les salaires élevés versés dans le secteur minier et les services publics comptent parmi les

principaux facteurs explicatifs d'une telle situation (ISQ, 2013b). À titre d'exemple, la Côte-Nord affiche un salaire annuel moyen minier de 115 864 \$ comparativement à 90 217 \$ pour l'ensemble du Québec (ISQ, 2014b).

Les valeurs des principaux indicateurs du marché montrent une meilleure santé du secteur de l'emploi à Sept-Îles qu'à Port-Cartier. De fait, à Sept-Îles les taux d'activité, d'emploi et de chômage sont respectivement de 66 %, 62 % et 7 % pour l'année 2006. Pour les deux réserves d'ITUM, les indicateurs du marché démontrent une situation moins avantageuse. Pour Uashat, les taux d'activité, d'emploi et de chômage sont respectivement de 54 %, 33 % et 38 %. Pour Mani-Utenam, les taux d'activité, d'emploi et de chômage sont respectivement de 53 %, 36 % et 32 % (Statistique Canada, 2007bcd).

6.5.4.4 Logement

Selon les plus récentes données du recensement de Statistique Canada (2012a), sur les 2 879 logements privés occupés à Port-Cartier, 54 % de ceux-ci sont des maisons individuelles non attenantes. Ce taux est relativement comparable à ce que l'on retrouve pour la division de recensement Sept-Rivières – Caniapiscau (50 %). Moins de 25 % des logements occupés sont des logements locatifs alors que ce type de logements constitue près de la moitié de l'ensemble des logements occupés à l'échelle de la province (45 %). Aussi, 13 % des logements sont des maisons mobiles à Port-Cartier comparativement à moins de 1 % au Québec.

En juillet 2011, le prix de vente moyen et le prix médian des habitations à Port-Cartier subissaient une hausse de 16 % par rapport à la même période en 2010 (CIQ, 2011). Notons que l'arrivée de travailleurs de la construction avait créé une pénurie de logements à Port-Cartier en 2012 (Ici Radio- Canada, mai 2012).

En date du mois de septembre 2014, deux projets de constructions d'habitations sont autorisés par la ville de Port-Cartier : le projet du Domaine de l'Auberge qui consiste en la construction de quatre immeubles à condos et un projet résidentiel sur la rue du Grand Héron pour la construction de 22 terrains résidentiels (Marie-Claude Dubé, Coordinatrice à l'urbanisme – Ville de Port-Cartier, comm. pers. 4 septembre 2014).

À Sept-Îles, sur les 11 220 logements privés occupés, près de 46 % de ceux-ci sont des maisons individuelles non attenantes. Environ 33 % des logements occupés sont des logements locatifs soit un peu plus qu'à Port-Cartier. À l'instar de Port-Cartier, 13 % des logements constituent des maisons mobiles à Sept-Îles (Statistique Canada, 2012c). Sept-Îles fait face, depuis le milieu des années 2000, à une importante pénurie de logements qui a pour effet de gonfler les prix des loyers et des maisons (UMQ, 2012).

À Uashat, sur les 420 logements privés occupés, 94 % de ceux-ci sont des maisons individuelles non attenantes. Seulement 7 % des logements occupés sont des logements locatifs. À Mani-Utenam, sur les 430 logements privés occupés, 95 % de ceux-ci sont des maisons individuelles non attenantes. Seulement 3 % des logements occupés sont des logements locatifs. Le portrait du logement des deux réserves se distingue nettement de ceux de Sept-Îles et Port-Cartier par un haut taux d'occupation de maison attenante et un

faible taux d'occupation de logement locatifs (Statistique Canada, 2012d). La crise du logement à Uashat et Mani-Utenam a pour conséquence qu'une proportion importante d'Innus doit habiter hors du territoire de la réserve. Selon une étude démographique publiée en 2012, il faudrait construire 450 logements pour combler la demande en plus d'en rénover 150 et d'en décontaminer 125 (Ici Radio-Canada, août 2013).

6.5.4.5 Économie

Côte-Nord

Depuis les années 1950, les grands aménagements hydroélectriques, l'exploitation des mines de fer et de titane et, plus récemment la production d'aluminium, constituent la base historique de l'économie de la Côte-Nord. L'industrie touristique a connu pour sa part une forte progression au cours des dernières années et elle contribue ainsi à diversifier la structure générale de l'économie nord-côtière.

Pour l'année 2013, le secteur primaire représente 4,64 % de l'emploi total sur la Côte-Nord, comparativement à 2,1 % pour le Québec (MÉIE, 2014a). L'emploi se concentre principalement dans le secteur de l'extraction du minerai de fer et, dans une moindre mesure, dans celui de l'exploitation forestière (Service Canada, 2012). Le secteur secondaire est principalement représenté par la transformation du bois, les alumineries, l'industrie de la pêche au crabe, la construction et l'hydroélectricité. Le secteur tertiaire, représenté par les services liés à la consommation (commerce de détails, hébergement et restauration) et à la production (transport et entreposage et service professionnels scientifiques et techniques) est grandement influencé par les activités dans le secteur de la construction industrielle (Service Canada, 2012).

À l'échelle régionale, il est important de souligner que l'industrie minière est à l'origine du développement industriel de la région. Il en a été ainsi de la Compagnie minière Iron Ore du Canada (IOC) dont les activités d'extraction du minerai de fer se sont déroulées successivement à Schefferville entre 1954 et 1982 et, à partir de 1962, dans la région de Labrador City. Les activités de transformation primaire de ce minerai et son expédition sur les marchés ont conduit au développement de la ville de Sept-Îles. Port-Cartier a connu le même développement axé sur le fer, mais cette fois sous l'égide de la Compagnie minière Québec Cartier, maintenant ArcelorMittal Mines Canada (AMMC).

À l'heure actuelle, la région possède une mine de fer en exploitation, soit la mine du Mont-Wright à Fermont et son gisement d'appoint Fire Lake qui sont la propriété d'AMMC, en activité depuis 1975. La Côte-Nord possède une mine à ciel ouvert d'ilménite appartenant à Rio Tinto – Fer et Titane (anciennement Q.I.T Fer et Titane) situé au lac Tio, dans la région de Havre-Saint-Pierre (MERN, 2013). En 2012, Cliffs Natural Resources a annoncé la suspension de ses travaux d'expansion de sa mine de fer du lac Bloom près de Fermont en raison de la forte volatilité des prix de fer et de la baisse de la demande, puis la fermeture de la mine en novembre 2014 (Le Devoir, novembre 2014).

Sur la Côte-Nord en général, l'exploration minière est axée à ce moment-ci sur le fer dans la région de Fermont, sur le fer-titane-vanadium au nord-ouest de Baie-Comeau et sur le graphite dans le secteur du réservoir Manicouagan et au nord de Sept-Îles. En date d'août

2014, les projets miniers de mise en valeur dans la région sont le projet du Lac Knife (Focus Graphite; graphite), le projet Fire Lake Nord (Champion Iron Mines Ltd. – minerai de fer), le projet Fire Lake (AMMC – minerai de fer), le projet du Lac Guéret (Masson graphite – graphite), le projet La Blache (Nevado Ressources – minerai de fer) et le projet Mine Arnaud- (Investissement Québec et Yara International ASA – apatite) (ISQ, 2014c).

Soulignons de plus que la minière Lamêlée Minerais de Fer Ltée a annoncé à l'été 2014 un investissement de 100 M\$ à Port-Cartier. De fait, cette dernière prévoit l'aménagement d'une cour de manutention et d'une boucle de voie ferrée, non loin des installations portuaires de Port-Cartier, afin d'exporter le minerai de fer qui sera extrait à 50 km au sud de Fermont (projet Magpie). Selon une entente de principe entre la société Lamêlée Minerais de Fer Ltée et la ville de Port-Cartier, cette dernière s'engage à donner accès à son quai et à appuyer le projet d'infrastructure de la minière (Le Soleil, 18 juin 2014).

L'économie de la Côte-Nord affiche une forte croissance au cours de la dernière décennie, celle-ci reposant pour beaucoup sur le dynamisme des activités minières et minérales, à Fermont et à Sept-Îles notamment. Cette croissance s'est effectuée en trois temps. La période de 2006 à 2008 est celle durant laquelle l'économie a vécu une impulsion grâce au secteur minier. Cet élan a ensuite été passablement réduit par la récession qui a sévi en 2009. Finalement, en 2010 et en 2011, on a noté un essor graduel et prudent avec la remontée du prix des métaux et l'annonce de nombreux projets (Service Canada, 2012). Malgré les soubresauts du prix du fer, la production minière et les investissements miniers dans la région ont contribué à rehausser la rémunération des salariés. La Côte-Nord est la région possédant le plus de travailleurs du secteur minier au Québec (23,1 %) (ISQ, 2014a). En 2013, la Côte-Nord constitue la région administrative du Québec recevant le plus d'investissement minier avec 1 192 M\$, en baisse toutefois de 43,1 % par rapport au sommet historique de 2012. Ces investissements représentent 36,7 % de ceux de l'ensemble du Québec. Sur le plan des livraisons minérales, la Côte-Nord se retrouve également au 1^{er} rang avec 2,9 G\$. Le minerai de fer représente 98,7 % de la valeur totale des livraisons minières. Au cours de l'année 2013, les quantités livrées de minerai de fer ont augmenté de 12,9 % passant de 20,3 millions de tonnes à 22,9 millions de tonnes (ISQ, 2014a).

Port-Cartier

La MRC de Sept-Rivières est une région où le principal moteur économique est le secteur primaire, soit la première transformation des ressources naturelles : mines, forêts, énergie hydroélectrique et pêches. La grande industrie a été et est encore le pilier économique le plus important de la région.

La transformation primaire et le transbordement du minerai de fer constituent pour leur part l'activité économique la plus importante de Port-Cartier, et ce, depuis plusieurs décennies. Réalisée par la compagnie AMMC, cette activité générait en 2006 quelques 2 041 emplois directs sur la Côte-Nord, dont près de la moitié se concentre à Port-Cartier (118 au bureau administratif de la minière, 311 à l'usine de bouletage, 177 aux installations portuaires et 331 au chemin de fer). Quelques 1 104 autres emplois nord-côtiers générés par AMMC sont comptabilisés au site d'extraction du minerai du Mont-Wright à Fermont. AMMC compte ainsi parmi les plus importants employeurs de la Côte-Nord. Chaque année, les opérations

du Mont-Wright produisent 13,5 Mt de concentré de fer. L'usine de bouletage de Port-Cartier produit pour sa part 9 Mt de boulettes à partir du concentré du Mont-Wright. Le concentré de fer et les boulettes de fer sont ensuite transbordés dans les navires à partir des installations portuaires de Port-Cartier.

On compte actuellement dans la ville de Port-Cartier 208 entreprises différentes, dont 35 sont liées à l'industrie et à la construction (Ville de Port-Cartier, 2014). La part la plus importante des professions à Port-Cartier concerne les emplois de métier, de transport et de machinerie ex aequo avec la vente et les services (28 % des professions) (tableau 6-24). Si on compare les pourcentages de professions liés aux emplois de métier, de transport et de machinerie à l'ensemble du Québec où cette proportion s'établit à seulement 15 %, cela illustre nettement le caractère industriel de la ville. Des dominantes par rapport au reste du Québec sont également notables pour les professions propres au secteur primaire (5 % contre 3 %) et dans le domaine de la transformation, de la fabrication et des services d'utilité publique (9 % contre 7 %).

Tableau 6-24 Répartition des emplois à Port-Cartier et au Québec par type de profession, 2001-2006

Catégorie de profession	2001			2006		
	Port-Cartier		Québec	Port-Cartier		Québec
	Nombre	%	%	Nombre	%	%
Professions propres au secteur primaire	140	5%	3%	160	5%	3%
Transformation, fabrication et services d'utilité publique	350	11%	9%	325	10%	7%
Gestion, affaires, finances et administration	600	20%	28%	485	15%	28%
Sciences naturelles et appliquées, sciences sociales, enseignement, administration publique et religion	365	12%	15%	350	11%	16%
Secteur de la santé	110	4%	6%	90	3%	6%
Vente et services	715	23%	23%	910	28%	24%
Métiers, transport et machinerie	760	25%	15%	925	28%	15%
Arts, culture, sport et loisirs	25	1%	3%	55	2%	3%
Total	3 065	100%	100%	3 300	100%	100%

Source: Statistique Canada, 2002 et 2007

Au chapitre des professions, Sept-Îles se distingue de Port-Cartier par des taux d'emploi plus élevés pour la gestion, les affaires et l'administration (21 %), les sciences naturelles et appliquées et sciences sociales (19 %), le secteur de la santé (6 %) et la vente et les services (25 %). En contrepartie, les pourcentages liés aux professions de métiers, de transport et de machinerie et de transformation, fabrication et services d'utilité publique sont plus faibles avec respectivement 20 % et 5 %. Pour Uashat et Mani-Utenam, le portrait professionnel est similaire à ceux de Sept-Îles et de Port-Cartier mais on y retrouve de plus

hauts pourcentages de professions liés aux arts, à la culture et aux sports et loisirs avec respectivement 4 % et 7 % (Statistique Canada, 2012cd).

Notons enfin, tel que l'illustrent les statistiques sur les permis de construction et les certificats d'autorisation au tableau 6-25, que la Ville de Port-Cartier a connu un boom immobilier important à partir de 2006 (Ville de Port-Cartier, 2013). On observe un ralentissement du nombre de nouvelles constructions et de la valeur des permis en 2013. Bien que l'année 2014 ne soit pas terminée, elle s'annonce similaire à celle de 2013.

Tableau 6-25 Statistiques des permis de construction et des certificats d'autorisation à Port-Cartier, 2006-2014

Année	Nouvelles constructions	Nombre total de permis ¹	Valeur de permis (\$)
2006	4	700	5 617 975
2007	26	796	9 917 678
2008	31	823	15 152 681
2009	20	782	21 955 709
2010	33	838	13 454 434
2011	47	923	29 786 506
2012	39	738	62 461 560
2013	8	706	7 336 568
2014 ²	8	644	5 235 947

¹ Incluant construction et rénovation

² Statistique en date du 4 septembre 2014, Marie-Claude Dubé, Coordonnatrice à l'urbanisme - Ville de Port-Cartier, comm.pers. 4 septembre 2014

Source: Ville de Port-Cartier, Service d'urbanisme (2013)

6.5.5 Santé et qualité de vie

6.5.5.1 Ressource en santé

Le Centre de santé et des services sociaux (CSSS) de Port-Cartier offre différents services :

- un centre d'hébergement en soins de longue durée (CHSLD) (Résidence « Au cœur des rivières »);
- un centre hospitalier (CH) de soins généraux et spécialisés;
- un centre local de services communautaires (CLSC) fournissant entre autres des services en santé publique et en santé mentale ainsi que des services d'accueil social et d'organisation communautaire;
- une équipe médicale d'urgence;

- des services externes tels que la physiothérapie, l'ergothérapie et l'imagerie médicale;
- une équipe du soutien à domicile composée d'infirmières, intervenants sociaux, ergothérapeutes, nutritionnistes, etc. pour les personnes en perte d'autonomie;
- un guichet d'accès pour les clientèles sans médecin de famille;
- une clinique du diabète;
- des services de santé courants et de clinique externe;
- une clinique de groupe de médecins de famille (GMF) Horizon Santé.

L'hôpital le plus près de Port-Cartier est situé à Sept-Îles : il offre à la population locale et régionale une gamme très vaste de services dont notamment les services ambulatoires, la médecine de jour, l'hospitalisation de courte durée, les activités chirurgicales et l'anesthésiologie, l'inhalothérapie et la physiologie respiratoire, la santé publique, etc.

On retrouve en outre, à Port-Cartier, une dizaine d'organismes offrant des services communautaires à la population (ASSSCN, 2007).

6.5.5.2 État de santé de la population

Côte-Nord

L'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ) a publié en 2011 un portrait de santé du Québec et de ses régions (INSPQ, 2011a et b, 2014). Voici les faits saillants comparant la Côte-Nord aux autres régions du Québec :

- en 2006-2007, la Côte-Nord fait partie des cinq régions ayant les prévalences de diabète les plus élevées;
- la région se démarque défavorablement pour le surplus de poids;
- les taux d'incidence du cancer sont particulièrement élevés;
- en 2005-2009, la criminalité comportant de la violence totale ou conjugale est particulièrement élevée;
- le pourcentage de population de 12 ans et plus dont le ménage a connu une insécurité alimentaire pour la Côte-Nord est de 3,2 % comparativement à 6,0 % pour l'ensemble du Québec;
- les taux de grossesses chez les 14-17 et 18-19 ans sont élevés;
- la faible scolarisation de la mère est élevée;
- les taux d'hospitalisation en soins physiques de courte durée sont élevés sur la Côte-Nord alors qu'ils sont en régression au Québec;
- le taux de violence conjugale est plus élevé que dans le reste de la province. Toutefois, Port-Cartier affiche un taux inférieur à Sept-Îles et à Uashat Mak Mani-Utenam. Voici trois facteurs expliquant ce fait :
 - la tolérance à l'égard de la violence;

- la présence de rôles sexuels stéréotypés;
- les barrières à la déclaration et à la prise en charge de la violence conjugale propres aux communautés plus éloignées et aux communautés autochtones.
- le taux de suicide est plus élevé que dans le reste de la province pour la période 2009-2011, soit de 23 décès par 100 000 habitants;
- la prévalence des troubles mentaux, en 2009-2010, est la plus faible (9,0 %) parmi l'ensemble des régions sociosanitaires du Québec.

Port-Cartier

Une enquête réalisée en 2011 par l'Agence de la santé et des services sociaux de la Côte-Nord (ASSSCN) permet d'autre part de caractériser l'état de santé physique, mental et de bien-être des résidents du réseau local de santé (RLS) et de services sociaux de Port-Cartier (ASSSCN, 2012a). Cette étude permet notamment de constater que la majorité des résidents considèrent qu'ils sont en bonne santé physique et mentale, que le niveau de satisfaction à l'égard de la vie en général est élevé parmi les résidents, que la majorité des résidents adoptent généralement de saines habitudes alimentaires et que la plupart de ceux-ci font de l'activité physique régulièrement. Cette étude souligne par contre que la prévalence de l'obésité dans le RLS de Port-Cartier est significativement plus élevée que celle des autres RLS de la Côte-Nord.

À l'égard de la santé environnementale, l'étude de l'ASSSCN démontre de plus que les problématiques environnementales préoccupant le plus les résidents du RLS de Port-Cartier sont la pollution industrielle (34 %), les changements climatiques (17 %) et la qualité de l'eau potable (14 %). Les résidents du réseau local de santé (RSL) de Port-Cartier sont plus préoccupés par les changements climatiques que ceux de l'ensemble de la Côte-Nord (12 %) et moins préoccupés par la contamination des cours d'eau (1 % contre 3 %). Aussi, la pollution industrielle (27 %), la fumée du tabac (27 %) et la qualité de l'eau (13 %) seraient les éléments qui nuisent le plus à la qualité de vie des résidents du RSL (ASSSCN, 2012a).

Sept-Îles

Dans son enquête réalisée en 2011, l'ASSSCN permet aussi de caractériser l'état de santé physique, mental et de bien-être des résidents du RLS et de services sociaux de Sept-Îles (ASSSCN, 2012b). Cette étude permet notamment de constater que la majorité des résidents considèrent qu'ils sont en bonne santé physique et mentale, que le niveau de satisfaction à l'égard de la vie en général est élevé parmi les résidents, que la majorité des résidents adoptent généralement de saines habitudes alimentaires et que la plupart de ceux-ci font de l'activité physique régulièrement. Cette étude souligne que la prévalence de l'embonpoint et de l'obésité dans le RLS de Sept-Îles est comparable à celle de l'ensemble des autres territoires de RLS de la Côte-Nord.

À l'égard de la santé environnementale, l'étude de l'ASSSCN démontre que les problématiques environnementales préoccupant le plus les résidents du RLS de Sept-Îles sont la pollution industrielle (39 %), les changements climatiques (12 %), la pollution de l'air extérieur (11 %) et la qualité de l'eau potable (11 %). La pollution industrielle constitue

l'élément qui nuirait le plus à la qualité de vie des résidents du RSL de Sept-Îles, et ce dans une plus grande proportion qu'ailleurs sur la Côte-Nord (25 %). La fumée du tabac arrive deuxième position avec 24 % des mentions (ASSSCN, 2012b).

6.5.6 Archéologie et Patrimoine

L'étude de potentiel archéologique traite de la probabilité qu'il y ait, à l'intérieur des limites du secteur à l'étude, des vestiges ou des artefacts témoignant d'une occupation amérindienne (préhistorique ou historique) ou eurocanadienne. Ainsi, le site projeté de l'usine de FerroQuébec a fait l'objet d'une étude archéologique (Pintal, 2014).

Les archéologues du nord-est américain divisent l'histoire amérindienne en quatre grandes périodes, le Paléoindien (de 11 500 à 8 000 ans AA), l'Archaïque (de 10 000 à 3 000 ans AA), le Sylvicole (de 3 000 à 400 ans AA) et l'Historique (de 1500 à 1950 AD). Pour ce qui est de la période historique, on la divise en quatre ères : les explorateurs (de 1500 à 1608 *Anno Domini* (AD)), le Régime français (de 1608 à 1760 AD), le Régime anglais (de 1760 à 1867 AD) et la Confédération canadienne (de 1867 à 1950 AD).

À ce jour, aucun site archéologique n'a été répertorié à l'intérieur du secteur à l'étude.

Le potentiel d'occupation eurocanadienne a été évalué à partir d'informations de données historiques, des plans cadastraux et de cartes réalisées à la fin des années 1920 jusqu'au début des années 1950. Quatre zones de potentiel ont été retenues (figure 6-9, tableau 6-26). La superficie des zones a été ajustée comme la précision des cartes anciennes n'est pas aussi bonne que celle d'aujourd'hui. Ces aires signalent la présence de camps eurocanadiens à partir des années 1910 dans les environs du site projeté. Toutefois, aucune zone de potentiel d'occupation eurocanadienne ne se trouve à l'intérieur du site projeté de l'usine.

Tableau 6-26 Description des zones de potentiel archéologique d'occupation eurocanadienne à proximité du site d'implantation du projet FerroQuébec




N° zone	Référence	Notes	Superficies (m ²)	Distance minimale au site d'implantation (m)
1	Bélanger, 1917	Camp du gouvernement	10 830	160
2	Bélanger, 1917	Camp	7 549	430
3	Bélanger, 1917	Camp	8 784	1 130
4	Bélanger, 1917	Camp	10 581	390

Source: Pintal, 2014





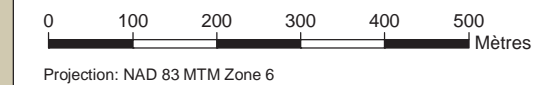
Figure 6-9. Localisation des zones de potentiel d'occupation par les Amérindiens et les Eurocanadiens

Projet d'implantation d'une usine de silicium métal, Port-Cartier, Québec

-  Zone d'étude restreinte (ZER)
-  Cours d'eau permanent
-  Cours d'eau intermittent

Potentiel archéologique

-  Zone de potentiel d'occupation amérindienne
-  Zone de potentiel d'occupation eurocanadienne



Source:

- Orthophotographie: mos_13_22j02_so_30cm_f06
- Yves Pintal (2014)
- BDTQ, 1:20 000
- Biofilia

Dossier: M2014-420

Date: 2015-01-27

6.5.7 Paysages

L'étude de caractérisation des paysages est réalisée dans le but de dresser le portrait du paysage local et régional. L'agencement des caractères physiques et des valeurs culturelles perçues par les individus est ce qui constitue le paysage en soi. L'étude complète a été réalisée par Groupe Rousseau-Lefebvre (2014).

Les unités de paysage ont été définies par leurs composantes naturelles, anthropiques et leurs fonctions communes, créant un tout généralement cohérent par rapport à une autre unité.

Cette analyse de paysage de la zone d'étude élargie a permis l'identification de huit unités de paysage : forestière, routière, industrielle légère, industrielle lourde, riveraine – littorale, riveraine – inondable, rivières et îles ainsi que résidentielle. La cartographie des unités de paysage sont présentées à la figure 6-10.

L'unité forestière agit comme fermeture visuelle et comme barrière vers l'extérieur en limitant la vision au-delà du premier plan. Comme les peuplements sont composés d'espèces pionnières telles que les bouleaux, les peupliers et les épinettes, la valeur esthétique est moindre. L'unité forestière est très répandue dans la zone d'étude élargie et représente donc un fort potentiel de corridor écologique. Elle pourrait être utilisée comme barrière visuelle au pourtour du site d'implantation du projet FerroQuébec.

L'unité routière se défile tout au long de la route 138. La traversée automobile permet d'avoir des points de vue variés en raison du couvert forestier inégal et des ouvertures. Les qualités intrinsèques des paysages de l'unité routière ne sont pas nécessairement représentatives de la région et n'égale pas le paysage pittoresque des paysages forestiers rencontrés en périphérie de la zone d'étude.

L'unité industrielle – légère est située en bordure des noyaux urbanisés et délimitée par le couvert forestier. Cette unité est peu considérée à l'échelle humaine mais dégage une certaine prospérité pour ses utilisateurs. Il s'agit de lieux fonctionnels, parfois négligés esthétiquement, mais qui sont atténués par la présence de végétation devant les bâtiments.

L'unité industrielle – lourde reflète le moteur économique de la région. Ce paysage contraste avec son contexte naturel. Son implantation, plus isolée des noyaux urbanisés, en fait une unité cohérente. Malgré que ce paysage dégage une certaine hostilité, sa vocation représente une certaine prospérité et un grand intérêt pour ses utilisateurs. De plus, cette unité est située dans une portion de la zone d'étude offrant des points de vue sur le fleuve Saint-Laurent, la rendant même perceptible pour des observateurs à partir du fleuve ce qui positionne son importance économique à l'échelle régionale. L'implantation du projet FerroQuébec est cohérente avec une unité industrielle lourde.

L'unité riveraine – littorale est définie par le fleuve Saint-Laurent et ses rives. Elle est composée de plages de sable et de caps rocheux, incluant le parc municipal de la plage McCormick et le parc et plage Rochelois. L'ouverture visuelle vers le fleuve contraste avec le paysage de la zone industrielle lourde à proximité. L'expérience du milieu naturel des

plaisanciers et des utilisateurs est modifiée par la présence de l'épave, d'anciennes structures industrielles et de la circulation maritime industrielle. L'importance de la zone industrielle est amoindrie car elle se fond à l'horizon dans le paysage fluvial.

L'unité riveraine est en continuité avec l'unité riveraine – littorale, en continuité des plages de pierres et de sable. La présence et le mouvement de l'eau caractérise cette unité très changeante avec une accessibilité variable. Les vues de cette unité sont généralement encadrées par des bandes forestières.

L'unité rivière et îles est reconnue pour ses qualités écologiques et récréotouristiques. La rivière aux Rochers et ses îles constituent des lieux de refuge uniques pour les visiteurs et les résidents. Cette unité comporte plusieurs ouvertures visuelles vers le fleuve Saint-Laurent où les installations portuaires ne sont visibles qu'à partir de certains points de vue au troisième plan.

L'unité résidentielle comprend les deux noyaux de part et d'autre du delta formé par les îles de la rivière aux Rochers ainsi qu'un troisième secteur de maisons mobiles au bord de la route 138. L'église Sacré-Cœur fait partie des bâtiments patrimoniaux retrouvés dans ces secteurs résidentiels. Ceux-ci sont isolés des secteurs industriels lourds par le couvert forestier qui sert d'écrans visuels. Certaines ouvertures visuelles sur le fleuve Saint-Laurent sont possibles à partir de l'arrière de certaines résidences privées.

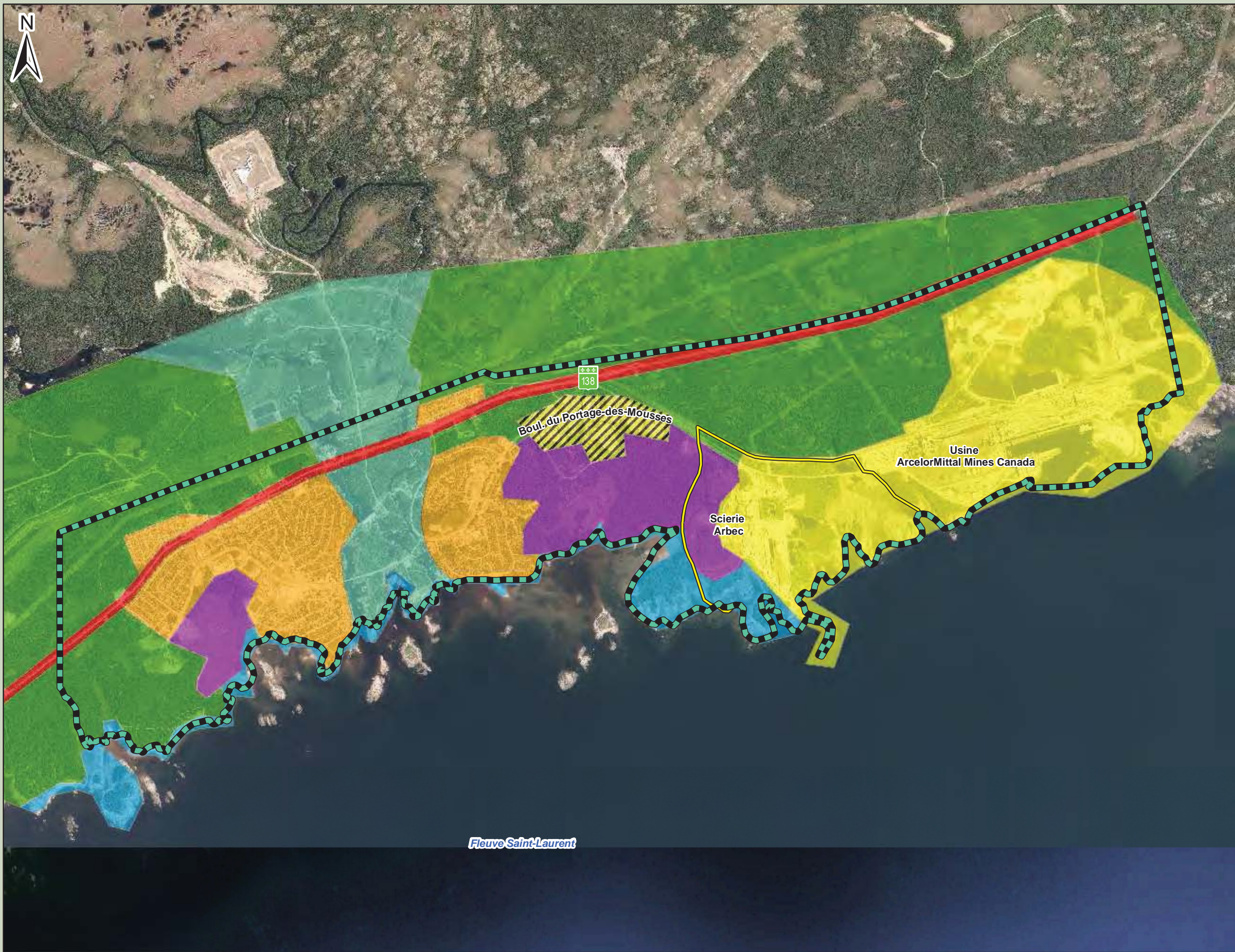




Figure 6-10. Identification des unités de paysage

Projet d'implantation d'une usine de silicium métal,
Port-Cartier, Québec


 Zone d'étude restreinte (ZER)

 Zone d'étude élargie (ZEE)


Unités de paysage

 Forestière

 Industrielle - lourde

 Industrielle - légère

 Riveraine

 Riveraine - littoral

 Rivière et îles

 Routière

 Résidentielle

0 0,5 1 1,5 2 Km

Projection: NAD 83 MTM Zone 6

Source:

-Orthophotographie: mos_13_22j02_so_30cm_f06 et
GoogleEarthPro
-Groupe Rousseau-Lefebvre (2004)
-BDTQ, 1:20 000
-Biofilia

Dossier: M2014-420

Date: 2015-01-27

7. ÉVALUATION DES IMPACTS

Le chapitre 7 présente l'évaluation des impacts du projet FerroQuébec. L'identification des impacts est d'abord réalisée en combinant les sources d'impacts et les composantes pertinentes du milieu. Puis, les impacts sont décrits pour toutes les composantes en tenant compte des phases de construction, d'exploitation et de fermeture. Finalement, les effets cumulatifs sont décrits.

En ce qui a trait au développement durable, les critères de la Loi sur le développement durable considérés dans ce chapitre sont présentés au tableau 7-1 (critères avec la trame foncée).

Tableau 7-1 Principes de développement durable applicables au chapitre 7

	Développement durable - Principes
a	Santé et qualité de vie
b	Équité et solidarité sociales
c	Protection de l'environnement
d	Efficacité économique
e	Participation et engagement
f	Accès au savoir
g	Subsidiarité
h	Partenariat et coopération intergouvernementale
i	Prévention
j	Précaution
k	Protection du patrimoine culturel
l	Préservation de la biodiversité
m	Respect de la capacité de support des écosystèmes
n	Production et consommation responsables
o	Pollueur payeur
p	Internalisation des coûts

7.1 Identification des impacts

L'identification des impacts permet de mettre en relation les sources d'impacts et les composantes pertinentes du milieu, telles que sélectionnées (voir chapitre 3). L'établissement de ces liens permet de préciser pour chaque composante les impacts appréhendés et leur nature, positive ou négative.

Le tableau 7-2 présente la matrice d'identification des impacts.

Tableau 7-2 Matrice d'identification des impacts

Projet FerroQuébec	Composantes du milieu pertinentes																	
	Milieu physique						Milieu biologique						Milieu humain					
Sources d'impact	Qualité de l'air	Climat	Ambiance sonore	Sol	Eau de surface	Eau souterraine	Végétation	Milieux humides	Mammifères terrestres	Faune aviaire	Faune ichthyenne	Herpétofaune	Affectation et Utilisation du territoire	Infrastructures et services publics	Conditions socio-économiques	Santé et qualité de vie	Archéologie et Patrimoine	Paysage
Sources liées à la faisabilité																		
Pré-construction																		
Choix du site	Analyse de variantes																	
Design d'ingénierie et d'implantation	Analyse de variantes																	
Construction et Exploitation	Projet retenu																	
Besoin en main d'œuvre																•		
Fourniture en biens et services																•		
Fonctionnement des équipements	•	•	•	•	•	•			•	•	•	•					•	
Sources liées à la mise en œuvre																		
Construction	Projet retenu																	
Aménagement du site et Construction	•		•	•	•		•	•	•	•	•	•	•				•	•
Circulation et transport au chantier	•		•	•					•	•	•	•		•			•	
Gestion des eaux du site et du chantier					•	•					•	•						
Produits dangereux et déchets du chantier				•	•	•					•	•						
Exploitation	Projet retenu																	
Obstacle visuel des installations																		•
Manutention et entreposage	•		•	•	•	•									•			
Entretien (site, équipements et installations)	•		•		•	•	•		•	•	•	•		•				

7.2 Impacts sur les composantes physiques

7.2.1 Qualité de l'air

Rappel des sources d'impact

Pour la qualité de l'air, deux sources d'impacts sont susceptibles d'exercer une influence significative sur cette composante durant la période de construction, soit :

- l'aménagement du site et la construction;
- la circulation et le transport au chantier.

Trois autres sources d'impact sont susceptibles d'exercer une influence significative sur cette composante durant la période d'exploitation, soit :

- la manutention et l'entreposage;
- l'entretien du site, des équipements et des installations;
- le fonctionnement des équipements.

Description de l'impact

Mise en contexte

L'impact sur la qualité de l'air de l'usine de FerroQuébec a été évalué à partir d'une modélisation des émissions atmosphériques pour les périodes de construction et d'exploitation de l'usine (WSP, 2015). Cette modélisation permet de décrire la nature, l'ampleur et la dispersion géographique des émissions, puis de comparer les résultats aux normes et critères afin de vérifier la conformité avec la réglementation du Québec.

L'analyse des émissions atmosphériques est basée sur le Guide de la modélisation de la dispersion atmosphérique du MDDELCC (Leduc, 2005) et la modélisation de la dispersion atmosphérique a été effectuée avec le programme CALPUFF version 6.42. Le modèle CALPUFF est notamment recommandé dans le cas où les installations sont situées à proximité d'un plan d'eau important.

Dans le cadre de la présente étude, le domaine de modélisation s'étend de part et d'autre des installations de FerroQuébec sur une distance de 20 km par 20 km (figure 7-1). Cette superficie couvre la municipalité de Port-Cartier et les zones habitées susceptibles d'être exposées aux émissions atmosphériques. Les huit récepteurs sensibles identifiés dans cette zone (résidences, écoles et CPE) sont illustrés sur la figure 7-1 et leurs coordonnées respectives sont présentées au tableau 7-3.

Conformément au guide du MDDELCC, les concentrations maximales obtenues par modélisation pour les années de données météorologiques retenues sont additionnées à des niveaux ambiants (concentrations initiales) représentatifs de la région étudiée. Les données pronostiques utilisées en guise de données météorologiques de surface et de

données aérologiques concernent les années 2011 à 2013 de manière à couvrir les trois années les plus récentes et représentatives de la région, conformément à ce qui est demandé par le MDDELCC dans le cadre d'une modélisation de la dispersion atmosphérique de 2^e niveau (MDDELCC, 2005).

Tableau 7-3 Récepteurs sensibles de la zone de modélisation

ID	Description	Coordonnées (m)		
		X	Y	Z
RES1	Première résidence ouest	653967,0	5543908,0	10,00
RES2	Première résidence ouest (sur la côte)	653932,0	5543325,0	4,14
RES3	Première résidence est	662873,6	5549964,5	6,76
ECO1	École primaire St-Alexandre	653462,0	5543692,0	10,00
ECO2	École primaire Mère D'Youville	651752,0	5543240,0	14,00
ECO3	École secondaire - Centre éducatif l'Abri	651515,2	5543175,0	12,64
ECO4	École primaire et secondaire Riverview School Board	653261,8	5543542,1	12,64
CPE1	CPE Touchatouille	653469,8	5543608,7	9,38

Le tableau 7-4 présente les concentrations initiales de tous les contaminants modélisés, correspondant à celles mentionnées dans «Normes et critères québécois de la qualité de l'atmosphère» (MDDELCC, 2014a). Toutefois, étant donné la proximité du projet avec les installations d'ArcelorMittal, le MDDELCC a demandé de doubler les concentrations initiales de dioxyde de soufre (SO₂), et ce, pour les périodes 4 minutes et 24 heures.

Les critères sont des seuils de références utilisés par le ministère en vertu de la LQE, alors que les normes correspondent à des seuils de références inscrits dans un règlement tel que le *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère* (RAA).

Le RAA indique que les normes de qualité de l'atmosphère s'appliquent à l'extérieur de la limite de propriété ou de la zone industrielle en terrain municipalisé (RAA, article 202, 1^{er} alinéa).

« 202. Pour les fins de l'application des articles 75, 77, 91, 92, 97 et 153 et du Titre IV, la concentration des contaminants doit être calculée en fonction d'un point qui se situe à l'extérieur des limites de la propriété occupée par la source de contamination ainsi qu'à l'extérieur de tout secteur zoné à des fins industrielles et de toute zone tampon adjacente à un tel secteur, tel qu'établis par les autorités municipales compétentes. Cependant, dans le cas où le territoire ainsi zoné comprend une ou plusieurs résidences permanentes, la concentration des contaminants doit également être calculée en fonction d'un point qui se situe à l'intérieur des limites de la propriété de chacune de ces résidences. »

Dans le cas de l'usine FerroQuébec, la limite de la zone d'application du RAA, qui correspond à la limite du zonage industriel, se situe à environ 100 m de la limite du projet du côté sud-ouest de la propriété (figure 7-1), ce qui est très contraignant.

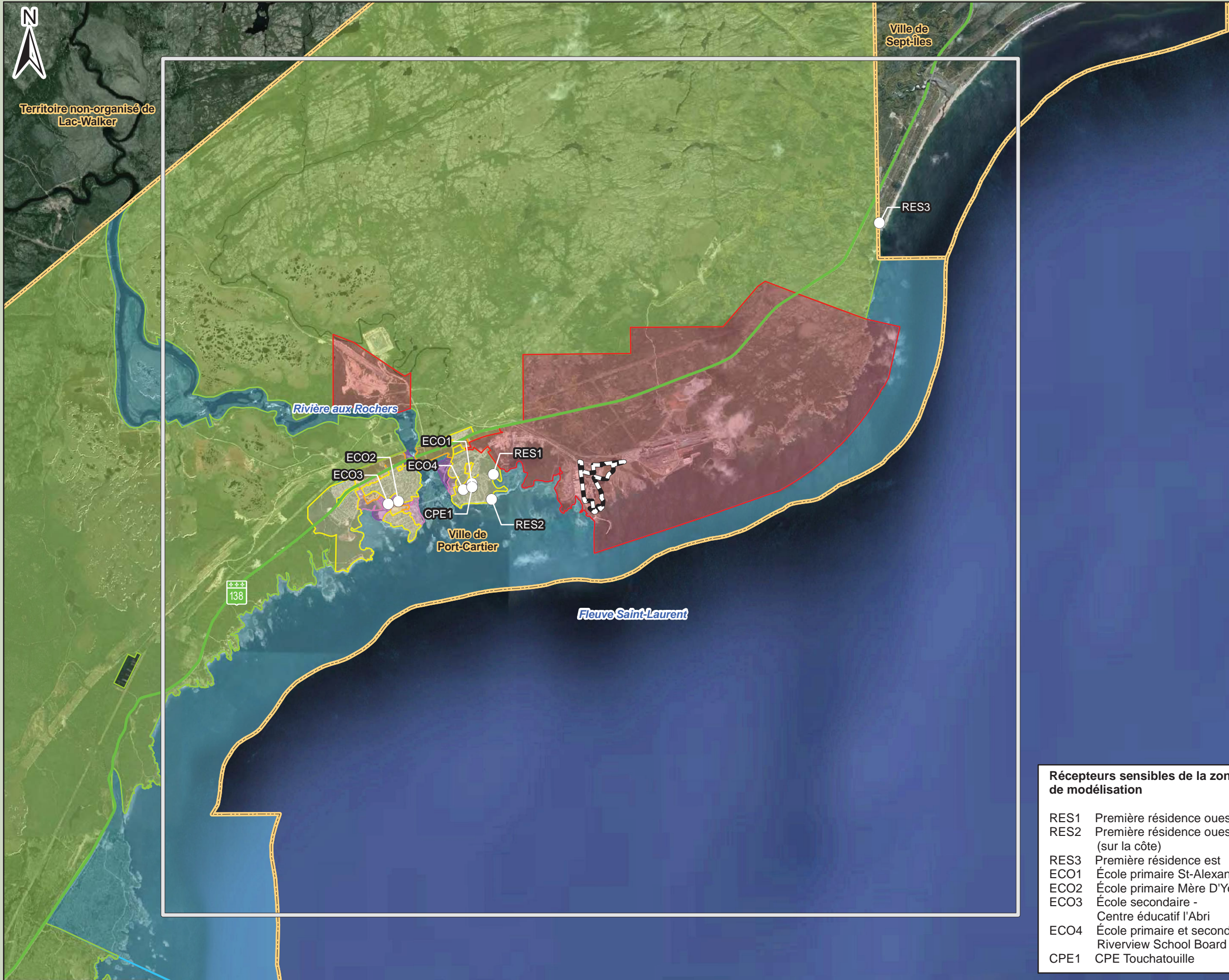


Figure 7-1. Domaine de modélisation et récepteurs sensibles

Projet d'implantation d'une usine de silicium métal, Port-Cartier, Québec

- Propriété de FerroQuébec (projetée)
 - Domaine de modélisation atmosphérique
 - Municipalité
 - Route nationale
 - RES1 Récepteur sensible de la modélisation
- Zonage municipale (Règlement 2009-150)**
- Industriel
 - Commercial
 - Habitation
 - Public
 - Forestier
 - Mixte (Commercial + Habitation)
 - Récréation et conservation

0 1 2 3 4 5 km
Projection: NAD 83 MTM Zone 6

- Récepteurs sensibles de la zone de modélisation**
- RES1 Première résidence ouest
 - RES2 Première résidence ouest (sur la côte)
 - RES3 Première résidence est
 - ECO1 École primaire St-Alexandre
 - ECO2 École primaire Mère D'Youville
 - ECO3 École secondaire - Centre éducatif l'Abri
 - ECO4 École primaire et secondaire Riverview School Board
 - CPE1 CPE Touchatouille

Source:

- Orthophotographie: GoogleEarthPro
- Ville de Port-Cartier (Urbanisme)
- BDTQ, 1:20 000
- WSP (2015), détermination du domaine de modélisation et des récepteurs sensibles
- FerroQuébec
- Biofilia

Dossier: M2014-420 **Date: 2015-02-25**

Tableau 7-4 Normes, critères et concentrations initiales des contaminants modélisés

Paramètres	Formule/ symbole	Période	Valeur limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentration initiale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Type
Particules totales	PM _{tot}	24 h	120	90	Norme
Particules fines	PM _{2.5}	24 h	30	20	Norme
Carbone, monoxyde de	CO	1 h	34000	2650	Norme
		8 h	12700	1750	Norme
Azote, dioxyde d'	NO ₂	1 h	414	150	Norme
		24 h	207	100	Norme
		1 an	103	30	Norme
Soufre, dioxyde de	SO ₂	4 min	1050	150	Norme
		24 h	288	50	Norme
		1 an	52	20	Norme
Aluminium total (sauf oxyde)	Al	24 h	2,5	0,5	Critère
Antimoine métal et composés (exprimé en Sb)	Sb	1 an	0,17	0,007	Norme
Argent (composés solubles, exprimé en Ag)	Ag	1 an	0,23	0,005	Norme
Arsenic, élémentaire et composés inorganiques, sauf l'arsine (exprimé en As)	As	1 an	0,003	0,002	Norme
Baryum, métal et composés solubles (exprimés en Ba)	Ba	1 an	0,05	0,025	Norme
Béryllium, métal et composés (exprimés en Be)	Be	1 an	0,0004	0	Norme
Cadmium, composés de (exprimé en Cd)	Cd	1 an	0,0036	0,003	Norme
Chrome (composés de chrome hexavalent)	Cr	1 an	0,1	0,01	Norme
Chrome (composés de chrome trivalent)	Co	1 an	0,1	0	Critère
Cobalt et composés	Cu	24 h	2,5	0,2	Norme
Cuivre	Fe	24 h	2,5	1	Critère
Manganèse, poussières et composés de (mesuré dans les PM10)	Mn	1 an	0,025	0,02	Critère
Mercure	Hg	1 an	0,005	0,002	Norme
Nickel, composés de (mesuré dans les PM10)	Ni	24 h	0,014	0,002	Norme
Plomb	Pb	1 an	0,1	0,025	Norme
Sélénium, composé de (en Se)	Se	1 h	2	0,15	Critère
Silice cristalline	SiO ₂ C	1 h	8,6	0,3	Critère
		1 an	0,07	0,04	Critère
Thallium	Tl	1 an	0,25	0,05	Norme
Titane, composés de (en Ti)	Ti	24 h	2,5	0	Critère
Vanadium	V	1 an	1	0,01	Norme
Zinc	Zn	24 h	2,5	0,1	Norme
Acide Acétique	C ₂ H ₄ O ₂	4 min	15	0	Critère
Acide phosphorique	H ₃ PO ₄	1 an	10	0	Norme
Benzène	C ₆ H ₆	24 h	10	3	Norme
Benzo(a)pyrène	BaP	1 an	0,009	0,0003	Norme
Dichlorométhane	CH ₂ Cl ₂	1 h	14000	6	Norme
		1 an	3,6	1	Norme
Dioxines et furannes (en équivalent toxique de 2,3,7,8-T4CDD)	PCDD/F	1 an	6,0E-08	4,0E-08	Norme
Éthanol	C ₂ H ₆ O	4 min	340	0	Norme
Formaldéhyde	CH ₂ O	15 min	37	3	Norme
Isopropanol	C ₃ H ₈ O	4 min	7800	0	Norme
Méthanol	CH ₄ O	4 min	5500	120	Norme
		1 an	50	10	Norme

Paramètres	Formule/ symbole	Période	Valeur limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentration initiale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Type
Méthyl-éthyl-cétone	$\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$	4 min	740	1,5	Norme
Naphtalène	C_{10}H_8	4 min	200	5	Norme
		1 an	3	0	Norme
n-Heptane	C_7H_{16}	4 min	2740	60	Critère
n-Hexane	C_6H_{14}	4 min	5300	140	Norme
		1 an	140	3	Norme

Référence : Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère – version 3 (MDDELCC, 2014a)

Trois scénarios ont été considérés pour la modélisation de la dispersion atmosphérique des contaminants de l'usine de silicium de Port-Cartier. Le premier scénario est consacré à la phase de construction, alors que les deux autres décrivent la phase d'exploitation avec comme variante, la technologie utilisée pour les filtres des fours de réduction, soit des filtres en pression négative ou en pression positive.

Il est à noter que la modélisation tient compte du cumul des pires conditions possibles d'opération, de manutention et météorologiques qui se combineraient au même moment afin de représenter les pires scénarios susceptibles de se produire.

Période de construction

Pendant la phase de construction des installations de FerroQuébec, différents travaux tels que le terrassement du site, l'élévation des bâtiments et l'installation des systèmes et équipements de production impliquent la présence de nombreux équipements mobiles susceptibles d'émettre des contaminants dans l'atmosphère. Ces équipements génèrent des contaminants en manipulant divers matériaux ainsi qu'en rejetant des gaz d'échappement. L'importante quantité de véhicules circulant sur le site pour la livraison de matériaux est également une source non négligeable de poussière.

Les principales sources d'émissions sont les équipements lourds suivants : pelle hydraulique, foreuse, chargeuse, boteur, rouleaux compacteurs, bétonnière, camions 10 roues et concasseur. Ces activités seront limitées à un horaire diurne, soit entre 7 h et 19 h. Un taux d'utilisation des équipements de 50 minutes par heure a été fixé. La durée prévue pour la phase de construction est de 18 mois.

La modélisation des émissions durant la période de construction montre des dépassements significatifs pour les particules totales (PM_{tot}) (tableau 7-5) au-delà de la limite d'application du RAA. La faible limite du zonage industriel, environ à 100 m, explique en bonne partie ce dépassement à proximité du site industriel.

En effet, en contrepartie, sur l'ensemble des huit récepteurs sensibles liés à la population, toutes les concentrations de poussières et gaz susceptibles de se retrouver dans l'air ambiant en période de construction respectent les normes de qualité de l'atmosphère (tableau 7-6).

Tableau 7-5 Concentrations des contaminants modélisées à la limite et au-delà de la limite d'application du RAA – phase de construction

Élément (symbole/ formule)	Période	Statistique	Concentrations modélisées à la limite et au-delà de la limite d'application du RAA (µg/m³)				Concentration initiale (µg/m³)	Concentration totale modélisée (µg/m³)	Contribution du projet (%)	Norme¹ (µg/m³)	Pourcentage de la norme (project seul.) (%)	Pourcentage de la norme (%)
			Maximum par année			Maximum						
			2011	2012	2013	a						
PM _{tot}	24 h	1 ^{er} max.	143,4	123,9	201,9	201,9	90	292	69,2	120	168,2	243,2
		2 ^e max.	129,6	120,5	183,5	183,5	90	274	67,1	120	152,9	227,9
		3 ^e max.	94,7	118,7	167,0	167,0	90	257	65,0	120	139,1	214,1
		4 ^e max.	94,3	109,5	121,1	121,1	90	211	57,4	120	100,9	175,9
		5 ^e max.	93,0	103,6	95,5	103,6	90	194	53,5	120	86,4	161,4
PM _{2.5}	24 h	1 ^{er} max.	9,8	6,5	8,3	9,8	20	30	32,9	30	32,7	99,3
CO	1 h	1 ^{er} max.	87,2	85,3	84,3	87,2	2650	2737	3,2	34000	0,3	8,1
	8 h	1 ^{er} max.	39,1	37,1	42,3	42,3	1750	1792	2,4	12700	0,3	14,1
NO ₂	1 h	1 ^{er} max.	157,2	155,8	150,5	157,2	150	307	51,2	414	38,0	74,2
	24 h	1 ^{er} max.	39,8	29,0	38,1	39,8	100	140	28,5	207	19,2	67,5
	1 an	Moyenne	4,2	4,3	4,4	4,4	30	34	12,8	103	4,3	33,4
SO ₂	4 min	1 ^{er} max.	0,6	0,6	0,5	0,6	300	301	0,2	1050	0,1	28,6
	24 h	1 ^{er} max.	0,1	0,1	0,1	0,1	100	100	0,1	288	2,6E-02	34,7
	1 an	Moyenne	7,8E-03	8,0E-03	8,2E-03	8,2E-03	20	20	4,1E-02	52	1,6E-02	38,5

¹ Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA)

Tableau 7-6 Concentrations des contaminants modélisées aux récepteurs sensibles – phase de construction

Élément (symbole/ formule)	Période	Statistique	Concentrations modélisées aux récepteurs sensibles (µg/m³)									Concentration initiale (µg/m³)	Concentration totale modélisée (µg/m³)	Contribution du projet (%)	Norme¹ (µg/m³)	Pourcentage de la norme (project seul.) (%)	Pourcentage de la norme (%)	
			Maximum pour chacune des catégories															Maximum
			RES1	RES2	RES3	ECO1	ECO2	ECO3	ECO4	CPE1	a							b
PM _{tot}	24 h	1 ^{er} max.	11,2	17,4	1,0	8,6	4,0	3,5	8,3	9,2	17,4	90	107	16,2	120	14,5	89,5	
PM _{2.5}	24 h	1 ^{er} max.	1,3	1,5	0,1	1,1	0,5	0,5	1,0	1,1	1,5	20	21	7,0	30	5,0	71,6	
CO	1 h	1 ^{er} max.	41,7	34,4	5,5	27,5	17,7	15,4	30,9	28,6	41,7	2650	2692	1,5	34000	0,1	7,9	
	8 h	1 ^{er} max.	12,0	10,7	1,5	9,1	4,3	3,9	8,4	9,1	12,0	1750	1762	0,7	12700	0,1	13,9	
NO ₂	1 h	1 ^{er} max.	78,4	65,3	10,3	52,4	33,0	28,8	58,6	54,4	78,4	150	228	34,3	414	18,9	55,2	
	24 h	1 ^{er} max.	9,4	9,9	1,0	7,6	3,7	3,3	7,3	7,8	9,9	100	110	9,0	207	4,8	53,1	
	1 an	Moyenne	0,3	0,5	4,4E-02	0,3	0,2	0,1	0,3	0,3	0,5	30	31	1,7	103	0,5	29,6	
SO ₂	4 min	1 ^{er} max.	0,3	0,2	3,6E-02	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	300	300	0,1	1050	2,6E-02	28,6	
	24 h	1 ^{er} max.	1,7E-02	1,8E-02	1,9E-03	1,4E-02	6,7E-03	6,0E-03	1,3E-02	1,4E-02	1,8E-02	100	100	1,8E-02	288	6,4E-03	34,7	
	1 an	Moyenne	6,0E-04	9,7E-04	8,1E-05	5,0E-04	3,0E-04	2,8E-04	5,1E-04	5,3E-04	9,7E-04	20	20	4,8E-03	52	1,9E-03	38,5	

¹ Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA)

Le dépassement de la norme du RAA pour les PM_{tot} en période de construction est difficilement évitable compte tenu de la proximité de la limite d'application du RAA du site du projet. En effet, cette limite d'application qui consiste en la limite du zonage industriel est située à environ 100 m au sud-ouest du site du projet. Toutefois, aucun dépassement de la norme n'est à prévoir aux récepteurs sensibles de la zone de modélisation. En période de construction, les effets négatifs des travaux sur la qualité de l'air ne se traduisent donc pas en un impact négatif significatif pour la population susceptible d'être touchée.

Les mesures d'atténuation qui seront mises en place en période de construction permettront d'autant plus de limiter les impacts négatifs des travaux de construction sur la qualité de l'air.

Période d'exploitation

Lors de la phase d'exploitation, des matières premières seront acheminée sur le site par la voie maritime, le transport routier et ferroviaire. Le déplacement de matériaux implique des activités de chargements et déchargements à l'aide d'équipements variés tels que des chargeuses, trémies ou chutes de convoyeurs. Les matières premières seront donc déplacées, stockées et manipulées par des équipements lourds générant des poussières et des gaz d'échappement. Enfin, les bâtiments et équipements de production de charbon de bois et de silicium seront équipés de cheminées rejetant à l'atmosphère certains contaminants, variant selon les procédés qu'ils abritent.

Les sources d'émissions sont directement liées aux activités présentes sur le site. Celles-ci sont variées par leur nature et leur fréquence. Dans un premier temps, les sources associées aux activités de production telles que les fours, les filtres, les séchoirs et la section cogénération fonctionnent en continu 24 h sur 24, à quelques exceptions près. Ces sources d'émissions sont principalement les cheminées et les dépoussiéreurs.

Dans un second temps, les activités d'exploitation récurrentes sont effectuées de jour uniquement entre 7 h et 19 h. Ces activités regroupent l'approvisionnement en quartz, en houille, en calcaire, en coke, en charbon de bois et matières ligneuses résiduelles. Enfin, certaines activités sont plutôt ponctuelles telles que la livraison de calcaire, de coke et de matières résiduelles ligneuses qui ont une durée de seulement quelques heures par jour. Enfin, en ce qui concerne le déchargement des livraisons mensuelles par bateau de quartz et de houille, celles-ci se font en continu 24 h sur 24 jusqu'au déchargement complet du bateau.

La modélisation a été réalisée selon un scénario de conditions normales d'exploitation de l'usine lorsque l'ensemble des installations et équipements sont opérationnelles et les cinq fours en opération. Les activités connexes de manutention et de routage ont également été prises en considération et intégrées à la modélisation.

Deux types de filtration ont fait l'objet d'une modélisation : les filtres à pression positive et les filtres à pression négative. Les filtres à pression positive sont la norme dans l'industrie du silicium et sont toujours utilisés dans les usines du groupe FerroAtlántica. À ce jour, dans l'industrie du silicium, il n'y a pas d'expertise connue et développée en ce qui a trait à l'utilisation des filtres à pression négative.

Filtres à pression négative

La modélisation des émissions de contaminants en phase d'exploitation avec utilisation de filtres à pression négative montre des dépassements des normes du RAA pour quatre contaminants, soit les PM_{tot} , les particules fines ($PM_{2.5}$), le dioxyde de soufre (SO_2) et l'acide acétique ($C_2H_4O_2$) (tableau 7-7).

Aucun dépassement de contaminant n'est toutefois noté à l'ensemble des récepteurs sensibles. Le tableau 7-8 montre en effet que les concentrations totales modélisées de tous les contaminants se situent sous la norme aux récepteurs sensibles, et seules les PM_{tot} s'approchent de la norme (96,4 %), sans la dépasser. En ce qui a trait à la contribution des sources lors de ce maximum, 90 % proviennent des émissions fugitives associées aux activités de manutentions sur le site (incluant le déchargement de bateau, le routage et les gaz d'échappement de la machinerie).

Compte tenu des dépassements des normes du RAA, un sous-scénario a été modélisé, consistant en l'arrêt du déchargement des bateaux afin de le réaliser dans des conditions moins contraignantes. Toutes les émissions découlant de cette activité de manutention (chargements et déchargements à la trémie du quai, le routage entre le quai et l'usine, ainsi que le déchargement dans la fosse de réception des matières premières) ont ainsi été considérées nulles puisque réalisées dans une période différente des autres activités modélisées.

La modélisation ne tenant pas compte du déchargement des bateaux montre une diminution significative des PM_{tot} qui passent ainsi de 500 % de la norme à un peu plus de 150 %. La baisse n'est toutefois pas notable pour les $PM_{2.5}$ ou le SO_2 . Encore une fois, il convient de rappeler que ces dépassements ne touchent pas les récepteurs sensibles liés à la population. Pour ce sous-scénario, lorsqu'on considère la moyenne des 25 plus hautes concentrations modélisées, c'est la section cogénération de l'usine qui contribue à 71 % des émissions, suivi des filtres des fours (13 %), puis des émissions fugitives associées aux activités de manutentions et aux gaz d'échappement de la machinerie (8 %).

Tableau 7-7 Concentrations des contaminants modélisées à la limite et au-delà de la limite d'application du RAA – phase d'exploitation (filtres à pression négative)

Élément (symbole/ formule)	Période	Statistique	Concentrations modélisées à la limite et au-delà de la limite d'application du RAA (µg/m³)				Concentration initiale (µg/m³)	Concentration totale modélisée (µg/m³)	Contribution du projet (%)	Norme¹ (µg/m³)	Pourcentage de la norme (project seul.) (%)	Pourcentage de la norme (%)
			Maximum par année			Maximum						
			2011	2012	2013	a	b	c=a+b	d=(a/c)*100	e	h=(a/e)*100	p=(c/e)*100
PM _{tot}	24 h	1 ^{er} max.	509,0	342,5	430,1	509,0	90	599	85,0	120	424,1	499,1
PM _{2,5}	24 h	1 ^{er} max.	31,6	24,6	31,0	31,6	20	52	61,2	30	105,3	171,9
CO	1 h	1 ^{er} max.	940,6	957,7	1949,9	1949,9	2650	4600	42,4	34000	5,7	13,5
	8 h	1 ^{er} max.	215,0	201,6	251,6	251,6	1750	2002	12,6	12700	2,0	15,8
NO ₂	1 h	1 ^{er} max.	173,8	227,9	209,7	227,9	150	378	60,3	414	55,0	91,3
	24 h	1 ^{er} max.	99,2	95,6	102,3	102,3	100	202	50,6	207	49,4	97,7
SO ₂	1 an	1 ^{er} max.	32,1	36,6	37,1	37,1	30	67	55,3	103	36,0	65,1
	4 min	1 ^{er} max.	618,7	1263,7	739,3	1263,7	300	1564	80,8	1050	120,4	148,9
	24 h	1 ^{er} max.	48,0	45,2	85,8	85,8	100	186	46,2	288	29,8	64,5
	1 an	1 ^{er} max.	1,7	1,9	2,2	2,2	20	22	10,0	52	4,3	42,7
Al	24 h	1 ^{er} max.	1,4E-05	1,4E-05	2,6E-05	2,6E-05	0,5	1	5,2E-03	2,5	1,0E-03	20,0
Sb	1 an	1 ^{er} max.	4,5E-05	6,2E-05	5,5E-05	6,25E-05	7,0E-03	7,06E-03	0,9	1,7E-01	3,7E-02	4,2
Ag	1 an	1 ^{er} max.	2,5E-08	2,8E-08	3,3E-08	3,25E-08	5,0E-03	5,00E-03	6,5E-04	2,3E-01	1,4E-05	2,2
As	1 an	1 ^{er} max.	2,2E-06	3,1E-06	2,8E-06	3,14E-06	2,0E-03	2,00E-03	0,2	3,0E-03	0,1	66,8
Ba	1 an	1 ^{er} max.	5,4E-08	5,9E-08	7,0E-08	6,98E-08	2,5E-02	2,50E-02	2,8E-04	5,0E-02	1,4E-04	50,0
Be	1 an	1 ^{er} max.	5,0E-08	5,5E-08	6,5E-08	6,51E-08	-	6,51E-08	100,0	4,0E-04	1,6E-02	1,6E-02
Cd	1 an	1 ^{er} max.	3,3E-06	4,6E-06	4,1E-06	4,58E-06	3,0E-03	3,00E-03	0,2	3,6E-03	0,1	83,5
Cr	1 an	1 ^{er} max.	2,8E-06	3,9E-06	3,4E-06	3,87E-06	2,0E-03	2,00E-03	0,2	4,0E-03	0,1	50,1
Cr	1 an	1 ^{er} max.	7,1E-07	7,8E-07	9,1E-07	9,11E-07	1,0E-02	1,00E-02	9,1E-03	1,0E-01	9,1E-04	10,0
Co	1 an	1 ^{er} max.	3,7E-05	5,2E-05	4,6E-05	5,20E-05	-	5,20E-05	100,0	0,1	0,1	0,1
Cu	24 h	1 ^{er} max.	4,4E-03	3,8E-03	9,1E-03	9,11E-03	0,2	2,09E-01	4,4	2,5	0,4	8,4
Mn	1 an	1 ^{er} max.	3,3E-04	4,6E-04	4,1E-04	4,61E-04	0,02	2,05E-02	2,3	0,025	1,8	81,8
Hg	1 an	1 ^{er} max.	3,5E-06	5,0E-06	4,4E-06	4,97E-06	0,002	2,00E-03	0,2	0,005	0,1	40,1
Ni	24 h	1 ^{er} max.	3,0E-03	2,6E-03	6,1E-03	6,14E-03	0,002	8,14E-03	75,4	0,014	43,8	58,1
Pb	1 an	1 ^{er} max.	4,2E-05	5,8E-05	5,2E-05	5,84E-05	0,025	2,51E-02	0,2	0,1	0,1	25,1
Se	1 h	1 ^{er} max.	5,5E-03	1,6E-03	1,2E-02	1,16E-02	0,15	1,62E-01	7,2	2	0,6	8,1
SiO ₂	1 h	1 ^{er} max.	2,4E-02	5,0E-02	2,9E-02	4,96E-02	0,3	3,50E-01	14,2	8,6	0,6	4,1
	1 an	1 ^{er} max.	1,2E-04	1,4E-04	1,6E-04	1,61E-04	0,04	4,02E-02	0,4	0,07	0,2	57,4
Tl	1 an	1 ^{er} max.	5,0E-09	5,5E-09	6,5E-09	6,51E-09	0,05	5,00E-02	1,3E-05	0,25	2,6E-06	20,0
Ti	24 h	1 ^{er} max.	1,8E-03	1,6E-03	3,7E-03	3,73E-03	-	3,73E-03	100,0	2,5	0,1	0,1
V	1 an	1 ^{er} max.	6,4E-06	8,7E-06	7,7E-06	8,74E-06	0,01	1,00E-02	0,1	1	8,7E-04	1,0
Zn	24 h	1 ^{er} max.	3,8E-02	3,3E-02	0,1	7,81E-02	0,1	1,78E-01	43,8	2,5	3,1	7,1
C ₂ H ₄ O ₂	4 min	1 ^{er} max.	27,2	27,7	30,5	30,46	-	30,5	100,0	15	203,0	203,0
C ₆ H ₆	24 h	1 ^{er} max.	2,9E-02	2,6E-02	0,1	0,05	3	3,1	1,7	10	0,5	30,5
BaP	1 an	1 ^{er} max.	3,0E-05	3,7E-05	3,2E-05	3,73E-05	0,0003	0,0	11,1	0,0009	4,1	37,5
CH ₂ Cl ₂	1 h	1 ^{er} max.	0,7	0,2	1,4	1,45	6	7,4	19,4	14000	1,0E-02	0,1
	1 an	1 ^{er} max.	2,0E-03	2,8E-03	2,5E-03	2,76E-03	1	1,0	0,3	3,6	0,1	27,9
PCDD/F	1 an	1 ^{er} max.	0,0	0,0	0,0	5,54E-11	0,00000004	4,0E-08	0,1	0,00000006	0,1	66,8
C ₂ H ₆ O	4 min	1 ^{er} max.	39,7	34,2	64,1	64,14	-	64,1	100,0	340	18,9	18,9
CH ₂ O	15 min	1 ^{er} max.	1,9	0,5	4,0	4,03	3	7,0	57,3	37	10,9	19,0
C ₃ H ₈ O	4 min	1 ^{er} max.	11,3	3,2	23,7	23,69	-	23,7	100,0	7800	0,3	0,3
CH ₄ O	4 min	1 ^{er} max.	41,5	43,4	65,4	65,43	120	185,4	35,3	5500	1,2	3,4
	1 an	1 ^{er} max.	0,8	1,0	1,0	1,01	10	11,0	9,1	50	2,0	22,0
C ₄ H ₈ O	4 min	1 ^{er} max.	39,7	33,8	64,1	64,12	1,5	65,6	97,7	740	8,7	8,9
C ₁₀ H ₈	4 min	1 ^{er} max.	0,4	0,1	0,8	0,79	5	5,8	13,6	200	0,4	2,9
	1 an	1 ^{er} max.	5,6E-04	7,9E-04	7,0E-04	7,89E-04	-	7,9E-04	100,0	3	2,6E-02	2,6E-02
C ₇ H ₁₆	4 min	1 ^{er} max.	39,7	34,0	64,1	64,13	60	124,1	51,7	2740	2,3	4,5
C ₆ H ₁₄	4 min	1 ^{er} max.	1,1	0,3	2,3	2,29	140	142,3	1,6	5300	4,3E-02	2,7
	1 an	1 ^{er} max.	1,6E-03	2,3E-03	2,0E-03	2,3E-03	3	3,0	0,1	140	1,6E-03	2,1

¹ Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA)

Tableau 7-8 Concentrations des contaminants modélisées aux récepteurs sensibles – phase d’exploitation (filtres à pression négative)

Élément (symbole/ formule)	Période	Statistique	Concentrations modélisées aux récepteurs sensibles (µg/m³)									Concentration initiale (µg/m³)	Concentration totale modélisée (µg/m³)	Contribution du projet (%)	Norme¹ (µg/m³)	Pourcentage de la norme (project seul.)	Pourcentage de la norme (%)	
			Maximum pour chacune des catégories															Maximum
			RES1	RES2	RES3	ECO1	ECO2	ECO3	ECO4	CPE1	a							b
PM _{tot}	24 h	1 ^{er} max.	16,6	25,6	4,2	14,9	10,5	10,5	15,9	16,1	25,6	90	116	22,2	120	21,4	96,4	
PM _{2,5}	24 h	1 ^{er} max.	5,1	6,5	1,6	4,5	3,5	3,3	4,8	4,7	6,5	20	26	24,4	30	21,5	88,2	
CO	1 h	1 ^{er} max.	171,4	188,5	63,6	140,7	102,5	105,1	133,5	140,3	188,5	2650	2839	6,6	34000	0,6	8,3	
	8 h	1 ^{er} max.	72,7	80,5	28,2	62,8	41,0	40,4	56,9	61,1	80,5	1750	1830	4,4	12700	0,6	14,4	
NO ₂	1 h	1 ^{er} max.	137,1	139,1	73,2	133,9	115,1	117,4	132,4	134,2	139,1	150	289	48,1	414	33,6	69,8	
	24 h	1 ^{er} max.	37,9	54,8	14,5	34,0	30,4	29,1	38,0	38,0	54,8	100	155	35,4	207	26,5	74,8	
	1 an	1 ^{er} max.	4,2	6,1	0,7	4,1	2,9	2,8	4,2	4,3	6,1	30	36	16,9	103	5,9	35,0	
SO ₂	4 min	1 ^{er} max.	204,0	231,5	78,1	175,8	127,8	129,6	146,3	181,7	231,5	300	531	43,6	1050	22,0	50,6	
	24 h	1 ^{er} max.	17,4	29,9	7,4	17,8	16,3	15,6	18,9	19,6	29,9	100	130	23,0	288	10,4	45,1	
	1 an	1 ^{er} max.	1,5	1,8	0,3	1,5	1,1	1,0	1,5	1,6	1,8	20	22	8,3	52	3,5	41,9	
Al	24 h	1 ^{er} max.	5,2E-06	9,0E-06	2,2E-06	5,4E-06	4,9E-06	4,7E-06	5,7E-06	5,9E-06	9,0E-06	0,5	1	1,8E-03	2,5	3,6E-04	20,0	
Sb	1 an	1 ^{er} max.	1,3E-05	2,4E-05	1,8E-06	1,3E-05	8,7E-06	8,1E-06	1,4E-05	1,4E-05	2,4E-05	0,007	7,7E-03	0,3	0,17	1,4E-02	4,1	
Ag	1 an	1 ^{er} max.	2,2E-08	2,7E-08	3,8E-09	2,2E-08	1,7E-08	1,6E-08	2,3E-08	2,3E-08	2,7E-08	0,005	5,7E-03	5,4E-04	0,23	1,2E-05	2,2	
As	1 an	1 ^{er} max.	6,6E-07	1,2E-06	9,0E-08	6,5E-07	4,4E-07	4,1E-07	6,9E-07	7,1E-07	1,2E-06	0,002	2,7E-03	0,1	0,003	4,1E-02	66,7	
Ba	1 an	1 ^{er} max.	4,7E-08	5,8E-08	8,2E-09	4,8E-08	3,6E-08	3,4E-08	4,9E-08	5,0E-08	5,8E-08	0,025	3,7E-02	2,3E-04	0,05	1,2E-04	50,0	
Be	1 an	1 ^{er} max.	4,4E-08	5,4E-08	7,7E-09	4,4E-08	3,3E-08	3,2E-08	4,6E-08	4,7E-08	5,4E-08	-	5,7E-08	100,0	0,0004	1,4E-02	1,4E-02	
Cd	1 an	1 ^{er} max.	9,5E-07	1,8E-06	1,3E-07	9,3E-07	6,3E-07	5,9E-07	9,9E-07	1,0E-06	1,8E-06	0,003	3,7E-03	0,1	0,0036	4,9E-02	83,4	
Cr	1 an	1 ^{er} max.	8,2E-07	1,5E-06	1,1E-07	8,0E-07	5,5E-07	5,1E-07	8,6E-07	8,8E-07	1,5E-06	0,002	2,7E-03	0,1	0,004	3,8E-02	50,0	
Cr	1 an	1 ^{er} max.	6,1E-07	7,6E-07	1,1E-07	6,2E-07	4,7E-07	4,4E-07	6,4E-07	6,6E-07	7,6E-07	0,01	1,7E-02	7,6E-03	0,1	7,6E-04	10,0	
Co	1 an	1 ^{er} max.	1,1E-05	2,0E-05	1,5E-06	1,1E-05	7,5E-06	7,0E-06	1,2E-05	1,2E-05	2,0E-05	-	2,7E-05	100,0	0,1	2,0E-02	2,0E-02	
Cu	24 h	1 ^{er} max.	9,9E-04	1,9E-03	2,3E-04	8,0E-04	8,8E-04	9,0E-04	9,4E-04	9,1E-04	1,9E-03	0,2	2,7E-01	1,0	2,5	0,1	8,1	
Mn	1 an	1 ^{er} max.	9,7E-05	1,8E-04	1,3E-05	9,5E-05	6,5E-05	6,1E-05	1,0E-04	1,0E-04	1,8E-04	0,02	2,7E-02	0,9	0,025	0,7	80,7	
Hg	1 an	1 ^{er} max.	1,0E-06	1,9E-06	1,4E-07	1,0E-06	7,0E-07	6,5E-07	1,1E-06	1,1E-06	1,9E-06	0,002	2,7E-03	0,1	0,005	0,0	40,0	
Ni	24 h	1 ^{er} max.	6,7E-04	1,3E-03	1,5E-04	5,4E-04	5,9E-04	6,1E-04	6,3E-04	6,1E-04	1,3E-03	0,002	3,7E-03	39,6	0,014	9,4	23,7	
Pb	1 an	1 ^{er} max.	1,2E-05	2,3E-05	1,6E-06	1,2E-05	8,2E-06	7,6E-06	1,3E-05	1,3E-05	2,3E-05	0,025	3,7E-02	0,1	0,1	2,3E-02	25,0	
Se	1 h	1 ^{er} max.	2,7E-04	3,2E-04	5,8E-05	2,4E-04	1,7E-04	1,7E-04	2,7E-04	2,6E-04	3,2E-04	0,15	2,7E-01	0,2	2	1,6E-02	7,5	
SiO ₂	1 h	1 ^{er} max.	8,0E-03	9,1E-03	3,1E-03	6,9E-03	5,0E-03	5,1E-03	5,7E-03	7,1E-03	9,1E-03	0,3	3,7E-01	2,9	8,6	0,1	3,6	
	1 an	1 ^{er} max.	1,1E-04	1,3E-04	1,9E-05	1,1E-04	8,3E-05	7,8E-05	1,1E-04	1,2E-04	1,3E-04	0,04	4,7E-02	0,3	0,07	0,2	57,3	
Tl	1 an	1 ^{er} max.	4,4E-09	5,4E-09	7,7E-10	4,4E-09	3,3E-09	3,2E-09	4,6E-09	4,7E-09	5,4E-09	0,05	5,7E-02	0,0	0,25	2,2E-06	20,0	
Ti	24 h	1 ^{er} max.	4,3E-04	8,1E-04	1,1E-04	3,8E-04	3,8E-04	3,9E-04	4,2E-04	4,3E-04	8,1E-04	-	8,7E-04	100,0	2,5	3,2E-02	3,2E-02	
V	1 an	1 ^{er} max.	2,4E-06	4,0E-06	3,5E-07	2,4E-06	1,7E-06	1,6E-06	2,5E-06	2,6E-06	4,0E-06	0,01	1,7E-02	3,9E-02	1	4,0E-04	1,0	
Zn	24 h	1 ^{er} max.	8,5E-03	1,7E-02	2,0E-03	6,9E-03	7,5E-03	7,7E-03	8,0E-03	7,8E-03	1,7E-02	0,1	1,7E-01	14,3	2,5	0,7	4,7	
C ₂ H ₄ O ₂	4 min	1 ^{er} max.	6,9	5,2	0,5	4,8	2,6	2,2	4,3	4,7	6,9	-	7	100,0	15	45,7	45,7	
C ₆ H ₆	24 h	1 ^{er} max.	8,5E-03	1,2E-02	2,6E-03	8,0E-03	6,8E-03	6,5E-03	8,7E-03	8,9E-03	1,2E-02	3	3	0,4	10	0,1	30,1	
BaP	1 an	1 ^{er} max.	1,7E-05	2,4E-05	2,8E-06	1,7E-05	1,3E-05	1,2E-05	1,8E-05	1,8E-05	2,4E-05	0,0003	3,7E-04	7,3	9,0E-04	2,6	36,0	
CH ₂ Cl ₂	1 h	1 ^{er} max.	3,4E-02	4,1E-02	7,3E-03	3,0E-02	2,1E-02	2,1E-02	3,4E-02	3,2E-02	4,1E-02	6	6	0,7	14000	2,9E-04	4,3E-02	
	1 an	1 ^{er} max.	5,7E-04	1,1E-03	7,7E-05	5,6E-04	3,8E-04	3,5E-04	6,0E-04	6,1E-04	1,1E-03	1	1	0,1	3,6	2,9E-02	27,8	
PCDD/F	1 an	1 ^{er} max.	3,7E-11	4,6E-11	6,5E-12	3,8E-11	2,8E-11	2,7E-11	3,9E-11	4,0E-11	4,6E-11	4,0E-08	4,7E-08	0,1	6,0E-08	0,1	66,7	
C ₂ H ₆ O	4 min	1 ^{er} max.	8,8	8,4	1,4	7,1	5,5	4,9	7,9	7,6	8,8	-	9	100,0	340	2,6	2,6	
CH ₂ O	15 min	1 ^{er} max.	0,1	0,1	2,0E-02	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	3	3	3,6	37	0,3	8,4	
C ₃ H ₆ O	4 min	1 ^{er} max.	0,6	0,7	0,1	0,5	0,3	0,3	0,6	0,5	0,7	-	1	100,0	7800	8,5E-03	8,5E-03	
CH ₄ O	4 min	1 ^{er} max.	10,7	9,9	1,7	8,5	5,5	4,9	9,2	9,0	10,7	120	131	8,2	5500	0,2	2,4	
	1 an	1 ^{er} max.	0,1	0,1	1,2E-02	0,1	0,1	4,8E-02	0,1	0,1	0,1	10	10	1,4	50	0,3	20,3	
C ₄ H ₈ O	4 min	1 ^{er} max.	8,8	8,4	1,4	7,1	5,5	4,9	7,9	7,6	8,8	1,5	10	85,5	740	1,2	1,4	
C ₁₀ H ₈	4 min	1 ^{er} max.	1,8E-02	2,2E-02	4,0E-03	1,6E-02	1,2E-02	1,1E-02	1,9E-02	1,8E-02	2,2E-02	5	5	0,4	200	1,1E-02	2,5	
	1 an	1 ^{er} max.	1,6E-04	3,0E-04	2,2E-05	1,6E-04	1,1E-04	1,0E-04	1,7E-04	1,8E-04	3,0E-04	-	3,7E-04	100,0	3	1,0E-02	1,0E-02	
C ₇ H ₁₆	4 min	1 ^{er} max.	8,8	8,4	1,4	7,1	5,5	4,9	7,9	7,6	8,8	60	69	12,8	2740	0,3	2,5	
C ₆ H ₁₄	4 min	1 ^{er} max.	0,1	0,1	1,2E-02	4,7E-02	3,3E-02	3,3E-02	0,1	0,1	0,1	140	140	4,6E-02	5300	1,2E-03	2,6	
	1 an	1 ^{er} max.	4,7E-04	8,8E-04	6,4E-05	4,6E-04	3,2E-04	2,9E-04	5,0E-04	5,1E-04	8,8E-04	3	3	2,9E-02	140	6,3E-04	2,1	

¹ Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA)

Filtres à pression positive

La modélisation des émissions en phase d'exploitation avec utilisation de filtres à pression positive montre des dépassements des normes du RAA pour cinq contaminants, soit les PM_{tot} , les $PM_{2.5}$, le dioxyde d'azote (NO_2), le SO_2 et le $C_2H_4O_2$ (tableau 7-9). Les dépassements sont les mêmes que pour les filtres à pression négative pour les PM_{tot} et le $C_2H_4O_2$, mais les dépassements associés au SO_2 et aux $PM_{2.5}$ sont plus importants qu'avec l'autre option de filtres. Finalement, le NO_2 , qui s'approchait de la norme sans la dépasser avec les filtres à pression négative, dépasse maintenant la norme de 102 % à 110 % selon la période considérée (tableau 7-9).

En considérant les récepteurs sensibles, ce scénario montre de légers dépassements (104 % et 108 %) pour les $PM_{2.5}$ (tableau 7-10), ce qui correspond à seulement cinq occurrences de dépassement au récepteur sensible RES2, et ce pendant les trois années météorologiques modélisées. Ces scénarios considèrent les pires situations, et ce, de façon simultanée. Aucun autre dépassement n'a été observé.

En ce qui a trait à la contribution des sources lors de ce maximum modélisé de $12,4 \mu g/m^3$ (donc un total de $32,4 \mu g/m^3$ considérant la concentration initiale de $20 \mu g/m^3$), 58 % provient des filtres à pression positive et 25 % de la cogénération. Lorsque qu'on considère la moyenne des 25 plus hautes concentrations modélisées, 62 % proviennent des filtres à pression positive, 16 % de la cogénération et 8 % découlent des émissions fugitives associées aux activités de manutentions sur le site, incluant les chargements/déchargements, le routage et les gaz d'échappement de la machinerie.

En ce qui a trait aux PM_{tot} et au NO_2 , ils se situent près de la norme sans la dépasser aux récepteurs sensibles. Les concentrations de SO_2 et de $C_2H_4O_2$ sont quant à eux bien en-dessous des normes aux récepteurs sensibles.

Un sous-scénario ne tenant pas compte du déchargement des bateaux a également été modélisé pour l'option des filtres à pression positive. Tout comme pour les filtres à pression négative, ce sous-scénario montre une grande diminution du dépassement de la norme au-delà de la limite du RAA pour les PM_{tot} dont la concentration passe de 500 % de la norme à 154 %. Par contre, les autres contaminants ($PM_{2.5}$, SO_2 et NO_2) ne montrent aucune diminution.

En ce qui concerne les concentrations aux récepteurs sensibles pour le scénario sans déchargement de bateau, la modélisation montre des résultats semblables à ceux obtenus en considérant le scénario avec déchargement de bateaux, soit un faible dépassement pour les $PM_{2.5}$ et des résultats qui se rapprochent de la norme sans la dépasser pour les PM_{tot} et le NO_2 .

Mesures d'atténuation

La majorité des modélisations montre des résultats se situant sous les critères et normes d'émissions. Avec l'ajout de mesures d'atténuation et du suivi de la qualité de l'air ambiant, les résultats se situant au-dessus des critères et normes pourront être ramenés sous ceux-ci afin de respecter la réglementation. Les principales mesures d'atténuation prévues pour limiter les nuisances liées aux émissions de poussières et de gaz durant la phase de construction sont :

- limitation de la vitesse;
- utilisation de bâche sur les camions pour le transport des matériaux en vrac;
- application d'abat-poussières tel que de l'eau, du chlorure de calcium ou toute autre substance efficace et autorisée, le cas échéant:
 - sur les surfaces dénudées par temps sec et venteux;
 - sur les routes de chantier non pavées;
- nettoyage des chemins pavés;
- réparation ou réglage des véhicules, de la machinerie lourde et des équipements produisant des émissions excessives, visibles à l'échappement.

En phase d'exploitation de l'usine, les mesures d'atténuation suivantes seront mises en place :

- toutes les routes utilisées seront pavées;
- le nettoyage (balayage ou lavage) des routes sera effectué au besoin et celui-ci sera plus intensif lors grands vents;
- lors de conditions défavorables de dispersion, le déchargement des bateaux pourrait être reporté;
- afin de limiter la génération et l'émission de particules fines de quartz, un système de chutes en chicanes (rock box) sera installé à la décharge de l'empileur de quartz afin d'éviter que le matériel ne se casse lors d'impact. Les silos d'entreposage journalier seront aussi équipés du même système;
- un système de chutes en spirales sera installé dans l'entrepôt de la houille et dans les silos d'entreposage pour éviter que le matériel ne se brise lors la manutention;
- un dépoussiéreur sera installé dans un environnement clos à la trémie mobile sur le quai pour les déchargements avec la grue;
- un dépoussiéreur sera installé dans le bâtiment où seront réalisés les déchargements des camions dans la fosse;
- en ce qui concerne les filtres à pression positive, des mesures d'ingénierie supplémentaires seront examinées afin d'assurer une meilleure performance de cette technologie et d'abaisser les émissions à l'atmosphère.

Tableau 7-9 Concentrations des contaminants modélisées à la limite et au-delà de la limite d'application du RAA – phase d'exploitation (filtres à pression positive)

Élément (symbole/ formule)	Période	Statistique	Concentrations modélisées à la limite et au-delà de la limite d'application du RAA (µg/m³)				Concentration initiale (µg/m³)	Concentration totale modélisée (µg/m³)	Contribution du projet (%)	Norme¹ (µg/m³)	Pourcentage de la norme (project seul.) (%)	Pourcentage de la norme (%)
			Maximum par année			Maximum						
			2011	2012	2013							
						a	b	c=a+b	d=(a/c)*100	e	h=(a/e)*100	p=(c/e)*100
PM _{tot}	24 h	1 ^{er} max.	509,0	342,5	430,1	509,0	90	599	<div><div></div></div> 85,0	120	424,1	499,1
PM _{2,5}	24 h	1 ^{er} max.	35,2	32,8	37,5	37,5	20	58	<div><div></div></div> 65,2	30	125,2	191,8
CO	1 h	1 ^{er} max.	1434,1	1629,3	1994,2	1994,2	2650	4644	<div><div></div></div> 42,9	34000	5,9	13,7
	8 h	1 ^{er} max.	393,4	325,5	453,6	453,6	1750	2204	<div><div></div></div> 20,6	12700	3,6	17,4
NO ₂	1 h	1 ^{er} max.	285,5	307,2	268,7	307,2	150	457	<div><div></div></div> 67,2	414	74,2	110,4
	24 h	1 ^{er} max.	104,8	108,1	112,6	112,6	100	213	<div><div></div></div> 53,0	207	54,4	102,7
	1 an	1 ^{er} max.	46,3	55,4	55,2	55,4	30	85	<div><div></div></div> 64,9	103	53,8	82,9
SO ₂	4 min	1 ^{er} max.	1854,5	2172,8	1594,4	2172,8	300	2473	<div><div></div></div> 87,9	1050	206,9	235,5
	24 h	1 ^{er} max.	118,7	153,2	154,4	154,4	100	254	<div><div></div></div> 60,7	288	53,6	88,3
	1 an	1 ^{er} max.	12,6	17,5	16,3	17,5	20	37	<div><div></div></div> 46,7	52	33,7	72,1
Al	24 h	1 ^{er} max.	3,59E-05	4,64E-05	4,68E-05	4,7E-05	0,5	1	0,0	2,5	0,0	20,0
Sb	1 an	1 ^{er} max.	4,44E-05	6,14E-05	5,47E-05	6,14E-05	7,0E-03	7,06E-03	0,9	1,7E-01	3,6E-02	4,2
Ag	1 an	1 ^{er} max.	1,90E-07	2,64E-07	2,46E-07	2,64E-07	5,0E-03	5,00E-03	5,3E-03	2,3E-01	1,1E-04	2,2
As	1 an	1 ^{er} max.	2,27E-06	3,14E-06	2,81E-06	3,14E-06	2,0E-03	2,00E-03	0,2	3,0E-03	0,1	66,8
Ba	1 an	1 ^{er} max.	4,08E-07	5,67E-07	5,27E-07	5,67E-07	2,5E-02	2,50E-02	2,3E-03	5,0E-02	1,1E-03	50,0
Be	1 an	1 ^{er} max.	3,80E-07	5,29E-07	4,91E-07	5,29E-07	-	5,29E-07	<div><div></div></div> 100,0	4,0E-04	0,1	0,1
Cd	1 an	1 ^{er} max.	3,23E-06	4,46E-06	3,97E-06	4,46E-06	3,0E-03	3,00E-03	0,1	3,6E-03	0,1	83,5
Cr	1 an	1 ^{er} max.	2,80E-06	3,88E-06	3,47E-06	3,88E-06	2,0E-03	2,00E-03	0,2	4,0E-03	0,1	50,1
Cr	1 an	1 ^{er} max.	5,32E-06	7,40E-06	6,88E-06	7,40E-06	1,0E-02	1,00E-02	0,1	1,0E-01	7,4E-03	10,0
Co	1 an	1 ^{er} max.	3,85E-05	5,35E-05	4,79E-05	5,35E-05	-	5,35E-05	<div><div></div></div> 100,0	0,1	0,1	0,1
Cu	24 h	1 ^{er} max.	4,10E-03	3,61E-03	9,12E-03	9,12E-03	0,2	2,09E-01	<div><div></div></div> 4,4	2,5	0,4	8,4
Mn	1 an	1 ^{er} max.	3,33E-04	4,62E-04	4,12E-04	4,62E-04	0,02	2,05E-02	<div><div></div></div> 2,3	0,025	1,8	81,8
Hg	1 an	1 ^{er} max.	3,58E-06	4,95E-06	4,42E-06	4,95E-06	0,002	2,00E-03	0,2	0,005	0,1	40,1
Ni	24 h	1 ^{er} max.	2,76E-03	2,43E-03	6,14E-03	6,14E-03	0,002	8,14E-03	<div><div></div></div> 75,4	0,014	43,9	58,1
Pb	1 an	1 ^{er} max.	4,17E-05	5,76E-05	5,14E-05	5,76E-05	0,025	2,51E-02	0,2	0,1	0,1	25,1
Se	1 h	1 ^{er} max.	5,52E-03	1,57E-03	1,16E-02	1,16E-02	0,15	1,62E-01	<div><div></div></div> 7,2	2	0,6	8,1
SiO ₂	1 h	1 ^{er} max.	7,28E-02	8,54E-02	6,25E-02	8,54E-02	0,3	3,85E-01	<div><div></div></div> 22,1	8,6	1,0	4,5
Tl	1 an	1 ^{er} max.	3,80E-08	5,29E-08	4,91E-08	5,29E-08	0,05	5,00E-02	0,0	0,25	2,1E-05	20,0
Ti	24 h	1 ^{er} max.	1,74E-03	1,71E-03	3,77E-03	3,77E-03	-	3,77E-03	<div><div></div></div> 100,0	2,5	0,2	0,2
V	1 an	1 ^{er} max.	9,15E-06	1,30E-05	1,17E-05	1,30E-05	0,01	1,00E-02	0,1	1	1,3E-03	1,0
Zn	24 h	1 ^{er} max.	3,51E-02	3,08E-02	7,81E-02	7,81E-02	0,1	1,78E-01	<div><div></div></div> 43,8	2,5	3,1	7,1
C ₂ H ₄ O ₂	4 min	1 ^{er} max.	27,21	27,96	30,46	30,46	-	30,5	<div><div></div></div> 100,0	15	203,0	203,0
C ₆ H ₆	24 h	1 ^{er} max.	0,04	0,04	0,05	0,05	3	3,1	<div><div></div></div> 1,7	10	0,5	30,5
BaP	1 an	1 ^{er} max.	1,14E-04	1,57E-04	1,49E-04	1,57E-04	0,0003	4,6E-04	<div><div></div></div> 34,3	0,0009	17,4	50,8
CH ₂ Cl ₂	1 h	1 ^{er} max.	0,69	0,20	1,45	1,45	6	7,4	<div><div></div></div> 19,4	14000	0,0	0,1
	1 an	1 ^{er} max.	1,95E-03	2,69E-03	2,39E-03	2,69E-03	1	1,0	0,3	3,6	0,1	27,9
PCDD/F	1 an	1 ^{er} max.	3,24E-10	4,51E-10	4,18E-10	4,51E-10	4,00E-08	4,0E-08	1,1	6,0E-08	0,8	67,4
C ₂ H ₆ O	4 min	1 ^{er} max.	39,67	34,90	64,19	64,19	-	64,2	<div><div></div></div> 100,0	340	18,9	18,9
CH ₂ O	15 min	1 ^{er} max.	1,92	0,55	4,03	4,03	3	7,0	<div><div></div></div> 57,3	37	10,9	19,0
C ₃ H ₈ O	4 min	1 ^{er} max.	11,30	3,22	23,69	23,69	-	23,7	<div><div></div></div> 100,0	7800	0,3	0,3
CH ₄ O	4 min	1 ^{er} max.	41,55	43,45	65,43	65,43	120	185,4	<div><div></div></div> 35,3	5500	1,2	3,4
	1 an	1 ^{er} max.	0,86	0,99	1,02	1,02	10	11,0	<div><div></div></div> 9,3	50	2,0	22,0
C ₄ H ₈ O	4 min	1 ^{er} max.	39,67	33,98	64,13	64,13	1,5	65,6	<div><div></div></div> 97,7	740	8,7	8,9
C ₁₀ H ₈	4 min	1 ^{er} max.	0,38	0,11	0,79	0,79	5	5,8	<div><div></div></div> 13,6	200	0,4	2,9
	1 an	1 ^{er} max.	5,57E-04	7,68E-04	6,84E-04	7,68E-04	-	7,7E-04	<div><div></div></div> 100,0	3	2,6E-02	2,6E-02
C ₇ H ₁₆	4 min	1 ^{er} max.	39,67	34,42	64,16	64,16	60	124,2	<div><div></div></div> 51,7	2740	2,3	4,5
C ₆ H ₁₄	4 min	1 ^{er} max.	1,09	0,31	2,29	2,29	140	142,3	<div><div></div></div> 1,6	5300	4,3E-02	2,7
	1 an	1 ^{er} max.	1,6E-03	2,2E-03	2,0E-03	2,2E-03	3	3,0	0,1	140	1,6E-03	2,1

¹ Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA)

Tableau 7-10 Concentrations des contaminants modélisées aux récepteurs sensibles – phase d’exploitation (filtres à pression positive)

Élément (symbole/ formule)	Période	Statistique	Concentrations modélisées aux récepteurs sensibles (µg/m³)									Concentration initiale (µg/m³)	Concentration totale modélisée (µg/m³)	Contribution du projet (%)	Norme¹ (µg/m³)	Pourcentage de la norme (project seul.) (%)	Pourcentage de la norme (%)	
			Maximum pour chacune des catégories															Maximum
			RES1	RES2	RES3	ECO1	ECO2	ECO3	ECO4	CPE1	a							
			RES1	RES2	RES3	ECO1	ECO2	ECO3	ECO4	CPE1	a	b	c=a+b	d=(a/c)*100	e	h=(a/e)*100	p=(c/e)*100	
PM _{tot}	24 h	1 ^{er} max.	17,3	29,4	4,6	15,5	14,1	14,1	16,4	16,6	29,4	90	119	24,7	120	24,5	99,5	
PM _{2.5}	24 h	1 ^{er} max.	6,9	12,4	1,8	7,0	6,6	6,4	7,7	7,3	12,4	20	32	38,3	30	41,4	108,1	
	24 h	1 ^{er} max.	5,4	11,5	1,5	6,0	6,0	5,7	7,6	7,0	11,5	20	31	36,4	30	38,2	104,8	
	24 h	1 ^{er} max.	5,4	9,5	1,4	5,7	4,5	4,4	6,6	6,9	9,5	20	30	32,2	30	31,7	98,4	
CO	1 h	1 ^{er} max.	241,4	307,2	68,6	201,2	147,0	138,9	211,4	211,1	307,2	2650	2957	10,4	34000	0,9	8,7	
	8 h	1 ^{er} max.	89,2	147,7	29,7	112,5	90,1	83,7	113,6	121,0	147,7	1750	1898	7,8	12700	1,2	14,9	
NO ₂	1 h	1 ^{er} max.	143,9	151,4	78,2	140,0	133,6	133,3	141,4	141,5	151,4	150	301	50,2	414	36,6	72,8	
	24 h	1 ^{er} max.	58,0	87,7	13,8	61,0	56,3	54,0	68,6	63,7	87,7	100	188	46,7	207	42,4	90,7	
	1 an	1 ^{er} max.	6,3	11,4	0,9	6,2	4,5	4,2	6,7	6,8	11,4	30	41	27,6	103	11,1	40,2	
SO ₂	4 min	1 ^{er} max.	270,7	357,1	76,2	235,6	166,5	156,3	260,0	263,1	357,1	300	657	54,3	1050	34,0	62,6	
	24 h	1 ^{er} max.	29,6	49,3	6,2	32,1	30,5	29,1	37,9	35,6	49,3	100	149	33,0	288	17,1	51,9	
	1 an	1 ^{er} max.	2,7	5,1	0,4	2,8	2,0	1,9	3,0	3,1	5,1	20	25	20,2	52	9,7	48,2	
Al	24 h	1 ^{er} max.	9,0E-06	1,5E-05	1,9E-06	9,7E-06	9,2E-06	8,8E-06	1,1E-05	1,1E-05	1,5E-05	0,5	1	3,0E-03	2,5	6,0E-04	20,0	
Sb	1 an	1 ^{er} max.	1,3E-05	2,4E-05	1,8E-06	1,3E-05	8,8E-06	8,1E-06	1,4E-05	1,4E-05	2,4E-05	0,007	7,0E-03	0,3	0,17	1,4E-02	4,1	
Ag	1 an	1 ^{er} max.	4,1E-08	7,6E-08	6,0E-09	4,2E-08	3,1E-08	2,9E-08	4,6E-08	4,6E-08	7,6E-08	0,005	5,0E-03	1,5E-03	0,23	3,3E-05	2,2	
As	1 an	1 ^{er} max.	6,8E-07	1,3E-06	9,1E-08	6,6E-07	4,6E-07	4,2E-07	7,1E-07	7,3E-07	1,3E-06	0,002	2,0E-03	0,1	0,003	4,2E-02	66,7	
Ba	1 an	1 ^{er} max.	8,8E-08	1,6E-07	1,3E-08	9,0E-08	6,6E-08	6,2E-08	9,9E-08	9,9E-08	1,6E-07	0,025	2,5E-02	6,5E-04	0,05	3,3E-04	50,0	
Be	1 an	1 ^{er} max.	8,2E-08	1,5E-07	1,2E-08	8,4E-08	6,1E-08	5,7E-08	9,2E-08	9,2E-08	1,5E-07	-	1,5E-07	100,0	0,0004	3,8E-02	3,8E-02	
Cd	1 an	1 ^{er} max.	9,5E-07	1,8E-06	1,3E-07	9,3E-07	6,3E-07	5,9E-07	9,9E-07	1,0E-06	1,8E-06	0,003	3,0E-03	0,1	0,0036	4,9E-02	83,4	
Cr	1 an	1 ^{er} max.	8,4E-07	1,5E-06	1,1E-07	8,2E-07	5,6E-07	5,2E-07	8,8E-07	9,0E-07	1,5E-06	0,002	2,0E-03	0,1	0,004	3,9E-02	50,0	
Cr	1 an	1 ^{er} max.	1,2E-06	2,1E-06	1,7E-07	1,2E-06	8,6E-07	8,0E-07	1,3E-06	1,3E-06	2,1E-06	0,01	1,0E-02	0,0	0,1	2,1E-03	10,0	
Co	1 an	1 ^{er} max.	1,2E-05	2,2E-05	1,6E-06	1,1E-05	7,9E-06	7,3E-06	1,2E-05	1,3E-05	2,2E-05	-	2,2E-05	100,0	0,1	2,2E-02	2,2E-02	
Cu	24 h	1 ^{er} max.	9,8E-04	2,0E-03	2,3E-04	8,1E-04	9,0E-04	9,2E-04	9,5E-04	9,2E-04	2,0E-03	0,2	2,0E-01	1,0	2,5	0,1	8,1	
Mn	1 an	1 ^{er} max.	1,0E-04	1,8E-04	1,3E-05	9,8E-05	6,7E-05	6,2E-05	1,0E-04	1,1E-04	1,8E-04	0,02	2,0E-02	0,9	0,025	0,7	80,7	
Hg	1 an	1 ^{er} max.	1,1E-06	2,0E-06	1,4E-07	1,0E-06	7,1E-07	6,6E-07	1,1E-06	1,1E-06	2,0E-06	0,002	2,0E-03	0,1	0,005	3,9E-02	40,0	
Ni	24 h	1 ^{er} max.	6,6E-04	1,3E-03	1,6E-04	5,5E-04	6,0E-04	6,2E-04	6,4E-04	6,2E-04	1,3E-03	0,002	3,3E-03	39,9	0,014	9,5	23,8	
Pb	1 an	1 ^{er} max.	1,2E-05	2,3E-05	1,7E-06	1,2E-05	8,3E-06	7,7E-06	1,3E-05	1,3E-05	2,3E-05	0,025	2,5E-02	0,1	0,1	2,3E-02	25,0	
Se	1 h	1 ^{er} max.	2,7E-04	3,2E-04	5,8E-05	2,4E-04	1,7E-04	1,7E-04	2,7E-04	2,6E-04	3,2E-04	0,15	1,5E-01	0,2	2	1,6E-02	7,5	
SiO ₂	1 h	1 ^{er} max.	1,1E-02	1,4E-02	3,0E-03	9,2E-03	6,5E-03	6,1E-03	1,0E-02	1,0E-02	1,4E-02	0,3	3,1E-01	4,5	8,6	0,2	3,7	
	1 an	1 ^{er} max.	2,0E-04	3,8E-04	2,9E-05	2,1E-04	1,5E-04	1,4E-04	2,3E-04	2,3E-04	3,8E-04	0,04	4,0E-02	0,9	0,07	0,5	57,7	
Tl	1 an	1 ^{er} max.	8,2E-09	1,5E-08	1,2E-09	8,4E-09	6,1E-09	5,7E-09	9,2E-09	9,2E-09	1,5E-08	0,05	5,0E-02	3,1E-05	0,25	6,1E-06	20,0	
Ti	24 h	1 ^{er} max.	4,7E-04	1,0E-03	1,2E-04	4,7E-04	5,2E-04	5,2E-04	5,2E-04	5,2E-04	1,0E-03	-	1,0E-03	100,0	2,5	4,2E-02	4,2E-02	
V	1 an	1 ^{er} max.	3,1E-06	5,7E-06	4,3E-07	3,1E-06	2,2E-06	2,0E-06	3,3E-06	3,4E-06	5,7E-06	0,01	1,0E-02	0,1	1	5,7E-04	1,0	
Zn	24 h	1 ^{er} max.	8,3E-03	1,7E-02	2,0E-03	6,9E-03	7,5E-03	7,7E-03	8,1E-03	7,8E-03	1,7E-02	0,1	1,2E-01	14,3	2,5	0,7	4,7	
C ₂ H ₄ O ₂	4 min	1 ^{er} max.	6,9	5,2	0,5	4,8	2,6	2,2	4,3	4,7	6,9	-	7	100,0	15	45,7	45,7	
C ₆ H ₆	24 h	1 ^{er} max.	1,2E-02	2,4E-02	3,0E-03	1,3E-02	1,4E-02	1,3E-02	1,5E-02	1,3E-02	2,4E-02	3	3	0,8	10	0,2	30,2	
BaP	1 an	1 ^{er} max.	2,8E-05	5,2E-05	4,0E-06	2,8E-05	2,1E-05	1,9E-05	3,1E-05	3,1E-05	5,2E-05	0,0003	3,5E-04	14,8	0,0009	5,8	39,1	
CH ₂ Cl ₂	1 h	1 ^{er} max.	3,4E-02	4,1E-02	7,3E-03	3,0E-02	2,1E-02	2,1E-02	3,4E-02	3,2E-02	4,1E-02	6	6	0,7	14000	2,9E-04	4,3E-02	
	1 an	1 ^{er} max.	5,7E-04	1,1E-03	7,7E-05	5,6E-04	3,8E-04	3,5E-04	6,0E-04	6,2E-04	1,1E-03	1	1	0,1	3,6	2,9E-02	27,8	
PCDD/F	1 an	1 ^{er} max.	7,0E-11	1,3E-10	1,0E-11	7,1E-11	5,2E-11	4,9E-11	7,8E-11	7,8E-11	1,3E-10	4,00E-08	4,0E-08	0,3	6,00E-08	0,2	66,9	
C ₂ H ₆ O	4 min	1 ^{er} max.	8,8	8,4	1,5	7,3	5,5	4,9	8,0	7,8	8,8	-	9	100,0	340	2,6	2,6	
CH ₂ O	15 min	1 ^{er} max.	0,1	0,1	2,0E-02	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	3	3	3,6	37	0,3	8,4	
C ₃ H ₈ O	4 min	1 ^{er} max.	0,6	0,7	0,1	0,5	0,3	0,3	0,6	0,5	0,7	-	1	100,0	7800	8,5E-03	8,5E-03	
CH ₄ O	4 min	1 ^{er} max.	10,7	9,9	1,7	8,5	5,5	4,9	9,2	9,0	10,7	120	131	8,2	5500	0,2	2,4	
	1 an	1 ^{er} max.	0,1	0,1	1,3E-02	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	10	10	1,4	50	0,3	20,3	
C ₄ H ₈ O	4 min	1 ^{er} max.	8,8	8,4	1,5	7,2	5,5	4,9	7,9	7,6	8,8	1,5	10	85,5	740	1,2	1,4	
C ₁₀ H ₈	4 min	1 ^{er} max.	1,8E-02	2,2E-02	4,0E-03	1,6E-02	1,2E-02	1,1E-02	1,9E-02	1,8E-02	2,2E-02	5	5	0,4	200	1,1E-02	2,5	
	1 an	1 ^{er} max.	1,6E-04	3,0E-04	2,2E-05	1,6E-04	1,1E-04	1,0E-04	1,7E-04	1,8E-04	3,0E-04	-	3,0E-04	100,0	3	1,0E-02	1,0E-02	
C ₇ H ₁₆	4 min	1 ^{er} max.	8,8	8,4	1,5	7,3	5,5	4,9	8,0	7,7	8,8	60	69	12,8	2740	0,3	2,5	
C ₆ H ₁₄	4 min	1 ^{er} max.	0,1	0,1	1,2E-02	4,7E-02	3,3E-02	3,3E-02	0,1	0,1	0,1	140	140	4,6E-02	5300	1,2E-03	2,6	
	1 an	1 ^{er} max.	4,8E-04	8,7E-04	6,4E-05	4,6E-04	3,2E-04	2,9E-04	5,0E-04	5,1E-04	8,7E-04	3	3	2,9E-02	140	6,2E-04	2,1	

¹ Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA)

Évaluation de l'impact résiduel

En tenant compte de l'application de mesures d'atténuation, l'impact résiduel du projet FerroQuébec sur la composante identifiée « qualité de l'air » est défini pour les phases de construction et d'exploitation selon :

- Intensité moyenne : les deux scénarios (filtres à pression négative et positive) montrent quelques dépassements des normes du RAA pour certains contaminants. Toutefois, ces dépassements sont grandement réduits dans l'ensemble voir nuls aux récepteurs sensibles de la zone d'étude;
- Étendue locale : l'impact sera ressenti par une portion limitée de la population en dehors de la zone d'étude;
- Durée longue : les émissions de contaminants dans l'atmosphère perdureront tout au long de la durée de vie des équipements, soient plusieurs décennies.

Ainsi, pour la composante qualité de l'air, l'importance de l'impact résiduel (tableau 7-11) est jugée moyenne.

Tableau 7-11 Matrice d'évaluation de l'importance de l'impact résiduel sur la qualité de l'air

CRITÈRES D'ÉVALUATION				IMPORTANCE DE L'IMPACT		
Intensité	Étendue	Durée	Nature	Forte	Moyenne	Faible
Moyenne	Locale	Longue	Négative		✓	

7.2.2 Climat

Rappel des sources d'impact

Pour le climat, une seule source d'impacts est susceptible d'exercer une influence significative sur cette composante, soit :

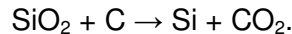
- le fonctionnement des équipements de l'usine.

Cette source d'impact s'exprime en période d'exploitation.

Description de l'impact

En période de construction, seules certaines activités de construction et de transport sont susceptibles d'influencer l'empreinte carbone du projet. Comme ces activités sont de faible ampleur et de courte durée, de quelques mois seulement, leur contribution aux changements climatiques restera marginale. La source principale de CO₂ est ainsi liée au fonctionnement de l'usine en période d'exploitation. En effet, l'émission de CO₂ trouve son origine dans le principe même du projet, c'est-à-dire la production de silicium. Pour que le

silicium soit produit industriellement, la réduction électrométallurgique dans des fours à arc électrique est nécessaire et se traduit par la réaction de carbo-réduction ci-dessous :



Comme cette réaction est à la base même du procédé de production du silicium, il est impossible d'éviter l'émission de CO₂ lors de la production de silicium. Par ailleurs, en tenant compte d'un même apport de matières premières, la taille des fours n'influence pas le taux d'émission de CO₂.

Comme le fonctionnement des installations constitue la source d'émission de CO₂, il est donc possible d'estimer le nombre de tonnes de CO₂ émis par tonne de silicium produit par l'usine de FerroQuébec et de faire la comparaison avec de scénarios de référence réalistes, en l'absence de l'usine de FerroQuébec. Cette analyse de l'empreinte carbone de l'usine de FerroQuébec à Port-Cartier a été effectuée de façon indépendante et en respect des normes et lignes directrices ISO 14040 et ISO 14044 par la firme Ernst & Young (2015).

Ainsi, selon cette étude, le facteur d'émissions de CO₂ par tonne de silicium produit de l'usine de FerroQuébec est estimé de 4,0 tCO₂/tSi, soit 400 000 t par année, en tenant compte des étapes d'approvisionnement en matières premières et de fourniture d'électricité, de production du silicium et de distribution des produits finis. Sur une base annuelle, pour une production de 100 000 tonnes de silicium, il y aura donc 0,40 Mt de CO₂ émis. En comparaison, selon les plus récentes données disponibles pour l'ensemble du Québec en 2011, les émissions totales de CO₂ ont été de 80,96 Mt éq. CO₂ et de 701,0 Mt éq. CO₂ pour le Canada (tableau 7-12) (MDDELCC, 2014b). Pour l'année 2011, l'usine de FerroQuébec représenterait donc 0,49 % des émissions du Québec et 0,06 % des émissions du Canada.

En soi, l'émission d'une telle quantité de CO₂ par l'usine FerroQuébec serait significative au Québec et situerait l'usine de FerroQuébec au 18^{ie} rang (en 2013), parmi les 20 grands émetteurs industriels du Québec (tableau 7-13).

Tableau 7-12 Émissions de GES (mégatonne) au Québec entre 2007 et 2011

Années	Émissions (Mt éq. CO ₂)
1990	84,50
2007	86,88
2008	83,72
2009	82,73
2010	80,05
2011	80,96
	701,0 (Canada)

Toutefois, un tel classement ne prend pas en compte toutes les externalités. En effet, il importe donc de situer ces émissions futures de l'usine FerroQuébec dans un contexte plus global. L'implantation d'une usine de production de silicium doit donc être comparée avec un scénario réaliste où une usine similaire serait construite à l'extérieur du Québec. Cette analyse a été effectuée de façon indépendante en considérant des scénarios alternatifs à celui de l'usine de FerroQuébec (Ernst & Young, 2015).

Tableau 7-13 Classement des 10 principaux émetteurs de GES (tonne) au Québec

Rang	Entreprise	Établissement	Ville	TM CO ₂ eq.-2013
1	Énergie Valero	Raffinerie Jean-Gaulin	Lévis	1 275 342
2	Suncor Énergie	Raffinerie de Montréal	Montréal	1 170 750
3	Aluminerie Alouette	Aluminerie Alouette	Sept-Îles	1 090 710
4	Rio Tinto Fer et Titane	Complexe métallurgique	Sorel-Tracy	1 030 541
5	Rio Tinto Alcan	Usine Alma	Alma	907 573
6	Arcelor-Mittal	Usine de bouletage	Port-Cartier	863 233
7	Arcelor-Mittal	Contrecoeur	Contrecoeur	815 496
8	Aluminerie de Bécancour	Usine de Bécancour	Bécancour	803 153
9	Holcim	Usine de Joliette	Joliette	772 635
10	Rio Tinto Alcan	Usine Arvida	Saguenay	740 483

Selon cette analyse, les taux d'émission de CO₂ par tonne de silicium produit sont estimés entre 11,52 et 12,19 tCO₂/tSi, soit jusqu'à 1 219 000 t par année, comparativement à 400 000 t par année pour FerroQuébec. Ainsi, un scénario alternatif et réaliste d'approvisionnement des marchés du silicium, sans l'usine de FerroQuébec, impliquerait un taux d'émission de CO₂ pratiquement trois fois supérieur. Cette différence significative et les avantages de l'implantation d'une usine au Québec s'expliquent par l'accès à l'électricité de source hydroélectrique, très peu génératrice de CO₂, et par le choix des matières premières, fortement représentées par la matière ligneuse résiduelle, plutôt que par des produits fossiles comme la houille et le coke de pétrole notamment.

Ainsi, en tenant compte du caractère mondial du marché du silicium, le choix du Québec comme site d'implantation de l'usine permettrait d'éviter l'émission de CO₂ supplémentaire. Selon le type d'énergie et de matières premières disponibles, la très grande majorité des usines dans le monde auraient des facteurs d'émissions supérieurs à celui prévu pour l'usine de FerroQuébec. En fait, l'usine de FerroQuébec serait parmi les plus performantes au monde en ce qui a trait au contrôle des émissions de CO₂.

En définitive, malgré l'impact négatif au Québec, FerroAtlántica a consenti un effort majeur pour contrôler les émissions globales de GES de son parc d'usines. Ce faisant, le projet FerroQuébec constitue une contribution positive dans le contrôle du CO₂ à l'échelle mondiale. De plus, le silicium produit aura un impact positif dans le développement des énergies vertes, notamment le solaire photovoltaïque, l'aluminium automobile et les produits d'économie d'énergie des bâtiments.

Mesures d'atténuation

À l'heure actuelle, il n'existe pas de mesure d'atténuation susceptible d'intervenir directement et efficacement sur le procédé et les fours afin de réduire l'émission de GES. Outre le choix de l'électricité décrit précédemment, seul la priorisation d'intrants comme la matière ligneuse résiduelle, le copeau et le charbon de bois plutôt que d'origine fossile (houille) peut, en partie, contribuer au contrôle des émissions.

Par ailleurs, le projet FerroQuébec sera assujéti au *Règlement sur la déclaration obligatoire de certaines émissions de contaminants dans l'atmosphère* ainsi qu'au *Règlement concernant le système de plafonnement et d'échange de droits d'émissions de gaz à effet*

de serre. Ces règlements obligeront d'abord un suivi précis des postes et quantités d'émissions, favorisant une meilleure gestion des sources d'émissions. De plus, la nécessité de couvrir les émissions de GES de l'usine par l'acquisition d'unités d'émissions représente un instrument économique où le coût des émissions pour l'usine constituera à moyen et long terme un incitatif à l'innovation afin de contrôler les émissions de GES.

Évaluation de l'impact résiduel

En tenant compte de l'application de mesures d'atténuation, l'impact résiduel du projet FerroQuébec sur la composante identifiée « climat » pour les phases de construction et d'exploitation est défini selon :

- Intensité moyenne : une quantité d'émissions significative pour le Québec mais contrebalancée par les émissions évitées à l'échelle planétaire;
- Étendue régionale : l'étendue des émissions sera ressentie au-delà de la zone d'étude;
- Durée longue : les émissions perdureront tout au long de la durée de vie des équipements, soient plusieurs décennies.

Ainsi, pour la composante climat, l'importance de l'impact résiduel est jugée forte (tableau 7-14).

Tableau 7-14 Matrice d'évaluation de l'importance de l'impact résiduel sur le climat

CRITÈRES D'ÉVALUATION				IMPORTANCE DE L'IMPACT		
Intensité	Étendue	Durée	Nature	Forte	Moyenne	Faible
Moyenne	Régionale	Longue	Négative	✓		

7.2.3 Ambiance sonore

Rappel des sources d'impact

Deux sources d'impact sont susceptibles d'exercer une influence significative sur l'ambiance sonore durant la période de construction, soit :

- l'aménagement du site et la construction;
- la circulation et le transport au chantier.

Durant la période d'exploitation, trois sources d'impact sont également susceptibles d'exercer une influence significative sur cette composante, soit :

- le fonctionnement des équipements;
- la manutention et l'entreposage;
- l'entretien du site, des équipements et des installations.

Pour les fins des simulations de propagations sonores en période d'exploitation, différents scénarios ont été considérés afin de tenir compte de l'ensemble des activités continues, récurrentes et ponctuelles en lien avec l'exploitation de l'usine. Les trois sources d'impacts ont ainsi été regroupées dans le fonctionnement global des équipements de l'usine. Ceci inclut également l'augmentation du trafic routier et ferroviaire en période d'exploitation.

Description de l'impact

Les impacts appréhendés sur l'ambiance sonore sont évalués en tenant compte du climat sonore initial et des caractéristiques du milieu (Yockell Associés inc., 2015).

Le niveau de bruit produit par les activités de construction et d'exploitation, circonscrites sur l'aire d'exploitation de l'usine et perçu aux limites des zones sensibles identifiées a été déterminé, le tout conformément à la Note d'instruction 98-01 qui établit le niveau sonore maximal permis selon le zonage, la période de la journée et le bruit résiduel du milieu.

La valeur limite autorisée est celle la plus élevée entre la valeur fixée en fonction du zonage et le niveau de bruit résiduel du milieu (tableau 7-15).

Tableau 7-15 Valeurs limites autorisées de jour et de nuit

Point de mesure	Zonage	Valeur limite selon 98-01		Bruit résiduel		Valeur limite autorisée	
		Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit
P1 : 42, 3e Rue	II	50	45	39,6*	38,2*	50	45
P2 : 13, 5e Rue	II	50	45	42,6*	44,1*	50	45
P3 : 87, boul. Portage des Mousses	II	50	45	47,4	46,8	50	46,8
P4 : 141, boul. Portage des Mousses	IV	70	70	58,3	54,2	70	70
P5 : extrémité est de la rue Dominique	II	50	45	44,3	44,7	50	45

* Niveau $L_{Aeq, 1h}$ le plus bas sur la lecture de 24 h.

Aménagement du site et construction

Les activités préparatoires au chantier, incluant des travaux de dynamitage, les travaux de terrassement, infrastructures souterraines et d'aménagement final sont celles qui pourraient causer le plus de bruit au voisinage du chantier. Ces activités s'étaleront sur toute la durée du chantier, soit sur environ 18 mois, sauf pour les activités de dynamitage, dont les activités principales se dérouleront au tout début du chantier et dureront l'équivalent d'environ une semaine. Un ralentissement est à prévoir lors de la saison hivernale où seulement les travaux de bétonnage et d'érection de bâtiments sont à prévoir.

Les machineries lourdes utilisées pour l'exécution des travaux de construction sont regroupés au tableau 7-16.

Tableau 7-16 Sources de bruit liées à la phase de construction

Équipement	Nombre
Pelle hydraulique	5
Camion 10 roues	5
Bouteur	2
Foreuse	1
Chargeur	4
Rouleau compacteur	3
Concasseur	1
Bétonnière	1
Pompe à béton	1
Grue	4
Total	27

Les simulations de propagation sonore lors des activités de construction ont considéré un total de 27 sources de bruit (équipements lourds) travaillant en même temps sur le site. Le taux d'utilisation des équipements a été fixé au taux généralement reconnu par le MDDELCC soit de 50 minutes par heure. Ce scénario représente le pire cas possible et les probabilités qu'il survienne sont faibles.

Les résultats des simulations de propagation sonores réalisées selon ce scénario montrent que les niveaux maximaux de bruit anticipés lors de la construction sont inférieurs aux valeurs limites autorisées telles que définies dans la Note d'instruction 98-01. En effet, pour tous les points d'évaluation, le bruit particulier lié à la phase de construction est inférieur de 14 à 25 dBA à la valeur limite autorisée. Dans les secteurs résidentiels les plus rapprochés, les niveaux sonores anticipés sont de l'ordre de 30 à 35 dBA ce qui est inférieur non seulement aux valeurs limites autorisées en période diurne de 50 dBA, mais également au niveau du bruit résiduel mesuré lors de la campagne de mesure. On remarque également qu'à la limite de l'aire d'exploitation, le niveau de bruit est inférieur ou égal à 70 dBA (Yockell Associés inc., 2015).

Les travaux de dynamitage impliquent des opérations de forage, de chargement des trous et de sautage de masse. Les nuisances liées aux activités de dynamitage sur l'ambiance sonore concernent les vibrations sonores. Tel que mentionné, les activités de dynamitage seront concentrées principalement au début des travaux de construction et s'étaleront sur l'équivalent d'une semaine. Ces activités seront donc de courte durée et d'une étendue ponctuelle. Plusieurs mesures d'atténuation sont associées aux activités de dynamitage.

Circulation et transport au chantier

L'approvisionnement en matériaux nécessaires aux activités de construction occasionnera une augmentation de la circulation des véhicules lourds à proximité du site et donc une augmentation du niveau de bruit.

Les estimations prévoient qu'en moyenne 50 camions et bétonnières par jour circuleront sur les routes locales entre 7 h et 19 h. Ces activités dureront environ 18 mois et seront moins intenses durant la période hivernale.

Pour évaluer l'impact de la circulation accrue de véhicules lourds durant la période de construction, une seconde simulation de propagation sonore a été réalisée en tenant compte du scénario suivant :

- le taux moyen horaire est de 20 allers-retours à l'heure pour la circulation de véhicules lourds, sauf dans les zones sensibles identifiées à l'ouest de l'usine où un taux moyen horaire de 10 allers-retours est estimé;
- les camions proviennent tant du côté de Sept-Îles que du côté de Port-Cartier par la Route 138 et accèdent au site de l'usine par la rue Jacques-Cartier puis par le boulevard du Portage des Mousses;
- la vitesse à laquelle les véhicules circulent est limitée à celle affichée.

Les résultats de cette deuxième simulation montrent que l'augmentation du bruit ambiant sur une période d'une heure liée à l'augmentation temporaire de la circulation de véhicules lourds est inférieure à 5 dBA pour tous les points d'évaluation considérés. Il en résulte une variation du pourcentage de personnes fortement perturbées (%HA) inférieure à 1 % pour l'ensemble des secteurs résidentiels.

Le seul secteur où une augmentation plus conséquente est observée correspond à certaines zones industrielles où 40 allers-retours additionnels de véhicules lourds sont prévus par heure en période diurne. La variation du %HA est de 1,7. Le niveau sonore total demeure toutefois en deçà des limites autorisées de 70 dBA.

En somme, les activités de construction respectent les critères de bruit tant en ce qui concerne les exigences de la Note d'instruction 98-01 qu'en ce qui concerne la sévérité des impacts pour l'ensemble des secteurs sensibles près du site d'implantation de l'usine.

Fonctionnement des équipements, manutention, entreposage et entretien

En période d'exploitation, bien que l'usine soit en fonction 24 h sur 24, les activités ne seront pas uniformes durant toute la journée. Les activités d'exploitation de l'usine peuvent être divisées en trois catégories :

1. les activités en opération continues, 24 h sur 24, dont l'ensemble de cheminées (fours/filtres/cogénération/séchoir) et les dépoussiéreurs associés aux activités permanentes;
2. les activités d'exploitation récurrentes qui s'effectuent en période de jour (entre 8 h et 16 h), soit l'approvisionnement en quartz, en houille, la fabrication en copeaux de bois et les activités de conditionnement;
3. les activités inhérentes à l'exploitation, mais dont les événements sont ponctuels et d'une durée de temps limitée. Notons par exemple l'approvisionnement en matière première, que ce soit par camion, train ou bateau et l'expédition de produits

transformés. Pour cette dernière catégorie, à l'exception du déchargement de bateau, les opérations sont supposées de jour uniquement (entre 8 h et 16 h).

Deux scénarios ont donc été considérés pour les simulations de propagation sonore, soit un scénario pour la période de jour, qui comprend toutes les activités potentielles (continues, récurrentes de jour et ponctuelles de jour), ainsi qu'un scénario en période nuit, qui comprend les activités continues et les activités ponctuelles de nuit. Pour chaque période, les simulations de propagation sonore ont été réalisées en considérant l'heure où il y a le plus grand nombre de sources potentielles en activité. Les sources de bruit et leurs caractéristiques (hauteur et niveau de bruit associés) sont détaillées dans le rapport de Yockell Associés inc. (2015).

Les résultats des simulations de propagation sonores réalisées pour les scénarios d'exploitation qui tiennent compte des mesures d'atténuation sont tous inférieurs aux valeurs limites autorisées et édictées dans la Note d'instruction 98-01, tant de jour que de nuit. Les écarts entre les niveaux de bruit calculés et les valeurs limites autorisées pour chacune des zones sensibles varient entre 0,7 et 17,4 dBA (Yockell Associés inc., 2015).

L'approvisionnement en matières premières et l'expédition de produits transformés de l'usine augmentera le trafic routier et ferroviaire, ce qui aura également un impact sur l'ambiance sonore en période d'exploitation. Une autre simulation de propagation sonore a été réalisée afin de tenir compte de ces activités selon le scénario suivant :

- Transport routier : deux camions lourds à l'heure est estimé en période de jour (entre 8 h et 16 h), pour un total de quatre passages à l'heure sur les routes;
- Transport ferroviaire : un convoi par jour, 5 jours par semaine, deux locomotives et 64 wagons par convoi pour une longueur totale d'environ 1,2 km et roulant à une vitesse de ± 50 km/h.

L'augmentation du trafic routier et ferroviaire additionné aux activités d'exploitation de l'usine génère des niveaux de bruit total de l'ordre de 45 à 51 dBA aux différents secteurs sensibles. Par rapport au niveau initial, il en résulte une augmentation de l'ordre de 3 à 5 dBA. Toutefois, les variations du pourcentage de personnes fortement perturbées (%HA) sont inférieures à 2 %, sauf au point d'évaluation R12 situé dans une zone industrielle non sensible et où la variation est de 2,9 %.

Mesures d'atténuation

Durant la construction, une série de mesures d'atténuation devra être mise en place pour limiter les impacts négatifs sur l'ambiance sonore. Ces mesures sont :

- respecter un horaire diurne, soit de 7 h à 19 h, pour toutes les activités nécessitant l'utilisation de machineries lourdes ainsi que la circulation et le transport au chantier;
- informer les résidents à l'avance si, pour des raisons incontrôlables, des travaux bruyants doivent être réalisés le soir ou la nuit;
- utiliser des équipements moteurs dotés de silencieux performants et en bon état;

- utiliser des alarmes de recul à intensité variable s'ajustant selon le bruit ambiant et ajuster les méthodes de travail faisant en sorte que les machineries aient à reculer le moins possible;
- utiliser des écrans temporaires ou mobiles près des équipements les plus bruyants ou encore, idéalement, choisir des équipements conçus pour être moins bruyants;
- éviter les impacts des panneaux arrière des camions à benne lorsque possible;
- utiliser des marteaux hydrauliques et pneumatiques munis de dispositifs antibruit;
- éteindre les équipements électriques et mécaniques lorsque non utilisés;
- arrêter les moteurs des camions en attente lorsque possible;
- respecter les limites de vitesse.

Pour les travaux de dynamitage, les explosifs et leurs accessoires seront manipulés, entreposés, transportés selon la section 4 du Code de sécurité pour les travaux de construction. En outre, les points suivants seront à respecter:

- patron de forage rapproché avec faibles charges;
- tapis de protection;
- présence d'un sismographe pour contrôle des vibrations;
- procédure de mise à feu selon le Code de sécurité pour les travaux de construction.

En période d'exploitation, les mesures d'atténuation suivantes devront être respectées :

- les cheminées des filtres (ventilateurs) devront générer une puissance acoustique maximale telle que définie au tableau 7.17. Ces exigences devront être incluses dans le cahier des charges et respectées par les fournisseurs;

Tableau 7-17 Niveaux de puissance acoustique maximale des ventilateurs de cheminées

Équipement	Puissance acoustique maximale autorisée (dB)								
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dBA
Ventilateur des cheminées des filtres	125	120	113	108	106	108	109	110	116
Ventilateur de la cheminée de cogénération	118	115	111	108	106	104	102	1000	112
Ventilateur de la cheminée de délestage des fours	121	118	114	111	109	107	105	103	115

- utiliser des équipements dont le niveau sonore est égal ou inférieur à ceux utilisés dans l'étude;
- établir un plan d'entretien des équipements afin d'éviter leur dégradation et par le fait même l'augmentation du niveau sonore produit;
- localiser les équipements le plus loin possible des zones sensibles;

- munir les équipements mobiles d'alarme de recul utilisant un bruit blanc;
- effectuer les opérations les plus bruyantes en période de jour;
- respecter les limitations de vitesse;
- établir un plan de suivi acoustique tant en phase de construction et d'exploitation de l'usine.

Évaluation de l'impact résiduel

En tenant compte de l'application de mesures d'atténuation, l'impact résiduel du projet FerroQuébec sur la composante identifiée « ambiance sonore » est défini pour les phases de construction et d'exploitation selon :

- Intensité faible : les niveaux sonores anticipés en phase de construction et d'exploitation et perçus à l'ensemble des zones sensibles entourant le site demeureront en deçà des limites sonores acceptables édictées dans la Note d'instruction 98-01. De plus, la variation du pourcentage de personnes fortement dérangées (%HA) dans les secteurs avoisinants par rapport aux conditions initiales sera inférieure à 2 %;
- Étendue locale : l'impact ne sera ressenti que par une portion limitée de la population de la zone située à l'intérieur d'un rayon de 3500 m du centre du site de l'usine correspondant au milieu susceptible de voir son climat sonore modifié suite au début des activités de construction et d'exploitation;
- Durée longue : l'impact sera ressenti de façon continue pour toute la durée de vie de l'usine.

Ainsi, pour la composante ambiance sonore, l'importance de l'impact résiduel est jugée moyenne (tableau 7-18).

Tableau 7-18 Matrice d'évaluation de l'importance de l'impact résiduel sur l'ambiance sonore

CRITÈRES D'ÉVALUATION				IMPORTANCE DE L'IMPACT		
Intensité	Étendue	Durée	Nature	Forte	Moyenne	Faible
Faible	Locale	Longue	Négative		✓	

7.2.4 Sols

Rappel des sources d'impact

Dans le cadre du projet de l'usine de FerroQuébec, trois sources d'impact sont susceptibles d'exercer une influence significative sur les sols pendant la période de construction, soit :

- l'aménagement du site et la construction;
- la circulation et le transport au chantier;

- les produits dangereux et les déchets du chantier.

Durant la période d'exploitation, deux sources d'impact sont également susceptibles d'exercer une influence significative sur cette composante, soit :

- la manutention et l'entreposage;
- le fonctionnement des équipements.

Description de l'impact

Aménagement du site et construction

Le Règlement de contrôle intérimaire relatif aux zones de risque d'érosion littorale de la MRC Sept-Rivières (Règlement no 02-2005) montre qu'une zone située au plus près à 160 m du site projeté est soumise à des risques d'érosion. Cette zone (PC32) est représentée sur la carte synthèse des inventaires du milieu biophysique présentée au chapitre 6.

Cette zone est assujettie aux prohibitions ou restrictions prévues au Règlement et, selon l'annexe II du règlement intérimaire, cette dernière doit avoir une bande protection de 60 m à partir de la ligne de côte vers l'intérieur des terres. En raison de la proximité de cette bande de protection avec le site d'implantation, des mesures d'atténuation seront mises de l'avant pour éviter que des activités de construction empiètent dans cette zone.

Circulation et transport au chantier

La circulation de véhicules lourds durant les activités de construction pourrait avoir un impact négatif sur la qualité des sols en entraînant la compaction de la surface du sol dans des secteurs non visés par l'aménagement d'infrastructures. La compaction du sol peut résulter en une infiltration plus lente de l'eau de surface ainsi qu'un mauvais développement racinaire de la végétation. Des mesures d'atténuation seront mises en place pour que la circulation de véhicules lourds et les zones de travail soient circonscrites dans les zones prévues à cet effet.

Produits dangereux et déchets du chantier

Les activités de construction de l'usine FerroQuébec pourraient entraîner des modifications de la qualité des sols lors de déversements accidentels de contaminants pouvant provenir des camions, équipements ou de la machinerie en mauvais état, lors des activités de ravitaillement ou d'entretien, ainsi que lors de la manutention ou de l'entreposage des hydrocarbures ou autres matières dangereuses ou résiduelles.

Plusieurs types de matières résiduelles seront générés durant les activités de construction. Des procédures de gestion seront établies afin d'encadrer le tri, l'entreposage et la disposition de ces résidus conformes aux prescriptions réglementaires applicables. Les principales matières résiduelles générées durant la période de construction sont :

- huiles usées;
- débris de construction : principalement des résidus de béton et de bois;
- déchets domestiques provenant des roulottes de chantier : résidus de table (matières organiques), matières plastiques, du papier, carton et verre;
- déchets sanitaires des toilettes chimiques de chantier.

Des déversements accidentels de produits dangereux et de matières résiduelles peuvent aussi entraîner la contamination des sols. En plus de l'application des méthodes de contrôle et de gestion énumérées plus haut, une série de mesures d'atténuation seront mises en place afin de limiter les impacts négatifs sur la qualité des sols advenant un événement accidentel.

Manutention et entreposage

Durant l'exploitation de l'usine, les opérations de manutention et de stockages sont principalement assignées à des matières premières solides, soit le quartz, le calcaire, la houille, le coke de pétrole, le charbon de bois et les copeaux de bois. Le site possèdera un inventaire limité de produits liquides, les principaux liquides stockés étant le diésel pour l'alimentation des engins de manutention, ainsi que les huiles, dont l'huile hydraulique. La quantité annuelle de diésel utilisée est évaluée à 650 m³ et la quantité stockée sur le site sera de 100 m³ (2 x 50 m³).

Les principales matières résiduelles qui seront générées par les activités d'opérations proviendront, entre autres, des eaux et des boues d'hydrocarbures, des huiles usagées et de poussières.

Les matières dangereuses résiduelles comme les huiles usagées seront entreposées dans des contenants sécurisés, étiquetés et les registres seront disponibles sur le site. Elles seront également évacuées conformément à la réglementation locale.

La manutention et l'entreposage de produits dangereux et de matières résiduelles peuvent occasionner des impacts négatifs sur la qualité des sols en cas de déversements accidentels. Toutes les matières dangereuses présentes sur le site seront gérées conformément au Règlement sur les matières dangereuses et des mesures seront prises pour assurer leur entreposage sécuritaire.

Fonctionnement des équipements

Afin de répondre aux besoins d'alimentation électrique de la future usine, la capacité du poste actuel devra être augmentée, ce qui nécessitera l'installation de trois nouveaux transformateurs qui contiendront entre 45 000 l et 55 000 l d'huile chacun, dépendamment de l'alternative retenue. Les deux transformateurs existants contiennent 40 000 l d'huile de refroidissement chacun.

Un déversement accidentel d'huile de refroidissement d'un ou de plusieurs transformateurs engendrerait des impacts négatifs sur la qualité des sols au site de l'usine. Des moyens et

mesures d'atténuation visant spécifiquement à limiter les impacts négatifs d'un déversement d'huile seront pris tout au long de l'exploitation de l'usine.

Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation suivantes ont pour objectif d'éviter que des travaux, incluant l'aménagement d'aires de travail temporaires, n'empiètent dans la zone de risque d'érosion (PC32). Ces actions, sont :

- délimiter de manière précise la zone à risque d'érosion sur les plans et devis de construction du projet;
- élaborer et à communiquer des instructions claires énonçant qu'aucun travail de construction n'est admis dans la zone;
- s'assurer par la surveillance environnementale qu'aucun travail dans la zone de risque d'érosion n'est envisagé ni réalisé, sans quoi la suspension des travaux dans cette dernière sera exigée.

Les mesures d'atténuation visant à limiter le compactage des sols durant la construction sont :

- installer des clôtures temporaires de chantier pour délimiter les aires des travaux, les aires de circulation, les aires de dépôt temporaires des matériaux et des surplus d'excavation;
- limiter la circulation de la machinerie à ces aires définies et s'assurer par surveillance environnementale que ces aires sont respectées.

Afin d'éviter toute contamination et de préserver la qualité des sols durant la période de construction, les mesures de protection suivantes seront prises :

- limiter les opérations d'entretien des véhicules (changements d'huiles, etc.) sur le site en obligeant les entrepreneurs à effectuer l'entretien de leur machinerie avant leur mobilisation sur le chantier, puis régulièrement durant tout le temps des travaux;
- aménager un ou des endroits désignés pour l'entretien des engins et véhicules à plus de 10 m d'un cours d'eau, fossé ou milieu humide;
- n'entreposer aucune huile usée sur le chantier. Les entrepreneurs devront en disposer sans délai dans un site autorisé. Le recyclage des huiles est obligatoire auprès des filières spécialisées;
- garder en tout temps une quantité suffisante de matières absorbantes ainsi que des récipients étanches bien identifiés, destinés à recevoir les résidus pétroliers et les déchets. Placer les récipients à des endroits stratégiques, bien à la vue. Informer et contrôler régulièrement les employés quant à leurs connaissances sur l'emplacement des récipients et l'utilisation des matières absorbantes;
- préparer un plan de prévention et de réponses aux urgences, couvrant les incidents tels les déversements, qui sera mis en œuvre pour toute la durée du chantier;

- aviser immédiatement le surveillant environnemental du chantier lors d'un déversement accidentel de produits contaminants et prendre sans délai les mesures nécessaires pour stopper la fuite et pour confiner et récupérer le produit déversé;
- rapporter tout déversement aux autorités réglementaires et consigner le tout dans un rapport d'incident;
- procéder au nettoyage régulier des aires de travaux afin de conserver les lieux exempts de déchets provenant des travaux et de toute installation temporaire devenue inutile;
- Réutiliser comme remblai sur le chantier les débris de construction (résidus de béton et de bois) lorsque possible, sinon en disposer dans un lieu d'enfouissement dûment autorisé;
- instaurer un système de tri des déchets domestiques en vue de les recycler auprès de centres de recyclage locaux. Disposer les matières organiques dans un site d'enfouissement autorisé;
- instaurer un système de récupération et de recyclage des matières organiques et autres déchets domestiques;
- mettre à la disposition des travailleurs des toilettes chimiques à proximité des parcs de roulottes et dans les zones de travail qui sont éloignées desdits parcs de roulottes. Un contrat de vidange et d'entretien des toilettes chimiques sera accordé en début de chantier pour toute la durée des travaux. Les toilettes chimiques seront démobilisées progressivement et à mesure que les besoins diminueront jusqu'à ce que la station de traitement des eaux usées prévue pour l'usine FerroQuébec soit mise en service.

Pour les huiles de refroidissement utilisées dans les transformateurs du poste d'alimentation électrique de l'usine, les mesures d'atténuation suivantes seront prises :

- équiper chaque transformateur d'un bassin de rétention d'huile pouvant contenir 115 % du volume d'huile d'un transformateur. Cela inclut les bassins des transformateurs existants qui seront modifiés pour répondre à cette norme;
- démanteler les séparateurs d'huile existants et construire un nouveau séparateur pour tous les transformateurs;
- n'utiliser aucune huile contenant des BPC dans les transformateurs;
- concevoir tous les transformateurs ainsi que les dispositifs de sécurité et les équipements de rétention conformément aux codes et normes en vigueur.

Finalement, durant toute la période d'exploitation de l'usine, les produits dangereux tels le diesel seront stocké en quantité limitée et FerroQuébec mettra en place l'ensemble des moyens nécessaires pour agir en cas de déversement accidentel (produits absorbants, pompe, etc.) en quantité suffisante et que ceux-ci seront répartis sur l'ensemble du site, à proximité des activités à risques.

Évaluation de l'impact résiduel

En tenant compte de l'application de mesures d'atténuation, incluant celles à mettre en place en cas de déversement accidentel et qui prévoit la récupération des produits contaminants déversés, l'impact résiduel du projet FerroQuébec sur la composante identifiée « sols » est défini pour les phases de construction et d'exploitation selon :

- Intensité faible : l'impact résiduel des sources d'impacts sur les sols est jugé de faible intensité puisque les changements de cette composante ne seraient que légèrement perceptibles et son intégrité ne serait pas compromise;
- Étendue ponctuelle : l'étendue de l'impact serait restreinte et circonscrite dans l'aire d'implantation, soit une portion de la ZER;
- Durée courte : l'impact résiduel d'un déversement accidentel d'un contaminant serait de courte durée puisque que chaque incident devra être géré sans délai.

Ainsi, pour la composante « sols », l'importance de l'impact résiduel est jugée faible (tableau 7-19).

Tableau 7-19 Matrice d'évaluation de l'importance de l'impact résiduel sur l'eau de surface

CRITÈRES D'ÉVALUATION				IMPORTANCE DE L'IMPACT		
Intensité	Étendue	Durée	Nature	Forte	Moyenne	Faible
Faible	Ponctuelle	Courte	Négative			✓

7.2.5 Eau de surface

Rappel des sources d'impact

Pour l'eau de surface, trois sources d'impact sont susceptibles d'exercer une influence significative sur cette composante durant la période de construction, soit :

- l'aménagement du site et la construction;
- la gestion des eaux du site et du chantier;
- les produits dangereux et les déchets du chantier.

Durant la période d'exploitation, trois sources d'impact sont également susceptibles d'exercer une influence significative sur cette composante, soit :

- la manutention et l'entreposage;
- le fonctionnement des équipements;
- l'entretien du site, des équipements et des installations.

Description des impacts

Aménagement du site et construction

La zone d'implantation du projet empiète sur le tronçon amont du cours d'eau permanent #3 sur une longueur de 181 m (figure 7-2) afin de permettre l'aménagement des séchoirs et de la zone de déchargement et de stockage de la matière ligneuse résiduelle.

Le cours d'eau #3 présente dans sa partie amont un tracé rectiligne et des rives perturbées. Il est alimenté par deux fossés aménagés qui seront également remblayés. Le tronçon aval de cours d'eau #3 qui demeurera intouché est d'une longueur de 161 m. Un marais d'une superficie de 2 722 m² est associé au littoral du tronçon aval.

Les travaux en eau pour le remblai du tronçon amont du cours d'eau #3 ainsi que les fossés existants pourront occasionner une perturbation temporaire de la qualité des eaux de surface, principalement par l'apport en sédiments. Bien que les périodes sèches (étiage) soient privilégiées, des mesures d'atténuation spécifiques devront être appliquées lors de ces travaux en eau.

Le remblai du tronçon amont du cours d'eau #3, qui représente la perte de 54 % de la longueur totale du cours d'eau, de même que le remblai de deux fossés alimentant en eau le cours d'eau pourra avoir un impact négatif sur le patron d'écoulement du cours d'eau de même que sur le maintien du marais en aval des travaux de remblai.

La perte de bandes de protection riveraines (BPR) en lien avec l'aménagement du site et la construction est également susceptible d'occasionner un impact négatif sur la qualité de l'eau puisque la végétation de la BPR permet d'intercepter et filtrer les eaux de ruissellement en plus de réduire l'érosion des rives vers le milieu aquatique.

Le projet prévoit ainsi le remblai d'une superficie de 3 769 m² de BPR (figure 7-2) associées au tronçon remblayé du cours d'eau #3. De cette superficie, 815 m² est actuellement artificialisé. Le projet empiète également sur 1 927 m² de la BPR de 10 m du fleuve Saint-Laurent dans la portion sud de la zone d'implantation.

Le remblai d'un tronçon de 181 m du cours d'eau #3, dont une partie est déjà artificialisée, ainsi que la perte de BPR sur une superficie totale de 5 696 m² représente un impact négatif bien que les milieux soient de très faible qualité. La perte du tronçon de cours d'eau et des BPR sera compensée dans le cadre du programme de compensation donc la version préliminaire est présentée au chapitre 9.



- Équipements techniques**
- L1** Lagune #1
 - L2** Lagune #2
 - L3** Lagune #3
 - BU1** Bassin d'urgence #1
 - BU2** Bassin d'urgence #2
 - BU3** Bassin d'urgence #3

Figure 7-2. Impacts sur le milieu biophysique

Projet d'implantation d'une usine de silicium métal, Port-Cartier, Québec

- Zone d'étude restreinte (ZER)
- Zones aménagées du projet
- Voie ferrée
- Cours d'eau permanent
- Cours d'eau intermittent
- Bandes riveraines conservées

Impacts sur le réseau hydrique

- Cours d'eau permanent touché
- Bandes riveraines touchées

Impacts sur le milieu

- Terrestre
- Humide
- Aquatique

Impacts sur la faune

- Aire de concentration d'oiseaux aquatiques (ACOA)
- Engoulement d'Amérique
- Hirondelle rustique
- Site de nidification probable de l'hirondelle rustique
- Occurrence de chauve-souris cendrée
- Occurrence de petite chauve-souris brune

0 100 200 300 400 500 Mètres

Projection: NAD 83 MTM Zone 6

Source:

- Orthophotographie: mos_13_22j02_so_30cm_f06
- BDTQ, 1:20 000
- MRNF
- FerroQuébec
- Biofilia

Dossier: M2014-420 **Date: 2015-02-25**

FerroQuébec **BIOFILIA**
Grupo FerroAtlántica CONSULTANTS EN ENVIRONNEMENT

Gestion des eaux du site et du chantier

Lors des travaux de préparation du site et de construction, les eaux de ruissellement peuvent entraîner différents polluants vers les cours d'eau et les milieux humides et affecter la qualité de l'eau de ces milieux aquatiques. Parmi les principaux polluants, on retrouve les matières en suspension (MES) provenant des chaussées et du chantier de construction, les métaux, les hydrocarbures pétroliers (C10-C50) et les huiles et graisses provenant de la machinerie et des véhicules, les bactéries provenant d'installations sanitaires ainsi que les sels de déglacage utilisés en période hivernale.

L'eau de lavage des bétonnières sur le chantier est aussi susceptible d'affecter la qualité de l'eau durant la construction puisque cette eau est chargée de MES et possède un pH très basique.

Les eaux de ruissellement ainsi que toutes les eaux de procédés utilisées durant la construction, dont les eaux provenant du lavage des bétonnières, devront être canalisées vers un système de traitement avant d'être rejetées vers le milieu naturel.

Tel que décrit à la section 5.4.1.6, un bassin de traitement des eaux de ruissellement et un réseau de fossés de drainage seront aménagés préalablement aux travaux de construction. Les surfaces du terrain seront, si requis, nivelées et corrigées pour permettre l'écoulement des eaux de ruissellement vers ces fossés pour aboutir au bassin.

Produits dangereux et déchets du chantier

Les impacts potentiels sur la qualité de l'eau de surface de la présence et de la gestion de produits dangereux et de déchets du chantier lors de la construction sont les mêmes que ceux décrits sur la section des sols. Les activités de construction de l'usine FerroQuébec pourraient entraîner des modifications de la qualité de l'eau de surface lors de déversements accidentels de contaminants pouvant provenir des camions, équipements ou de la machinerie en mauvais état, lors des activités de ravitaillement ou d'entretien, ainsi que lors de la manutention ou de l'entreposage des hydrocarbures ou autres matières dangereuses ou résiduelles. Les mesures d'atténuation permettront également de limiter les impacts négatifs sur la qualité de l'eau de surface.

Manutention et entreposage

Les impacts potentiels sur la qualité de l'eau de surface de la manutention et l'entreposage de matières premières et de produits dangereux durant l'exploitation de l'usine sont les mêmes que ceux décrits sur la section des sols. En effet, la présence de diesel, d'huiles et de matières résiduelles telles des boues d'hydrocarbures peut également occasionner des impacts négatifs sur la qualité de l'eau de surface en cas de déversement.

Les mesures d'atténuation présentées à la section sur les sols seront déployées, incluant la limitation des quantités de produits gardées sur le site et leur entreposage dans des contenants sécurisés et étiquetés. Toutes les matières dangereuses présentes sur le site

seront gérées conformément au *Règlement sur les matières dangereuses* et des mesures seront prises pour assurer leur entreposage sécuritaire.

Fonctionnement des équipements

Les opérations de l'usine requièrent l'utilisation d'eau de l'ordre de 5 360 à 6 430 m³/h, ce qui correspond à des totaux journaliers de 128 640 à 154 320 m³/jour. La consommation pourrait donc atteindre un maximum de 56 326 800 m³ annuellement.

L'usine FerroQuébec utilisera le système d'approvisionnement en eau de l'usine Arbec qui puise son eau dans la rivière aux Rochers, à environ 4 km à l'ouest du site de l'usine. Les volumes d'eau qui seront prélevés à la station de pompage pour les besoins de l'usine de silicium métal seront toutefois inférieurs à ceux prélevés par l'usine Arbec lorsqu'elle était en opération puisque ces volumes sont marginaux par rapport aux besoins de l'ancienne usine de transformation de pâtes et papiers.

Eau de refroidissement et eau de procédé

De 5 000 à 6 000 m³/h d'eau est prévu par l'usine FerroQuébec pour le refroidissement des fours et de l'usine de cogénération. Cela représente 93,3 % des besoins journaliers en eau de l'usine. L'eau utilisée pour le refroidissement passe par des échangeurs à plaques pour refroidir le circuit secondaire (circuit fermé) et se réchauffe avant d'être par la suite rejetée au fleuve St-Laurent, sans contamination.

L'apport de volumes d'eau chaude dans le milieu naturel récepteur représente une pollution thermique pouvant occasionner l'élévation de la température de l'eau dans une portion du fleuve près de l'affluent. Toutefois, celle-ci restera très restreinte à quelques mètres compte tenu des très faibles débits relâchés, de l'ordre de 1 m³/s, comparativement au débit moyen du fleuve qui est de plus de 15 000 m³/s. Une mesure d'atténuation visant à limiter l'augmentation de la température de l'eau avant son rejet dans le fleuve pourra être appliquée afin de réduire l'impact.

L'eau de refroidissement rejetée dans le fleuve n'aura pas subi d'autres modifications mis à part la température. Les volumes d'eau traitée à l'aide de produits chimiques pour minimiser la corrosion et contrôler le développement microbologique des circuits de refroidissement seront récupérés par une entreprise spécialisée et disposés adéquatement.

Moins de 1 % (100 à 150 m³/h) de l'eau utilisée quotidiennement est prévu pour le procédé de lavage du quartz. Suite à cette étape, l'eau chargée de fines particules sera envoyée vers un système de traitement séparant les solides et les liquides avant son rejet vers le fleuve St-Laurent. Les normes de rejet seront respectées.

Eaux usées sanitaires

Pour les eaux usées sanitaires, les quantités et les charges polluantes à prévoir seront respectivement de 29,2 m³/jour et de 4,3 kg/jour en DBO₅. Ces valeurs ont été évaluées selon le nombre d'employés prévus et selon les débits et charges unitaires typiques en milieu industriel. Un nouveau réseau d'égout sanitaire et une nouvelle station de traitement

seront aménagés sur le site de l'usine afin de s'assurer que les eaux usées sanitaires respectent les normes avant leur rejet dans le fleuve St-Laurent au moyen d'une conduite émissaire et d'un diffuseur submergé.

Eaux de ruissellement

Les eaux de ruissellement du site de l'usine de FerroQuébec, provenant d'un bassin d'une superficie de l'ordre de 31,27 ha, pourront totaliser des volumes de l'ordre de 260 165 m³ annuellement.

La qualité des eaux de ruissellement sera variable dépendant de l'intensité et de la durée des périodes de précipitations. Les caractéristiques de l'effluent susceptibles de varier le plus sont la conductivité, les solides dissous et en suspension, et les fluorures.

Les écoulements des eaux de ruissellement seront dirigés vers le coin sud-est de la propriété où sont prévues les installations de traitement des eaux de ruissellement aménagées pour la gestion des eaux de ruissellement. L'effluent des équipements de traitement des eaux de ruissellement sera dirigé vers le fleuve au moyen d'une nouvelle conduite émissaire déversant dans un fossé à ciel ouvert. Les équipements de traitement des eaux de ruissellement prévus actuellement sont les suivants :

- équipements de séparation à la source dans les secteurs les plus à risques de l'usine (intercepteurs et séparateurs d'huiles et graisses, bassin de sédimentation, tamis, etc.);
- bassin sec à retenue prolongée localisé à la sortie du réseau d'égout pluvial; le bassin permettra l'enlèvement d'une proportion de MES selon les exigences du Guide de gestion des eaux pluviales.

Tel que décrit à la section traitant des impacts sur les sols, la présence d'huile de refroidissement des transformateurs du poste d'alimentation électrique de l'usine représente également une source d'impact négatif potentiel sur la qualité de l'eau de surface compte tenu du risque de déversement accidentel. À cet effet, les mesures d'atténuation présentées à la section 7.2.4 permettront de limiter les impacts sur la qualité de surface.

Entretien (site, équipements et installations)

Durant l'exploitation, plusieurs activités d'entretien du site, des équipements et des installations nécessiteront l'utilisation de divers véhicules, camions et autres équipements à moteurs, comme par exemple pour le tassage et l'enlèvement de la neige, la collecte des ordures ménagères, l'enlèvement des boues de fosse septique, etc.

La présence et la circulation de ces véhicules sur le site en période d'exploitation peut engendrer des impacts négatifs à la qualité de l'eau de surface lors de déversements d'hydrocarbures, d'huiles et de graisses, etc., provenant de véhicules en mauvais état ou en cas de collision et autre incident.

Cette source d'impact est similaire à celle occasionnée par la présence de machinerie lourde sur le site en période de construction, tel que décrit à la section portant sur les impacts sur les sols. Les mesures d'atténuation permettront également de limiter les impacts négatifs des activités d'entretien sur la qualité de l'eau de surface.

Mesures d'atténuation

Durant la construction, une série de mesures d'atténuation devra être mise en place pour les travaux en eau. Ces mesures sont :

- effectuer les travaux durant la période d'étiage;
- entreposer les déblais suffisamment en retrait des cours d'eau et utiliser, au besoin, des mesures de stabilisation temporaire ou des barrières à sédiments pour réduire le risque de migration des sédiments et de particules en suspension dans les cours d'eau vers l'aval.

Durant l'exploitation de l'usine, les mesures d'atténuation suivantes seront appliquées afin de réduire l'impact négatif de l'utilisation d'eau de refroidissement, d'eau de procédé ainsi que pour la gestion des eaux usées sanitaires :

- moduler le débit d'eau prélevée de façon à ce que la température de l'eau rejetée au fleuve ne dépasse jamais de plus de 10 °C la température de l'eau de la rivière aux Rochers au moment du prélèvement;
- mandater une entreprise spécialisée pour récupérer et disposer adéquatement les volumes d'eau traitée à l'aide de produits chimiques pour minimiser la corrosion et contrôler le développement microbologique des circuits de refroidissement;
- aménager un nouveau réseau d'égout sanitaire et une nouvelle station de traitement sur le site de l'usine afin de s'assurer que les eaux usées sanitaires respectent les normes de rejet;
- traiter l'eau de procédé utilisé pour le lavage du quartz à l'aide d'un système séparant les solides et les liquides afin qu'elle respecte les normes de rejet.

La gestion des eaux de ruissellement et des eaux de chantier impliquera les mesures d'atténuation suivantes :

- aménager un réseau de fossés de drainage temporaire (ou finaux dans la mesure du possible) afin d'acheminer toutes les eaux de ruissellement du site vers un bassin de traitement;
- concevoir le bassin de traitement des eaux de ruissellement pour qu'il puisse traiter les eaux d'une pluie de 25 mm et d'une durée d'une heure avec un temps de rétention minimal de 24 h;
- respecter les seuils de rejet au fleuve St-Laurent suivants : 25 mg/l pour les MES et de 15 mg/l pour les hydrocarbures;
- prévoir un système de vanne permettant l'arrêt de la décharge en cas d'urgence;

- prévoir des systèmes de traitements passifs à ajouter dans les fossés et le bassin afin de réduire les concentrations en contaminants avant décharge dans le fleuve. Si requis, des bermes filtrantes et un système de floculation passif favoriseront la sédimentation des matières en suspension (MES). Des absorbants hydrophobes pourront également être ajoutés pour le captage des huiles et graisses;
- procéder à des inspections périodiques du réseau de drainage pour s'assurer qu'il est fonctionnel et efficace;
- mettre en place un programme de suivi des eaux de drainage et des points de rejets au fleuve St-Laurent pour s'assurer que le traitement des eaux est efficace et que des correctifs soient appliqués si nécessaire;
- aménager une aire de lavage des bétonnières sur le site avec un bassin muni d'une membrane étanche, si requis. Neutraliser les eaux avec un acide faible pour atteindre un pH compris entre 6,0 et 9,5 avant leur rejet dans le milieu naturel;
- maintenir l'utilisation du réseau de drainage et du bassin de traitement pour toute la durée de l'exploitation de l'usine. Le bassin permettra l'enlèvement d'une proportion de MES selon les exigences du Guide de gestion des eaux pluviales. De plus, des équipements de séparation à la source seront installés dans les secteurs les plus à risques de l'usine (intercepteurs et séparateurs d'huiles et graisses, bassin de sédimentation, tamis, etc.).

Finalement, pour la gestion des matières résiduelles de l'usine en période d'exploitation, les mesures d'atténuation suivantes seront appliquées afin de réduire l'impact négatif sur l'eau de surface :

- récupérer et disposer des huiles de vidange des réservoirs auprès d'entreprises autorisées;
- aménager un séparateur d'hydrocarbures par mesure préventive contre tout déversement accidentel à proximité de l'aire d'alimentation des engins. Les huiles usées seront récupérées pour recyclage ou réutilisation.

Évaluation de l'impact résiduel

En tenant compte de l'application de mesures d'atténuation, l'impact résiduel du projet FerroQuébec sur la composante identifiée « eau de surface » est défini pour les phases de construction et d'exploitation selon :

- Intensité faible : l'ensemble des mesures d'atténuation permettront de maintenir un impact de faible intensité en faisant en sorte de respecter toutes les normes de rejet applicables pour le maintien de la qualité de l'eau;
- Étendue ponctuelle : seuls quelques sections de cours d'eau et de points de rejets restreints seront touchés;
- Durée longue : les impacts sur la qualité de l'eau seront ressentis sur toute la durée de vie des équipements.

Ainsi, pour la composante eau de surface, l'importance de l'impact résiduel est jugée moyenne (tableau 7-20).

Tableau 7-20 Matrice d'évaluation de l'importance de l'impact résiduel sur l'eau de surface

CRITÈRES D'ÉVALUATION				IMPORTANCE DE L'IMPACT		
Intensité	Étendue	Durée	Nature	Forte	Moyenne	Faible
Faible	Ponctuelle	Longue	Négative			✓

7.2.6 Eau souterraine

Rappel des sources d'impact

Pour l'eau souterraine, deux sources d'impact sont susceptibles d'exercer une influence significative sur cette composante durant la période de construction, soit :

- la gestion des eaux du site et du chantier;
- les produits dangereux et les déchets du chantier.

Durant la période d'exploitation, trois sources d'impact sont également susceptibles d'exercer une influence significative sur cette composante, soit :

- la manutention et l'entreposage;
- le fonctionnement des équipements;
- l'entretien du site, des équipements et des installations.

Description de l'impact

Gestion des eaux du site et du chantier et produits dangereux et déchets du chantier

Les sources de contamination de l'eau de surface durant les activités de construction sont également susceptibles d'affecter la qualité de l'eau souterraine.

De même, les impacts potentiels de la présence et de la gestion de produits dangereux et de déchets du chantier sur la qualité de l'eau souterraine lors de la construction sont les mêmes que ceux décrits dans la section sur les sols. En effet, la présence d'hydrocarbures et autres produits dangereux et matières résiduelles sur le chantier représentent des sources ponctuelles de contamination de l'eau souterraine advenant le cas d'un déversement accidentel.

Les indices DRASTIC calculés pour le remblai et le socle rocheux de la ZER démontrent des valeurs de vulnérabilité représentatives d'une eau souterraine moyennement vulnérable à la contamination due à l'activité humaine (section 6.2.7). De plus, l'eau souterraine n'est

pas utilisée pour la consommation humaine et il n'y a pas d'ouvrage de captage collectif ou privé existant ou planifié dans un rayon de 1 km de la ZER. Finalement, la direction d'écoulement des eaux souterraines s'effectue vers le fleuve, ce qui situe la propriété de l'usine complètement en aval hydraulique.

Manutention et entreposage

Les impacts potentiels sur la qualité de l'eau souterraine de la manutention et l'entreposage de matières premières et de produits dangereux durant l'exploitation de l'usine sont les mêmes que ceux décrits sur la section des sols. En effet, la présence de diesel, d'huiles et de matières résiduelles telles des boues d'hydrocarbures peut également occasionner des impacts négatifs sur la qualité de l'eau souterraine en cas de déversement.

Les mêmes mesures d'atténuation présentées à la section 7.2.4 seront déployées, incluant la limitation des quantités de produits gardées sur le site et leur entreposage dans des contenants sécurisés et étiquetés. Toutes les matières dangereuses présentes sur le site seront gérées conformément au *Règlement sur les matières dangereuses* et des mesures seront prises pour assurer leur entreposage sécuritaire.

Fonctionnement des équipements

Durant l'exploitation de l'usine, les eaux de procédé et les eaux usées sanitaires sont susceptibles d'affecter la qualité de l'eau souterraine en cas d'infiltration vers la nappe d'eau souterraine. Les moyens et mesures déployés pour préserver la qualité de l'eau de surface durant l'exploitation visent donc également à limiter les impacts sur l'eau souterraine.

La présence d'huile de refroidissement des cinq transformateurs du poste d'alimentation électrique de l'usine représente également un impact négatif potentiel sur la qualité de l'eau souterraine en cas de déversement accidentel.

Puisque toute l'eau utilisée par l'usine proviendra de la rivière aux Rochers, aucun pompage d'eau souterraine n'est prévu. Aucun enfouissage de matières résiduelles ni autre activité susceptible d'avoir un effet sur l'eau souterraine n'est prévu durant l'exploitation de l'usine.

Entretien (site, équipements et installations)

Durant l'exploitation, plusieurs activités d'entretien du site, des équipements et des installations nécessiteront l'utilisation de divers véhicules, camions et autres équipements à moteurs, comme par exemple pour le tassage et l'enlèvement de la neige, la collecte des ordures ménagères, l'enlèvement des boues de fosse septique, etc.

La présence et la circulation de ces véhicules sur le site en période d'exploitation peut engendrer des impacts négatifs à la qualité de l'eau souterraine en cas de déversement accidentel.

Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation visant la préservation de la qualité des sols et de l'eau de surface présentées respectivement aux sections 7.2.4 et 7.2.5 visent également la protection des eaux souterraines.

Évaluation de l'impact résiduel

En tenant compte de l'application de mesures d'atténuation, l'impact résiduel du projet FerroQuébec sur la composante identifiée « eau souterraine » est défini pour les phases de construction et d'exploitation selon :

- Intensité faible : l'ensemble des mesures d'atténuation permettront de maintenir un impact de faible intensité en faisant en sorte de respecter toutes les normes de rejet applicables pour le maintien de la qualité de l'eau;
- Étendue ponctuelle : la propriété étant située en aval de l'écoulement hydraulique, la contamination de l'eau souterraine serait limitée à une portion de la ZER;
- Durée moyenne : une contamination des eaux souterraines engendrerait un impact d'une durée moyenne compte tenu de la difficulté à y retirer un contaminant et de l'écoulement plus lent de l'eau souterraine. Un tel impact n'est toutefois pas considéré comme permanent.

Ainsi, pour la composante eau souterraine, l'importance de l'impact résiduel est jugée faible (tableau 7-21).

Tableau 7-21 Matrice d'évaluation de l'importance de l'impact résiduel sur l'eau souterraine

CRITÈRES D'ÉVALUATION				IMPORTANCE DE L'IMPACT		
Intensité	Étendue	Durée	Nature	Forte	Moyenne	Faible
Faible	Ponctuelle	Moyenne	Négative			✓

7.3 Impacts sur les composantes biologiques

7.3.1 Végétation

Rappel des sources d'impact

Deux sources d'impacts sont susceptibles d'avoir des effets sur la végétation, soit :

- l'aménagement du site et la construction pendant la phase de construction;
- l'entretien du site, des équipements et des installations pendant l'exploitation.

Description de l'impact

Aménagement du site et construction

La construction de l'usine de FerroQuébec va engendrer un empiètement permanent des groupements végétaux terrestres situés à l'intérieur de la zone d'implantation du projet (figure 7-2). La perte des groupements végétaux terrestres est faible car la construction de l'usine se fera principalement dans l'aire industrielle actuelle. La construction d'un chemin de fer, des fours, des aires de stockage, des convoyeurs, des bureaux et des stationnements vont nécessiter le déboisement et le nivellement entraînant une perte du couvert végétal.

La présence des installations empêchera toute reprise de la végétation. Il en résultera une perte totale permanente de 6,4 ha de milieux terrestres et de 2,5 ha des équipements techniques, soit les bassins d'urgence. Le détail des superficies perdues pour chaque groupement végétal est présenté au tableau 7-22.

Tableau 7-22 Superficies perdues des milieux terrestres et des milieux anthropiques par l'aménagement du site

Type de milieu Catégorie de groupement Groupement végétal	Superficie totale (ha)	Superficie empiétée (ha)	Proportion perdue
<i>Milieux anthropiques</i>			
Équipements techniques	9,56	2,5	26,1 %
<i>Milieux terrestres</i>	70,56	6,4	9,1 %
Forêt de conifères	7,95	0,0	0,0 %
Pessière blanche	1,33	0,0	0,0 %
Sapinière à épinettes noires	6,62	0,0	0,0 %
Forêt mixte	37,74	4,5	11,9 %
Bétulaie blanche à résineux	9,18	4,5	49,0 %
Mixte ouvert	3,25	0,0	0,0 %
Pessière noire à feuillus intolérants	25,31	0,0	0,0 %
Friche arborescente	5,75	0,0	0,0 %
Bétulaie blanche à résineux	5,75	0,0	0,0 %
Friche arbustive	19,12	1,9	9,9 %
Arbustaie mixte	2,42	0,0	0,0 %
Aulnaie crispée	16,70	1,9	11,4 %
Total	80,12	8,9	11,1 %

Pendant la phase de construction, les travaux d'aménagement du site de l'usine auront des impacts sur deux types de milieux terrestres, soit la forêt mixte et la friche arbustive. Les empiètements seront de 4,5 ha dans la bétulaie blanche à résineux et de 1,9 ha dans

l'aulnaie crispée. Ces pertes de milieux terrestres ne représentent que 8,9 % de la totalité des milieux terrestres inventoriés dans la zone d'étude restreinte. De plus, les friches arbustives et la bétulaie blanche à résineux sont des peuplements forestiers sans grande valeur écologique. Ils sont principalement composés d'espèces pionnières et subissent un effet de lisière en étant situés en bordure de la zone industrielle existante. Aucune espèce floristique à statut particulier n'a été retrouvée dans ces groupements qui, par ailleurs, ne représentent pas d'habitat potentiel pour ces dernières.

La construction de l'usine engendrera également un empiètement de 2,5 ha dans les équipements techniques correspondant plus précisément aux bassins d'urgence. Ceux-ci sont toutefois des milieux anthropiques déjà perturbés qui se caractérisent par des étendues d'eau peu profonde, entourées de talus sablonneux où l'aulne crispé et les espèces typiques des milieux ouverts ont poussé. De la quenouille à feuilles larges, de l'alpiste roseau et d'autres graminées se retrouvent au bas de ces talus, en bordure de l'eau.

Les inventaires de végétation ont montré la présence de deux espèces exotiques envahissantes (EEE) dans la ZER (voir annexe I du rapport de Biofilia, 2015). L'alpiste roseau (*Phalaris arundinacea*) a été inventorié dans quatre stations d'inventaire (S17 à S20) près de certains équipements techniques (lagunes), présentant un recouvrement de 20 à 25 % de la strate herbacée pour ces stations. Deux de ces stations (S17 et S18) sont situées à l'intérieur de la zone d'implantation de l'usine. L'alpiste roseau et le lythrum salicaire (*Lythrum salicaria*) ont également été relevés à la station d'inventaire S42 près de l'étang à l'extérieur de la zone d'implantation de l'usine. À cette station, les deux EEE présentaient un recouvrement respectif de 7 et 3 %.

Afin de prévenir la propagation des EEE présentes sur le site d'implantation de l'usine et à proximité, des mesures seront prises durant les travaux de construction. Ces mesures serviront également à limiter l'introduction d'autres EEE sur le site.

Entretien (site, équipements et installations)

En phase d'exploitation, l'entretien des installations et des équipements va maintenir la zone d'implantation du projet libre de toute végétation. Il n'y aura pas de nouvelles zones de déboisement pendant la phase d'exploitation, en revanche s'il y a une reprise de la végétation en bordure des installations, celle-ci sera entretenue et coupée.

Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation des impacts sur la végétation terrestre consistent à :

- installer des clôtures temporaires de chantier pour délimiter les zones de déboisement;
- protéger les arbres et la végétation aux limites de déboisement;
- limiter la circulation de la machinerie aux aires des travaux pour éviter le compactage du sol en bordure de la végétation;

- restaurer les endroits perturbés de façon temporaire à la fin des travaux en effectuant les plantations et lesensemencements appropriés;
- définir des aires de dépôt des matériaux et des surplus d'excavation à l'extérieur des milieux naturels;
- exiger des entrepreneurs que la machinerie utilisée soit nettoyée avant son arrivée sur les sites des travaux et de s'assurer qu'elle soit exempte de boue, d'animaux ou de fragments de plantes;
- végétaliser rapidement les sols mis à nu.

Évaluation de l'impact résiduel

En tenant compte de l'application de mesures d'atténuation, l'impact résiduel du projet FerroQuébec sur la composante identifiée « végétation » pour les phases de construction et d'exploitation est défini selon :

- Intensité faible : un empiètement permanent de 6,4 ha dans les groupements végétaux terrestres de faible valeur écologique est prévue, sans toutefois compromettre l'intégrité de cette composante sur le territoire;
- Étendue ponctuelle : l'empiètement sera ressenti que dans une portion de la zone d'implantation du projet;
- Durée longue : le déboisement est irréversible et aucune végétation ne repoussera tant que les infrastructures seront en place.

Ainsi, pour la composante « végétation », l'importance de l'impact résiduel est jugée faible, tel qu'illustré au tableau 7-23.

Tableau 7-23 Matrice d'évaluation de l'importance de l'impact résiduel sur la végétation

CRITÈRES D'ÉVALUATION				IMPORTANCE DE L'IMPACT		
Intensité	Étendue	Durée	Nature	Forte	Moyenne	Faible
Faible	Ponctuelle	Longue	Négative			✓

7.3.2 Milieux humides

Rappel des sources d'impact

Une seule sources d'impact aura un effet sur les milieux humides, soit :

- l'aménagement du site et la construction.

Cette source d'impact s'exprime en période de construction.

Description de l'impact

Pendant la phase de construction, la mise en place des infrastructures de l'usine de FerroQuébec se fera dans la zone industrielle permettant ainsi d'éviter la plupart des milieux humides inventoriés dans la zone d'étude restreinte. La phase de construction impliquera des travaux de remblaiement et de nivellement de milieux humides. L'aménagement du site engendrera un faible empiètement dans quatre milieux humides situés à l'intérieur de la zone d'implantation du projet. Au total, 0,37 ha seront perdus, plus précisément dans l'étang situé sur le site de la scierie d'Arbec, dans les deux tourbières herbacées au sud et à l'est des bassins d'urgence et sur une petite partie touchant le littoral du fleuve Saint-Laurent (tableau 7-24 et figure 7-2).

Le nouveau chemin de fer qui sera connecté à la voie de transbordement d'Arbec empiètera une faible superficie de 0,01 ha de l'étang, de faible valeur écologique, situé dans la cour d'Arbec. L'étang sera fragmenté dans sa portion sud qui possède une limite déjà artificialisée par la présence industrielle. La fragmentation de cet étang n'aura donc pas d'impact significatif sur sa pérennité puisqu'il est d'origine anthropique et sert à recueillir les eaux de ruissellement de la cour de la scierie.

Tableau 7-24 Superficies perdues des milieux humides par l'aménagement du site

Type de milieu Catégorie de groupement Groupement végétal	Superficie totale (ha)	Superficie empiétée	Proportion perdue
Milieux humides	84,65	0,12	0,1 %
Cours d'eau #2	1,78	0,0	0,0 %
Étang	2,53	0,01	0,4 %
Zone littorale	80,34	0,11	0,1 %
Marais	8,63	0,0	0,0 %
Marais à quenouilles	2,58	0,0	0,0 %
Prairie humide	6,05	0,0	0,0 %
Tourbière	1,35	0,25	18,5 %
Tourbière boisée	0,75	0,0	0,0 %
Tourbière herbacée	0,60	0,25	41,7 %
Total	94,63	0,37	0,4 %

Deux tourbières herbacées, totalisant 0,25 ha, seront remblayées par la mise en place des aires de stockage du quartz et de la houille. Ces tourbières ont une valeur écologique faible. Leur formation semble avoir été influencée par la présence des bassins d'urgence qui ont freiné le drainage naturel du terrain favorisant l'accumulation de dépôt organique ensuite colonisé par les quenouilles.

Le chemin de fer qui longera l'usine de FerroQuébec passera, à son extrémité sud, à l'intérieur de la limite du littoral du fleuve Saint-Laurent. Une aire de stockage est également prévue sur une petite partie du littoral. Malgré que la superficie empiétée soit très faible, soit de 0,11 ha, l'impact reste significatif puisque que la composante littoral est davantage

sensible que les milieux humides intérieurs. En revanche, il ne compromet pas l'intégrité de cette composante.

À proximité de l'usine, des milieux humides non touchés par les installations pourraient toutefois subir une légère modification suite aux changements dans le patron de drainage du site. Les marais à l'est du cours d'eau #3 subiront une modification puisque le nouveau réseau de drainage pluvial enverra les eaux de ruissellement vers le bassin de sédimentation. À l'heure actuelle, un fossé provenant de la scierie d'Arbec alimente le cours d'eau #3 et ce lien sera rompu. Cette modification pourra se traduire par une réduction de la proportion en eau libre et de la profondeur d'eau. Les espèces de plantes hydrophytes submergées ou émergentes (quenouilles) cèderont leur place à davantage d'espèces émergées (calamagrostide, scirpe) et d'arbustes (saules). L'étang présent au nord-ouest dans la cour de la scierie d'Arbec ne devrait pas subir d'autres impacts si son alimentation en eau est maintenue.

Les milieux humides représentent généralement un intérêt en raison de leur rôle écosystémique et des mesures de protection légale dont ils font l'objet. Les milieux humides présents dans la zone d'implantation du projet sont fortement influencés par les activités industrielles. La perte des fonctions écologiques de ces milieux humides sera assurée par la mise en place d'un réseau de drainage pluvial comprenant des ouvrages de rétention et de filtration. De plus, la perte de ces milieux humides n'engendre pas de perte de biodiversité significative.

Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation des impacts sur les milieux humides consistent à :

- installer des clôtures temporaires de chantier pour délimiter les zones de déboisement et de remblaiement;
- réaliser les travaux en période d'étiage;
- pour tous les travaux de remblayage en présence d'eau, les mesures spécifiques pour les travaux en milieu hydrique doivent être appliquées.

Évaluation de l'impact résiduel

En tenant compte de l'application des mesures d'atténuation, l'impact résiduel du projet FerroQuébec sur la composante identifiée « milieux humides » pour les phases de construction et d'exploitation est défini selon :

- Intensité faible : un empiètement permanent mineur de 0,37 ha de milieux humides, dont la plupart a une faible valeur écologique, à l'exception de la petite partie dans le littoral du fleuve Saint-Laurent, et qui ne compromet pas l'intégrité de la composante;
- Étendue ponctuelle : l'empiètement sera ressenti que dans une portion de la zone d'implantation du projet;
- Durée longue : le remblaiement de ces milieux humides est irréversible.

Ainsi, pour la composante « milieux humides », l'importance de l'impact résiduel est jugée faible (tableau 7-25).

Tableau 7-25 Matrice d'évaluation de l'importance de l'impact résiduel sur les milieux humides

CRITÈRES D'ÉVALUATION				IMPORTANCE DE L'IMPACT		
Intensité	Étendue	Durée	Nature	Forte	Moyenne	Faible
Moyenne	Ponctuelle	Longue	Négative			✓

7.3.3 Mammifères terrestres

Rappel des sources d'impacts

Pour les mammifères terrestres, les sources d'impacts susceptibles d'exercer une influence significative sur cette composante sont, pendant la phase de construction :

- l'aménagement du site et construction;
- la circulation et le transport au chantier;

et, pendant la phase d'exploitation :

- le fonctionnement des équipements de l'usine;
- l'entretien du site, des équipements et des installations.

Description de l'impact

Aménagement du site et construction

Pendant la phase de construction, le déboisement et le nivellement du site d'implantation de la nouvelle usine occasionneront la destruction d'une portion du couvert végétal existant et du remblai des bassins d'urgence. Cela se traduira par une perte ponctuelle d'habitats pour les mammifères terrestres. Les principales espèces de mammifères susceptibles d'être touchées sont les micromammifères, les chiroptères et des espèces de petite faune telles que le castor du Canada, le rat musqué, l'écureuil roux et la marmotte commune. Le bruit et l'éclairage en provenance du site lors de la construction pourront également déranger les mammifères terrestres dans le secteur immédiat de l'usine.

Les principaux habitats pour les mammifères terrestres qui seront affectés couvrent 9,1 ha. Il s'agit de la bétulaie blanche à résineux et deux petites tourbières au sud-est, des bassins d'urgences ainsi que de portions d'aulnaies crispées au nord et à l'est. Le secteur actuellement occupé par l'ancienne usine de pâtes et papiers possède un potentiel d'habitat très faible pour les mammifères terrestres.

Par ailleurs, deux espèces de mammifères terrestres à statut ont été observées dans la ZER, soit la petite-chauve-souris brune (en voie de disparition selon le COSEPAC) et la chauve-souris cendrée (ESDMV selon la LEMV). Les menaces qui pèsent sur ces deux espèces sont entre autres le syndrome du museau blanc, une maladie qui décime les populations de chauve-souris dans leur lieu d'hibernation, l'éradication des colonies, le développement éolien ainsi que la perte d'habitat pour l'alimentation, l'hydratation et le gîte (COSEPAC, 2013; Tremblay et Jutras, 2010). Dans le présent projet, seule la perte d'habitat est susceptible d'avoir un impact sur les chauves-souris.

Les colonies de petites chauves-souris brunes sont souvent situées dans des bâtiments ou dans des arbres de grand diamètre (COSEPAC, 2013). Les inventaires au terrain n'ont relevé aucune activité accrue souvent associée à la présence de telles maternités aux alentours des bâtiments. Également, aucun arbre de grand diamètre n'est présent à l'intérieur des secteurs de déboisement. L'impact sur la petite chauve-souris brune se limite donc à la perte d'habitat d'alimentation et d'hydratation.

En ce qui concerne la chauve-souris cendrée, les caractéristiques de ses gîtes sont mal connues, mais celle-ci préférerait les épinettes blanches au diamètre à hauteur de poitrine supérieur à 30 cm (Willis et Brigham, 2005). Aucune épinette blanche ni aucun autre arbre d'une autre espèce ne possèdent un tel diamètre dans les habitats boisés qui seront détruits. L'impact du projet sur la chauve-souris cendrée se limite donc également à la perte d'habitat d'alimentation et d'hydratation.

Le remblai des bassins d'urgence et la disparition de petites surfaces boisées ne devraient toutefois pas affecter significativement les chauves-souris puisque d'autres aires d'alimentation et d'hydratation resteront disponibles à proximité : lagunes, fleuve Saint-Laurent, étangs du ruisseau des Cayes noires.

Circulation et transport au chantier

L'augmentation de la circulation sur le site d'implantation de l'usine est susceptible d'entraîner la mortalité d'un certain nombre de mammifères. L'impact de ces mortalités est cependant négligeable en raison de l'absence d'habitat de grande qualité pour les mammifères dans l'environnement immédiat du site d'implantation de l'usine.

Fonctionnement des équipements de l'usine

La circulation des convois sur le chemin de fer et des véhicules routiers sera une source de perturbation pour les mammifères terrestres s'abritant dans les habitats à proximité de l'usine. Un plus grand nombre de collision pourrait être observé. Le bruit occasionné par les équipements (chargement/déchargement, compresseurs, pompes, cheminées, etc.) provoquera également un dérangement supplémentaire des mammifères utilisant les habitats adjacents. Puisque le nouveau site d'implantation de l'usine de silicium s'insère dans l'aire industrielle, les perturbations dues par le fonctionnement des équipements de l'usine seront mineures.

Entretien (site, équipements et installations)

Les activités d'entretien pourront entraîner des nuisances (par exemple le bruit et l'éclairage) aux mammifères terrestres fréquentant les habitats à proximité du site. Ces activités sont ponctuelles et n'auront que très peu d'impacts. De plus, l'entretien de la végétation en régénération sur le site de l'usine ne permettra pas la création de nouveaux micro-habitats.

Mesures d'atténuation

Les mammifères terrestres qui seront affectés par le projet sont des espèces relativement communes ne faisant l'objet d'aucune mesure de protection ou conservation particulière. Néanmoins, deux espèces à statut de mammifères terrestres sont présentes sur le site. Même si les principales menaces qui pèsent sur ces espèces ne sont pas en lien direct avec les activités du projet FerroQuébec, certaines mesures d'atténuation peuvent être mises en place afin de limiter l'impact du projet sur les mammifères terrestres. Ces mesures sont :

- limiter le déboisement et les interventions aux aires requises;
- effectuer le déboisement et la démolition de l'usine abandonnée de pâtes et papier entre septembre et avril, soit en dehors de la période de reproduction des chauves-souris.

Évaluation de l'impact résiduel

En tenant compte de l'application de mesures d'atténuation, l'impact résiduel du projet FerroQuébec sur la composante identifiée « mammifère terrestre » pour les phases de construction et d'exploitation est défini selon :

- Intensité faible : la destruction du couvert végétal existant et le remblai des bassins d'urgence occasionneront une très faible perte d'habitats, mais sans compromettre la présence des mammifères terrestres dans la ZER;
- Étendue ponctuelle : l'étendue des pertes d'habitat et le dérangement se limiteront à une portion du site d'implantation de l'usine et son environnement immédiat;
- Durée longue : les habitats seront détruits de façon permanente et le dérangement aura lieu pour toute la durée de vie des équipements, soient plusieurs décennies.

Ainsi, pour la composante mammifère terrestre, l'importance de l'impact résiduel est jugée faible (tableau 7-26).

Tableau 7-26 Matrice d'évaluation de l'importance de l'impact résiduel sur les mammifères terrestres

CRITÈRES D'ÉVALUATION				IMPORTANCE DE L'IMPACT		
Intensité	Étendue	Durée	Nature	Forte	Moyenne	Faible
Faible	Ponctuelle	Longue	Négative			✓

7.3.4 Faune aviaire

Rappel des sources d'impacts

Pour la faune aviaire, les sources d'impacts susceptibles d'exercer une influence significative sur cette composante sont, pendant la phase de construction :

- l'aménagement du site et la construction;
- la circulation et le transport au chantier;

et, pendant la phase d'exploitation :

- le fonctionnement des équipements de l'usine;
- l'entretien du site, des équipements et des installations.

Description de l'impact

Aménagement du site et construction

La période de construction de l'usine étant estimée à 18 mois, la prise accessoire¹ d'oiseaux est envisageable. Même s'il est impossible de réduire complètement les risques de prises accessoires, certaines mesures seront mises en place afin de les diminuer.

Le déboisement et le nivellement du site d'implantation de la nouvelle usine occasionneront la destruction d'une partie du couvert végétal existant ainsi que le remblai des bassins d'urgence et d'une portion de l'ACOA de la Batture Port-Cartier. Cela se traduira par une perte ponctuelle d'habitats pour la faune aviaire. Le bruit et l'éclairage en provenance du site lors de la construction pourront également déranger les oiseaux dans le secteur immédiat de l'usine.

Parmi les différents habitats inventoriés dans la ZER, le secteur des lagunes et des bassins d'urgence est celui possédant la plus forte abondance relative d'oiseaux terrestres (17,8 couples nicheurs/10 min/ha selon les inventaires de 2014). Le remblai des bassins d'urgences sur une superficie de 2,5 ha pourrait donc théoriquement représenter une perte d'habitat de nidification pour 44 couples d'oiseaux.

L'abondance relative d'oiseaux terrestres dans la bétulaie blanche à résineux et les aulnaies crispées a été de 6,4 et 6,2 couples nicheurs/10 min/ha respectivement selon les inventaires de 2014. La destruction de ces habitats en plus des tourbières représente une perte théorique d'habitat de nidification pour près de 41 couples d'oiseaux.

¹ On désigne sous le nom de prise accessoire le fait de blesser, de tuer ou de déranger des oiseaux migrateurs ou encore de détruire ou de déranger leurs nids ou leurs œufs par mégarde.

Le secteur actuellement occupé par l'ancienne usine de pâtes et papiers offre peu d'opportunité pour la nidification des oiseaux. Néanmoins, quelques espèces d'oiseaux y nichent, notamment le pluvier kildir et l'hirondelle rustique. Cette dernière est d'ailleurs considérée menacée selon le COSEPAC.

Les raisons expliquant le déclin des populations d'hirondelle rustique sont mal comprises, mais elles pourraient notamment être les suivantes : perte d'habitat de nidification et d'alimentation, déclin à grande échelle des populations d'insectes et mortalité directe ou indirecte attribuable aux perturbations climatiques dans les aires de reproduction (COSEPAC, 2011). Selon les observations effectuées, il est probable qu'en 2014 quelques couples d'hirondelles rustiques aient niché à l'intérieur du bâtiment principal à l'abandon de l'ancienne usine de pâtes et papiers. La démolition de ce bâtiment entraînera donc une perte d'habitat de nidification pour cette espèce à statut. Ainsi, les impacts du projet sur l'hirondelle rustique toucheront la perte d'habitat de nidification et d'alimentation.

L'autre espèce d'oiseaux à statut observée dans la ZER est l'engoulevent d'Amérique (ESDMV selon la LEMV et menacé selon la LEP et le COSEPAC). Les causes du déclin des populations de cet oiseau n'ont pas été déterminées, mais elles pourraient être attribuables à la baisse d'insectes, la perte et modification d'habitat, la lutte contre les incendies de forêt, l'agriculture intensive et la réduction des toits plats couverts de gravier (COSEPAC, 2007). L'engoulevent d'Amérique utilise une variété d'habitats pour sa nidification, notamment les plages, les forêts exploitées, les brûlis, les zones déboisées, les affleurements rocheux, les terrains rocheux dénudés, les prairies et les tourbières. Le remblai des bassins d'urgence, la disparition de petites surfaces boisées et la démolition de l'ancienne usine de pâtes et papiers ne devraient donc pas affecter significativement l'engoulevent d'Amérique puisque plusieurs sites propices à sa nidification resteront disponibles à l'intérieur de la ZER.

Le projet prévoit un empiètement (0,1 ha) à l'intérieur de l'ACOA de la Batture Port-Cartier (figure 7-1). Il y aura donc une perte d'habitat de nidification et de halte migratoire pour les oiseaux aquatiques très faible en comparaison à la superficie totale de la Batture Port-Cartier (669 ha). De plus, la vaste majorité de la côte du fleuve Saint-Laurent sur la Côte-Nord constitue des ACOA.

Circulation et transport au chantier

L'augmentation du niveau de bruit due à la circulation accrue de véhicules lourds pourra perturber la faune aviaire présente à proximité du site d'implantation.

Fonctionnement des équipements de l'usine

Le bruit occasionné par le fonctionnement des équipements entraînera un dérangement des espèces de la faune aviaire.

La héronnière de l'Île aux Cormorans étant située à plus de 1 500 m du site d'implantation de la nouvelle usine, aucun impact n'est appréhendé sur cette colonie d'oiseaux. En effet, le bruit lié aux activités de construction et d'exploitation devrait atteindre ± 45 dBA au niveau de la héronnière selon les modélisations de Yockell Associés inc. (2015). Ce niveau de bruit

est similaire au bruit résiduel enregistré près du fleuve et inférieur à ce que les colonies de grands hérons peuvent tolérer (Pacific International Engineering, 2002).

Entretien (site, équipements et installations)

Les activités d'entretien vont occasionner des dérangements ponctuels pour la faune aviaire en raison du bruit et de l'éclairage. L'entretien de la végétation en régénération sur le site de l'usine ne permettra pas la création de micro-habitats pour les oiseaux.

Mesures d'atténuation

Les oiseaux qui sont susceptibles d'être affectés par le projet sont principalement des espèces omniprésentes dans la région. Malgré tout, deux espèces d'oiseaux à statut sont présentes sur le site. Même s'il n'existe aucune mesure de protection spécifique à ces deux espèces, elles sont néanmoins protégées en vertu de la Loi de 1994 sur la convention concernant les oiseaux migrateurs. Par le fait même, cette loi s'applique aussi aux autres oiseaux migrateurs affectés par le projet FerroQuébec. Certaines mesures d'atténuation seront donc mises en place afin de limiter l'impact du projet sur la faune aviaire. Ces mesures sont :

- limiter le déboisement et les interventions aux aires requises;
- effectuer le déboisement et le nivellement du site d'implantation de l'usine ainsi que la démolition de l'ancienne usine de pâtes et papier entre septembre et avril, soit en dehors de la période générale de reproduction des oiseaux associée à la région (EC, 2014) :
 - si cela s'avère impossible pour quelque raison, des inventaires d'oiseaux seront effectués avant de procéder à ses opérations. Dans l'éventualité où des oiseaux nicheurs seraient observés, la possibilité d'attendre que les oisillons quittent le nid pour couper l'arbre ou remblayer le milieu sera évaluée. Si cela s'avère impossible en raison du calendrier de travail, les travaux seront réalisés et une prise accessoire sera déclarée, à moins qu'il ne s'agisse d'une espèce de la LEMV, la LEP et du COSEPAC. Dans un tel cas, les oisillons devront avoir quitté le nid avant de pouvoir couper l'arbre en question et ceux à proximité.
- installer un nichoir à hirondelle rustique dans le secteur des lagunes après la démolition de l'usine de pâtes et papiers :
 - le nichoir sera installé avant le 1^{er} mai suivant la démolition de l'usine pour donner un habitat de nidification de remplacement aux hirondelles rustiques.

Évaluation de l'impact résiduel

En tenant compte de l'application de mesures d'atténuation, l'impact résiduel du projet FerroQuébec sur la composante identifiée « faune aviaire » pour les phases de construction et d'exploitation est défini selon :

- Intensité faible : la destruction du couvert végétal existant, du remblai des bassins d'urgence et d'une portion de la Batture Port-Cartier ainsi que la démolition de l'usine de pâtes et papier occasionneront une faible perte d'habitats, mais cela ne compromet pas la présence de la faune aviaire dans la ZER;
- Étendue ponctuelle : l'étendue des pertes d'habitat et le dérangement se limiteront à une portion du site d'implantation de l'usine et son environnement immédiat;
- Durée longue : les habitats seront détruits de façon permanente et le dérangement aura lieu pour toute la durée de vie des équipements, soient plusieurs décennies.

Ainsi, pour la composante faune aviaire, l'importance de l'impact résiduel est jugée faible (tableau 7-27).

Tableau 7-27 Matrice d'évaluation de l'importance de l'impact résiduel sur la faune aviaire

CRITÈRES D'ÉVALUATION				IMPORTANCE DE L'IMPACT		
Intensité	Étendue	Durée	Nature	Forte	Moyenne	Faible
Faible	Ponctuelle	Longue	Négative			✓

7.3.5 Faune ichthyenne

Rappel des sources d'impacts

Pour la faune ichthyenne, les sources d'impacts susceptibles d'exercer une influence significative sur cette composante sont, pendant la phase de construction :

- l'aménagement du site et la construction;
- la circulation et le transport au chantier;
- la gestion des eaux du site et du chantier;
- les produits dangereux et les déchets du chantier;

et, pendant la phase d'exploitation :

- le fonctionnement des équipements de l'usine;
- l'entretien du site, des équipements et des installations.

Description de l'impact

Aménagement du site et construction

Dans l'environnement immédiat de l'usine, la présence de poissons d'eau douce a été confirmée seulement dans les lagunes. Les bassins d'urgence ainsi que le cours d'eau #3 dont un tronçon de 183 m sera remblayé ne représentent pas un habitat potentiel pour le poisson tel que décrit à la section 6.4.4.2.

Le déboisement et le nivellement du site d'implantation de la nouvelle usine occasionneront une mise à nue temporaire des sols. Sans mesures d'atténuation, cela pourrait occasionner un apport de sédiments vers les lagunes et ainsi faire augmenter la concentration de matière en suspension et la turbidité de l'eau.

L'imperméabilisation du sol associée à la construction des nouveaux bâtiments et aux pavages des voies de circulation, des zones d'entreposage extérieures et des cours d'usines augmentera le ruissellement de surface et la quantité de polluants rejetés (sables et particules fines, sels de déglacages, huiles et graisses, etc.). Le projet a toutefois été conçu de façon à ce que la totalité des eaux de ruissellement du site de l'usine soit acheminée vers le fleuve Saint-Laurent. Ainsi, aucun polluant provenant du site de l'usine ne sera rejeté dans les lagunes.

Toutefois, puisque la totalité des eaux de ruissellement du site d'implantation de l'usine projetée sera dirigée vers un bassin de traitement des eaux avant d'être évacuée dans le fleuve, le bassin versant des lagunes sera réduit d'environ 55 % par rapport à sa superficie actuelle. Ainsi, l'apport en eau des lagunes sera diminué, ce qui pourrait affecter la qualité de l'eau. Le niveau de l'eau des lagunes pourrait donc s'abaisser et le temps de renouvellement augmenter, ce qui pourrait accélérer le processus d'eutrophisation de ce plan d'eau. Toutefois, la seule espèce de poisson observée dans les lagunes, l'épinoche à neuf épines, est reconnue pour s'adapter à de nombreux habitats (Bernatchez et Giroux, 2012). Ainsi, le mode de gestion des eaux de ruissellement devrait avoir un impact négligeable sur les poissons d'eau douce de la ZER.

Circulation et transport au chantier

La circulation sur le chantier entraînera des rejets de polluants (sels de déglacage, hydrocarbures, huiles et graisses) qui se retrouveront dans les eaux de ruissellement. Ces eaux seront dirigées vers un bassin de traitement tel que mentionné à la section précédente.

Produits dangereux et déchets du chantier

Des déversements accidentels de produits dangereux près des lagunes ou du fleuve Saint-Laurent pourraient avoir lieu malgré les mesures de précautions qui seront mises en place. Toutefois, puisque des équipements de récupérations d'urgence seront disponibles en tout temps sur le site de l'usine, ces déversements accidentels potentiels devraient avoir un impact limité sur la faune ichthyenne.

Gestion des eaux du site et du chantier

Puisque la totalité des eaux de ruissellement du site de l'usine sera acheminé au fleuve Saint-Laurent, des équipements de traitement passifs sont prévus dans le réseau de collecte des eaux de ruissellement. Ces équipements seront mis en place au tout début des activités de chantier dans le cadre des travaux préparatoires. Ainsi, la concentration des MES rejetées au fleuve sera inférieure à 25 mg/l et celle des hydrocarbures inférieure à 15 mg/l. Aussi, un système de vanne permettra l'arrêt de la décharge en cas d'urgence.

Fonctionnement des équipements de l'usine

En plus des eaux de ruissellement, les eaux du système de refroidissement, les eaux usées de procédé ainsi que les eaux usées sanitaires seront toutes rejetées au fleuve via un émissaire unique. La température de l'eau rejetée au fleuve ne devrait pas dépasser de plus de 10 °C la température de l'eau de la rivière aux Rochers au moment du prélèvement. Le débit de l'eau puisée sera calculé afin d'atteindre cet objectif de température de rejet.

De plus, l'eau acheminée au fleuve respectera toutes les normes applicables. Ainsi, aucun impact sur la faune ichthyenne du fleuve Saint-Laurent n'est appréhendé.

Entretien (site, équipements et installations)

Les activités d'entretien comme telles ne sont pas susceptibles d'entraîner de nuisance à la faune ichthyenne. Toutefois, certains produits à caractères dangereux seront utilisés lors de certaines activités d'entretien. Le déversement accidentel de l'un de ces produits dans les lagunes ou le fleuve Saint-Laurent pourrait donc affecter les poissons. Tel que décrit précédemment, puisque des équipements de récupérations d'urgence seront disponibles en tout temps sur le site de l'usine, ces déversements accidentels potentiels devraient avoir un impact limité sur la faune ichthyenne.

Mesures d'atténuation

Sur le site d'implantation de l'usine, la présence de faune ichthyenne a été confirmée dans les lagunes #1 et #2 seulement. Même si ces lagunes ne seront pas touchées directement par les activités du projet FerroQuébec, certaines mesures d'atténuation peuvent être mises en place afin de limiter l'impact du projet sur les poissons d'eau douce. Ces mesures sont :

- mettre en place des barrières à sédiments aux endroits stratégiques afin d'empêcher les sédiments d'atteindre les lagunes;
- diriger les eaux de pompages des bassins d'urgences et autres sources dans des bassins de sédimentations temporaires ou des poches de décantation.

Aussi, afin de limiter les impacts sur la faune ichthyenne du fleuve Saint-Laurent, les équipements de traitement des eaux de ruissellement suivants seront mis en places :

- équipements de séparation à la source dans les secteurs les plus à risques de l'usine (intercepteurs et séparateurs d'huiles et graisses, bassin de sédimentation, tamis, etc.);
- bassin sec à retenue prolongée localisé à la sortie du réseau d'égout pluvial pour capter les MES;
- utilisation d'un système de floculation passif favorisant la sédimentation des matières en suspension (principalement en phase de construction);
- utilisation d'absorbants hydrophobes pour capter les huiles et graisses (principalement en phase de construction).

Finalement, une trousse de récupération des hydrocarbures sera en tout temps disponible en cas de déversement accidentel :

Évaluation de l'impact résiduel

En tenant compte de l'application de mesures d'atténuation, l'impact résiduel du projet FerroQuébec sur la composante identifiée « faune ichthyenne » pour les phases de construction et d'exploitation est défini selon :

- Intensité faible : la réduction du bassin versant des lagunes pourrait accélérer l'eutrophisation de ces plans d'eau artificiels, mais cela ne compromet pas la présence des poissons d'eau douce dans la ZER;
- Étendue ponctuelle : l'étendue des impacts de la modification du drainage sur les poissons d'eau douce se limitera aux lagunes;
- Durée longue : la réduction du bassin versant des lagunes aura lieu pour toute la durée de vie des équipements, soient plusieurs décennies.

Ainsi, pour la composante faune ichthyenne, l'importance de l'impact résiduel est jugée faible (tableau 7-28).

Tableau 7-28 Matrice d'évaluation de l'importance de l'impact résiduel sur la faune ichthyenne

CRITÈRES D'ÉVALUATION				IMPORTANCE DE L'IMPACT		
Intensité	Étendue	Durée	Nature	Forte	Moyenne	Faible
Faible	Ponctuelle	Longue	Négative			✓

7.3.6 Herpétofaune

Rappel des sources d'impacts

Pour l'herpétofaune, les sources d'impacts susceptibles d'exercer une influence significative sur cette composante sont, pendant la phase de construction :

- l'aménagement du site et la construction;
- la circulation et le transport au chantier;
- la gestion des eaux du site et du chantier;
- les produits dangereux et les déchets du chantier;

et, pendant la phase d'exploitation :

- le fonctionnement des équipements de l'usine;
- l'entretien du site, des équipements et des installations.

Description de l'impact

Aménagement du site et construction

L'aménagement du site d'implantation et la construction de l'usine occasionneront la destruction d'une portion du couvert végétal existant et le remblai des bassins d'urgence. Cela se traduira par une perte ponctuelle d'habitats pour l'herpétofaune.

Les principaux habitats pour l'herpétofaune qui seront affectés couvrent 9,2 ha. Il s'agit de la bétulaie blanche à résineux et deux petites tourbières au sud-est, des bassins d'urgences, de portions d'aulnaies crispées au nord et à l'est et d'une petite portion de l'étang de la scierie. Seuls des grenouilles, rainettes et crapauds ont été observés, et aucune espèce à statut n'a été aperçue. Le secteur actuellement occupé par l'ancienne usine de pâtes et papiers possède un potentiel d'habitat très faible pour les amphibiens et les reptiles.

Circulation et transport au chantier

L'augmentation de la circulation sur le site d'implantation de l'usine est susceptible d'entraîner la mortalité d'un certain nombre d'amphibiens et de reptiles. L'impact de ces mortalités sur l'herpétofaune est cependant négligeable en raison de l'absence d'espèce à statut et d'habitat de grande qualité pour l'herpétofaune dans l'environnement immédiat du site d'implantation de l'usine.

Produits dangereux et déchets du chantier

Des déversements accidentels de produits dangereux pourraient avoir lieu malgré les mesures de précautions qui seront mises en place. Toutefois, puisque des équipements de récupérations d'urgence seront disponibles en tout temps sur le site de l'usine, ces déversements accidentels potentiels auront un impact limité sur l'herpétofaune.

Gestion des eaux du site et du chantier

L'imperméabilisation du sol associée à la construction des nouveaux bâtiments et aux pavages des voies de circulation, des zones d'entreposage extérieures et des cours d'usines augmentera le ruissellement de surface et la quantité de polluants rejetés (sables et particules fines, sels de déglacages, huiles et graisses, etc.). Le projet a toutefois été conçu de façon à ce que la totalité des eaux de ruissellement du site de l'usine soit acheminée vers le fleuve Saint-Laurent. Ainsi, aucun polluant provenant du site de l'usine ne sera rejeté dans les lagunes. L'impact du ruissellement de surface sur l'herpétofaune est donc négligeable.

Fonctionnement des équipements

Le bruit et l'éclairage en provenance des équipements pendant l'exploitation pourront également déranger les amphibiens et les reptiles dans le secteur immédiat de l'usine.

Entretien (site, équipements et installations)

Les activités d'entretien comme telles ne sont pas susceptibles d'entraîner de nuisance à l'herpétofaune. Toutefois, certains produits à caractères dangereux seront utilisés lors de certaines activités d'entretien. Le déversement accidentel de l'un de ces produits pourrait donc affecter les amphibiens et les reptiles. Tel que décrit précédemment, puisque des équipements de récupérations d'urgence seront disponibles en tout temps sur le site de l'usine, ces déversements accidentels potentiels devraient avoir un impact limité sur l'herpétofaune.

Mesures d'atténuation

Les amphibiens et des reptiles qui seront affectés par le projet sont des espèces communes ne faisant l'objet d'aucune mesure de protection ou conservation particulière. D'ailleurs, aucune espèce à statut d'herpétofaune n'est présente sur le site. Néanmoins, certaines mesures d'atténuation peuvent être mises en place afin de limiter l'impact du projet sur l'herpétofaune. Ces mesures sont :

- limiter le déboisement et les interventions aux aires requises;
- favoriser le remblai des bassins d'urgence avant la mi-avril ou après le mois d'août, soit en dehors de la période de reproduction des amphibiens ayant lieu de la mi-avril au mois d'août;
- diriger les eaux de pompages des bassins d'urgences et autres sources dans des bassins de sédimentations temporaires ou des poches de décantation;
- installer des équipements de séparation à la source dans les secteurs les plus à risques de l'usine (intercepteurs et séparateurs d'huiles et graisses, bassin de sédimentation, tamis, etc.);
- avoir une trousse de récupération des hydrocarbures disponible en permanence.

Évaluation de l'impact résiduel

En tenant compte de l'application de mesures d'atténuation, l'impact résiduel du projet FerroQuébec sur la composante identifiée « herpétofaune » pour les phases de construction et d'exploitation est défini selon :

- Intensité faible : la destruction du couvert végétal existant et le remblai des bassins d'urgence occasionneront une très faible perte d'habitats, mais cela ne compromet pas la présence des amphibiens et des reptiles dans la ZER;
- Étendue ponctuelle : l'étendue des pertes d'habitat et le dérangement se limiteront à une portion du site d'implantation de l'usine et son environnement immédiat;
- Durée longue : les habitats seront détruits de façon permanente et le dérangement aura lieu pour toute la durée de vie des équipements, soient plusieurs décennies.

Ainsi, pour la composante herpétofaune, l'importance de l'impact résiduel est jugée faible (tableau 7-29).

Tableau 7-29 Matrice d'évaluation de l'importance de l'impact résiduel sur l'herpétofaune

CRITÈRES D'ÉVALUATION				IMPORTANCE DE L'IMPACT		
Intensité	Étendue	Durée	Nature	Forte	Moyenne	Faible
<i>Faible</i>	<i>Ponctuelle</i>	<i>Longue</i>	<i>Négative</i>			✓

7.4 Impacts sur les composantes humaines

7.4.1 Affectation et utilisation du territoire

Rappel des sources d'impact

Pour l'affectation et l'utilisation du territoire, une seule source d'impact est susceptible d'exercer une influence significative sur cette composante en période de construction, soit :

- l'aménagement du site et la construction.

Description de l'impact

Aménagement du site et construction

Selon le règlement de zonage de la ville de Port-Cartier (Règlement n° 2009-151), l'emplacement projeté de l'usine de FerroQuébec est entièrement situé dans la zone à usage industriel. En ce sens, la localisation du site projeté de l'usine respecte parfaitement l'utilisation du sol prévue du milieu d'insertion. Dans cette aire industrielle, Arbec et AMMC œuvrent dans des secteurs d'activités de type industriel depuis plusieurs décennies. Au schéma d'aménagement de la MRC de Sept-Rivières, cette aire industrielle est considérée comme récréo-forestière. Ce schéma a été adopté il y a une trentaine d'années et un projet de schéma d'aménagement et développement révisé (PSADR), qui a été adopté en 2002, est toujours en cours de réalisation. Une des intentions poursuivies par la MRC dans le contexte du PSADR serait qu'une nouvelle zone industrielle se calque à celle reconnue au plan d'urbanisme de la ville de Port-Cartier (Phillippe Gagnon, Aménagiste et directeur général adjoint – MRC des Sept-Rivières, comm. pers. juillet 2014). Une telle démarche permettrait une adéquation entre l'affectation du territoire à l'échelle régionale et les activités réelles. En fait, on remplace une activité industrielle sur le site visé et aujourd'hui en partie abandonnée, par une autre activité industrielle. En somme, le choix du site de l'usine de FerroQuébec respecte l'affectation générale du territoire et ne déplace aucune autre utilisation du territoire, industrielle ou autre.

Par ailleurs, le Règlement de contrôle intérimaire (RCI) relatif aux zones de risque d'érosion littorale de la MRC (Règlement n° 02-2005) montre qu'une zone (PC32) située au plus près à 160 m du site projeté est soumise à des risques d'érosion. Cette zone est assujettie aux prohibitions ou restrictions prévues au Règlement et selon l'annexe II du règlement intérimaire cette dernière doit avoir une bande de protection de 60 m à l'intérieur des terres. Cette zone de risque d'érosion pourrait être touchée dans la mesure où certaines activités ponctuelles de construction s'étendraient au-delà du site d'implantation prévu. De fait, compte tenu du stade actuel des études, les limites exactes du chantier de construction, la

liste détaillée de toutes les activités ainsi que les modalités d'exécution et de gestion du chantier ne sont pas complètement figées. Dans ce contexte, bien que cette zone ne soit pas directement touchée, sa relative proximité doit être prise en compte.

Rappelons que le secteur PC32 à risque d'érosion se superpose à une zone archéologique potentielle d'occupation amérindienne. Ainsi, ces deux zones présentent des contraintes dont le chantier devra tenir compte.

Soulignons enfin que les zones d'usage d'habitation sont situées à plus de 1,8 km du site projeté. Les activités de loisirs comme la motoneige, le canotage, le quad et la chasse et piégeage ne seront pas impactées puisqu'elles s'effectuent à l'extérieur de l'aire industrielle.

Mesures d'atténuation

L'initiateur s'engage à réaliser une série d'actions ayant pour objectif qu'aucun travail de construction n'empiète dans la zone de risque d'érosion (PC32) :

- avant l'amorce du chantier, l'initiateur s'engage à délimiter de manière précise la zone à risque d'érosion sur les plans et devis de construction du projet;
- pendant les travaux de construction, un surveillant de chantier devra s'assurer qu'aucun travail dans la zone de risque d'érosion n'est envisagé ni réalisé.

Évaluation de l'impact résiduel

En tenant compte de l'application des mesures d'atténuation prévues, l'impact résiduel du projet FerroQuébec sur la composante identifiée « affectation et utilisation du territoire » est défini comme suit :

- Intensité faible : la phase de construction de l'usine est en adéquation avec la nature industrielle du territoire. Aucune activité récréotouristique ne s'effectue ni à l'intérieur, ni à proximité du site d'implantation;
- Étendue locale : la zone d'impact potentielle est restreinte au pourtour du site d'implantation du projet;
- Durée courte : l'impact potentiel est ressenti sur une période égale ou inférieure à la phase de construction.

Ainsi, pour la composante affectation et utilisation du territoire, l'importance de l'impact résiduel est jugée faible (tableau 7-30).

Tableau 7-30 Matrice d'évaluation de l'importance de l'impact résiduel sur l'affectation et l'utilisation du territoire

CRITÈRES D'ÉVALUATION				IMPORTANCE DE L'IMPACT		
Intensité	Étendue	Durée	Nature	Forte	Moyenne	Faible
Faible	Locale	Courte	Négative			✓

7.4.2 Infrastructures et services

Rappel des sources d'impact

Pour les infrastructures et les services publics, une source d'impact est susceptible d'exercer une influence sur cette composante pendant la phase de construction, soit :

- la circulation et le transport au chantier.

Durant la période d'exploitation, deux sources d'impact sont également susceptibles d'exercer une influence significative sur cette composante, soit :

- la manutention et l'entreposage;
- l'entretien du site, des équipements et des installations.

Description de l'impact

Circulation et transport au chantier

Cette source d'impact s'exprime en période de construction. Les entrées et sorties au chantier par les camions de matériaux et les travailleurs contribueront à l'augmentation de la circulation de véhicules sur les voies publiques. Il y aura un achalandage entre 70 et 325 travailleurs et en moyenne de 50 camions ou bétonnières par jour sur une période couvrant 18 mois. Cette circulation additionnelle peut avoir des répercussions négatives sur la fluidité et la sécurité des routes municipales et la route 138.

À partir de la route 138, il existe quatre entrées principales pour atteindre la ville de Port-Cartier et le chantier. D'ouest en est, ces entrées sont :

- 1) Rue de Shelter Bay;
- 2) Rue Boisvert;
- 3) Boulevard du Portage-des-Mousses;
- 4) Rue Jacques-Cartier (menant au boulevard du Portage-des-Mousses).

Le trajet de l'entrée par la rue Shelter Bay jusqu'au chantier est le plus long et passe à travers la ville de Port-Cartier et cinq classes d'usage, soit habitation, commercial, mixte, public, récréotouristique et industriel. Il en va de même pour le trajet de l'entrée par la rue Boisvert. Le trajet de l'entrée par le boulevard du Portage-des-Mousses jusqu'au chantier est moins long et circule à travers quatre classes d'usage, soit habitation, commercial, mixte, public et industriel. Ce trajet permet l'évitement de la classe d'usage récréotouristique et un dérangement moindre de tout le secteur ouest de la ville de Port-Cartier. Le trajet de l'entrée de la rue Jacques-Cartier est le plus court et circule sur une courte distance dans une zone commerciale puis majoritairement dans la zone industrielle. En contournant les secteurs de plus grande densité de population où se trouvent les pistes cyclables, l'utilisation de ce trajet permet d'éviter les bouchons routiers et d'augmenter la sécurité des utilisateurs routiers et de la population en général.

En outre, l'approvisionnement en matériau granulaire dans les carrières et sablières se fera dans un rayon de 13 km du site de l'usine. Les usines de fabrication de béton et de pavage fonctionnant en permanence sont situées à Sept-Îles, soit à 62 km du chantier. Il y aura donc une augmentation de la circulation de véhicules lourds lors de la phase de construction.

Les données de débits de circulation journalier moyen annuel montrent une prépondérance du trafic en direction est entre Port-Cartier et Sept-Îles. Par ailleurs, la fermeture définitive de Cliffs en décembre 2014 contribuera vraisemblablement à diminuer l'achalandage sur la route 138 entre Sept-Îles et Pointe-Noire. L'ampleur des répercussions sur les infrastructures routières est également tributaire de l'endroit où les travailleurs de la construction seront temporairement hébergés et de l'organisation du transport de ceux-ci (véhicules individuels, covoiturage, navettes, etc.). Les travailleurs proviendront majoritairement de Port-Cartier ou Sept-Îles. Dans ces circonstances et compte tenu de la fermeture de Cliffs, l'achalandage sur la route 138 devrait être similaire à celle observée ces dernières années. Il est vraisemblable qu'il n'y aura pas d'augmentation de l'achalandage de la route 138 mais plutôt un transfert.

Manutention et entreposage

Pour produire 100 000 tm de silicium métal en une année, les matières premières utilisées dans le procédé sont : le quartz, la matière ligneuse résiduelle, la houille, le coke de pétrole et le calcaire. Notons que les matières premières impliquées dans la fabrication des électrodes sont la pâte Soderberg, la virole (plaque d'acier) et le graphite (noyau).

Les copeaux de bois moyens, la biomasse de copeaux (< 10 mm), la biomasse de fines de charbon (< 6 mm), les copeaux de bois grossiers et le charbon de bois seront utilisés comme intrants dans le procédé et constituent des sous-produits de la matière ligneuse résiduelle. Ils seront créés *in situ*.

Certaines matières premières sont classées comme matières dangereuses. Il s'agit des produits chimiques, des combustibles et d'autres produits divers nécessaires à la production du silicium ou pour des activités diverses d'entretien. Il s'agit principalement du propane, air comprimé, azote, oxygène et diesel.

La manutention et l'entreposage des matières premières et des produits finis peuvent créer une pression sur certaines infrastructures.

Infrastructure portuaire municipale

Le quartz et la houille proviendront de l'étranger et seront transportés par voie maritime jusqu'au quai municipal de Port-Cartier dans des bateaux ayant des capacités respectives de 25 000 tm à 30 000 tm et 10 000 tm. La fréquence de réception du quartz et de la houille au site sera d'une fois aux 4 à 5 semaines. Environ 2 bateaux par mois accosteront donc au quai de Port-Cartier pour l'approvisionnement de l'usine.

Les bateaux seront équipés de grappins et le matériel sera alors déposé dans une trémie qui déchargera à son tour dans quatre camions hors-norme ayant une capacité de 40 tm. Les camions effectueront le trajet aller-retour port/usine en empruntant la route municipale à l'intérieur du site industriel. Sur le site de l'usine, les matières premières seront transférées dans une trémie qui alimentera un convoyeur en direction de l'aire d'entreposage, couverte pour la houille, et non couverte pour le quartz. La distance entre le quai et la pile d'entreposage est d'un km.

Le transfert du matériel d'un bateau de quartz à l'aire d'entreposage durera 2,25 jours (24h par jour) et celui d'un bateau de houille durera 18,18 heures. Les déchargements des bateaux de quartz et de houille s'étendront respectivement entre 20 à 29 et entre 6 à 9 jours par année. Le déchargement des matières premières des bateaux vers les aires d'entreposage entraînera ainsi de 26 à 36 jours d'utilisation du quai et du chemin d'accès au quai par année.

Dans la pile située sur l'aire d'entreposage une chargeuse récupèrera le quartz et la houille pour alimenter la trémie groupée à un convoyeur pour remplir les silos journaliers pendant 6 heures par jour.

Actuellement, les matériaux expédiés par le quai municipal sont constitués de produits forestiers, soit la biomasse, la sciure et la planure (copeaux de bois plané). En 2012, le nombre de bateaux ayant accosté au quai a été de 10 totalisant 81 986 tonnes de matériaux. En 2013, 13 bateaux ont servi au transbordement des matériaux totalisant 106 878 tonnes. En date de l'automne 2014, 12 bateaux ont accosté totalisant 86 184 tonnes et il resterait trois bateaux à inscrire au registre. Avec ses 11,5 m d'eau à marée basse, le quai peut accueillir des bateaux de l'ordre de 60 000 tonnes (Bernard Gauthier, Commissaire industriel – Corporation de développement économique de la région Port-Cartier, comm. pers. 18 février 2015). Aucun bateau de pêche n'accoste à ce quai.

Ainsi, une hausse de l'achalandage du quai municipal de Port-Cartier et de la route menant au quai est prévue. Compte tenu du taux d'achalandage très faible du quai, cet arrivage supplémentaire ne constitue pas une pression élevée sur les infrastructures portuaires de Port-Cartier. Par ailleurs, l'arrivée des bateaux au quai s'étend sur toute l'année, à raison d'une à deux fois par mois, réduisant les risques de congestion.

Comme l'approvisionnement maritime s'effectuera en provenance de l'estuaire du Saint-Laurent, il appert que le projet n'aura aucun effet notable sur le trafic maritime au Québec.

Infrastructure routière

Le calcaire et le coke de pétrole seront livrés au site par camion. Les camions se déchargeront directement à l'aire d'entreposage couverte pour le coke de pétrole et non couverte pour le calcaire. Ces deux matières seront ensuite récupérées par une chargeuse qui alimente un convoyeur vers les silos journaliers. Pour le coke, cette opération dure environ ½ heure/jour. Ces deux matières premières seront livrées au site à une fréquence d'une fois aux 5 à 6 semaines.

Les matières premières liées à la fabrication des électrodes seront également acheminées par camion à une fréquence de 1 fois par 5 à 6 semaines pour la pâte Soderberg et les noyaux graphites alors que la virole arrivera à une fréquence d'une fois aux 3 à 4 semaines.

La livraison des matières premières classées comme matières dangereuses s'effectuera par camion à une fréquence de deux fois par mois.

Une augmentation de l'achalandage sur la route 138 est donc prévue pour le tronçon de Baie-Comeau à Port-Cartier en raison de la nécessité d'acheminement du calcaire, du coke de pétrole, de la pâte Soderberg, du graphite, de la virole et d'autres matières. Puisque la prépondérance du trafic sur la route 138 se situe entre Port-Cartier et Sept-Îles, l'impact négatif régional de cette augmentation de la circulation est donc plus limité. Par ailleurs, la fréquence de livraison est faible et l'augmentation du trafic s'étalera sur l'année entière.

Infrastructure ferroviaire

À l'instar de la scierie Arbec, FerroQuébec utilisera le chemin de fer de la compagnie AMMC pour acheminer la matière ligneuse résiduelle de l'arrière-pays vers l'usine. Tout comme Arbec l'a déjà fait, FerroQuébec mettra en place un nouveau tronçon de voie ferrée d'environ 2 km afin de relier l'usine au réseau ferroviaire existant. Le point de raccordement est prévu sur la propriété de la scierie Arbec à environ 500 m du coin nord-ouest de l'usine. Un nouveau passage à niveau et une signalisation respectant les normes seront requis pour traverser la route d'accès au quai.

Il existe déjà un passage à niveau sur le boulevard du Portage-des-Mousses. Un train par jour emprunte ce passage à niveau pour approvisionner la scierie d'Arbec. Seulement un train de plus par jour permettra d'approvisionner l'usine de FerroQuébec. Les modalités actuelles de fonctionnement et de sécurité se poursuivront.

La matière ligneuse résiduelle proviendra de la région et sera transportée de Gagnonville à l'usine par train sur une distance de 200 km. Le train sera en fonction 5 jours/7. La matière ligneuse résiduelle sera déchargée à l'aide d'une grue avec grappin et sera entreposée dans une aire non couverte. La matière ligneuse résiduelle servira à produire *in situ* des copeaux de bois.

Produits finis

Les produits finis se présenteront sous la forme de silicium de granulométries diverses, de poudre de silicium, de fumée de silice et de sous-produits, tels que le laitier. Ces produits seront entreposés dans des boxes ou des silos pour ensuite être ensachés (big-bag) ou chargés dans des camions de vrac, bateau ou train selon la nature des commandes des clients et les lieux de livraison.

La majorité des produits finis est destinée au marché nord-américain et le reste au marché Mondial. L'équivalent d'environ un mois de production de produits finis est entreposé sur le site dans différentes zones d'entreposage.

Bilan sur les infrastructures

Comme l'entreposage des matières premières et des produits finis se fait sur le site de l'usine, aucune infrastructure publique ne sera impactée. Le besoin en sous-produits de matière ligneuse résiduelle, soit les copeaux et le charbon, ne génère aucune pression sur les infrastructures de transports puisqu'ils sont créés directement sur le site.

Ainsi, le transport et la manutention des matières premières créeront une hausse de l'achalandage principalement au quai municipal et sur les voies ferrées privées car une majorité des matières premières est constituée de quartz et de matière ligneuse résiduelle. Le réseau routier sera utilisé principalement pour des matières premières et des produits finis, mais en de plus petits volumes. Dans le cadre de ce projet, la diversification des moyens de transport contribue à amoindrir la concentration des impacts négatifs sur une infrastructure particulière. Par ailleurs, l'utilisation de voies ferrées privées diminue la pression sur les infrastructures publiques. Notons que l'utilisation de la voie maritime constitue un avantage substantiel notamment dans un contexte de trame routière nord-côtière peu dense où la route 138 est le seul moyen de transport terrestre vers l'est ou vers les grands centres urbains de l'ouest.

Entretien (site, équipements et installations)

Cette source d'impact s'exprime en période d'exploitation. Les activités d'entretien de l'usine de FerroQuébec peuvent créer une pression sur les services publics et les infrastructures.

Service public de santé et d'éducation

L'arrivée de nouveaux travailleurs peut générer une pression sur les services de santé de Port-Cartier. L'urgence du CSSS de Port-Cartier a déjà connu 20 000 visites annuellement. Actuellement, le nombre de visites annuelles s'établit à 17 000 car le CSSS a développé des services parallèles offrant de nouvelles possibilités à la clientèle. Dans ces circonstances, un accroissement de 300 travailleurs durant la phase maximale de construction, ne devrait pas conduire au dépassement de la capacité du CSSS.

Quant à elle, la phase d'exploitation nécessitera l'embauche d'environ 305 travailleurs. Alors que certains travailleurs sont natifs de la région, d'autres seront nouveaux dans la région et arriveront avec leur famille. Il est possible que l'ajout de ces nouvelles familles puisse générer une pression sur les services de santé, plus particulièrement sur les services prénataux et pédiatriques. Le nombre de femmes ayant accouché et ayant été suivies par le CSSS de Port-Cartier est de 91 en 2009-2010, 83 en 2010-2011, 80 en 2011-2012, 77 en 2012-2013 et 81 en 2013-2014. Comme les services prénataux et postnataux du CSSS sont en mesure de suivre une centaine de femmes enceintes par année, il reste des disponibilités pour accueillir de nouvelles familles. Bien qu'une augmentation de la population entraîne une hausse de la pression sur les services du CSSS, ce dernier pourrait faire face à un tel accroissement dans la mesure où les budgets sont ajustés en conséquence (Daniel Camiré, Directeur général – CSSS de Port-Cartier, comm. pers. novembre 2014).

Des pressions pourront aussi être perceptibles dans les écoles et les garderies. Notons que la population de Port-Cartier a déjà atteint 7 070 citoyens alors qu'en 2011 elle est à 6 651 habitants (Statistique Canada, 2002, 2012b) suggérant que le milieu d'insertion peut accueillir de nouveaux enfants. Par ailleurs, sur la Côte-Nord, 1 800 enfants attendent une place en CPE (Journal Le Nord-Côtier, 8 décembre 2014).

Infrastructure routière

En phase d'exploitation, les deux villes susceptibles d'accueillir la main-d'œuvre de FerroQuébec sont Port-Cartier et Sept-Îles. Une hausse de 305 travailleurs est prévue sur la route, dont principalement la route 138. Toutefois, la localisation du siège social de FerroQuébec à Port-Cartier contribuera vraisemblablement à orienter l'établissement de travailleurs dans la région. La mise en place du siège social à Port-Cartier favorise d'emblée la gestion de proximité, plutôt que les déplacements de l'extérieur de la région.

Alimentation électrique

Afin de pouvoir alimenter la future usine, la capacité du poste haute-tension (80 mégavoltampères (MVA) à 133,2 MVA) existant sur le site devra être augmenté à environ 200 MVA. Trois nouveaux transformateurs seront installés dans le poste. FerroQuébec compte utiliser approximativement 1,3 M de mégawatt-heure (MWh) en 2020. L'usine débutera en 2017 avec une utilisation de 59 % de son électricité totale. L'entente sur l'augmentation de capacité du poste et sur l'utilisation de l'électricité se fait entre FerroQuébec et Hydro-Québec. Hydro-Québec est capable de fournir l'électricité et les infrastructures de lignes sont déjà en place. Aucun impact n'est appréhendé sur les infrastructures de transport d'électricité.

Alimentation en eau

Les besoins en eau de la future usine de FerroQuébec sont de l'ordre de 5 360 à 6 430 m³/h correspondant à des totaux journaliers de 128 640 à 154 320 m³/jour. La consommation pourrait donc atteindre un maximum 56 326 800 m³ annuellement. Cette consommation inclut toutes les activités liées à la production de silicium et aussi le traitement de l'eau domestique mais exclut l'eau à prévoir pour la protection incendie et l'eau potable. La première ne sera que ponctuelle et normalement non requise. L'eau potable utilisée pour la consommation humaine sera fournie sous forme d'eau embouteillée.

FerroQuébec utilisera le système d'approvisionnement en eau actuel de l'usine d'Arbec. Ce système est composé d'une prise d'eau de surface dans la rivière aux Rochers, d'une conduite souterraine d'eau brute, d'une station de traitement localisée au nord de l'usine, de deux réservoirs d'eau traitée et d'un poste de pompage pour la distribution. Ainsi, l'usine de FerroQuébec ne sera pas connectée au réseau d'aqueduc de la ville de Port-Cartier. De plus, un nouveau réseau d'égout sanitaire sera construit pour les besoins de FerroQuébec. Il n'y a donc aucun impact sur l'infrastructure d'aqueduc et d'égout de Port-Cartier.

Infrastructure aéroportuaire

La localisation du siège social de FerroQuébec à Port-Cartier plutôt que dans un grand centre urbain diminue l'utilisation des infrastructures aéroportuaires régionales. Il est possible que des travailleurs soient transportés par avion pour des travaux spécifiques et ce sur une base non régulière. Ainsi, on peut conclure que les infrastructures aéroportuaires ne seront pas touchées. Par l'implantation de son siège social à Port-Cartier, FerroQuébec met en place une structure qui promeut une gestion de proximité.

Entretien majeur

Chaque four de l'usine sera arrêté pour une période d'un mois à chaque dix ans afin d'effectuer l'entretien majeur. Les fours sont habillés de briques réfractaires qui conservent leurs propriétés mécaniques à très hautes températures. L'entretien consiste en la restauration de ce matériau réfractaire qui s'use tout au long du fonctionnement des fours. Cet entretien n'engendre pas d'impact sur les infrastructures et les services publics puisque il est effectué dans un bâtiment fermé. Quant à l'entretien des équipements auxiliaires, cet exercice se fait au besoin et ne génère pas d'impact.

Mesures d'atténuation

L'initiateur s'engage à réaliser des actions ayant pour objectif de diminuer l'impact négatif de la circulation additionnelle sur les infrastructures touchées par le projet, soit routières et portuaires. Ces actions sont :

- FerroQuébec reconnaît que la phase de construction puisse générer des nuisances et des modifications dans les déplacements sur les routes. Ce sujet a été discuté avec la municipalité de Port-Cartier. Il a été conjointement convenu de mettre en place un comité de travail afin que les besoins de chantiers soient satisfaits tout en minimisant les inconvénients pour la population port-cartoise. Ce comité aura entre autres comme objectif de trouver la meilleure solution de type de logement et de transport des travailleurs afin de minimiser les nuisances;
- pour le cas particulier du béton, une concertation avec les entrepreneurs locaux sera effectuée afin de déterminer si une installation provisoire de fabrication de béton ne permettrait pas de réduire l'impact des nuisances liées au flux de circulation;
- pour les périodes de construction et d'exploitation, l'initiateur s'engage à produire un plan d'accès à l'usine dont le trajet a pour seule entrée la rue Jacques-Cartier, comme il s'agit du trajet optimal qui permet de minimiser l'impact sur les routes municipales. L'initiateur s'engage à communiquer ce trajet obligatoire à tous ses sous-traitants en phase de construction, à ses fournisseurs de matières premières et aux livreurs de produits finis et sous-produits;
- mise en place d'une bonne communication avec la scierie Arbec afin d'établir une planification de l'utilisation du quai et de la route menant au quai qui soit bénéfique aux deux parties et permettant d'assurer la sécurité des travailleurs dans ce contexte de hausse d'achalandage du quai et de la route menant au quai;
- FerroQuébec entend mettre en place une politique de recrutement, encourageant le savoir-faire et l'expertise des gens de la Côte Nord, accompagnée d'un solide plan

de formation. Cette politique permettra de développer une main d'œuvre locale de qualité. FerroQuébec implantera son siège social à Port-Cartier, ce qui démontre l'engagement à se donner les moyens pour s'enraciner durablement dans la région. La localisation du siège social à Port-Cartier peut vraisemblablement contribuer à inciter les travailleurs à habiter la région. Il est donc envisageable que l'achalandage du réseau routier soit diminué puisque le siège social sera à Port-Cartier.

Évaluation de l'impact résiduel

En tenant compte de l'application des mesures d'atténuation prévues, l'impact résiduel du projet FerroQuébec sur la composante identifiée « infrastructures et services » est défini comme suit :

- Intensité faible : la ville de Port-Cartier possède la capacité d'accueillir de nouveaux travailleurs et leur famille. Les besoins en transport, en énergie et en eau du projet FerroQuébec ne dépassent pas les capacités des infrastructures en place;
- Étendue régionale: la main-d'œuvre proviendra principalement de la région et la circulation des camions se fera à l'extérieur de la zone d'étude;
- Durée longue : l'impact potentiel est ressenti de façon continue pour la durée de vie l'usine (durée courte en période de construction).

Ainsi, bien que l'importance de l'impact pour la seule phase de construction soit faible (en raison d'une durée courte), globalement pour les phases de construction et d'exploitation pour la composante affectation et infrastructures et services, l'importance de l'impact résiduel est jugée moyenne (tableau 7-31).

Tableau 7-31 Matrice d'évaluation de l'importance de l'impact résiduel sur les infrastructures et les services

CRITÈRES D'ÉVALUATION				IMPORTANCE DE L'IMPACT		
Intensité	Étendue	Durée	Nature	Forte	Moyenne	Faible
Faible	Régionale	Longue	Négative		✓	

7.4.3 Conditions socio-économiques

Rappel des sources d'impact

Pour les conditions socio-économiques, deux sources d'impact sont susceptibles d'exercer une influence significative sur cette composante, soit :

- la fourniture en biens et services;
- le besoin en main d'œuvre.

Ces sources d'impact s'expriment autant en période de construction que d'exploitation.

Description de l'impact

Fourniture en biens et services

Cette source d'impact s'exprime en période de construction et d'exploitation. L'arrivée de FerroQuébec dans le paysage économique nord-côtier contribuera à stimuler l'économie locale et régionale. Selon FerroQuébec, les coûts de dépense d'investissement de capital (CAPEX) sont évalués à 384,6 millions de dollars canadiens (M\$ CAN). Les travaux de construction et d'essais commenceront à la fin 2015 et se termineront en 2018. La mise en service des cinq fours se fera progressivement et l'usine de FerroQuébec entrera en phase d'exploitation partielle en 2017 et en phase d'exploitation complète à la fin 2018. Le tableau 7-32 présente l'évolution des investissements de capital durant la phase de construction. Les investissements commenceront en 2014 avec les études préparatoires et atteindront leur maximum annuel en 2016 avec 115,2 M\$ CAN.

Tableau 7-32 Estimation des dépenses d'investissements de capital (CAPEX) durant la phase de construction

Dépense d'investissements de capital (CAPEX)	Unité	2014	2015	2016	2017	2018
Construction			✓	✓	✓	✓
Mise en service Four 1					✓	
Mise en service Four 2					✓	
Mise en service Four 3						✓
Mise en service Four 4						✓
Mise en service Four 5						✓
Terrain et Bâtiment	M\$ CAN	0,0	58,9	87,6	0,0	0,0
Proportion du Québec	%	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Machinerie et équipement	M\$ CAN	0,0	20,1	21,1	94,8	79,7
Proportion du Québec	%	77 %	77 %	77 %	77 %	77 %
Service de génie	M\$ CAN	1,0	6,3	6,5	7,2	1,4
Proportion du Québec	%	63 %	63 %	63 %	63 %	63 %
Total par année	M\$ CAN	1,0	85,3	115,2	102,0	81,1
Total par année au Québec	M\$ CAN	0,6	78,3	107,9	77,5	62,3
Total	M\$ CAN				384,6	
Total au Québec	M\$ CAN				326,1	
Proportion du Québec	%				85 %	

Les dépenses d'investissement en capital réalisées au Québec s'élève à 326,1 M\$ CAN et représentent 85 % des CAPEX totaux. Pour le terrassement et l'aménagement du terrain et la construction des bâtiments, la totalité des dépenses est réalisée au Québec. Les dépenses dans la machinerie et équipement et le service de génie représentent respectivement 77 % à 63 % d'investissement au Québec.

La phase de construction nécessitera plusieurs types de travaux impliquant des entreprises locales et régionales. Parmi ces travaux notons :

- le déboisement, le terrassement, le dynamitage, la construction des réseaux de canalisation de la nouvelle usine, la construction des voies ferrées, l'aménagement paysager et l'embellissement, etc.;
- la construction des bâtiments administratifs, de l'usine de charbon de bois et de cogénération, des bâtiments de procédé, etc.;
- l'installation des systèmes et des équipements de production, tels que l'électricité, l'informatique, le gaz, les équipements mécaniques, les équipements de procédé hors « Black box » ou montage « Black box », etc.

Selon FerroQuébec, les coûts de dépenses d'exploitation (OPEX) sont évalués à 285,9 M\$ CAN par année. Ce total est atteint en 2020, soit deux ans à la suite de la mise en services des cinq fours. Les dépenses d'exploitation augmentent progressivement de 2014 à 2020 avec une forte hausse lors de la mise en service des trois fours en 2017 (140 M\$ CAN). Le tableau 7-33 présente le détail des dépenses d'exploitation lors de la phase d'exploitation.

Tableau 7-33 Estimation des dépenses annuelles d'exploitation (OPEX) durant la phase d'exploitation

Dépense d'exploitation (OPEX)	Unité	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Construction			✓	✓	✓	✓	✓	✓
Mise en service Four 1					✓			
Mise en service Four 2					✓			
Mise en service Four 3						✓		
Mise en service Four 4						✓	✓	✓
Mise en service Four 5						✓	✓	✓
ACHAT DE BIENS ET SERVICES								
Intrants (matières premières, matériaux) incluant le transport	M\$ CAN	0,0	0,0	0,0	43,1	95,0	110,6	113,2
Proportion du Québec	%	0 %	79 %	79 %	79 %	79 %	79 %	79 %
Services	M\$ CAN	0,0	0,0	0,0	11,0	24,5	28,5	29,1
Proportion du Québec	%	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Électricité	M\$ CAN	N/D	N/D	N/D	20,5	45,6	53,7	55,5
Proportion du Québec	%	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Gaz naturel ou autres sources d'énergie	M\$ CAN	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
Proportion du Québec	%	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
Autres (coûts structuraux)	M\$ CAN	0,0	0,0	0,0	11,1	12,9	13,5	13,8
Proportion du Québec	%	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
Logistique	M\$ CAN	0,0	0,0	0,0	4,6	10,0	11,4	11,4
Proportion du Québec	%	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Total achats de biens et services	M\$ CAN	0,0	0,0	0,0	90,3	188,0	217,7	223,0
Total achats de biens et services au Québec	M\$ CAN	0,0	0,0	0,0	65,5	145,2	169,6	174,0
Proportion du Québec	%	N/D	N/D	N/D	76 %	82 %	82 %	82 %

Dépense d'exploitation (OPEX)	Unité	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
MASSE SALARIALE (incluant les avantages sociaux)								
Masse salariale (incluant les bénéfices marginaux)	M\$ CAN	0,5	4	13,8	25,3	28,7	29,2	29,8
Total masse salariale au Québec	M\$ CAN	0,5	3,6	12,4	22,8	25,8	26,3	26,8
Proportion du Québec	%	90 %	90 %	90 %	90 %	90 %	90 %	90 %
AMORTISSEMENTS								
Amortissements	M\$ CAN	0	5,1	11,4	21,6	29,8	29,8	29,8
Total amortissement au Québec	M\$ CAN	0	4,6	10,3	19,4	26,8	26,8	26,8
Proportion du Québec	%	90 %	90 %	90 %	90 %	90 %	90 %	90 %
FRAIS FINANCIERS								
Frais financiers	M\$ CAN	0,06	0,40	2,00	3,00	3,80	3,80	3,26
Total frais financiers au Québec	M\$ CAN	0,05	0,4	1,8	2,7	3,4	3,4	2,9
Proportion du Québec	%	90 %	90 %	90 %	90 %	90 %	90 %	90 %
DÉPENSES ANNUELLES EN CAPITAL D'ENTRETIEN¹								
Bâtiment	M\$ CAN	SO	SO	SO	0,32	0,33	0,32	0,33
Proportion du Québec	%	SO	SO	SO	100 %	100 %	100 %	100 %
Machinerie et équipement	M\$ CAN	SO	SO	SO	2,10	3,50	3,50	3,50
Proportion du Québec	%	SO	SO	SO	90 %	90 %	90 %	90 %
Service de génie	M\$ CAN	SO	SO	SO	0,08	0,08	0,08	0,08
Proportion du Québec	%	SO	SO	SO	90 %	90 %	90 %	90 %
Total dépense d'entretien	M\$ CAN	SO	SO	SO	2,5	3,9	3,9	3,9
Total dépense d'entretien au Québec	M\$ CAN	SO	SO	SO	2,3	3,6	3,5	3,6
Proportion du Québec	%	0 %	0 %	0 %	91 %	91 %	91 %	91 %
TOTAL CHARGES ANNUELLES D'EXPLOITATION								
Total - charges annuelles d'exploitation	M\$ CAN	0,6	9,5	27,2	140,2	250,3	280,5	285,9
Total au Québec	M\$ CAN	0,5	8,6	24,5	110,5	201,2	226,1	230,6
Proportion du Québec	%	90 %	90 %	90 %	79 %	80 %	81 %	81 %

¹ Les dépenses en capital d'entretien ne sont pas incluses dans le total des charges annuelles d'exploitation.

ND = non disponible

SO = Sans objet

Les dépenses annuelles d'exploitation réalisées au Québec, basées sur l'année 2020, s'élèvent à 230,6 M\$ CAN et représentent 81 % des OPEX totaux. La plus grande part des dépenses d'exploitation constitue l'achat de biens et services avec des dépenses annuelles totales de 223,0 M\$ CAN dont 174,0 M\$ CAN de dépenses québécoises. La masse salariale et l'amortissement se situent au deuxième rang avec des dépenses respectives de 29,8 M\$ CAN dont 26,8 M\$ CAN en frais au Québec.

Les dépenses annuelles en capital d'entretien seront de 3,9 M\$ CAN dont 3,6 M\$ CAN de charges au Québec. Ces dépenses en capital se réaliseront pendant la période opérationnelle de l'usine.

Les dépenses en biens et services seront réalisées majoritairement, soit à 82 %, au Québec. La localisation du siège social sur la Côte-Nord et spécifiquement à Port-Cartier témoigne de la volonté de régionalisation des dépenses de FerroQuébec. Ainsi, cet emplacement favorisera une gestion de proximité tant dans la phase de construction que d'exploitation.

Le coût des matières premières totalise 115,8 M\$ CAN. Le tableau 7-34 présente les coûts associés à chacune d'elle. La matière ligneuse résiduelle, le charbon de bois et les matières auxiliaires proviennent entièrement du Québec, représentant 41,6 % du coût total des matières premières. Durant les premières années d'exploitation de l'usine de FerroQuébec, le quartz proviendra d'Afrique ou d'Europe. L'approvisionnement en quartz de l'est du Canada sera étudié dans l'optique d'un scénario à plus long terme.

Tableau 7-34 Estimation des coûts des matières premières et proportion provenant du Québec

Intrants	Coût total (M\$)	% de provenance du Québec	Coût provenant du Québec (M\$)
Quartz ¹	25,7	0 %	0,0
Charbon de bois	25,9	100 %	25,9
Matière ligneuse résiduelle	15,3	100 %	15,3
Électrodes-pâte Soderberg	15,1	0 %	0,0
Houille (Charbon)	26,9	0 %	0,0
Matières auxiliaires	6,9	100 %	6,9
Total:	115,8	41,6 %	48,1

¹ Pour les premières années d'exploitation de l'usine aucun quartz ne proviendra de l'est du Canada.

La diversification économique de la Côte-Nord sera renforcée par l'arrivée de FerroQuébec. À l'heure actuelle, c'est principalement l'aluminerie Alouette qui contribue à diversifier l'économie de la Côte-Nord avec sa production d'aluminium. La Côte-Nord possède également une mine de fer en exploitation, soit la mine du Mont-Wright (et Fire Lake) à Fermont (AMMC), et une mine d'ilménite (oxyde de fer et de titane) de Rio Tinto à Havre-Saint-Pierre. La mine de fer du lac Bloom (Cliffs Natural Resources) a fermé ses portes en décembre 2014. FerroQuébec renforcera la diversité économique avec son usine de silicium dont le quartz et la matière ligneuse résiduelle constituent les matières premières.

Besoin en main-d'œuvre

Cette source d'impact s'exprime en périodes de construction et d'exploitation. L'arrivée de FerroQuébec dans le paysage économique nord-côtier engendrera des retombées économiques locales et régionales par l'entremise de l'embauche de main-d'œuvre.

Phase de construction

La phase de construction et d'essais s'échelonne d'automne 2015 à 2018. Les besoins en main d'œuvre seront variables au cours de la phase de construction. Au pic de la construction, quelques 230 travailleurs seront présents sur le chantier. Au plus fort des

travaux, les heures de travail prévues atteindront environ 80 000 heures par mois. Par sa localisation à Port-Cartier, l'usine de FerroQuébec pourra compter sur les bassins de main-d'œuvre de Sept-Îles et Baie-Comeau, en sus du bassin de main-d'œuvre local. Lors de la phase de construction, le besoin en main-d'œuvre pourra être facilement comblé, autant à l'échelle locale qu'à l'échelle régionale puisqu'une grande proportion de personnes possède un certificat ou diplôme d'apprenti ou d'une école de métiers à Port-Cartier et à Sept-Îles. En moyenne des cinq dernières années (2009 à 2013), la Côte-Nord dispose en outre de quelque 3 700 travailleurs de la construction actifs (CCQ, 2014).

Phase d'exploitation

L'embauche des employés pour la phase d'exploitation débute en 2014 et culmine en 2018 avec un nombre d'employés stable pour la durée de vie de l'usine, soit plus de 70 ans avec un objectif de 100 ans. Dès 2016, plus de la moitié des employés seront en poste. En phase d'exploitation complète, le besoin en main-d'œuvre se chiffre à 305 employés.

Les opérations de l'usine s'échelonnent 365 jours par année. Le tableau 7-35 présente un aperçu des emplois qui seront offerts en phase d'exploitation. Sur un total de 302 emplois, 85 % des emplois sont spécifiquement en lien avec la production du silicium et 15 % sont associés à la production du charbon de bois.

On estime qu'il y aura création de 1 000 emplois indirects à l'échelle du Québec associés au transport, à la sous-traitance et aux services, etc. Enfin, la création de ces 305 emplois directs et 1 000 emplois indirects entraînera la création d'emplois induits aux échelles locale, régionale et provinciale.

Il est connu que les secteurs minier et industriel offrent des salaires très compétitifs. Pour les endroits isolés des grands bassins de main-d'œuvre, l'arrivée de grandes entreprises pouvant offrir de bonnes rémunérations peut toutefois entraîner un impact négatif sur la rétention des employés dans d'autres secteurs. Dans la conjoncture actuelle, Port-Cartier et Sept-Îles constituent des villes peu susceptibles d'être touchées par cette problématique, étant donné la bonne disponibilité de travailleurs spécialisés actuellement en région. On peut ainsi mettre en lumière que le secteur de Sept-Îles – Port-Cartier a perdu récemment des emplois à la suite du retrait progressif puis complet de la minière américaine Cliffs Natural Resources. De fait, la compagnie a fermé son usine de bouletage à Sept-Îles en juin 2013, supprimant ainsi 165 postes (La presse, 2014a). Par ailleurs, à la suite de l'arrêt des activités de la mine de fer Scully au début 2014, à Wabush au Labrador, quelques 500 emplois à Sept-Îles et à Wabush ont été supprimés. Plus récemment, la même minière a annoncé la fermeture définitive de sa mine de fer du lac Bloom se retirant ainsi complètement de l'est canadien. On estime qu'il y aura 400 personnes licenciées d'ici la mi-décembre 2014. On devrait ensuite garder 80 salariés jusqu'au mois d'avril 2015 pour enfin maintenir 30 personnes pour les services essentiels à la mine (La Presse, 2014b). Ceci s'ajoute au ralentissement précédent d'ArcelorMittal qui a suspendu son projet d'usine de bouletage à Port-Cartier et qui a ralenti sa croissance escompté à sa mine du Mont-Wright à Fermont. Ces événements et le prix du fer toujours bas à l'heure actuelle confirment la disponibilité de travailleurs œuvrant dans les secteurs minier et industriel dans la région.

Tableau 7-35 Emplois liés à l'exploitation de l'usine de FerroQuébec

Secteur	Département	Services et types d'emploi	Nombre d'employés
Production silicium			
Production	Fours	Fours	115
		Joker Four	10
		Fumistes	10
	Matières premières	Alimentation des fours	5
		Déchargement des camions	1
		Directeur	2
		Fabrication de copeaux de bois	2
	Filtres	Directeur + Opérateurs	5
		Emballage Fumée de Silice	4
	Conditionnement	Directeur + Opérateurs	2
		Concassage	6
		Conducteur d'engin	2
		Pontiers	2
Sous-total:			166
Entretien	Projet / Bureau d'étude	Mécanique	3
		Électrique	2
	Opération	Mécanique	30
		Électrique	20
	Sous-total:		
Approvisionnements / Livraisons	Matières premières	Directeur	1
		Quartz	1
		Matière ligneuse résiduelle	2
		Charbon de bois	1
	Logistique	Responsable	1
	Laboratoire	Directeurs + Opérateurs	4
	Livraisons/facturation	Employés	2
Sous-total:			12
Ressources humaines	Ressources humaines	Employés	3
Environnement et santé et sécurité	Sécurité	Employés	1
	Environnement	Employés	1
	Santé	Employés	1
	Sous-total:		
Qualité	Qualité	Employés	1
Finance	Finance	Employés	2
Informatique / Réseau	Informatique / Réseau	Employés	1
Social / CE	Social / CE	Employés	1
Encadrement	Usine	Chef de la Direction	1
		Administration / Relations publiques	1
		Chef de service Fabrication	2
		Chef de Service Entretien	2
		Contremaître	2
		Directeur ressources humaines	1
		Finance	1
		Achats / Approvisionnement	1
		Matières premières	1
		Progrès continu	1
Sous-total:			13
TOTAL SILICIUM:			257

Secteur	Département	Services et types d'emploi	Nombre d'employés
Production de charbon de bois			
Production	Fours	Opérateurs de carbonisation	20
		Chef d'équipe Carbonisation & Cogénération	10
	Matière ligneuse résiduelle	Coupe et gestion de la matière ligneuse résiduelle	4
		Sous-total:	34
Entretien	Opération	Mécanique	5
		Électrique	4
		Sous-total:	9
Encadrement	Usine de charbon de bois	Responsables usine	2
TOTAL CHARBON DE BOIS:			45
TOTAL FERROQUÉBEC:			302

Sur la Côte-Nord, les activités minières sont principalement orientées vers l'extraction du fer dont le prix est actuellement bas. Les emplois créés par FerroQuébec ne seront pas tributaires de ce minerai. Cette indépendance contribue à stabiliser des emplois tout en permettant une diversification économique fortement recherchée par les régions aux économies extractives. Ainsi, l'impact appréhendé sur l'emploi est positif tant pour les phases de construction que d'exploitation.

Pression sur la disponibilité et le prix des logements

L'arrivée de nouveaux travailleurs peut créer une pression sur les marchés immobilier et locatif.

Durant la phase de construction, la pression est principalement orientée sur le marché locatif. Comme il n'existe pas de données de taux d'inoccupation du marché locatif pour Port-Cartier, celles de Sept-Îles peuvent être utilisées afin d'extraire des grandes tendances de ce marché. Le tableau 7-36 montre que taux de disponibilité du marché était très bas pour 2011 et 2012 et qu'il remonte de 2013 à 2014.

Tableau 7-36 Statistiques de logements pour Sept-Îles

Année ¹	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Taux d'inoccupation marché locatif (%)	1,0	0,9	0,7	0,7	0,3	0,7	1,3
Taux de disponibilité marché locatif (%)	1,0	0,9	0,7	0,3	0,3	0,7	ND
Loyer moyen (\$) des appartements d'initiative privée	ND	ND	ND	ND	583	614	622

¹ Les données sont datées du mois d'octobre à l'exception de l'année 2014 qui date du mois d'avril

Source: SCHL, 2014

Malgré cette amélioration, la Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL) considère qu'un marché locatif est en équilibre lorsque le taux d'inoccupation atteint 3 %; ce qui n'est pas le cas pour Sept-Îles et donc qu'il y a encore pénurie de logements.

Puisqu'une proportion significative des travailleurs de la construction sera locale, soit Port-Cartier ou Sept-Îles, il n'y aura pas une hausse de pression sur le logement locatif. La proportion des travailleurs de la construction provenant de l'extérieur devra être logée soit à Port-Cartier ou Sept-Îles.

Une des solutions possibles pour répondre aux besoins de logement des travailleurs temporaires de la construction consiste à ériger sur place un camp de travailleurs. Rappelons qu'à l'été 2013, un campement de travail de la minière AMMC avait été aménagé sur le site de l'ancienne église Saint-Alexandre, soit dans un quartier résidentiel de Port-Cartier. Des opposants avaient alors affirmé que ces installations défiguraient le secteur et qu'elles pouvaient poser problème pour la sécurité des enfants (Ici Radio-Canada, 2013). Dans l'éventualité de la mise en place d'un camp de travailleurs à Port-Cartier pour les fins du projet, de telles appréhensions devront être prises en considération. Le cas échéant, toutes solutions envisagées feront l'objet de discussion avec la municipalité afin de minimiser les nuisances.

Lors de la phase d'exploitation, la pression est principalement orientée sur le marché immobilier. En date du 17 novembre 2014, il y avait 75 inscriptions pour maison et condos sur le site internet de Centris à Port-Cartier. Le prix des maisons et condos variait de 46 000 \$ à 349 000 \$. Au 3^e trimestre 2014, on enregistre une hausse de 37 % de nouvelles inscriptions et de 13 % des inscriptions en vigueur de propriétés résidentielles à Port-Cartier en comparaison au même trimestre de l'année 2013. Cette augmentation suggère une disponibilité accrue d'habitations résidentielles. Le prix médian d'une maison unifamiliale à Port-Cartier est de 158 000 \$.

En date du 17 novembre 2014, il y avait 217 inscriptions pour maison et condos sur le site internet de Centris à Sept-Îles. Le prix des maisons et condos variait de 69 000 \$ à 674 000 \$. Au 3^e trimestre 2014, on enregistre une hausse de 15 % de nouvelles inscriptions et de 18 % des inscriptions en vigueur de propriétés résidentielles à Sept-Îles en comparaison au même trimestre de l'année 2013. Tout comme à Port-Cartier, on connaît donc ici une augmentation de la disponibilité. Le prix médian d'une maison unifamiliale à Sept-Îles est de 229 000 \$.

L'augmentation du nombre d'inscriptions de maison à vendre à Port-Cartier et Sept-Îles est vraisemblablement concomitante à la baisse du prix du fer et son corollaire la fermeture progressive puis définitive de la minière Cliffs Natural Resources de 2013 à 2014. Par ailleurs, les transactions dans les marchés de Baie-Comeau et de Sept-Îles ont baissé de 30 % en 2014 permettant à la clientèle de profiter d'un marché d'acheteurs sur la Côte-Nord (Ici Radio Canada, 2015). Cette situation suggère qu'il existe une disponibilité de logements immobiliers pour l'arrivée de nouveaux travailleurs résidents à Port-Cartier et à Sept-Îles.

Mesures d'atténuation

Politique d'acquisition de biens et services

En ce qui a trait à la source d'impact fourniture en biens et services, l'initiateur s'engage à adopter et appliquer une politique d'acquisition en biens et services afin de maximiser les retombées économiques locales et régionales.

Comme toute société du Groupe FerroAtlántica, une politique d'achats de biens et services sera mise en place par FerroQuébec. Cette politique s'inscrira dans le cadre de la politique globale d'achats de biens et services du Groupe FerroAtlántica. Elle inclura notamment, mais pas seulement, des procédures précises de mise sur le marché et conditions d'adjudications de contrat et définira le cadre contractuel des relations entre les fournisseurs domestiques et internationaux de biens et de services et FerroQuébec. Témoignage de son engagement à être un acteur important de la Côte Nord, FerroQuébec a l'intention d'axer cette politique sur le tissu industriel local et de recourir aux prestataires de services de proximité tant dans la phase de construction de son usine que dans la phase opérationnelle. En plus de favoriser le développement des entrepreneurs locaux, cela permettra de développer une meilleure réactivité, une plus grande vitesse d'intervention et améliorer la compétitivité.

Besoins en main-d'œuvre

En ce qui a trait à la source d'impact sur les besoins en main-d'œuvre, l'initiateur s'engage à adopter et appliquer une politique d'embauche afin de maximiser les retombées économiques locales et régionales.

Pour le projet de Port-Cartier, le recrutement est un enjeu important car la réussite de l'entreprise est fondée sur l'expérience et les connaissances de ses employés. FerroQuébec entend mettre en place une politique de recrutement encourageant le savoir-faire et l'expertise des gens de la Côte-Nord. Soutenir la main d'œuvre locale et favoriser l'implantation des employés dans la région sont des éléments importants pour FerroQuébec. Par ailleurs, et comme dans les autres projets de FerroAtlántica à travers le monde, la formation continue de ses employés québécois sera une priorité de l'entreprise afin de viser à long terme une structure composée principalement de gens locaux. FerroQuébec a décidé d'implanter son siège social à Port-Cartier, ce qui démontre l'engagement à se donner les moyens pour s'enraciner durablement dans la région.

Afin de maximiser les impacts positifs du projet sur la composante socio-économique, l'initiateur s'engage à publier et diffuser sur son site internet la liste détaillant la nature et les prérequis des 302 emplois qui seront créés par le projet. Le centre local d'emploi pourra, en collaboration avec FerroQuébec, mettre en branle des programmes de formation visant à répondre aux besoins spécifiques de FerroQuébec.

Pression sur la disponibilité et le prix des logements

FerroQuébec reconnaît que la phase de construction puisse générer une pression sur le marché locatif et sur le milieu d'insertion. Ce sujet a été discuté avec la municipalité de Port-Cartier. Il a été conjointement convenu de mettre en place un comité de travail afin que les besoins du projet soient satisfaits tout en minimisant les inconvénients pour la population port-cartoise. Ce comité aura entre autres comme objectif de trouver la meilleure solution de type de logement temporaire des travailleurs afin de minimiser les nuisances.

Évaluation de l'impact résiduel

En tenant compte de l'application des mesures d'atténuation et de bonification prévues, l'impact résiduel du projet FerroQuébec sur la composante identifiée « composantes socio-économiques » est défini comme suit :

- Intensité forte : l'arrivée de FerroQuébec dans le paysage socio-économique nord-côtier entraîne une création et une stabilisation des emplois. Par la nature du projet, des intrants et du produit fini, FerroQuébec contribue à la diversification économique de la région. FerroQuébec s'engage à appliquer des politiques d'embauche et d'acquisition de biens et services permettant de maximiser les retombées économiques aux échelles locale et régionale;
- Étendue régionale : la zone d'impact potentielle dépasse la zone d'étude étant donné que des emplois directs seront créés à Port-Cartier et sur l'ensemble de la Côte-Nord et que des emplois indirects et induits seront générés aux échelles locales, régionales et provinciales;
- Durée longue : le pic d'emploi est ressenti sur une période égale à la phase de construction. Toutefois, l'usine de FerroQuébec emploiera un nombre stable d'employés pour l'entièreté de sa durée de vie se chiffrant en décennies.

Ainsi, pour la composante socio-économique, l'importance de l'impact résiduel pour les phases de construction et d'exploitation est de nature positive et est jugée forte (tableau 7-37).

Tableau 7-37 Matrice d'évaluation de l'impact résiduel sur les conditions socio-économiques

CRITÈRES D'ÉVALUATION				IMPORTANCE DE L'IMPACT		
Intensité	Étendue	Durée	Nature	Forte	Moyenne	Faible
<i>Forte</i>	<i>Régionale</i>	<i>Longue</i>	<i>Positive</i>	✓		

7.4.4 Santé et qualité de vie

Rappel des sources d'impact

Pour la santé et la qualité de vie, deux sources d'impact sont susceptibles d'exercer une influence significative sur cette composante pendant la phase de construction, soit :

- l'aménagement du site et la construction;
- la circulation et le transport au chantier.

Durant la période d'exploitation, une source d'impact est également susceptible d'exercer une influence significative sur cette composante, soit :

- le fonctionnement des équipements.

Description de l'impact

Aménagement du site et construction

Les principales nuisances potentielles pour la santé et la qualité de vie lors de la phase de construction sont :

- les nuisances sonores;
- les émissions atmosphériques.

Nuisances sonores

Les émissions de bruit résultent des activités de circulation des camions et autres équipements routiers, le transfert et l'entreposage des divers matériaux de construction et les opérations de dynamitage et de sautage. Sur le site, les principales sources de bruits seront liées à l'utilisation de machineries telles que les pelles hydrauliques, les camions 10 roues, les boteurs, la foreuse, etc. (tableau 7-8). L'émission de bruits à partir du chantier durera environ 18 mois et sera moins intense durant la période hivernale. Pour le dynamitage, les activités principales se dérouleront au tout début du chantier et s'étaleront approximativement sur l'équivalent d'une semaine.

À Port-Cartier, trois secteurs sensibles à l'égard des nuisances sonores ont été identifiés. Il s'agit de trois zones résidentielles les plus rapprochées du site. Deux autres secteurs ont été considérés en raison de leur proximité au site d'exploitation; il s'agit d'une zone commerciale et d'une résidentielle. Comme décrits à la section 7.2.3, les résultats de la simulation de propagation sonore liée aux activités de construction sur le site montrent que les niveaux maximaux de bruit anticipés dans ces secteurs sensibles lors de la construction sont inférieurs aux valeurs limites autorisées. En effet, dans les secteurs résidentiels les plus rapprochés à l'est, les niveaux sonores anticipés sont inférieurs aux valeurs limites autorisées en période diurne, mais également au niveau du bruit résiduel mesuré lors de la campagne de mesure. Ainsi, aucun impact sonore lié aux activités de construction sur le site n'est envisageable pour les habitants des secteurs les plus proximaux du site.

Un nombre important de personnes travaillent à proximité du site d'implantation. De fait, le site d'Arbec est adjacent au site projeté de FerroQuébec alors que l'usine d'AMMC est située à 800 m au nord-est. L'entreprise AMMC constitue un des plus importants employeurs de la Côte-Nord; 118 emplois au bureau administratif de Port-Cartier, 311 emplois à l'usine de bouletage à Port-Cartier, 117 emplois aux installations portuaires de Port-Cartier et 331 au chemin de fer (GENIVAR, 2006). L'entreprise Arbec quant à elle emploie 210 travailleurs (Isabelle Richard, Conseillère aux entreprises – Centre local d'emploi de Sept-Îles, comm. pers. décembre 2014). La simulation de propagation sonore comprenait un point d'évaluation représentatif de l'environnement immédiat du site en construction, celui localisé sur la limite nord-ouest de la scierie d'Arbec, soit en zone industrielle. Il s'agit du point le plus exposé au bruit. Le niveau de bruit calculé à ce point est de 46,7 dBA soit nettement inférieur à la valeur limite autorisée en secteur industriel qui est de 70 dBA. Par ailleurs, ce niveau de bruit est inférieur aux mesures du climat sonore de référence, soit 58,3 dBA sans train et de 63,1 dBA avec train. Ainsi, les travailleurs dans

cette zone ne risquent pas d'être affectés par le bruit généré par les activités de constructions sur le site.

Émissions atmosphériques

Les rejets atmosphériques comprennent les matières particulaires et autres poussières, les gaz de combustion, ainsi que les gaz à effet de serre. Pendant la phase de construction des installations de FerroQuébec, les matières particulaires et autres poussières seront entraînées par l'utilisation de machineries lourdes et les déplacements sur des routes non pavées. Les gaz de combustions et les gaz à effet de serre seront émis dans l'air par la combustion du carburant des équipements de construction et de la circulation de véhicules durant les activités sur le site. Lors de la phase de construction, les émissions atmosphériques proviendront notamment des activités de préparation du site et les activités de construction. La durée de cette phase est de 18 mois. Les activités seront limitées à un horaire diurne entre 7h et 19h.

La modélisation des émissions atmosphériques (WSP, 2015), montre des dépassements significatifs pour les particules totales (tableau 7-5) au-delà de la limite d'application du RAA (section 7-2-1). La faible limite du zonage industriel, environ à 100 m, explique en bonne partie ce dépassement. Toutefois, sur l'ensemble des huit récepteurs sensibles, incluant les résidences les plus près, les écoles et le CPE, toutes les concentrations de poussières et gaz susceptibles de se retrouver dans l'air ambiant en période de construction respectent les normes de qualité de l'atmosphère (tableau 7-6).

En somme, les activités de construction de l'usine respectent les normes et critères en ce qui concerne les exigences ministérielles d'émission atmosphériques et ne porteront pas atteinte à la santé et la qualité de vie des citoyens de Port-Cartier.

Circulation et transport au chantier

Cette source d'impact s'exprime en période de construction. L'augmentation de la circulation de véhicules sur les voies publiques constitue la conséquence du transport des matériaux en vrac, des entrées de matériaux de construction et d'équipements et machineries et des entrées et sorties des travailleurs. Les estimations prévoient qu'une moyenne quotidienne de 50 camions et bétonnières circuleront entre 7 h et 19 h sur les routes locales pendant environ 18 mois. Le taux moyen horaire est de 20 allers-retours à l'heure pour la circulation de véhicules lourds. Les camions proviennent tant du côté de Sept-Îles que du côté de Port-Cartier par la Route 138 et accèdent au site de l'usine par la rue Jacques-Cartier puis par le boulevard du Portage-des-Mousses. De ce fait, dans les zones sensibles identifiées à l'ouest de l'usine un taux de 10 allers-retours par heure est estimé. Ce dernier est considéré comme représentatif d'une journée type et est utilisé aux fins des calculs. Les impacts sur la santé et la qualité de vie des Port-Cartois sont associés aux :

- nuisances sonores;
- émissions atmosphériques;
- sécurité des utilisateurs routiers (voitures, piétons, cyclistes, etc.).

Nuisances sonores

Comme décrits à la section 7.2.3, les résultats de simulation de propagation sonore liée à l'augmentation du trafic montrent que l'augmentation du bruit ambiant sur une période d'une heure liée à l'augmentation temporaire de la circulation de véhicules lourds est inférieure à 5 dBA pour les points d'évaluation considérés. Il en résulte une variation du pourcentage de personnes fortement perturbées inférieure à 1 % pour l'ensemble des secteurs résidentiels. Pour toutes ces zones, l'impact est qualifié de faible. Le seul secteur où une augmentation plus importante est observée correspond aux zones industrielles où 40 allers-retours additionnels de véhicules lourds par heure en période diurne sont prévus. La variation du pourcentage de personnes fortement perturbées est de 1,7 % ce qui reste faible. Par ailleurs, le niveau sonore total demeure toutefois en deçà des limites autorisées de 70 dBA. En somme, les activités de circulation et transport au chantier respectent les critères de bruit tant en ce qui concerne les exigences ministérielles qu'en ce qui concerne la sévérité des impacts pour l'ensemble des secteurs sensibles près du site d'implantation de l'usine.

Émissions atmosphériques

Les émissions atmosphériques comprennent les mêmes composantes que celles décrites pour la source aménagement du site et construction. Lors de la phase de construction, les émissions atmosphériques proviendront notamment des activités de circulation et transport au chantier. Ainsi, la modélisation des émissions atmosphériques (WSP, 2015) montre que sur l'ensemble des huit récepteurs sensibles, incluant les résidences les plus près, les écoles et le CPE, toutes les concentrations de poussières et gaz susceptibles de se retrouver dans l'air ambiant en période de construction respectent les normes de qualité de l'atmosphère (tableau 7-6).

Sécurité des utilisateurs routiers

La sécurité des utilisateurs routiers, soit les voitures, les piétons et les cyclistes, peut être diminuée en raison d'une hausse de circulation routière. Bien que le maximum de circulation ait lieu dans la zone industrielle, la relative proximité des zones résidentielles devra être prise en compte dans l'établissement des mesures d'atténuation.

Fonctionnement des équipements

Cette source d'impact s'exprime en période d'exploitation. Les principales nuisances potentielles lors de la phase d'exploitation sont :

- les nuisances sonores;
- les émissions atmosphériques.

Nuisances sonores

Les émissions de bruit résulteront des activités d'exploitation de l'usine. Ces activités peuvent être divisées en trois catégories : 1) activités en opération continues, 24h sur 24, par exemple l'ensemble des cheminées; 2) activités d'exploitation récurrentes s'effectuant en période de jour, telles que l'approvisionnement en matières premières et; 3) activités ponctuelles et limitées au courant d'une période de temps, telles que l'approvisionnement

en matières premières par camion, bateau ou train. Les sources caractérisées par une période « jour » sont celles en activité entre 8 h et 16 h uniquement tandis que celles identifiées « jour et nuit » sont celles utilisées pour caractériser le climat sonore en période nocturne.

Comme décrits à la section 7.2.3, les résultats de la simulation de propagation sonore liée aux activités d'exploitation sur le site montrent un dépassement des valeurs limites autorisées, tant pour les activités d'exploitation de jour que pour celles de nuit pour toutes les zones résidentielles les plus rapprochées du site de l'usine. Durant la période nuit, les dépassements à la norme sont de l'ordre de 5 à 7 dBA. On observe également que les niveaux calculés de jour et de nuit sont pratiquement les mêmes. Ces résultats indiquent que les activités se déroulant de jour uniquement ont très peu d'impact sur le niveau de bruit total. Les sources les plus importantes de bruits sont les cheminées des filtres (ventilateur), les cheminées du processus de cogénération et de délestage des fours. En l'absence de ces sources de bruit, les niveaux de bruit produits par l'ensemble des autres sources sont inférieurs à 43 dBA pour toutes les zones résidentielles.

Des mesures correctrices sont prévues afin de permettre un respect des limites (section 7.2.3). À la suite de la mise en place des mesures correctives, on observe que pour tous les secteurs sensibles identifiés, le bruit produit par l'usine est en deçà des valeurs limites autorisées, tant de jour que de nuit (tableau 7-7).

En phase d'exploitation, deux modes de transport terrestre sont préconisés : la route par camion et le train. Pour le transport par camions lourds, un total de quatre passages à l'heure est estimé sur les routes. Pour le transport ferroviaire, les estimations révèlent un convoi par jour durant 5 jours par semaine. Les simulations de propagation sonore liée à l'exploitation et à l'augmentation du trafic montrent une augmentation de l'ordre de 3 à 5 dBA par rapport au niveau initial (avec mesures correctives). À l'exception du point non sensible en zone industrielle dont l'impact est qualifié de moyen, l'impact est faible pour les autres points d'évaluation. Cet impact faible est tributaire du respect des mesures correctives et du respect des spécifications du niveau de bruit des équipements (Yockell Associé inc., 2015).

Émissions atmosphériques

Lors de la phase d'exploitation, des matières premières seront acheminées sur le site par voie maritime, le transport routier et ferroviaire. Ces dernières seront déplacées, entreposées et manipulées par des équipements lourds générant des poussières et des gaz d'échappement. Aussi, les bâtiments et équipements de production de charbon de bois et de silicium seront équipés de cheminées rejetant à l'atmosphère certains contaminants.

Les sources d'émissions sont variées par leur nature et leur fréquence. Les activités associées aux étapes de production fonctionnent en continu 24 h sur 24. Ces sources d'émissions sont principalement les cheminées et les dépoussiéreurs. Les activités récurrentes sont effectuées de jour entre 7 h et 19 h. Il s'agit principalement de l'approvisionnement en matières premières. Certaines activités sont ponctuelles dans le temps, telles que la livraison des matières premières. Seulement le déchargement des bateaux de livraison mensuelle de quartz et de houille se fait en continu 24 h sur 24 h.

jusqu'au déchargement complet du bateau. La section 7-2-1 présente la modélisation des émissions atmosphérique (WSP, 2015) et les différents scénarios utilisés.

La modélisation des émissions de contaminants avec utilisation de filtres à pression négative ne montre aucun dépassement de contaminant pour l'ensemble des récepteurs sensibles incluant les résidences les plus près de l'usine projetée, les écoles et le CPE (tableau 7-8). Seulement les particules totales s'approchent de la norme RAA (96,4 %), sans la dépasser. En ce qui a trait à la contribution des sources lors de ce maximum, 90 % proviennent des émissions fugitives associées aux activités de manutentions sur le site (incluant le déchargement de bateau, le routage et les gaz d'échappement de la machinerie). Le respect des normes RAA est observé tant pour le scénario sans déchargement des bateaux qu'avec déchargement des bateaux. Avec l'utilisation des filtres à pression négatives, la qualité de l'air ne sera pas affectée négativement par la présence de l'usine pour les secteurs sensibles liés à la population.

Pour les filtres à pression positive, la modélisation des émissions en phase d'exploitation pour les récepteurs sensibles montre de légers dépassements (104 % et 108 %) pour les particules fines (tableau 7-10). Toutefois, il importe de préciser la faible fréquence de ces dépassements, qui correspond à seulement cinq occurrences de dépassement au récepteur sensible RES2, et ce pendant les trois années météorologiques modélisées. Aucun autre dépassement n'a été observé. En ce qui concerne les concentrations aux récepteurs sensibles pour le scénario sans déchargement de bateau, la modélisation montre des résultats semblables à ceux obtenus en considérant le scénario avec déchargement de bateaux, soit un faible dépassement pour les particules fines et des résultats qui se rapprochent de la norme sans la dépasser pour les particules totales et le NO₂.

Mesures d'atténuation

En ce qui concerne les sources d'impact de l'aménagement du site et la construction ainsi que la circulation et le transport au chantier, l'initiateur s'engage à réaliser une série d'actions ayant pour objectif d'atténuer au maximum les impacts négatifs liés aux nuisances sonores, aux émissions atmosphériques et à la santé et la qualité de vie des Port-Cartois. Ces actions sont :

Mesures d'atténuation globale : établissement d'un plan d'accès au chantier

- pour les périodes de construction et d'exploitation, l'initiateur s'engage à produire un plan d'accès à l'usine dont le trajet a pour seule entrée la rue Jacques-Cartier, comme il s'agit du trajet optimal qui permet de minimiser l'impact sur les routes municipales. L'initiateur s'engage à communiquer ce trajet obligatoire à tous ses sous-traitants en phase de construction, à ses fournisseurs de matières premières et aux livreurs de produits finis et sous-produits;
- pour le transport des matériaux d'emprunt granulaires, un plan de circulation sera établi en concertation avec l'ensemble des personnes ou sociétés qui pourraient être concernées par les matériels roulants et les véhicules des personnels de construction. Des plans de circulation seront élaborés afin de soutenir la logistique des livraisons d'équipements et matériaux selon leur provenance;

- pour le cas particulier du béton, une concertation avec les entrepreneurs locaux sera effectuée afin de déterminer si une installation provisoire de fabrication de béton ne permettrait pas de réduire l'impact des nuisances liées au flux de circulation;
- les circuits qui seront empruntés par les camionneurs et travailleurs seront revus et ajustés si requis au fur et à mesure de l'évaluation de la situation en cours de projet. Au besoin, des mesures supplémentaires pourront être déterminées en collaboration avec la Ville de Port-Cartier et également le Ministère des Transports du Québec;
- pendant les travaux de construction, un surveillant de chantier devra s'assurer qu'aucune machinerie de travail ne circule dans les zones à usage résidentiel, mixte et récréotouristique.

Mesures d'atténuation des émissions atmosphériques

- contrôler les émissions de poussières provenant de la circulation par :
 - l'utilisation de bâche sur les camions pour le transport des matériaux en vrac;
 - l'application d'abat-poussière ou de l'eau, du chlorure de calcium ou toute autre substance efficace et autorisée :
 - sur les surfaces dénudées par temps sec et venteux;
 - sur les routes de chantier non pavées;
 - le nettoyage des chemins pavés au moyen d'un balai mécanique sur la route d'accès au quai; laquelle donnera accès au chantier. Si la saleté s'étend plus loin que cette route, un plan de mitigation impliquant probablement le nettoyage des roues et essieux des transporteurs avant leur sortie du chantier sera à envisager;
 - la limitation de la vitesse;
- contrôler les émissions de gaz de combustion par la réparation ou le réglage des véhicules, de la machinerie lourde et des équipements produisant des émissions excessives, visibles à l'échappement.

Atténuation technique des nuisances sonores

- limiter les activités liées au chantier à un horaire de jour, soit de 7 h à 19 h;
- informer les résidents à l'avance si, pour des raisons incontrôlables, des travaux bruyants doivent être réalisés le soir ou la nuit;
- utiliser des équipements moteurs dotés de silencieux performants et en bon état;
- respecter la réglementation en vigueur pour le transport routier;
- limiter la vitesse;
- respecter les aspects suivants durant les travaux de dynamitage :
 - patron de forage rapproché avec faibles charges;
 - tapis de protection;
 - présence d'un sismographe pour contrôle des vibrations;

- procédure de mise à feu selon le Code de sécurité pour les travaux de construction.

Pour l'ensemble des mesures d'atténuation, se référer à la section 7.2.3.

Mesures de sécurité pour les usagers routiers

- pendant les travaux de construction, un surveillant de chantier devra s'assurer qu'aucune machinerie de travail ne circule dans les zones à usage résidentiel, mixte et récréotouristique;
- limiter la vitesse.

En ce qui a trait à la source d'impact fonctionnement des équipements, l'initiateur s'engage à réaliser une série d'actions ayant pour objectif d'atténuer au maximum les impacts négatifs associés aux nuisances sonores et aux émissions atmosphériques, sur la santé et la qualité de vie des Port-Cartois et de respecter les critères et normes de la réglementation. Ces actions sont :

Nuisances sonores

- l'initiateur s'engage à ramener les niveaux de bruit sous les normes applicables. Les mesures correctives sont de limiter les niveaux de bruit produits par les sources par la modification des caractéristiques des ventilateurs, par l'ajout de silencieux ou par d'autres moyens. Ainsi, l'initiateur s'engage à respecter les puissances acoustiques maximales telles que définies au tableau 7-7. Ces exigences seront incluses dans le cahier des charges et devront être respectées par les fournisseurs. En respectant les puissances acoustiques maximales, le bruit produit par l'usine sera en deçà des valeurs limites autorisées tant de jour que de nuit;
- l'initiateur s'engage à utiliser des équipements dont le niveau sonore est égal ou inférieur à ceux présentés dans l'étude d'impacts sonores (Yockell Associés inc., 2015);
- établir un plan d'entretien des équipements afin d'éviter leur dégradation et par le fait même l'augmentation du niveau sonore produit;
- localiser les équipements le plus loin possible des zones sensibles;
- munir les équipements mobiles d'alarme de recul utilisant un bruit blanc;
- effectuer les opérations les plus bruyantes en période de jour;
- respecter les limitations de vitesse. Lorsque requises, des limites de vitesse pourront être imposées.

Pour l'ensemble des mesures d'atténuation, se référer à la section 7-2-3.

Émissions atmosphériques

- toutes les routes utilisées seront pavées;

- le nettoyage (balayage ou lavage) des routes sera effectué au besoin et celui-ci sera plus intensif lors de grands vents;
- lors de conditions défavorables de dispersion, le déchargement des bateaux pourrait être reporté;
- afin de limiter la génération et l'émission de particules de quartz dans l'atmosphère, une série de mesure est prise. Les principales mesures d'atténuation relèvent de l'utilisation :
 - de trémies permettant de limiter la hauteur de chute de matériel et ainsi réduire la quantité de poussières émises à l'atmosphère;
 - un dépoussiéreur sera installé dans un environnement clos à la trémie mobile sur le quai pour les déchargements avec la grue;
 - un système de chutes en chicanes (rock box) permettant de limiter la génération et l'émission de particules fines;
- afin de limiter la génération et l'émission de particules de houilles, une série de mesure sont prises. Notons que les principales mesures d'atténuation relèvent de l'utilisation :
 - de trémies permettant de limiter la hauteur de chute de matériel et ainsi réduire la quantité de poussières émises à l'atmosphère;
 - un système de chutes en spirales permettant de limiter la génération et l'émission de particules fines;
- un dépoussiéreur sera installé dans le bâtiment où seront réalisés les déchargements des camions dans la fosse;
- utilisation de multiples dépoussiéreurs.

Évaluation de l'impact résiduel

En tenant compte de l'application des mesures d'atténuation prévues, l'impact résiduel du projet FerroQuébec sur la composante identifiée « santé et qualité de vie » est défini comme suit :

- Intensité moyenne : les activités liées à la construction et la circulation au chantier ainsi que celles liées à l'exploitation respectent les critères de bruit tant en ce qui concerne les exigences ministérielles qu'en ce qui concerne la sévérité des impacts pour l'ensemble des secteurs sensibles près du site d'implantation de l'usine. Pour les récepteurs sensibles, seulement un dépassement de la norme en particules fines est observé pour un récepteur en phase d'exploitation pour cinq occurrences en trois ans;
- Étendue locale : les émissions de bruit et atmosphériques dues à la construction, le transport au chantier et à l'exploitation sont de portée locale;
- Durée longue : Bien que les émissions de bruit et atmosphériques dues à la construction seront de courte durée et de nature intermittente, celles associées à la période d'exploitation seront ressenties sur l'ensemble de la durée de vie de l'usine.

Ainsi, bien que l'importance de l'impact pour la seule phase de construction soit faible (en raison d'une durée courte), globalement pour les phases de construction et d'exploitation pour la composante santé et qualité de vie, l'importance de l'impact résiduel est jugée moyenne (tableau 7-38).

Tableau 7-38 Matrice d'évaluation de l'impact résiduel sur la santé et la qualité de vie

CRITÈRES D'ÉVALUATION				IMPORTANCE DE L'IMPACT		
Intensité	Étendue	Durée	Nature	Forte	Moyenne	Faible
Moyenne	Locale	Longue	Négative		✓	

7.4.5 Archéologie et Patrimoine

Rappel des sources d'impact

Pour l'archéologie et le patrimoine, une seule source d'impact est susceptible d'exercer une influence significative sur cette composante, soit :

- aménagement du site et construction.

Cette source d'impact s'exprime en période de construction.

Description de l'impact

Les quatre zones potentielles d'occupation eurocanadienne répertoriées (n^{os} 1, 2, 3 et 4) se trouvent en dehors de la propriété visée pour le développement du projet et à des distances suffisamment éloignées, soit plus de 60 m, du futur chantier de construction (Chapitre 6). De plus, les zones 2, 3 et 4 sont respectivement séparées du chantier de construction projeté par des éléments hydriques qui constituent des contraintes d'accessibilité naturelle, soit la baie à l'ouest de l'île du Père-Ringuette, le ruisseau des Cayes Noires et le cours d'eau n^o 2. Ces quatre zones ne seront donc pas touchées par les travaux de construction de l'usine de FerroQuébec.

La zone présentant un potentiel moyen d'occupation amérindienne est située à une distance approximative de 280 m du site d'implantation de l'usine de FerroQuébec. Cette zone de potentiel archéologique pourrait être touchée dans la mesure où certaines activités ponctuelles de construction s'étendraient au-delà du site d'implantation prévu. De fait, compte tenu du stade actuel des études, les limites exactes du chantier de construction, la liste détaillée de toutes les activités ainsi que les modalités d'exécution et de gestion du chantier ne sont pas complètement figées. Dans ce contexte, bien que cette zone ne soit pas directement touchée, sa relative proximité doit être prise en compte.

Toutefois, la zone potentielle d'occupation amérindienne se superpose en partie à la bande de protection de 60 m des secteurs PC32 et PC33 soumis à des risques d'érosion et, donc assujettie aux prohibitions ou restrictions prévues au Règlement RCI relatif aux zones de

risque d'érosion littoral de la MRC (Règlement n° 02-2005). Ainsi, cette zone de potentiel d'occupation amérindienne bénéficie d'une protection supplémentaire.

Par ailleurs, aucun site du patrimoine ne se trouve sur ou à proximité du site du projet. Ainsi, aucun impact n'est prévu sur le patrimoine.

Mesures d'atténuation

L'initiateur s'engage à réaliser une série d'actions ayant pour objectif qu'aucun travail de construction n'empiète dans la zone de potentiel archéologique ciblée. Ces actions sont :

- avant l'amorce du chantier, l'initiateur s'engage à délimiter de manière précise la zone de potentiel archéologique sur les plans et devis de construction du projet;
- pendant les travaux de construction, un surveillant de chantier devra s'assurer qu'aucun travail dans la zone et son périmètre de protection n'est envisagé ni réalisé, sans quoi la suspension des travaux dans cette dernière sera exigée.

Nonobstant les résultats de l'étude de potentiel archéologique (Pintal, 2014), il est possible que des sites archéologiques soient découverts de manière fortuite lors de la phase de construction. Le cas échéant, l'initiateur s'engage à respecter ce que prévoient les articles 40, 41 et 42 de la *Loi sur les biens culturels du Québec* (L.R.Q., ch. B-4). Dans un tel cas, les actions et mesures de protection temporaires suivantes devront être appliquées :

- quiconque découvre un bien ou un site archéologique sur le chantier de construction doit en aviser le responsable de chantier sans délai;
- le responsable du chantier doit prendre les dispositions nécessaires afin de protéger le site sans délai afin de ne pas perturber ni altérer le site;
- une fois les travaux interrompus et le site protégé, le responsable du projet doit aviser le ministre de la Culture et des Communications du Québec (MCCQ) sans délai;
- les travaux de construction à l'endroit de la découverte doivent demeurer suspendus jusqu'à ce que le MCCQ donne à l'initiateur l'autorisation de les poursuivre.

Évaluation de l'impact résiduel

En tenant compte de l'application des mesures d'atténuation prévues, l'impact résiduel du projet FerroQuébec sur la composante identifiée « archéologie et patrimoine » est défini comme suit :

- Intensité faible : Aucune zone de potentiel archéologique ne se trouve à l'intérieur du site d'implantation et seulement une zone se situe à une distance permettant l'évitement complet de travaux connexes de construction à l'intérieur de ces dernières;
- Étendue ponctuelle : la zone d'impact potentielle est circonscrite et se localise à l'intérieur de la zone d'étude mais à l'extérieur du site d'implantation;

- Durée courte : l'impact potentiel est ressenti sur une période égale ou inférieure à la phase de construction.

Ainsi, pour la composante archéologie et patrimoine, l'importance de l'impact résiduel est jugée faible (tableau 7-39).

Tableau 7-39 Matrice d'évaluation de l'impact résiduel sur l'archéologie et le patrimoine

CRITÈRES D'ÉVALUATION				IMPORTANCE DE L'IMPACT		
Intensité	Étendue	Durée	Nature	Forte	Moyenne	Faible
Faible	Ponctuelle	Courte	Négative			✓

7.4.6 Paysages

Rappel des sources d'impact

Pour le paysage, une seule source d'impact est susceptible d'exercer une influence significative sur cette composante, soit :

- l'obstacle visuel, principalement de l'usine, lié à l'implantation des installations.

Cette source d'impact s'exprime en période d'exploitation.

Description de l'impact

Le site d'implantation de l'usine est industriel et est entouré d'un zonage industriel. Ainsi, l'impact visuel supplémentaire s'exprimera avec la mise en place des nouvelles installations et notamment de l'équipement principal, soit l'usine, qui est le plus imposant et visuellement le plus identifiable.

Les bâtiments de l'usine de FerroQuébec auront une hauteur variant entre 5 et 39 m, allant jusqu'à 42 m en incluant les cheminées des fours. En comparaison, parmi les infrastructures déjà présentes sur le site, le bâtiment le plus imposant présente une hauteur de 26 m.

L'usine de FerroQuébec sera implantée dans un secteur d'industries lourdes et sur un site exploité depuis de nombreuses décennies. Les nombreux bâtiments et infrastructures industriels présents influencent déjà la nature du paysage de ce secteur et ont déjà un impact sur celui-ci. Ces infrastructures sont perceptibles et déjà intégrées dans le paysage. Ainsi, en raison du caractère historique industriel du secteur et de la présence sur le site d'implantation d'installations industrielles, la capacité d'insertion et d'intégration du projet dans le milieu s'en trouve facilitée.

Ainsi, dans ce secteur de la zone industrielle, la nouvelle usine du projet FerroQuébec aura une volumétrie différente et plus grande que les bâtiments actuellement présents sur le site.

Cette usine sera visible à partir de quelques points de vue, au premier plan dans le cas des usagers de ce secteur industriel mais surtout au troisième plan dans bon nombre de cas. Ces équipements s'ajouteront aux installations industrielles existantes.

Un relevé visuel au terrain a permis l'identification de cinq points de vue sensibles en raison de la présence d'ouvertures visuelles vers les infrastructures projetées et de leur importance au niveau de l'impact visuel. Trois de ces points de vue stratégiques sont situés le long du littoral, à l'ouest du site du projet alors que les deux autres points de vue sont situés au nord du projet, le long du boulevard du Portages-des-Mousses et de la route 138 :

- parc municipal - direction est : ouverture à partir de la portion sud de la ville de Port-Cartier;
- île McCormik - direction est : ouverture à partir de la pointe sud-est de l'île au sud-est de Port-Cartier;
- limite est de l'unité résidentielle - direction est : ouverture sur le fleuve vers l'est;
- boulevard du Portage-des-Mousses - direction sud-est : ouverture partielle à travers le couvert forestier;
- route 138 - direction sud : ouverture à travers une brèche dans le couvert forestier en contre-bas.

Ces ouvertures permettent d'apercevoir au loin la silhouette de l'usine, partiellement ou en totalité selon les points de vue, ou encore de visualiser une partie de la section supérieure de l'usine.

Mesures d'atténuation

Le choix d'un site industriel, le regroupement des équipements et la compacité de leur implantation contribueront à réduire et atténuer l'impact sur le paysage. La présence d'installations industrielles lourdes adjacentes au site permettra également d'atténuer l'impact alors que les bandes forestières situées tout autour du site serviront d'écrans visuels naturels.

La conservation de ces unités forestières et même leur consolidation dans le temps devra être privilégiées. De plus, l'utilisation de couleur non contrastante pour les nouvelles installations devrait aussi être privilégiée afin de contribuer à leur harmonisation avec les structures dominantes dans le paysage. Finalement, le site de l'usine fera l'objet d'un aménagement paysager.

Évaluation de l'impact résiduel

En tenant compte de l'application des mesures d'atténuation, l'impact résiduel du projet FerroQuébec sur la composante identifiée « paysage » est défini selon :

- Intensité faible : compte tenu du caractère historique industrialisé du site, de l'intégration des installations futures au sein d'infrastructures actuellement présentes

et du fait que les nouvelles infrastructures seront peu perceptibles par rapport à la situation actuelle en raison du nombre limité de points de vue stratégiques;

- Étendue ponctuelle : seul un nombre restreint de personnes et de points de vue permettront de percevoir un impact visuel, principalement des travailleurs ou des observateurs temporaires en mouvement;
- Durée moyenne : la perception sur le paysage s'étendra au-delà de la période de construction mais la vocation et le caractère industriel du site permettront avec le temps une appropriation du paysage et une intégration du projet dans celui-ci.

Ainsi, pour la composante paysage, l'importance de l'impact résiduel est jugée faible (tableau 7-40).

Tableau 7-40 Matrice d'évaluation de l'importance de l'impact résiduel sur le paysage

CRITÈRES D'ÉVALUATION				IMPORTANCE DE L'IMPACT		
Intensité	Étendue	Durée	Nature	Forte	Moyenne	Faible
<i>Faible</i>	<i>Ponctuelle</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Négative</i>			✓

7.5 Impacts liés à la fermeture

À la fin de sa durée de vie utile, le projet de FerroQuébec fera l'objet d'une analyse complète et d'un plan de réhabilitation. Toutefois, des projets comme celui de FerroQuébec ont généralement une très longue vie utile. Par exemple, à l'exception de l'usine récente construite en Chine, les usines suivantes du Groupe FerroAtlántica encore en exploitation ont toutes des durées de vie de plusieurs décennies, pour un âge moyen de 70 ans (tableau 7-41).

Dans le cas de l'usine de FerroQuébec, il est prévu qu'elle aura une durée de vie utile de plus de 70 ans, avec un objectif d'au-delà de 100 ans. Dans un tel contexte, l'usine de FerroQuébec est plutôt perçue comme une installation permanente, d'autant plus que les conditions environnementales, sociales et économiques du milieu dans lesquelles elle opèrera au terme de sa vie utile ne peuvent pas être décrites avec précision plusieurs décennies à l'avance. Ainsi, les impacts de la fermeture de l'usine de FerroQuébec ne sont abordés qu'en des termes généraux.

Suite à une fermeture, la première étape consiste à sécuriser le site. Ainsi, l'accès au site fera l'objet d'un contrôle. Par ailleurs, toutes les installations laissées en place seront sécurisées afin d'éliminer les risques technologiques comme les incendies et explosions par exemple. Les produits dangereux seront aussi sécurisés, soit sur place ou en les retirant du site. Outre pour les besoins d'accès, le programme de surveillance environnementale qui aura été en cours tout au long de la période d'exploitation sera adapté à l'étape de fermeture mais tout de même maintenu afin de poursuivre les activités de contrôle pour l'environnement.

Tableau 7-41 Durée de vie des usines du Groupe FerroAtlántica

Usines par pays	Année de construction	Âge
France		
Anglefort	1964	51
Château Feuillet	1928	87
Laudun	1958	57
Clavaux	1897	118
Montricher	1913	102
Pierrefite	1914	101
Espagne		
Dumbria	1975	40
Boo	1913	102
Afrique du Sud		
Polokwane	1974	41
Rand Carbide	1926	89
Chine		
Mangshi	2008	7
Venezuela		
FerroVen	1973	42
Âge moyen		70

La deuxième étape consistera à mettre en œuvre la démolition et le démantèlement des installations, selon le plan prévu et en fonction des usages futures planifiées pour le site, s'il y a lieu. Les impacts susceptibles d'être observés à cette étape sont similaires à ceux lors de la construction. Ces impacts feront alors l'objet d'une procédure similaire de gestion et les mesures similaires à celles appliquées lors de la construction seront prévues. La localisation du site dans un secteur industriel lourd permettra d'atténuer les nuisances de ce type d'activités sur la population. Tous les matériaux, débris et produits de toute nature issus de la démolition et du démantèlement seront disposés de façon sécuritaire.

La dernière étape consistera au nettoyage final et à la remise en état du site, laissant celui-ci sécuritaire et disponible pour tout autre usage industriel ou autre compatible.

Ainsi, les impacts anticipés toucheront d'abord les composantes physiques du site, les sols, le ruissellement local sur le site, l'émission à l'atmosphère de poussières notamment et les nuisances locales propres à tout chantier de cette nature. Ces impacts seront ponctuels et temporaires.

Outre les impacts du chantier, trois impacts auront une ampleur plus grande :

- la fin des pressions sur l'environnement liées au projet;
- la perte des emplois associés à l'usine de FerroQuébec;
- la mise en disponibilité d'un site industriel.

La fin des pressions sur l'environnement liées au projet

Tel que décrit dans les chapitres précédents, l'exploitation d'une usine entraîne divers impacts sur l'environnement. Avec la fermeture de l'usine de FerroQuébec, ces impacts ne se manifesteront plus : par exemple, les nuisances liées au bruit, les émissions à l'atmosphère. Ainsi, avec la réhabilitation du site, l'environnement du site du projet retrouvera des conditions similaires à celles existantes avant l'implantation du projet. Globalement, cet impact sera positif.

La perte des emplois associés à l'usine de FerroQuébec

À court terme, la fermeture de l'usine de FerroQuébec entraînera la perte des emplois directs et indirects qui y sont associés. Pris isolément, cet impact sera négatif, principalement pour la communauté locale et régionale. Toutefois, la fermeture d'une usine ne peut pas être vue comme un événement unique dans une communauté. D'abord, un tel projet aura permis de développer des compétences, une expertise et des marchés dans cette communauté, qui pourront être mis à profit ailleurs. De plus, le dynamisme de toute communauté fait en sorte que divers projets disparaissent et voient le jour sur une période de plusieurs décennies. Ainsi, bien que l'impact soit négatif sur certains aspects, c'est seulement à travers le dynamisme de la communauté et de la région et la planification de l'après projet qu'il sera possible d'évaluer l'impact réel pour la communauté.

La mise en disponibilité d'un site industriel

La dernière étape de la fermeture de l'usine de FerroQuébec impliquera la réhabilitation du site et sa mise en disponibilité pour tout autre usage. Ainsi, cette nouvelle disponibilité constitue l'envers de la médaille, c'est-à-dire qu'elle offrira une opportunité à la communauté de favoriser, promouvoir et de décider d'une nouvelle affectation pour ce site. En tenant compte de la planification de l'après-projet, il pourra s'agir d'un impact positif puisque tout nouveau projet sera à son tour générateur d'emplois et de développement local et régional. Une communauté est tout sauf statique, tout impact doit donc être vu dans son contexte plus large plutôt que d'être pris séparément.

7.6 Effets cumulatifs

Les effets cumulatifs sont les changements positifs ou négatifs engendrés par l'action combinée des projets et/ou activités humaines passés, présents ou futurs avec le projet d'usine de silicium métal de FerroQuébec. L'analyse des effets cumulatifs du projet de FerroQuébec se base sur la méthodologie présentée dans le *Guide du praticien* de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale (Hegmann, 1999). L'évaluation des effets cumulatifs comporte les points suivants :

- la portée de l'évaluation par la détermination des composantes et de leurs limites spatiales et temporelles;
- la revue des projets passés, présents et futurs pouvant avoir une interaction avec les impacts du projet actuel;
- l'analyse des effets cumulatifs potentiels affectant les composantes ciblées.

7.6.1 Portée

7.6.1.1 Composantes sélectionnées

Les composantes ont été choisies en fonction des impacts résiduels du projet de FerroQuébec, des préoccupations soulevées par les différents intervenants du milieu et du potentiel d'interaction avec les autres projets identifiés.

Le projet de FerroQuébec s'insère dans un milieu déjà industrialisé et les impacts résiduels sont somme toute restreints. Ainsi, la possibilité de cumuler les impacts du projet de FerroQuébec à d'autres projets est limitée et s'articule autour des composantes dont les impacts sont d'importance forte, combinés à une étendue régionale. Dans une telle situation, le potentiel de cumul entre le projet de FerroQuébec et tout autre projet existe. Sur ces bases, les composantes sélectionnées sont le climat, la qualité de l'air et les conditions socio-économiques et sont décrits ci-dessous.

Climat

Dans un contexte de changements climatiques, le contrôle et la contribution aux émissions de GES ont une portée régionale, provinciale et mondiale. Le projet de FerroQuébec sera un nouvel émetteur de CO₂ pour la région de la Côte-Nord.

Qualité de l'air

L'ajout de l'exploitation d'une nouvelle industrie à celles déjà présentes soulève une préoccupation en lien à la qualité de l'air. Les émissions de polluants atmosphériques reliées aux activités industrielles (principalement métallurgiques) sont potentiellement cumulables.

Conditions socio-économiques

La vitalité économique de la Côte-Nord est essentiellement reliée aux grands aménagements hydroélectriques, à l'exploitation des mines de fer et de titane et, plus récemment à la production d'aluminium. L'arrivée d'un nouveau projet industriel a donc une incidence bénéfique supplémentaire potentielle sur l'économie et le marché du travail.

Le tableau 7-42 présente les composantes sélectionnées, ainsi que les indicateurs utilisés pour l'analyse et la portée temporelle et spatiale de chacune d'elle.

Tableau 7-42 Composantes sélectionnées, indicateurs et portée

Composantes	Indicateurs	Portée spatiale et temporelle
Climat	Tonnes métriques de CO ₂ émis	Région de la Côte-Nord 2004 à 2025
Qualité de l'air	Normes et niveau de particules en suspension	Port-Cartier 1977 à 2025
Conditions socio-économiques	Emplois	Région de la Côte-Nord 2006 à 2025

7.6.1.2 Limites spatiales et temporelles

Les limites spatiales sont déterminées en fonction de la zone d'interaction des projets sur chacune des composantes. Bien que le contrôle des émissions de CO₂ ait une étendue planétaire, les effets cumulatifs sur l'empreinte carbone ont été analysés à une échelle régionale allant de Baie-Comeau à Havre-Saint-Pierre. Cette zone d'étude sera la même pour la composante des « conditions socio-économiques » puisqu'elle permet de considérer le cumul des bénéfices par rapport à l'emploi et l'économie de la région.

Les limites spatiales pour la composante « qualité de l'air » correspondent au domaine de modélisation de 20 km par 20 km utilisé dans l'étude de dispersion atmosphérique afin d'inclure la ville de Port-Cartier, premières zones habitées susceptibles d'être exposées aux émissions atmosphériques.

Les limites temporelles pour la qualité de l'air prennent comme point de départ le début d'exploitation des industries présentes dans les limites spatiales. L'industrie d'AMMC a débuté son exploitation en 1977 et une usine de pâtes et papiers a été en service du début des années 1970.

En ce qui concerne la portée temporelle pour la composante « climat », elle remonte à partir du moment où les industries ont commencé à déclarer la quantité de GES émis. Le *Programme de déclaration des émissions de GES* d'Environnement Canada a débuté en 2004, tandis que le *Règlement concernant le système de plafonnement et d'échange de droits d'émission de gaz à effet de serre* a été adopté en 2011 par le Gouvernement du Québec.

Puis, pour la composante « conditions socio-économiques », le point de départ temporel correspond aux années des données statistiques disponibles sur les revenus et le marché du travail, soit 2006 par Statistique Canada et 2009 par l'Institut de la statistique du Québec.

La portée temporelle se limitera à 10 années dans le futur, pour toutes les composantes, en raison de l'incertitude dans la réalisation des projets prévus.

7.6.1.3 Projets sélectionnés

Le tableau 7-43 présente les projets passés, actuels et futurs sélectionnés et leur implication dans le cumul des impacts.

Les projets futurs choisis sont ceux dont la réalisation est le plus probable. Évidemment, il y a toujours une part d'incertitude dans la mise en œuvre de ces projets, ainsi ceux dont l'information disponible est insuffisante ont été écartés.

Tableau 7-43 Synthèse des projets, actions et événements passés, présents ou futurs susceptibles d'influer sur les composantes pertinentes de l'environnement

Projet, action ou événement	Passé	En cours	Futur	Composantes pertinentes de l'environnement		
				Climat	Qualité de l'air	Conditions socioéconomiques
Infrastructures de transport						
Chemins de fer : <ul style="list-style-type: none">Quebec North Shore & Labrador (QNS&L) (1954)Chemin de fer Arnaud (1959)Chemin de Fer ArcelorMittal Mines Canada (1960)	X	X	X	Émissions de GES par les locomotives	-	Contribution au transport des produits et maintien de l'activité des minières
Projet de chemin de fer vers le Labrador (étude de faisabilité)			X	Émissions de GES	-	Nouveau lien ferroviaire pour améliorer l'accès à la fosse du Labrador
Infrastructures et activités portuaires : <ul style="list-style-type: none">port de Baie-Comeauport de Port-Cartierport de Sept-Îlesport de Havre-Saint-Pierre	X	X		Émissions de GES par les bateaux	-	Contribution au transport des produits et maintien des activités industrielles
Quai multi-usagers de Sept-Îles (ouverture prévue printemps 2015)			X	Émissions de GES	-	Contribution au transport des produits et maintien des activités industrielles
Installations de la minière Lamêlée au port de Port-Cartier (objectif 2016)			X	Émissions de GES des navires de transport du minerai de fer	Émissions atmosphériques	Contribution au transport des produits et maintien des activités économiques de la région
Projet de traversier-rail entre Port-Cartier et Matane (2015)			X	Émissions de GES	Émissions atmosphériques	Nouveau lien maritime pour véhicules lourds et contribution au transport des marchandises

Projet, action ou événement	Passé	En cours	Futur	Composantes pertinentes de l'environnement		
				Climat	Qualité de l'air	Conditions socioéconomiques
Exploitation des ressources naturelles						
Projet hydroélectrique de la Romaine et raccordement des centrales		X	X	-	-	Création d'emplois et mobilisation de main d'œuvre
Projet éolien de 150 MW de RES Canada sur le territoire de la Rivière-Pentecôte à Port-Cartier (2015)			X	-	-	Retombées économiques
Projet de terminal d'échange de gaz naturel liquéfié par la compagnie norvégienne Høegh à Sept-Îles (2016)			X	Émissions de GES		Retombées économiques annuelles de 45 à 55 millions pendant 20 ans - Investissement de 300\$ à 500\$ millions de l'entreprise ¹
Industries						
Aluminerie d'Alcoa Ltée à Baie-Comeau (1957)	X	X	X	Émissions de GES (902 461 tm CO ₂ ég. en 2012) ²	-	Emplois et contribution à l'économie de la Côte-Nord (602\$ millions investis en salaires et 207\$ millions de taxes et achats de produits dans la région de Baie-Comeau) ³
Aluminerie Alouette à Pointe-Noire (Sept-Îles) (1992) : <ul style="list-style-type: none">• expansion de l'usine (2005)• phase 3 (en discussion)	X	X	X	Émissions de GES (1 058 308 tm CO ₂ ég. en 2012) ²	-	Création d'emplois et mobilisation de main d'oeuvre
Complexe industriel d'ArcelorMittal à Port-Cartier (1977) et construction possible d'une 3 ^{ième} ligne de production à l'usine de bouletage (étude d'impact)	X	X	X	Émissions de GES (882 470 tm CO ₂ ég. en 2012) ²	Émissions atmosphériques (dépassements des PM _{TOT} , PM ₁₀ , PM _{2.5} et retombées de poussières) ⁴	Emplois et contribution à la vie économique de Port-Cartier
Scierie de Produits forestiers Arbec à Port-Cartier (1993)	X	X	X	Émissions de GES	Émissions atmosphériques	Emplois et contribution à la vie économique de Port-Cartier

Projet, action ou événement	Passé	En cours	Futur	Composantes pertinentes de l'environnement		
				Climat	Qualité de l'air	Conditions socioéconomiques
Gisement d'ilménite au lac Tio exploité par Rio Tinto Fer et Titane inc. près de Havre Saint-Pierre (1950)	X	X	X	Émissions de GES	-	Emplois (300 employés) et moteur économique de la Côte-Nord ⁵
Installations portuaires de la compagnie minière Iron Ore Company (IOC) à Sept-Îles (début d'exploitation 1954)	X	X	X	Émissions de GES – transport maritime	-	Emplois et contribution à la vie économique
Fermeture des mines de Wabush de Cliffs Natural Resources –Usine de bouletage à Sept-Îles	X	X	X	Arrêt des émissions de GES (305 505 tm CO ₂ éq.) ²	-	Perte d'emplois à l'usine de bouletage de Sept-Îles suite à la fermeture des mines de Wabush ⁶
Mine Arnaud (exploitation d'un gisement d'apatite) de Yara International ASA à Sept-Îles (exploitation en 2019)			X	Émissions de GES (maximum de 43 448 tm CO ₂ éq. par année pendant l'exploitation) ⁷	-	Création d'emplois (330 employés permanents et 425 emplois indirects) et retombées économiques pour la région (investissements de 750\$ millions et 30\$ millions en salaires) ⁸

Sources : ¹ La Presse (2014c), ² MDDELCC (2013), ³ ALCOA (2014), ⁴ GENIVAR (2011), ⁵ Rio Tinto (2014), ⁶ Le Soleil (2014) et Les Affaires (2014), ⁷ Roche (2012), ⁸

7.6.2 Évaluation des effets cumulatifs

7.6.2.1 Climat

Projets considérés

L'économie de la Côte-Nord s'appuie principalement sur le secteur minier avec l'exploitation des mines de fer et de titane ainsi que la production d'aluminium. Plusieurs infrastructures de transport (chemins de fer et ports) se sont déployées pour desservir ces industries et distribuer les marchandises. Les grands projets d'exploitation des ressources naturelles viennent compléter le portrait économique de la Côte-Nord. Ces industries sont des émetteurs importants de GES qui contribuent au bilan des émissions totales pour le Québec.

Les projets actuels et futurs considérés sont les suivants :

- projet hydroélectrique de la Romaine (Havre Saint-Pierre);
- projet de terminal d'échange de gaz naturel (Sept-Îles);
- l'aluminerie d'Alcoa Ltée (Baie-Comeau);
- l'aluminerie Alouette (Sept-Îles);
- le complexe industriel d'AMMC (Port-Cartier);
- la scierie de Produits forestiers Arbec (Port-Cartier);
- le gisement d'ilménite au lac Tio (près de Havre Saint-Pierre);
- l'usine de bouletage (Sept-Îles) des mines de Wabush;
- le projet de la mine Arnaud (Sept-Îles).

À ces projets s'ajoutent les infrastructures de transport actuelles et futures :

- les chemins de fer (Quebec North Shore & Labrador, Arnaud et AMMC);
- le projet de chemin de fer vers le Labrador;
- les infrastructures et activités portuaires (ports de Baie-Comeau, Port-Cartier, Sept-Îles et Havre-Saint-Pierre);
- le projet de quai multi-usagers de Sept-Îles;
- les installations de la minière Lamêlée au port de Port-Cartier;
- le projet de traversier-rail entre Port-Cartier et Matane.

État de référence

Le *Programme de déclaration des émissions de GES* du Canada permet d'évaluer sommairement l'évolution des émissions de GES à l'échelle régionale de la Côte-Nord. Le

tableau 7-44 présente les émissions de GES de quelques-uns des projets sélectionnés à partir de 2004.

Tableau 7-44 Émissions de GES (en tm de CO₂ éq.) pour certaines industries de la Côte-Nord de 2004 à 2012

Projets	Émissions de GES (tm de CO ₂ éq.) – registre canadien ¹			Émissions de GES (tm de CO ₂ éq.) – registre québécois ²
	2004	2008	2012	2012
Aluminerie Alouette Inc.	448 545	1 233 080	1 062 664	1 058 308
Aluminerie d'Alcoa Ltée	1 639 036	1 436 371	906 202	902 461
Mines Wabush (Sept-Îles) - Fermés	497 426	596 806	294 212	305 505
Usine de bouletage de Port-Cartier	861 822	908 953	882 470	882 470
Total	3 446 829	4 175 210	3 145 548	3 148 744

¹ Source : Environnement Canada (2013)

² Source : MDDELCC (2013)

Globalement, les émissions de GES des industries ciblées ont diminué entre 2004 et 2012. Selon le rapport d'*Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2011 et leur évolution depuis 1990* (MDDELCC, 2014b), il en est ainsi pour le secteur industriel de toute la province du Québec qui a observé une baisse de 18,2 % de ses émissions. Cette baisse est de 4,2 % pour tous les secteurs confondus au Québec.

Plusieurs infrastructures de transport actuelles et futures sont cumulables au projet de FerroQuébec. Les données d'émissions des GES ne sont pas disponibles pour un transport en particulier. Toutefois, le rapport du MDDELCC (2014b) indique que le secteur du transport (routier, aérien, ferroviaire, maritime et hors route) compte pour la majorité des GES émis au Québec, soit une proportion de 44,3 %. Il est important de noter que le transport maritime et ferroviaire compte pour une minime part des émissions dans le secteur des transports, soit respectivement 1,2 % et 1,1 %. Les émissions pour le transport maritime au Québec ont diminué de 29,8 % depuis 1990, tandis qu'il a augmenté de 57,2 % pour le secteur ferroviaire.

Le projet de FerroQuébec vient s'insérer dans un contexte de diminution des émissions des GES par le secteur industriel. L'amélioration de l'efficacité énergétique et des technologies explique en partie ces résultats. De plus, la fermeture de l'usine de bouletage à Sept-Îles des Mines Wabush vient alléger le bilan des émissions des GES et le cumul des effets sur le climat.

Effets cumulatifs

L'étude indépendante sur l'empreinte carbone du projet FerroQuébec (Ernst & Young, 2015) indique que celui-ci émettra 4,0 tCO₂/tSi, soit 400 000 tm de CO₂ par année d'exploitation. Ces émissions viendront se cumuler à celles émises par les industries actuelles et celles projetées. Par exemple, le projet de la mine Arnaud prévoit d'émettre 43 448 tm de CO₂ éq. par année d'exploitation. En revanche, il est difficile de quantifier les émissions de GES pour les nouvelles infrastructures de transport découlant des nouveaux projets mais on peut présumer qu'elles ajouteront au bilan des émissions. Par ailleurs, la fermeture de l'usine de bouletage des Mines Wabush à Sept-Îles vient diminuer le bilan annuel d'environ 300 000 tm de CO₂ éq.

Ainsi, il est présumé que le projet de FerroQuébec engendrera un effet cumulatif significatif à l'échelle de la Côte-Nord mais marginal à l'échelle plus étendue là où les effets sur le climat sont perceptibles. En effet, les scénarios alternatifs de production de silicium (Ernst & Young, 2015), en l'absence de l'usine de FerroQuébec, montrent que les émissions de CO₂ seraient de beaucoup supérieures, soit environ le triple de celles de FerroQuébec, en raison de la fourniture d'électricité et du choix de matières premières plus centrées sur les ressources fossiles. Il importe également de rappeler que ce projet, grand consommateur d'électricité, mettra à profit la très grande pénétration de la production hydroélectrique au Québec. Finalement, la présente analyse tient compte des effets positifs externes liés à la réalisation du projet, soit sa contribution au déploiement des énergies vertes (photovoltaïque), faibles émettrices de GES et susceptibles de remplacer des énergies fossiles.

7.6.2.2 Qualité de l'air

Projets considérés

Les activités industrielles présentes et futures dans la ville de Port-Cartier sont des sources d'émissions atmosphériques. Ces émissions se composent de particules en suspension plus ou moins fines et de retombées particulaires. La scierie Arbec et l'usine de bouletage de fer d'AMMC sont les principales industries émettrices pouvant se cumuler aux effets du projet de FerroQuébec. Les nouvelles installations portuaires de la minière Lamêlée à Port-Cartier, ainsi que le projet de traversier-rail entre Port-Cartier et Matane augmenteront généralement le trafic maritime et les émissions. L'arrivée du projet de FerroQuébec aura également une incidence à la hausse sur le transport par camion et par train.

Les nombreux projets en cours et à venir ailleurs sur la Côte-Nord ne sont pas considérés dans l'évaluation des effets cumulatifs puisque la dispersion des particules émises est limitée à un rayon relativement restreint qui ne se superpose pas à ces autres projets.

État de référence

Aucune station de mesure de la qualité de l'air, dont les données sont publiques, n'est présente dans la ville de Port-Cartier. Évidemment, les activités de AAMC et de Arbec sont générateur d'émissions à l'atmosphère et notamment de matières particulaires. Les données sont insuffisantes pour évaluer l'évolution des émissions atmosphériques et de

leurs effets dans le secteur industriel où s'insère le projet de FerroQuébec, ainsi que dans la ville de Port-Cartier.

Le RAA est en vigueur depuis 2011 et permet une protection accrue de la qualité de l'air. Il vise l'ensemble des émissions fixes de contaminants atmosphériques issues des activités industrielles. Ce règlement comporte des normes de la qualité de l'atmosphère et des émissions, qui visent les contaminants conventionnels ainsi que les métaux lourds et les composés organiques volatiles (MDDELCC, 2011).

Effets cumulatifs

La présence actuelle d'industries lourdes à Port-Cartier laisse supposer la possibilité de cumul localement. En effet, la modélisation des émissions atmosphériques du projet de FerroQuébec montre l'émission de certains contaminants comme les matières particulaires. Toutefois, la portée spatiale restreinte de ces émissions fait qu'il n'y aura pas de cumul régional.

Afin de minimiser et de contrôler les risques de cumul dans le secteur de Port-Cartier, diverses mesures de contrôle des émissions seront mises en place. Par ailleurs, un programme de suivi de la qualité de l'air ambiant sera également implanté afin de vérifier la conformité aux normes et critères du RAA. Ces mesures ainsi que le suivi permettront à FerroQuébec de se conformer aux normes gouvernementales en vertu du RAA et de maintenir une bonne qualité de l'air.

7.6.2.3 Conditions socio-économiques

Projets considérés

Les projets et activités présents et futurs de la Côte-Nord contribuent au maintien de la vie économique de la région. Les projets miniers présentés au tableau 7-12 ont permis des investissements pour leur mise en œuvre par la mobilisation de main d'œuvre et par l'achat de biens et de services. Par la suite, l'exploitation des industries a permis la création et le maintien de plusieurs centaines d'emplois. Il est important pour la croissance et la stabilisation de l'économie régionale que le secteur minier se renouvelle par l'arrivée de nouveaux projets. Ceux-ci favorisent également plusieurs entreprises en amont (fournisseurs) et en aval (transformation) de la minière.

État de référence

Le dynamisme des activités minières (mines de fer et de titane et aluminerie) a entraîné une forte croissance de l'économie de la Côte-Nord. La période de 2006 à 2008 est celle durant laquelle l'économie a vécu une impulsion grâce au secteur minier. Cet élan a ensuite été passablement réduit par la récession qui a sévi en 2009. Finalement, en 2010 et en 2011, on a noté un essor graduel et prudent avec la remontée du prix des métaux et l'annonce de nombreux projets (Service Canada, 2012).

Malgré les soubresauts du prix du fer, la production minière et les investissements miniers dans la région ont contribué à rehausser la rémunération des salariés. La Côte-Nord est la

région possédant le plus de travailleurs du secteur minier au Québec (23,1 %) (ISQ, 2014a). En 2013, la Côte-Nord constitue la région administrative du Québec recevant le plus d'investissement minier avec 1 192 M\$, en baisse toutefois de 43,1 % par rapport au sommet historique de 2012. Ces investissements représentent 36,7 % de ceux de l'ensemble du Québec. Sur le plan des livraisons minérales, la Côte-Nord se retrouve également au 1^{er} rang avec 2,9 G\$. Le minerai de fer représente 98,7 % de la valeur totale des livraisons minières. Au cours de l'année 2013, les quantités de minerai de fer ont augmenté de 12,9 % passant de 20,3 T à 22,9 T (ISQ, 2014a).

Effets cumulatifs

Le projet FerroQuébec viendra se cumuler de façon positive aux autres projets prévus sur la Côte-Nord. L'exploitation du silicium diversifiera le secteur minier de la Côte-Nord dominé principalement par les exploitations de fer, de titane et d'aluminium. Jusqu'à présent, les industries en place ont contribué à la création et au maintien de centaines d'emplois. Par exemple, l'aluminerie Alcoa Ltée a investi 602\$ millions en salaire, pendant que l'exploitation du gisement d'ilménite au lac Tio a créé 300 emplois.

Le secteur de l'exploitation des ressources naturelles apporte également des investissements sur la Côte-Nord. Le projet hydroélectrique de la Romaine est mobilisateur de main-d'œuvre et créateur d'emplois. Le projet du terminal d'échange de gaz naturel liquéfié prévoit des retombées économiques annuelles de 45 à 55\$ millions pendant 20 ans.

Le projet FerroQuébec nécessitera un investissement de 385\$ millions. Quelques 300 emplois permanents seront créés au plein rendement de l'usine. L'arrivée du projet de FerroQuébec aura un effet cumulatif positif en favorisant la création d'emplois avec des retombées économiques pour toute la région de la Côte-Nord. De plus, ce projet contribuera à la diversification régionale de deux manières, en s'appuyant sur le silicium plutôt que le fer et en développant le secteur de la transformation plutôt que celui de l'extraction.

8. RISQUES TECHNOLOGIQUES

8.1 Introduction

Cette évaluation quantitative des risques constitue un outil permettant une quantification et une estimation du risque découlant de la conception, de l'acquisition d'équipements, de la construction et de l'exploitation d'une usine de silicium. Le risque est évalué mathématiquement comme la mesure de la probabilité et des conséquences des impacts sur l'homme et sur l'environnement basés sur l'exposition aux dangers résultants de l'exploitation (Bedford et Cooke, 2001).

Une analyse des risques porte sur :

- qu'est-ce qui peut arriver?
- quelle est la probabilité que ça se produise?
- si cela survient, quelles sont les conséquences?

Cette définition quantitative du risque provient de l'ouvrage (Kaplan et Garrick, 1981) qui caractérisent le risque en fonction d'un ensemble de scénarios, chacun ayant une probabilité et une conséquence. Ils interprètent la probabilité d'un événement en fonction de sa fréquence. Nous utiliserons ces notions de risque tout au long de cette analyse. Aussi, nous suivrons l'approche systématique à l'évaluation des risques tels qu'énoncés dans le guide d'analyse de risques technologiques majeurs du ministère de l'Environnement du Québec (MENV) (Théberge, 2002) et la récente norme internationale ISO 31000 pour la gestion des risques (OIN, 2009).

L'analyse de risques des accidents technologiques majeurs couvre les installations qui présentent des risques susceptibles de causer des impacts fréquents et immédiats sur la population ainsi que les éléments environnementaux sensibles. Ces deux normes définissent une méthode à partir de l'identification des dangers, l'élaboration de scénarios d'événements accidentels grâce à l'analyse de dangers afin de permettre l'estimation des risques et finalement, la gestion des risques. Cette approche systématique est également compatible avec des approches reconnues par des organisations comme « l'American Society of Chemical Engineers Center » dans leur série de publications de lignes directrices pour la sécurité publique ; à titre d'exemple, l'édition CCPS, 2000.

Puisque cette analyse se préoccupe de la sécurité publique, de la qualité de l'environnement et de l'intégrité des structures, les dangers associés à la conception, à l'acquisition d'équipement, à la construction et l'exploitation sont généralement issus de déversements accidentels de matières dangereuses ou d'allumage de matériel présent sur le site de l'usine. Ces événements accidentels peuvent entraîner les résultats suivants :

- impact négatif sur l'environnement;
- toxicité dans l'atmosphère;

- radiation thermique d'incendie;
- surpression causée par explosion.

L'évaluation des risques s'aligne selon le niveau de détail formulé dans le guide provincial « *Analyse de risques d'accidents technologiques majeurs* » (Théberge, 2002) relatif aux accidents technologiques majeurs et qui se préoccupe des événements accidentels souvent de nature soudaine et immédiate ainsi que de leur impact sur les personnes et les éléments sensibles de l'environnement.

Ce document se limite aux événements à caractère majeur. Cette évaluation de risques majeurs souscrit aux étapes décrites dans le guide du MENV pour l'analyse de risques technologiques majeurs (Théberge, 2002) montrées à la figure 8-1, qui est également conforme à la récente norme internationale sur la gestion des risques (OIN, 2009) et à l'approche adoptée tant par la Société canadienne de génie chimique pour la gestion de la sécurité des procédés chimiques (CSChE, 2004) et par le Centre pour la sécurité des procédés chimiques de l'Institut américain des ingénieurs chimistes (CCPS, 2000).

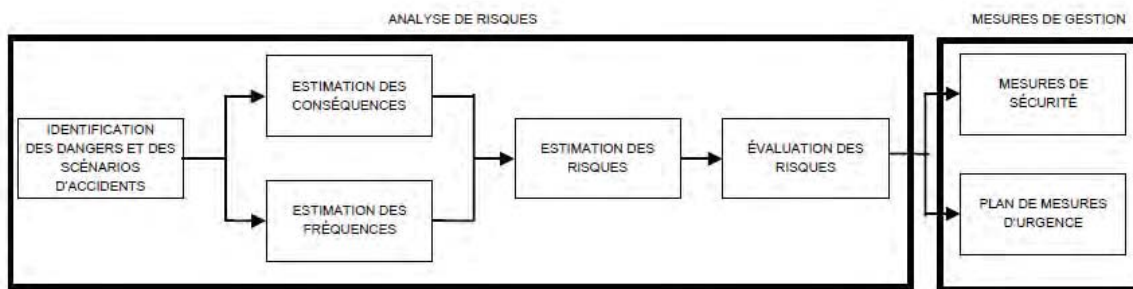


Figure 8-1 Étapes d'une analyse de risques

Le contenu de la présente étude de risques comprend :

- description du projet;
- identification des dangers et élaboration de scénarios d'accidents;
- analyse de la fréquence;
- analyse des conséquences;
- estimation et évaluation du risque;
- traitement du risque;
- conclusions.

Cette évaluation des risques majeurs fournira également des paramètres pour la planification d'urgence (montrée sur la figure 8-1), laquelle sera présentée dans un document distinct.

L'analyse des causes et conséquences (ACC) est utilisée comme principale méthodologie du risque, une pratique courante pour l'analyse quantitative des risques chimiques. L'ACC sert autant à l'identification des événements accidentels qu'à l'évaluation des conséquences et l'analyse de fréquence.

Les méthodes de modélisation sont utilisées pour estimer les conséquences des événements accidentels identifiés dans l'analyse de scénarios, en particulier au niveau de l'impact des résultats sur les personnes et/ou l'environnement. Cette modélisation de conséquences est assurée par l'utilisation du logiciel « Phast (Process Hazards Analysis Software Tools) » de la firme Det Norsk Veritas (DNV), logiciel de pointe dans le domaine, mais aussi par des outils complémentaires de modélisation de conséquences pour incendies et explosions (CPD, 2005) tel que précisé dans le document sur la sécurité des procédés chimiques (Crowl et Louvar, 2001) et du récent guide sur les incendies et explosions (CCPS, 2010).

L'estimation des conséquences utilise les critères de valeurs pour blessures documentés par le CCPS (2010) et les auteurs Crowl et Louvar (2001). Le traitement du risque implique de proposer des méthodes d'atténuation des risques afin de réduire la probabilité et la conséquence des accidents en utilisant le principe « ALARP (*As Low as Reasonably Practicable*) » c.-à-d. aussi faible que raisonnablement réalisable, méthode décrite dans le document « *Les pratiques recommandées pour les municipalités et l'industrie au Canada* » de la Société canadienne d'ingénieurs chimiques (CSCChE, 2004). L'analyse de sensibilité sera traitée selon la conséquence modélisée afin de déterminer l'effet des incertitudes sur les impacts estimés pour la sécurité et l'environnement.

Cette évaluation quantitative des risques s'appuie également sur des travaux antérieurs effectués en France pour FerroPem pour une usine similaire de silicium (Anglefort), laquelle avait utilisé les évaluations de risques effectuées par le gouvernement français pour l'industrie papetière (INERIS, 2006) et les industries agricoles (MEEDDAT, 2008).

8.2 Description de l'opération de l'usine

Les matières premières, les sous-produits et les produits associés à la production du silicium sont présentés au tableau 8-1. Dans le cadre de cette analyse de risques, la présente liste sera considérée dans les chapitres suivants afin de développer les scénarios d'accidents de même que le processus d'identification des dangers.

Les équipements de protection incendie seront conçus selon les normes de *National Fire Protection Association* (NFPA).

Tableau 8-1 Liste des produits associés à la production de silicium

Catégorie de matière	Matière
Matières premières	Silice (Quartz) (préparation du mélange pour les fours) Matière ligneuse résiduelle (Production de copeaux de bois et de charbon de bois) Houille (Charbon) (Agent réducteur dans la préparation du mélange pour les fours) Coke de pétrole (Agent réducteur dans la préparation du mélange pour les fours) Calcaire (préparation du mélange pour les fours) Noyau graphite (Fabrication des électrodes) Virole (Fabrication des électrodes) Pâte Soderberg (Fabrication des électrodes)
Combustibles	Propane (cuisson et préchauffage des poches et initiation réaction de carbonisation) Oxygène (affinage du métal) Diesel (alimentation des engins)
Produits fabriqués	Poudre de silicium Silicium concassé
Matières premières transformées	Copeaux de bois (moyens) (Agent réducteur dans la préparation du mélange pour les fours) Copeaux de bois (particules fines : biomasse) (Alimentation de la chaudière de cogénération) Copeaux de bois (grossiers) (Production de charbon de bois) Charbon de bois (Agent réducteur dans la préparation du mélange pour les fours) Fines de charbon de bois (Alimentation de la chaudière de cogénération)
Sous-produits	Poussières de silicium Fumées de silice Laitier Vapeur (cogénération)
Produits de maintenance	Solvant de dégraissage Dégrippants Aérosols Colle Huile et graisse
Produits connexes	Azote (inertage, installation broyage et transport poudre silicium) Acétylène Béton Réfractaire Masses de bouchage Pâte à damer fond de four Cartouches de tir au canon Air comprimé (Compresseurs, bâtiments et dépoussiéreurs)
Produits de laboratoire	Acide nitrique Aide chlorhydrique Acide fluorhydrique Argon Argon-méthane

8.3 Identification des dangers et élaboration des scénarios d'accident

Le guide du MENV (Théberge, 2002) pour l'analyse des risques technologiques majeurs identifie trois catégories de danger :

1. dangers liés aux matières dangereuses;
2. dangers liés aux activités et conditions d'opération de l'installation;
3. dangers externes.

Dans cette section, nous décrivons la démarche utilisée de l'ACC pour l'élaboration de scénarios d'accident et la méthodologie qui permet d'identifier les risques d'accidents technologiques majeurs pour les catégories (1) et (2) qui découlent de l'évaluation quantitative des risques de procédés chimiques (CCPS, 2000) et (CSCHE, 2004). En particulier, les dangers sont associés à l'acquisition, la construction et l'exploitation du projet ainsi qu'à l'entreposage et le transport des matières premières et des produits fabriqués, l'entreposage de carburant sur le site et les procédés chimiques impliqués. Les scénarios d'accident dépendent aussi de l'aménagement du site et de la localisation géographique du projet.

La plupart des événements associés aux accidents technologiques majeurs pour une installation de procédé métallurgique similaire à l'usine de silicium située à Port-Cartier impliquent des déversements de matières dangereuses. Ceci peut à son tour entraîner des impacts :

- auprès des personnes sous les formes de :
 - exposition toxique;
 - radiation thermique lors d'un incendie;
 - souffle de surpression d'une explosion;
- sur l'environnement.

Les matières dangereuses visées par le *Guide d'analyse de risques technologiques majeurs* (Théberge, 2002) diffèrent des matières dangereuses visées par le *Règlement québécois sur les matières dangereuses*. Cette analyse se préoccupe de la sécurité publique, la qualité de l'environnement et l'intégrité des structures. Certaines de ces matières dangereuses, stockées ou présentes sur le site, sont sensibles à l'allumage, ce qui présente un potentiel d'incendie et, conséquemment, peut exposer des personnes à des impacts négatifs.

Selon les produits associés au projet décrits dans la liste au chapitre 2, les spécifications fournies par FerroQuébec (FerroPem, 2014) et la revue de projet transmise par Biofilia (Juin 2014), nous pouvons identifier les matières dangereuses considérées dans le cadre de cette analyse et regrouper les dangers principaux selon l'ACC comme ci-dessous :

- risques potentiels d'incendie et d'explosion afférents à la présence de matières dangereuses sur le site;
- défaillance pendant l'opération d'équipements de l'usine pouvant provoquer un déversement accidentel de matières, un incendie et une explosion;
- entreposage de combustibles et de matières premières;
- accumulation de poussières à des niveaux critiques dans des espaces confinés.

Les matières dangereuses visées par cette analyse sont les suivantes :

- charbon de bois (poussières explosives);
- silicium (contact métal liquide et eau, en poussières ou en poudres explosives);
- matières premières (houille, coke, matière ligneuse résiduelle);
- combustible (diesel, propane, oxygène).

La *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* (LCPE 1999) (L.C. 1999, ch. 33) par son *Règlement sur les urgences environnementales* présente une liste de matières dangereuses avec quantités seuils et concentrations de références toxicologiques retenues aux fins de gestion des risques d'accident industriel majeur. Dans le cadre du projet, aucune substance répertoriée dans le *Règlement sur les urgences environnementales* n'est utilisée en quantités excédant les quantités seuils présentées dans ce règlement.

Comme nous le verrons ci-dessous, les causes des dangers pour les personnes et l'environnement sont identifiées comme une série d'événements accidentels dans l'ACC. Ceux-ci proviennent de défaillances ou d'événements accidentels associés aux réservoirs de stockage, canalisations, camions et trains ou à l'allumage de produits combustibles, de matières premières, de produits transformés ou de produits finis.

8.3.1 Scénarios d'accidents

Cette section décrit des scénarios d'accident selon la méthodologie normalisée de l'ACC pour l'évaluation quantitative de risques (Théberge, 2002) dans le domaine chimique. Les scénarios d'accidents détaillent la chronologie d'événements basés sur un ensemble de causes initiales d'événements accidentels jusqu'aux résultats de risques (de droite à gauche dans chaque diagramme). Un diagramme de référence est montré en figure 8-2.

La section du graphique à la gauche de l'événement accidentel forme un arbre de fautes qui illustre un ensemble d'événements reliés par une logique binaire. Le symbole « OU » précédant immédiatement à gauche de l'événement accidentel suggère une alternative puisque n'importe laquelle des causes initiales peut causer l'événement accidentel. L'autre symbole « ET » est un second type d'alternative. Il exige que cette matière première soit présente dans le réservoir ou la canalisation pour qu'un déversement survienne. Le graphique à la droite de l'événement accidentel constitue une arborescence de l'événement qui est un ensemble d'événements reliés par une logique binaire comprenant le « OUI » ou « NON » binaire.

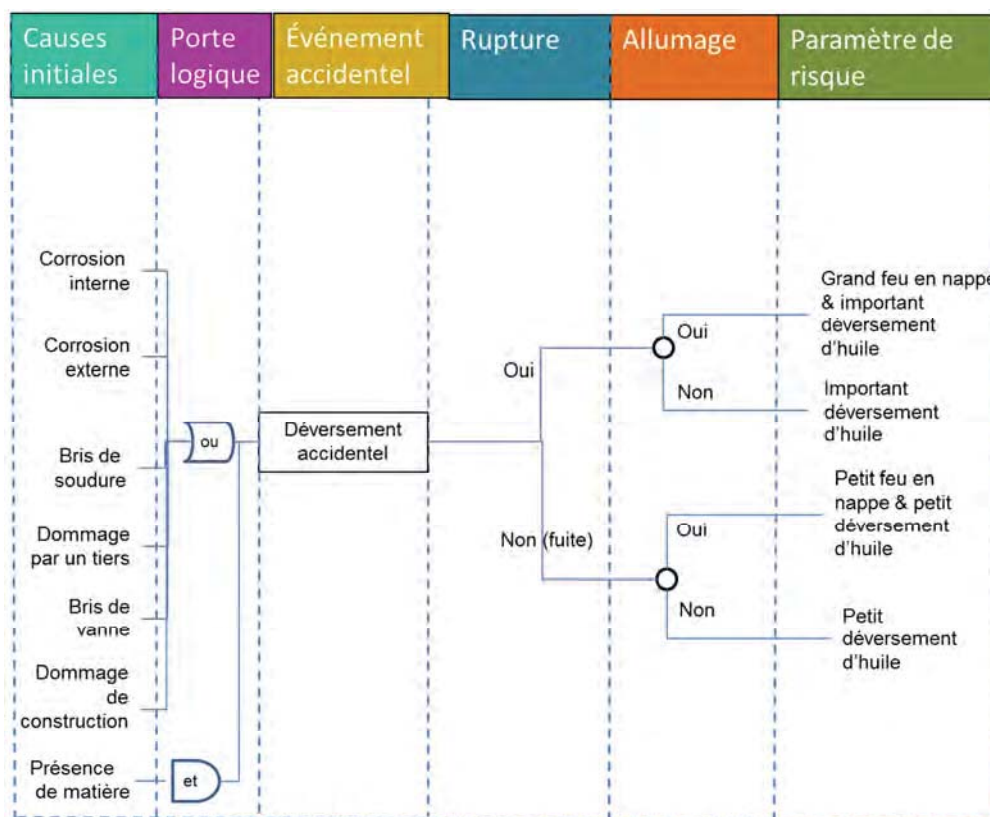


Figure 8-2 Exemple de diagramme de cause-conséquence pour un déversement d'hydrocarbure

Prise comme un tout, la figure 8-2 forme une boucle (effet papillon). Le diagramme cause-conséquence est utilisé pour estimer les probabilités événementielles relatives aux paramètres de risques. Dans le cas où la probabilité d'un événement peut être estimée directement à partir de bases de données publiques, telles que des déversements accidentels d'un réservoir ou d'une canalisation, il n'est pas nécessaire d'inclure la portion de l'arbre de fautes de la boucle papillon; il est cependant nécessaire d'inclure l'arbre d'événements.

8.3.2 Identification des éléments sensibles

Selon le guide du MENV (Théberge, 2002), l'analyse de risques consiste à porter une attention particulière aux conséquences importantes, surtout celles associées à des récepteurs sensibles comme :

- les quartiers résidentiels avoisinants;
- les hôpitaux;
- les milieux environnementaux sensibles tels que des milieux humides;
- des sites d'importance culturelle autochtone et des sites à signification historique.

Si un événement indésirable devait survenir tel qu'un déversement d'une matière dangereuse dans un plan d'eau causant une atteinte aux habitats naturels, qu'un incendie ou qu'une explosion causant des pertes de vies ou provoquant la destruction d'habitations, ceci résulterait en un impact important.

Dans le cas des installations proposées à Port-Cartier, l'aménagement est situé à quelques kilomètres de la ville de Port-Cartier et le site est déjà à vocation industrielle. En outre, le site de FerroQuébec est adjacent à d'autres sites occupés par des industries. Ainsi, une attention est accordée à toutes les conséquences qui pourraient nuire aux sites adjacents. Aussi, puisqu'il y a des possibilités d'événements accidentels technologiques majeurs au sein du site, une vigilance est exercée sur les effets domino possibles parmi ces événements accidentels. Par exemple, si un réservoir d'oxygène explosait, il est important que cet événement ne provoque pas une explosion du réservoir de propane. Deux installations industrielles sont adjacentes au site FerroQuébec: Produits forestiers Arbec et ArcelorMittal Mines. Si un événement indésirable se produisait à l'installation de FerroQuébec, il pourrait avoir un impact sur une ou sur les deux installations voisines.

8.3.3 Identification des dangers externes

Des dangers externes peuvent engendrer des sources d'accidents sur le site de l'installation industrielle. Le guide du MENV (Théberge, 2002) regroupe dans cette catégorie des phénomènes naturels, des sources ponctuelles, des sources linéaires et autres. Les sources naturelles incluent les tremblements de terre, inondations, glissements de terrain, la foudre et les fortes précipitations. Étant donné que la foudre est une source d'allumage pour les matières dangereuses stockées sur le site, elle est présentée dans l'élaboration de scénarios d'accidents. L'effet des sites industriels voisins est considéré dans le cadre de l'analyse des effets domino. Étant donné que le quartz et la houille seront importés vers le site par bateau sur le fleuve St-Laurent, ils auront un effet mineur sur les dangers externes, puisque l'augmentation du trafic de bateaux le long de la voie maritime sera négligeable.

8.3.4 Revue des accidents passés

FerroAtlántica, dont FerroQuébec fait partie, a un historique de production de métaux par l'utilisation de fours à arc dans le monde entier. Le tableau 8-2 présente un registre des accidents et des incidents impliquant la production de métaux dans le groupe international des sociétés de FerroPem depuis quatre décennies.

Tableau 8-2 Accidents/Incidents

Date	Description d'accidents/incidents
1979, 2005, 2006	Explosion de la charge d'un four suite à une fuite d'eau
1980, 1984, 2004, 2006	Explosion métal/eau
1980, 2001, 2002, 2003	Projection de métal
1990, 1998	Ricochet lors du tir au canon - Individu
1990, 1999, 2004	Collision engin/piétons
1999, 2002	Chute de hauteur - Individu
1992, 2004	Manutention de métal liquide en poche
2004, 2005, 2007	Manutention au pont ou chariot
1972	Explosion de poussières (dépoussiérage au conditionnement)
1978, 2009	Risques électriques

8.3.5 Dangers associés à la construction

Pendant la construction, des dangers sont envisagés en raison du déplacement des matériaux de construction sur le site et en périphérie, et ce, avec l'utilisation de camions et autres machineries lourdes. De plus, les opérations de dynamitage serviront à excaver un secteur pour l'assise de la dalle de béton sur laquelle reposeront les fours à arc.

8.3.5.1 Dangers associés à l'utilisation de véhicules

Des camions et autres machineries lourdes, alimentés au diesel, seront utilisés sur le site pour le transport des différents matériaux et activités de construction. Les scénarios pour les dangers associés à l'utilisation de véhicules sont détaillés à la section 8.3.6.1.

8.3.5.2 Dangers associés au dynamitage

Il y a deux scénarios d'événements accidentels possibles associés aux opérations de dynamitage. Le premier consiste en pierres projetées par le souffle d'une explosion. L'autre est le sautage non contrôlé dû au non-respect des procédures de dynamitage. Le scénario le plus critique est la grande vitesse des particules de pierres suite à une opération de dynamitage causant la mort ou blessant du personnel de construction et des animaux sauvages. Une détonation inattendue peut également causer la mort ou blesser un membre du personnel de la construction si la personne a été exposée accidentellement à cette détonation.

8.3.6 Dangers associés à l'exploitation

Les événements accidentels provenant des dangers associés à l'exploitation des installations de production de silicium, de production de charbon de bois et de cogénération découlent du stockage et du transport sur le site des combustibles, des matières premières, des produits finis et des matières impliquées dans le procédé de l'usine. Ces dangers liés à des événements accidentels technologiques majeurs ont été précédemment identifiés et analysés pour l'usine Anglefort (FerroPem, 2009).

Ils incluent les dangers suivants qui seront décrits dans les prochaines sous-sections :

- dangers associés au carburant des véhicules (diesel);
- explosion causée par le contact entre du silicium en fusion et de l'eau;
- explosion de poussières et de poudres de silicium et de poussières de charbon de bois confinées dans un dépoussiéreur ou dans un silo de stockage;
- incendie de matières premières (bois, houille, coke);
- incendie et explosion de réservoir et de canalisations de propane;
- explosion d'un réservoir d'oxygène.

8.3.6.1 Dangers associés aux véhicules

Des engins alimentés au diesel, camions et transport ferroviaire, seront utilisés sur le site pour transporter les matières premières du quai de déchargement (bateaux) jusqu'aux piles de stockage et, de ces piles, jusqu'aux opérations de l'usine. L'arbre d'événements pour un déversement accidentel est illustré à la figure 8-3. Des véhicules pourraient être impliqués dans des collisions ou des déraillements susceptibles de mener à un déversement de diesel dont l'allumage pourrait entraîner des blessés ou des morts par exposition à une radiation thermique. Les conséquences de collisions de véhicules impliquent non seulement des incendies et des explosions, mais également des blessures potentielles ou la perte de vie d'opérateurs de véhicule et de piétons dans le cas d'une collision véhicule/piéton.

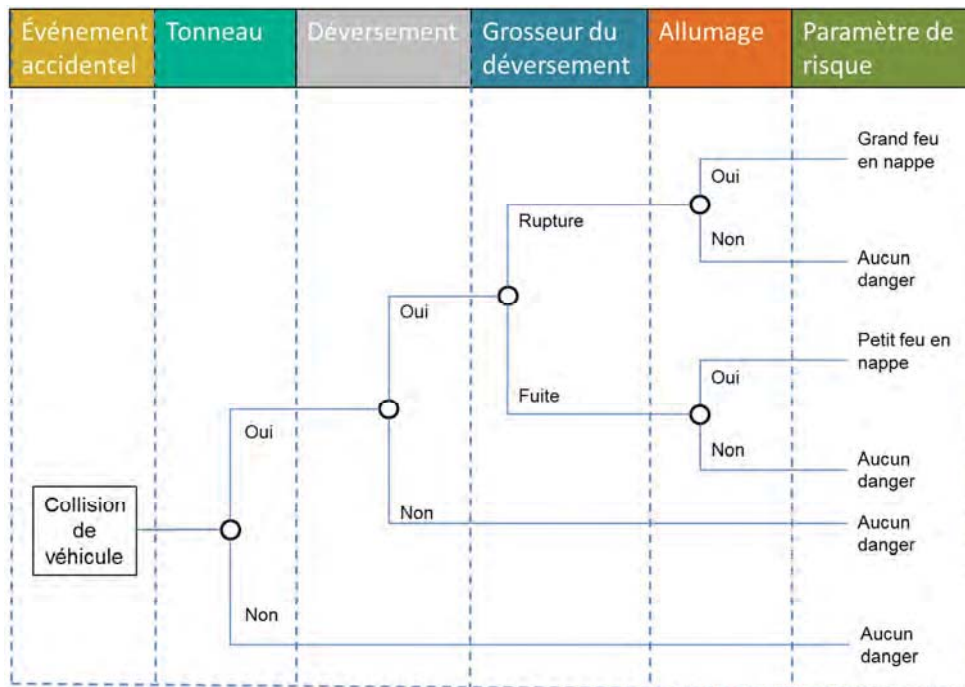


Figure 8-3 Arbre d'événements liés au déversement accidentel de diesel de camion ou de train

Les collisions de véhicule ont été considérées dans la récente évaluation de risques de sécurité pour la construction du pipeline du « West Coast Gas Connector » pour le ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique (WorleyParsons, 2014).

8.3.6.2 Explosion – Contact silicium liquide et eau

Le silicium en fusion (sous forme liquide) est produit par des fours à arc. S'il se produit une rupture d'une poche ou d'une cuve d'un four, il s'en suivra un contact entre le silicium en fusion et l'eau. Si la coulée très chaude de silicium en fusion (1 500 - 2 500 °C) entre accidentellement en contact avec de l'eau, cela peut causer une explosion. L'étude de risques d'Anglefort (FerroPem, 2009) a identifié deux risques associés au contact silicium liquide et eau qui sont : le déversement accidentel de silicium en fusion sur un sol humide et une grande quantité d'eau accidentellement présente dans le four.

Le déversement accidentel de métal en fusion sur l'eau entraîne un changement de phase de l'eau du stade liquide à vapeur. L'augmentation rapide du volume (liquide à vapeur) produit une augmentation rapide de la pression du gaz (vapeur) et du métal en fusion sera projeté. L'arbre d'événements est illustré à la figure 8-4.

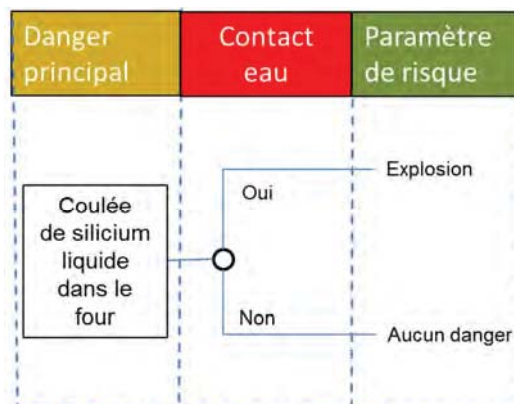


Figure 8-4 Arbre d'événements pour explosion causée par le contact entre le silicium en fusion et l'eau

Dans le cas d'une défaillance provoquant une fuite du système de refroidissement, une grande quantité d'eau peut pénétrer dans le four en opération. Cependant, étant donné la présence d'une couche de matières premières, l'eau ne passera pas en phase vapeur immédiatement mais pénétrera dans cette couche. Cette eau passera ensuite en phase vapeur ce qui entraînera une explosion dans le four, provoquant l'éclatement de la paroi et transmettant une onde de choc pouvant infliger une blessure ou causer la mort d'une personne exposée à cette onde ou à des fragments projetés à grande vitesse. L'arbre d'événements est illustré à la figure 8-5.

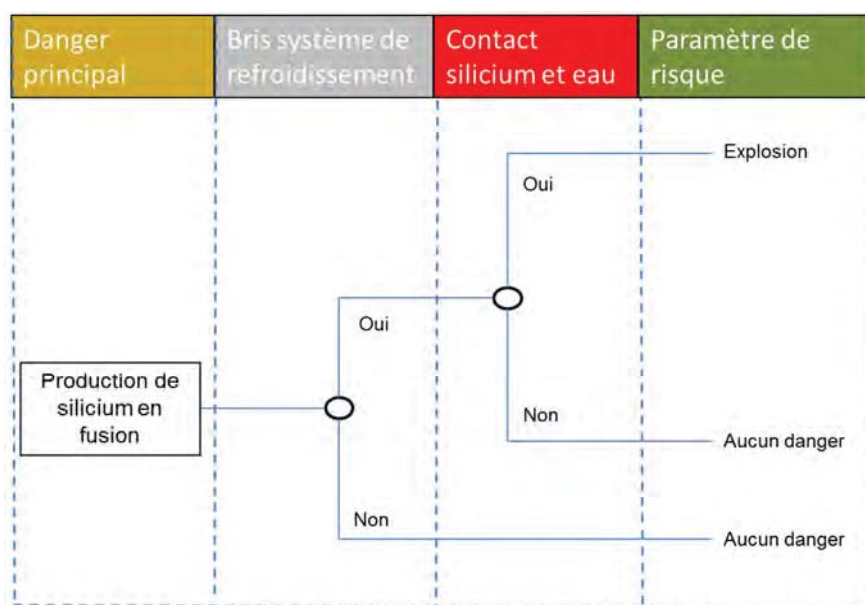


Figure 8-5 Arbre d'événements pour explosion causée par le bris d'un système d'eau dans le four

8.3.6.3 Explosions de poussières

Des nuages de poussières peuvent être confinés dans des dépoussiéreurs ou dans des silos de stockage présents sur le site de l'usine de Port-Cartier. Des explosions peuvent se produire dans le cas de confinement de poussières. Les risques d'explosion de poussières confinées sont principalement localisés aux dépoussiéreurs traitant les poussières de charbon de bois (manutention) ou de silicium (conditionnement, production de poudres). Dans le cas d'une explosion assez forte pour faire éclater un silo, si les personnes à l'extérieur sont assez proches du cœur de l'explosion, elles seront exposées à des blessures et décès. L'analyse de risques de l'usine Anglefort (FerroPem, 2009) a identifié la présence de poussières confinées de silicium dans l'usine de broyage, de concassage et dans le silo de stockage comme des dangers potentiels. Le scénario d'événement accidentel d'explosion de poussières est présenté à la figure 8-6.

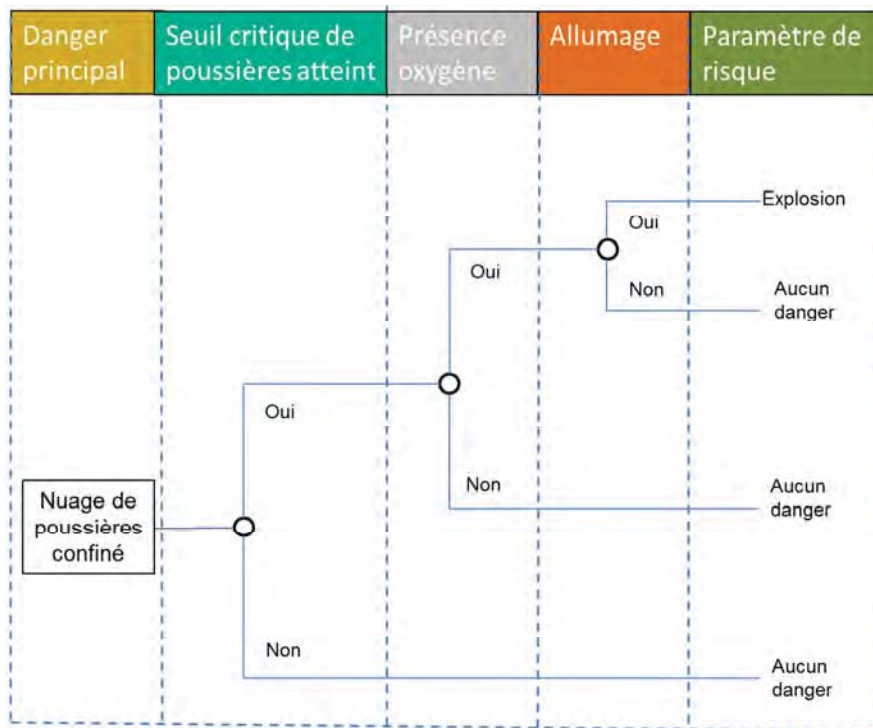


Figure 8-6 Arbre d'événements pour explosions de poussières

8.3.6.4 Incendie de matières premières

Les matières premières inflammables entreposées sur le site comprennent des piles de matière ligneuse résiduelle, de copeaux de bois, de houille et de coke. Ces piles peuvent être enflammées par un éclair (foudre), par des causes liées au comportement humain ou au fonctionnement de la machinerie. Crowl et Louvar (2001) listent les principales causes d'incendies industriels. L'Institut national de l'environnement industriel et des risques (INERIS) identifie les causes d'allumage pour l'industrie papetière en France (INERIS, 2006), ce qui est pertinent ici parce qu'elles comprennent les piles de matière ligneuse résiduelle exposées à l'air libre. Nous avons adapté le schéma de l'ACC illustré à la figure H à partir de la source de pile de billots de l'étude de l'INERIS (2006).

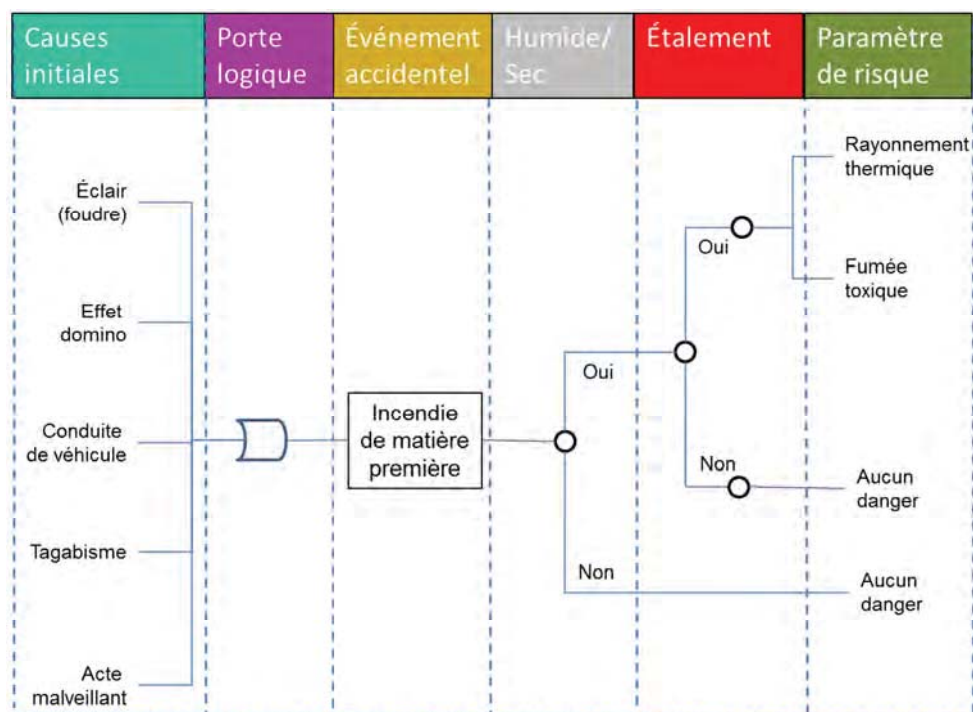


Figure 8-7 Arbre d'événements pour incendie de matières premières

La présence ou non d'un danger, pour la sécurité, dépend du niveau d'humidité de la matière première et de la propagation par le vent d'un incendie.

8.3.6.5 Incendie et explosion de carburant (propane)

Le propane sera utilisé sur le site pour fournir de la chaleur pour le déclenchement de la réaction de carbonisation à l'usine de production de charbon de bois ainsi que pour le préchauffage et la cuisson du réfractaire. Les déversements accidentels de gaz propane liquide (GPL) provenant du réservoir, de canalisations et du propane présent dans le bâtiment de l'usine de charbon de bois constituent des dangers potentiels bien connus dans l'industrie des procédés chimiques.

Dans l'étude de risques d'Anglefort (FerroPem, 2009), ces éléments à risque ont également été identifiés. L'allumage de propane à l'état gazeux émis dans l'atmosphère après un déversement d'un réservoir ou d'une canalisation est connu comme un BLEVE (acronyme de l'anglais: « *boiling liquid expanding vapor explosion* »). Un tel incident peut causer des blessures, une radiation thermique ou une surpression pour les personnes exposées. La figure 8-8 montre un arbre d'événements pour un déversement accidentel d'un réservoir ou d'une canalisation de GPL. Puisque les taux d'événements accidentels des réservoirs et canalisations sont disponibles à partir de bases de données publiques, il n'est pas considéré comme nécessaire d'illustrer la boucle papillon complète. Les paramètres de risque résultant d'un déversement accidentel de propane suivi par l'allumage et la dispersion atmosphérique sont : radiation thermique et souffle de surpression. Parce que le propane est non toxique, aucune victime n'est susceptible d'apparaître à la suite d'exposition au gaz propane non enflammé une fois libéré à l'atmosphère.

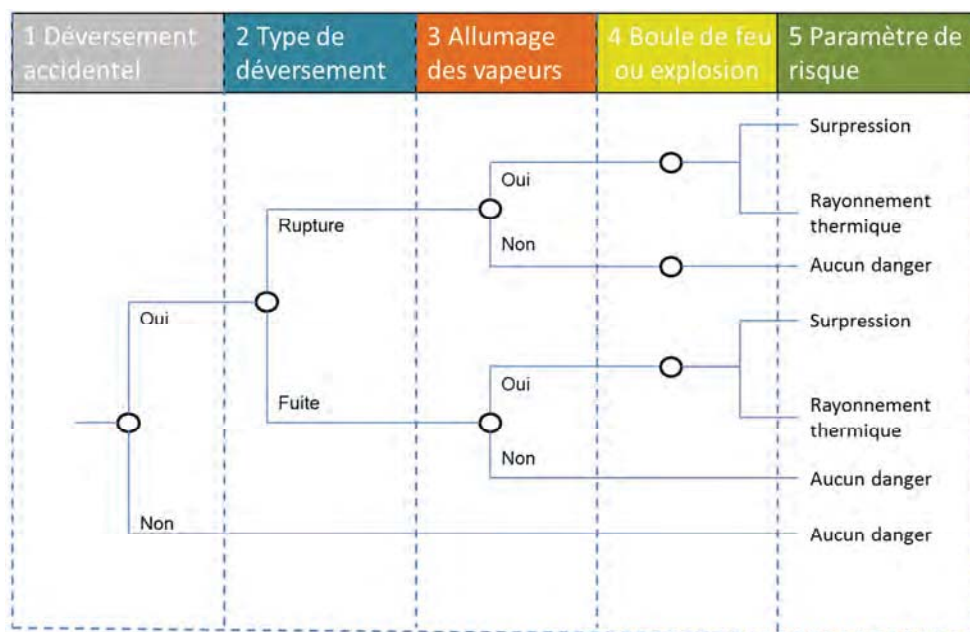


Figure 8-8 Arbre d'événements pour déversement accidentel d'un réservoir ou canalisation de propane

8.3.6.6 Explosion de réservoir d'oxygène

L'oxygène est utilisé pour l'affinage du silicium en fusion. La libération soudaine d'oxygène en raison d'une rupture de son réservoir peut causer des niveaux élevés d'oxygène dans l'atmosphère (la suroxygénation). La suroxygénation a été identifiée comme un danger potentiel dans l'étude de risques d'Anglefort (FerroPem, 2009). L'arbre d'événements pour la rupture de réservoir d'oxygène est représenté à la figure 8-9.

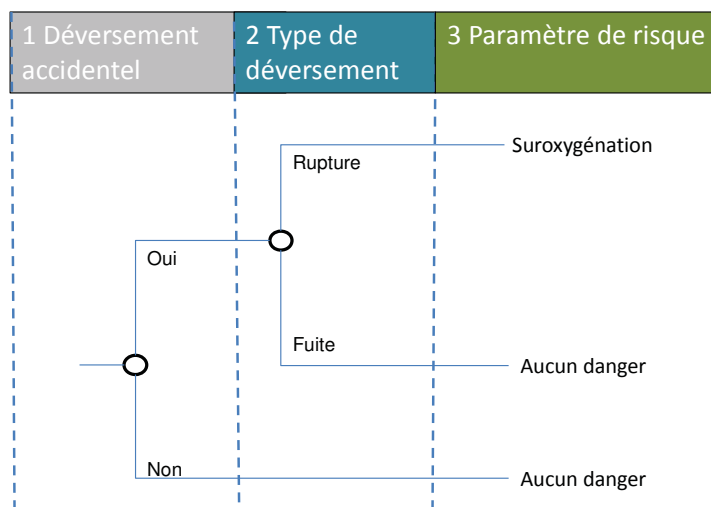


Figure 8-9 Arbre d'événements pour déversement accidentel d'un réservoir d'oxygène liquide

8.3.7 Résumé des paramètres de risques

Le tableau 8-3 résume tous les dangers liés à des scénarios d'événements accidentels technologiques majeurs qui sont considérés dans l'analyse de risques tels que définis par l'événement accidentel et les paramètres de risques.

Étant donné que la quasi-totalité des risques implique soit une radiation thermique à la suite d'un incendie ou un souffle de surpression, nous passons en revue les caractéristiques des incendies et des explosions.

Un incendie est une réaction exothermique rapide de carburant enflammé. Trois conditions doivent être remplies pour qu'un incendie se produise. Il doit y avoir :

- comburant (oxygène);
- combustible;
- source d'allumage.

Le combustible peut se retrouver sous les phases : solide, liquide ou vapeur. Par exemple, la matière ligneuse résiduelle, la houille, le coke, les poussières de charbon de bois et les poussières et poudres de silicium sont des combustibles sous forme solide. Le propane et le diésel sont des combustibles sous forme de vapeur (après sortie et évaporation). Les sources d'allumage comprennent les étincelles, les flammes, l'électricité et la chaleur. L'existence d'un incendie peut se résumer avec le triangle de feu.

À la différence de l'incendie, l'explosion est une combustion quasiment instantanée. Il ne peut y avoir explosion qu'après formation d'une atmosphère explosive. Celle-ci résulte d'un mélange d'air et de substances combustibles dans des proportions telles qu'une source d'inflammation d'énergie suffisante produise une explosion. Une explosion est due à une réaction entre plusieurs substances, dont aucune prise indépendamment ne peut exploser. Cette réaction rapide donne lieu à une augmentation brutale de pression qui provoque un effet de souffle et une onde de pression, accompagnée de flammes et de chaleur. Typiquement, les explosions libèrent leur énergie dans l'espace en millisecondes et impliquent l'expansion rapide de gaz aboutissant à une onde de choc.

Six conditions doivent être réunies simultanément pour qu'une explosion se produise :

- présence d'un combustible;
- confinement suffisant;
- présence d'un comburant (en général l'oxygène de l'air);
- présence d'une source d'inflammation;
- état particulier du combustible, qui doit être sous forme gazeuse, de brouillard ou de poussières en suspension;
- obtention d'un domaine d'explosivité (domaine de concentration du combustible dans l'air à l'intérieur duquel son explosion est possible).

Tableau 8-3 Liste des paramètres de risques

N°	Événement accidentel principal	Paramètre de risques pour la sécurité publique	Paramètre de risques pour l'impact environnemental	Phase du projet
1	Incendie de pile de billots de bois	Radiation thermique	Aucune	Exploitation
2	Incendie de pile de houille	Radiation thermique	Aucune	Exploitation
3	Incendie de pile de coke	Radiation thermique	Aucune	Exploitation
4	Collision de véhicules	Radiation thermique	Perte mineure de l'habitat	Construction Exploitation
5	Collision/déraillement sur voie ferrée	Radiation thermique	Perte mineure de l'habitat	Exploitation
6	Dynamitage	Fragments projetés à grande vitesse	Fragments projetés à grande vitesse	Construction
7	Déversement et incendie d'un réservoir de propane	Radiation thermique/ Souffle de surpression	Aucune	Exploitation
8	Déversement et incendie de canalisation de propane	Radiation thermique/ Souffle de surpression	Aucune	Exploitation
9	Déversement de propane confiné dans un bâtiment (usine de charbon de bois)	Souffle de surpression	Aucune	Exploitation
10	Déversement de réservoir d'oxygène	Souffle de surpression	Aucune	Exploitation
11	Explosion four - Contact accidentel entre le silicium en fusion et l'eau	Souffle de surpression	Aucune	Exploitation
12	Explosion de poussières de charbon de bois confinées dans un dépoussiéreur ou dans un silo de stockage	Souffle de surpression	Aucune	Exploitation
13	Explosion de poussières de silicium confinées dans un dépoussiéreur ou dans un silo de stockage	Souffle de surpression	Aucune	Exploitation
14	Explosion de poudres de silicium confinées dans un dépoussiéreur ou dans un silo de stockage	Souffle de surpression	Aucune	Exploitation

8.4 Analyse de fréquences

Cette section traite de la fréquence d'occurrence des scénarios d'accidents identifiés à la section 8.3.1. Habituellement, la probabilité est exprimée sous la forme d'une fréquence annuelle d'événements.

8.4.1 Incendie aux lieux de stockage des matières premières

Les paramètres du risque reliés l'exposition aux radiations thermiques ou aux fumées toxiques se situent selon la probabilité d'un incendie de matières premières (piles de matière ligneuse résiduelle, de charbon et de coke). La probabilité d'un incendie de matières premières est signalée dans l'étude d'Anglefort comme étant de $8,8 \times 10^{-4}$ événements par année basée sur les données du « Purple book » (CPD, 1999). Cette probabilité sera réduite davantage du fait que les piles de coke et de houille seront couvertes. Nous supposons que la probabilité d'allumage est réduite de l'ordre d'au moins deux.

8.4.2 Incendie causé par une collision de véhicules

Les paramètres de risque reliés à l'exposition de personnes aux radiations thermiques provenant d'incendie d'un réservoir de carburant de véhicule (camion et train) se situent selon la probabilité de feu en nappe. La probabilité d'un feu en nappe peut être estimée en multipliant les probabilités identifiées dans l'arbre d'événements; elles sont présentées au tableau 8-4.

Tableau 8-4 Probabilités d'un feu en nappe (véhicule)

Type	Taux accident (év/km/an)	HAZMAT Prob	Prob rupture	Prob grand dévers.	Prob allumage	Fréq boule feu (év/km/an)	Longueur transport (km)	Prob boule feu (év/an)
Route	$2,30 \times 10^{-6}$	0,087	0,04	0,03	0,3	$7,2 \times 10^{-11}$	5	$1,5 \times 10^{-10}$
Rail	$9,53 \times 10^{-7}$	1	0,8	0,03	0,3	$1,4 \times 10^{-7}$	5	7×10^{-7}

$$P_{fire} = P_{va} \cdot P_{ro} \cdot P_{rel} \cdot P_{rup} \cdot P_{ig}$$

Où :

P_{va} est la probabilité d'un accident de véhicules;

P_{ro} est la probabilité conditionnelle d'un tonneau du véhicule pendant l'accident;

P_{rel} est la probabilité conditionnelle d'un déversement d'un réservoir de carburant diesel pendant un tonneau de véhicule;

P_{rup} est la probabilité conditionnelle d'une rupture du réservoir de carburant causant un déversement de diesel;

P_{ig} est la probabilité d'allumage.

Les statistiques relatives aux accidents de véhicules sont accessibles au public par le biais de Transports Canada, par les bases de données provinciales ainsi que par des sources telles que (Alp et coll., 1993).

8.4.3 Explosion de poussières et poudres de silicium et de poussières de charbon de bois

Nous supposons que la probabilité d'une explosion est la même que celle d'un grand appareil à température et à pression atmosphériques. Ceci s'applique aux poussières confinées dans les dépoussiéreurs et les silos dans les zones où le charbon de bois et le silicium seront manipulés, traités et stockés. La probabilité est de 5×10^{-6} événements/an (SSE, 2012).

8.4.4 Incendie ou explosion causé par un déversement de propane

Les incendies ou explosions causés par des fuites provenant de canalisations ou de réservoirs de propane sont estimés à partir de l'arbre d'événements.

$$P_{exp} = P_{rel} \cdot P_{rup} \cdot P_{ig}$$

Les statistiques (événement/an) de déversements de réservoirs de propane liquide, fournies par UK Health and Safety Executive (HSE) (HSE, 2012) sont montrées au tableau 8-5 avec la probabilité de petites et grosses explosions dans les événements/an.

Tableau 8-5 Taux d'explosion de réservoir de propane

Taux fuite ou dévers. (év/an)	Taux dévers. rupture (év/an)	Prob allumage	Taux petite explosion (év/an)	Taux grande explosion (év/an)
1×10^{-5}	1×10^{-5}	0,02	2×10^{-7}	2×10^{-7}

Les statistiques (événement/an) de déversements de canalisations de propane, telles que fournies par *Alberta Energy Regulator* (AER, 2013), sont montrées au tableau 8-6 avec la probabilité de petites et grosses explosions selon les événements/an.

Tableau 8-6 Taux d'explosion de canalisations de propane

Taux dévers. (év/km/an)	Taux fuite (év/km/an)	Taux rupture (év/km/an)	Prob allumage	Petite boule de feu (év/km/an)	Grosse boule de feu (év/km/an)
$4,3 \times 10^{-4}$	$3,9 \times 10^{-4}$	$2,6 \times 10^{-5}$	0,02	$7,7 \times 10^{-6}$	$5,1 \times 10^{-7}$

8.4.5 Déversement de réservoir d'oxygène

Le tableau 8-7 montre le taux de déversements de réservoir réfrigéré d'oxygène liquide selon HSE (2012), pouvant entraîner comme conséquence une suroxygénation des personnes dans le cas où il est présumé que les réservoirs d'oxygène sont par groupes de deux. Il est à noter que les estimations correspondent à d'anciennes données provenant d'INERIS (2006), comme rapporté dans l'étude d'Anglefort (FerroPem, 2009).

Tableau 8-7 Taux de déversement de réservoir d'oxygène

Taux fuite ou dévers. (év/an)	Taux dévers. rupture (év/an)	Taux petite suroxygénation (év/an)	Taux grande suroxygénation (év/an)
5×10^{-5}	2×10^{-6}	5×10^{-5}	2×10^{-6}

8.4.6 Contact entre le silicium en fusion et l'eau (explosion)

Une explosion à la suite du contact entre le silicium en fusion et l'eau peut être causée par la rupture d'une poche ou d'une cuve d'un four. HSE (2012) estime que le taux de rupture catastrophique d'une poche ou d'une cuve de four est de l'ordre de 1×10^{-5} événements/an. Pour le cas d'une défaillance de la tuyauterie entraînant une fuite d'eau dans le four en opération, HSE (2012) estime que le taux de bris de tuyauterie est de l'ordre de 1×10^{-5} événements/an.

8.5 Analyse de conséquences

Dans cette section, nous documentons les résultats des modèles de conséquences qui évaluent l'impact de chaque risque sur les personnes, l'environnement et les structures lorsqu'ils sont exposés aux événements associés à ces paramètres de risques.

Pour les réservoirs et les canalisations de propane et d'oxygène, nous utilisons le logiciel Phast de DNV, un outil de modélisation de conséquences standard de l'industrie utilisé par les professionnels de la sécurité des procédés chimiques. Il comprend une version intégrée et peut modéliser la dispersion atmosphérique, l'incendie et l'explosion. D'autres modèles, comme SLAB du *United States Environmental Protection Agency* qui est utilisé pour la dispersion des gaz denses, ne contiennent pas un modèle d'émission et ne sont donc pas aussi souples lors de modélisation de temps d'émission de matières provenant de canalisations ou de réservoirs. Bien que Phast soit un outil de modélisation de pointe pour les procédés chimiques industriels, il modélise seulement les conséquences d'émissions de gaz et de liquides tels que les hydrocarbures ou les matières toxiques comme le chlore ou l'ammoniaque.

Des modèles de simulation de conséquences tirés d'études de procédés chimiques ont été utilisés pour les éléments suivants :

- matières solides (matière ligneuse, houille et coke);
- particules de solides (poussières et poudre de silicium et poussières de charbon de bois);
- contact entre le silicium en fusion et l'eau.

Un des modèles standards (CCPS, 2000) pour prédire le flux de rayonnement thermique Q_x à une distance x d'un incendie est :

$$Q_x = \tau E F_a$$

Où :

τ est la transmissivité atmosphérique (sans dimension);

E est le flux d'énergie émise par unité de surface (kW/m²);

F_a est le facteur de vue géométrique de la surface enflammée de la cible (sans dimension).

Parce qu'une personne exposée à un incendie de matières premières sera dans le voisinage immédiat et que l'incendie ne peut être considéré comme une source ponctuelle, nous modélisons l'incendie comme un émetteur vertical et utilisons les facteurs de forme du A-2 du CCPS (2010).

Pour modéliser les explosions, nous utilisons la méthode multiénergie de la TNO. L'équation de Brode est utilisée pour estimer l'énergie E de l'explosion.

$$E = \frac{2(P_2 - P_1)V}{\gamma - 1}$$

Où :

P_2 est la pression d'éclatement dans un réservoir ou un bâtiment;

P_1 est la pression ambiante;

V est le volume d'expansion du gaz;

γ est le rapport des chaleurs spécifiques (C_p/C_v) du gaz.

Considérant E et la surpression $P_2 - P_1$ à la cuve d'un four, de la poche, d'un réservoir ou au bâtiment, la surpression à une distance de la cuve d'un four, de la poche, d'un réservoir ou du bâtiment à un endroit où une personne peut être située, est extraite d'un graphe bilogarithmique montré dans Crowl et Louvar (2001). Les hypothèses utilisées sont présentées au tableau 8-8.

8.5.1 Incendie de pile de billots de bois

L'étude de l'usine d'Anglefort (FerroPem, 2009) a estimé les conséquences d'un incendie d'une pile de bois basé sur l'humidité du bois. Ils ont présumé le pire cas avec 50 % d'humidité pour une pile de bois ayant pour résultat un flux émis sur une surface de 20 kW/m² selon les estimations de l'Institut national de l'environnement industriel et des risques dans leur rapport sur l'industrie papetière (INERIS 2006).

L'étude de l'usine d'Anglefort a ensuite utilisé la méthode de propagation de la radiation thermique de feu en nappe de l'Organisation néerlandaise de recherche scientifique appliquée dans le célèbre « Livre jaune » (TNO, 2005). Ils ont estimé le flux de radiation en fonction de la distance de la pile de bois pour les dimensions de pile de billots de bois 60 x120 m tel qu'indiqué au tableau 8-9.

Tableau 8-8 Liste des paramètres d'entrée des modèles de conséquence

N°	Événement accidentel	Hypothèse de départ
1	Incendie de pile de billots de bois	Dimensions de la pile de billots de bois : Long. 120 m Larg. 60 m
2	Incendie de pile de houille	Dimensions d'une pile houille : Long. 120 m Larg. 60 m
3	Incendie de pile de coke	Dimensions d'une pile de coke : Long. 120 m Larg. 60 m
4	Collision de véhicules	Volume d'un réservoir de carburant : 300 gal US
5	Collision/déraillement sur voie ferrée	Volume d'un réservoir de carburant : 2200 gal US
6	Dynamitage	-
7	Déversement et incendie d'un réservoir de propane	Masse : 50 t Pression : 17,2 bar Temp : 51,7 °C
8	Déversement et incendie de canalisation de propane	Diamètre 10 cm Long. 500 m Pression 3,5 MPa
9	Déversement de propane confiné dans un bâtiment (réfection des poches)	Volume du bâtiment : 55 0000 m ³ Pression de rupture : 1080 mbar
10	Déversement d'un réservoir d'oxygène	Masse : 63 t Pression 10 bar Liquide saturé
11	Explosion four - Contact accidentel entre le silicium en fusion et l'eau	2 kg d'eau
12	Explosion de poussières de charbon de bois confinées dans un dépoussiéreur ou dans un silo de stockage	Volume des sacs filtrants variables : 15 à 120 m ³ Pression de rupture : 1200 mbar pour boîtier de métal
13	Explosion de poussières de silicium confinées dans un dépoussiéreur ou dans un silo de stockage	Volume des sacs filtrants variables : 15 à 120 m ³ Pression de rupture : 1200 mbar pour boîtier de métal
14	Explosion de poudres de silicium confinées dans un dépoussiéreur ou dans un silo de stockage	Volume des sacs filtrants variables : 15 à 120 m ³ Pression de rupture : 1200 mbar pour boîtier de métal

Tableau 8-9 Distances pour flux de radiation thermique pour une pile de billots de bois

Flux radiation thermique	Longueur 60 m	Longueur 120 m
8000 W/m ²	14 m	14 m
5000 W/m ²	25 m	22 m
3000 W/m ²	40 m	34 m

8.5.2 Incendie de piles de houille et de coke

Nous n'avons aucune donnée sur les émissions de houille et de coke. Nous supposons donc comme estimation plus élevée une radiation d'émissions de 20 kW/m². La chaleur de combustion moyenne de la houille est proche de celle du combustible de bois à environ 24 MJ/kg (NIST, 2011).

Nous pouvons utiliser au tableau 8-10, les mêmes distances de seuil de radiation que celles du tableau 8-9.

Tableau 8-10 Distances estimées des flux de radiation thermique pour des piles de houille et coke

Flux radiation thermique	Longueur 60 m	Longueur 120 m
8000 W/m ²	14 m	14 m
5000 W/m ²	25 m	22 m
3000 W/m ²	40 m	34 m

8.5.3 Incendie causé par une collision de véhicules

Les conséquences ont été modélisées à l'aide de Phast 6.7 de DNV. Le volume de carburant diesel a été estimé à 2200 gallons US à une pression de 1 bar pour une rupture en catastrophe du réservoir de carburant. La figure 8-10 montre le profil de radiation thermique par rapport à la distance comme extrait de Phast pour un train et la figure 8-11 présente le même profil, mais pour un camion.

Les conséquences ont été modélisées à l'aide de Phast 6.7 de DNV. Le volume de carburant a été estimé à 300 gallons US à une pression de 1 bar pour une rupture en catastrophe du réservoir de carburant. Il y a constatation de blessure à 4700 W/m² à une distance de 20 m; il y a mortalité à 37,5 W/m² à une distance de 7 m.

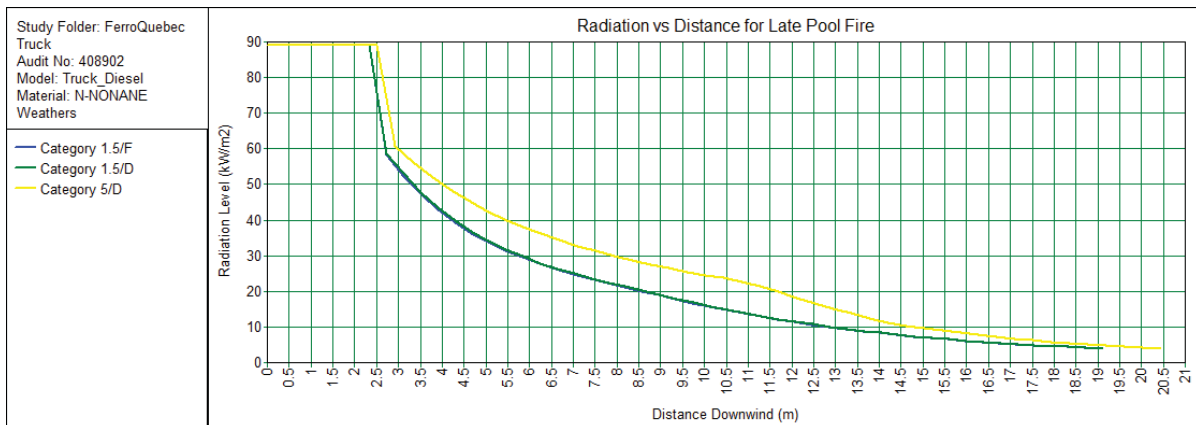


Figure 8-10 Résultat Phast pour un feu en nappe d'un réservoir de diesel d'un train

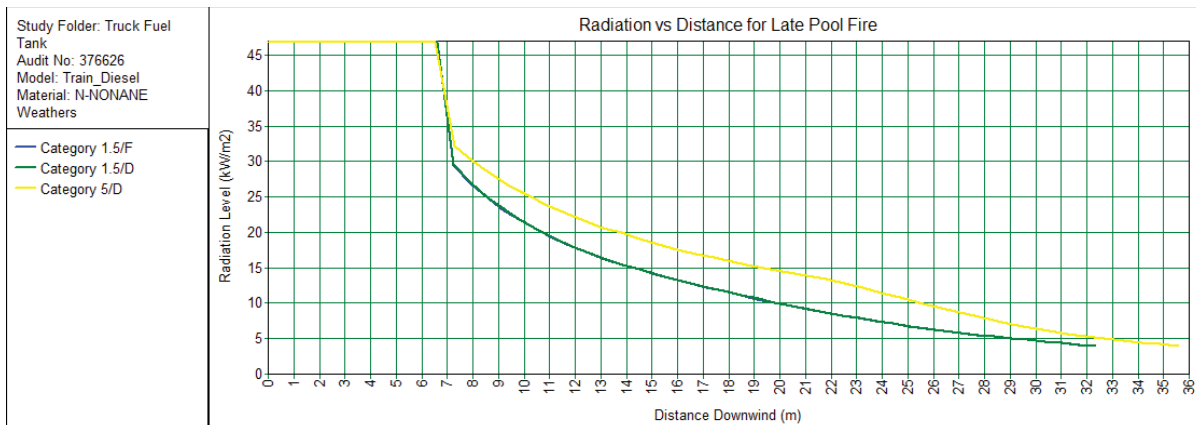


Figure 8-11 Résultat Phast pour un feu en nappe d'un réservoir de diesel d'un camion

8.5.4 Explosion de poussières et poudres de silicium et de poussières de charbon de bois

Les poussières et poudres de silicium et les poussières de charbon de bois sont sensibles aux explosions. Si une explosion de poussières confinées se produit dans un dépoussiéreur ou dans un silo, le changement rapide de pression de l'air cause l'affaiblissement de la structure du dépoussiéreur ou du silo, ce qui envoie une onde de pression dans l'atmosphère qui peut causer des pertes de vies humaines et des dommages aux bâtiments en raison de la surpression du souffle même ou de fragments projetés à grande vitesse.

La méthode standard pour évaluer la surpression du souffle en fonction de la distance du centre d'un volume de stockage est tout d'abord d'utiliser l'équation de Brode (Crowl et Louvar, 2002) pour estimer l'énergie libérée par le souffle qui doit être assez grande pour pénétrer dans la paroi du réservoir de stockage. Selon le tableau 6-9 de Crowl et Louvar (2002), une surpression de 1 à 2 lb/po² (138 à 207 mbar) est nécessaire pour endommager des murs de béton et une surpression de 1 à 2 lb/po² (69 à 138 mbar) est nécessaire pour endommager des parois en acier ondulé. Ces plages de valeurs sont cohérentes avec les valeurs de 200 mbar et 80 mbar de surpression de rupture utilisées dans l'étude d'Anglefort.

Puisque les données détaillées de conception des dépoussiéreurs sont inconnues au moment de la préparation de ce document, une échelle de distance sécuritaire selon les volumes est analysée. Nous supposons que les volumes des dépoussiéreurs varient de 15 à 120 m³ et que les filtres seront munis de boîtier de métal. Les hypothèses de départ sont présentées au tableau 8-11.

La baisse du souffle de surpression selon la distance est estimée à l'aide de la procédure par étapes détaillée du CCPS (2010). Pour les dépoussiéreurs, des distances sécuritaires peuvent également être calculées en utilisant l'équation de Brode et les résultats sont les suivants. Pour des sacs filtrants avec boîtier de métal, les distances sans danger sont : 16, 13, 10 et 8 m pour des volumes de sacs respectivement de 120, 60, 30 et 15 m³.

Tableau 8-11 Hypothèses de départ pour l'estimation des explosions de poussières

Installation	Surpression de rupture (mbar)	Volume (m ³)	Énergie (MJ)
Accumulation de poussières au dépoussiéreur	200	15 à 120	9,0 à 72,0
Silo de stockage de poudres de silicium	80	144	77,76
Silo de stockage de charbon de bois	80	144	77,76

La figure 8-12 montre le profil de surpression du souffle par rapport à la distance pour un silo de stockage de poudres de silicium.

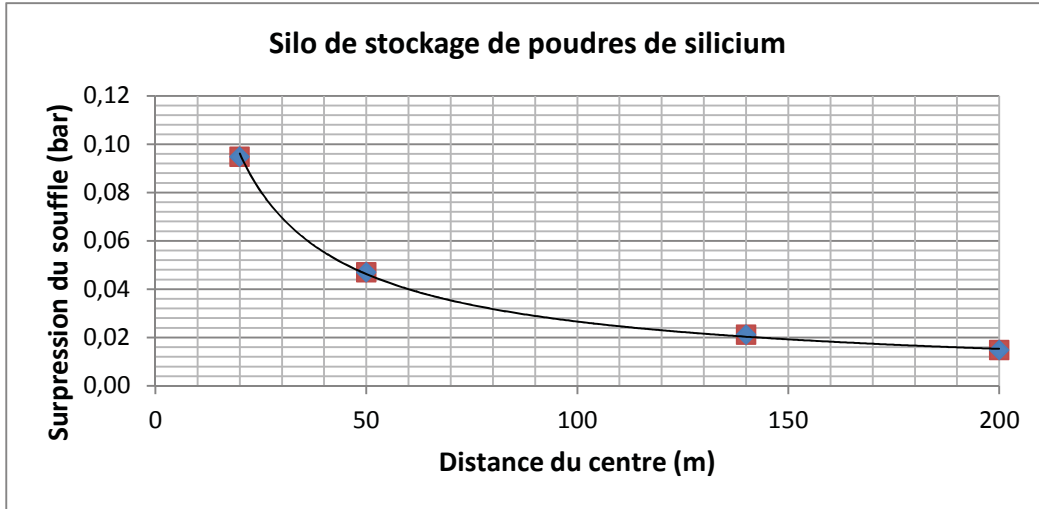


Figure 8-12 Surpression du souffle vs distance pour le silo de stockage de poudres de silicium

8.5.5 Rupture du réservoir d'oxygène

Une libération soudaine d'oxygène due à la rupture d'un réservoir de stockage d'oxygène peut causer une exposition à des niveaux d'oxygène hautement concentrés (suroxygénation). Des niveaux d'oxygène élevés, supérieurs à 25 % (250 000 ppm), peuvent avoir des conséquences néfastes sur la santé. La figure 8-13 montre le résultat de Phast calculé pour la rupture d'un réservoir d'oxygène dont on présume que le contenu est de l'oxygène à l'état liquide saturé à 10 bar.

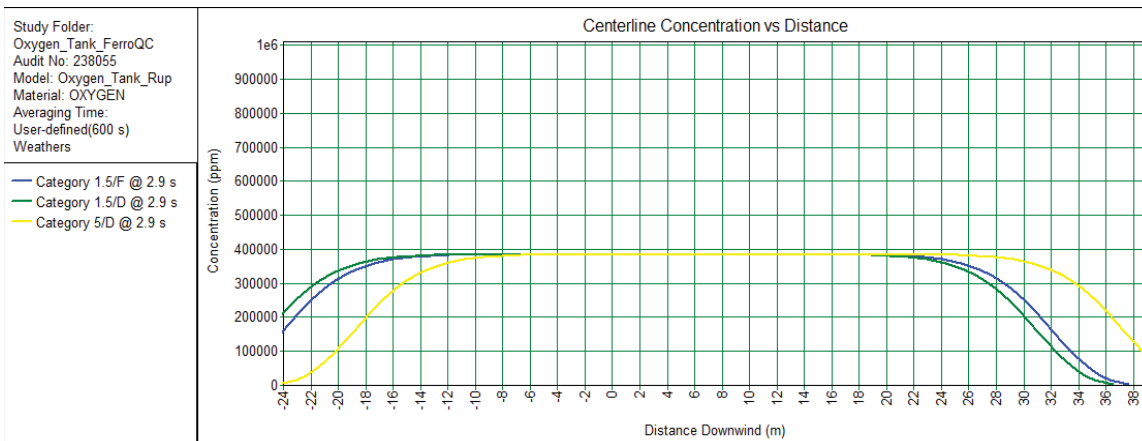


Figure 8-13 Concentration d'oxygène en aval d'une rupture du réservoir

8.5.6 Incendie et explosion de réservoir de propane

Les conséquences de boule de feu (incendie) d'un réservoir de propane sont modélisées à l'aide de Phast 6.7 de DNV. Le résultat de la modélisation d'un incendie avec Phast présente à la figure 8-14, le flux de radiation thermique par rapport à la distance du réservoir. La distance dangereuse pour des lésions est de 650 m avec une exposition à une

radiation thermique de 4700 W/m^2 ; la distance dangereuse des décès est 170 m avec une exposition à une radiation thermique de $37,5 \text{ kW/m}^2$.

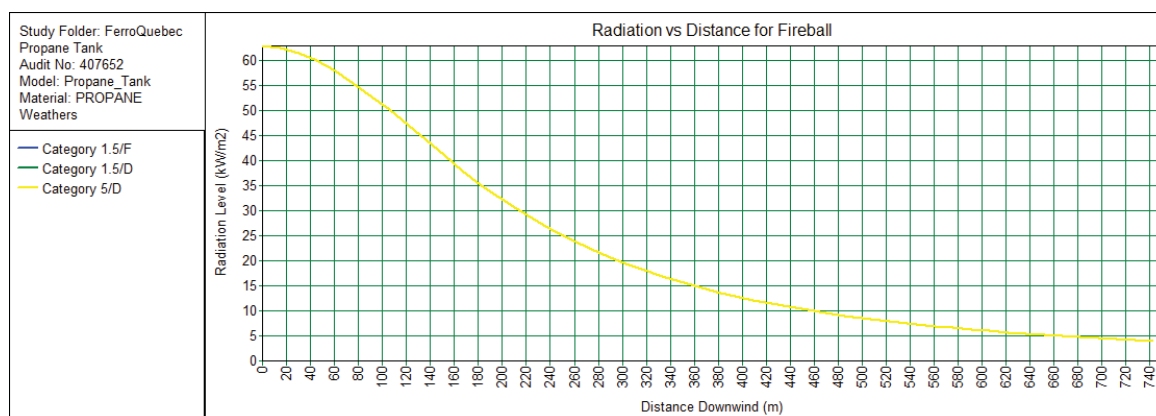


Figure 8-14 Résultat de modélisation Phast pour un incendie de réservoir de propane

Le résultat de la modélisation d'une explosion avec Phast présente à la figure 8-15, le souffle de surpression par rapport à la distance. Une surpression de 0,14 bar peut causer des blessures et une surpression de 0,2 bar peut causer un accident mortel (NIOSH, 1990). Les distances dangereuses pour causer des blessures par explosion sont de 300 m et sont de 250 m pour causer un accident mortel.

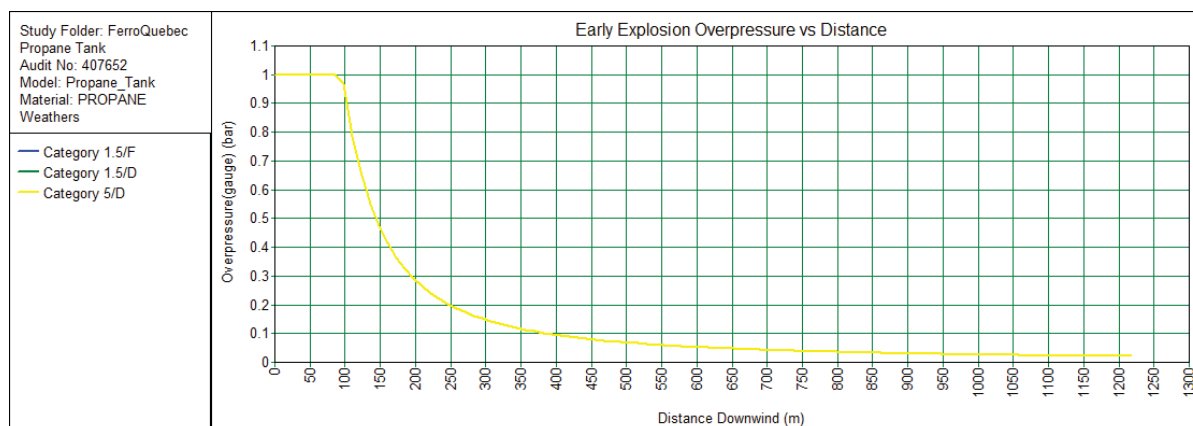


Figure 8-15 Résultat de modélisation Phast pour une explosion de réservoir de propane

Le résultat de la modélisation d'un incendie de canalisation de propane avec Phast présente à la figure 8-16, le souffle de surpression par rapport à la distance. Une surpression de 0,14 bar peut causer des blessures et une surpression de 0,2 bar peut causer un accident mortel (NIOSH, 1990). Les distances dangereuses pour causer des blessures par explosion sont de 300 m et sont de 250 m pour causer un accident mortel.

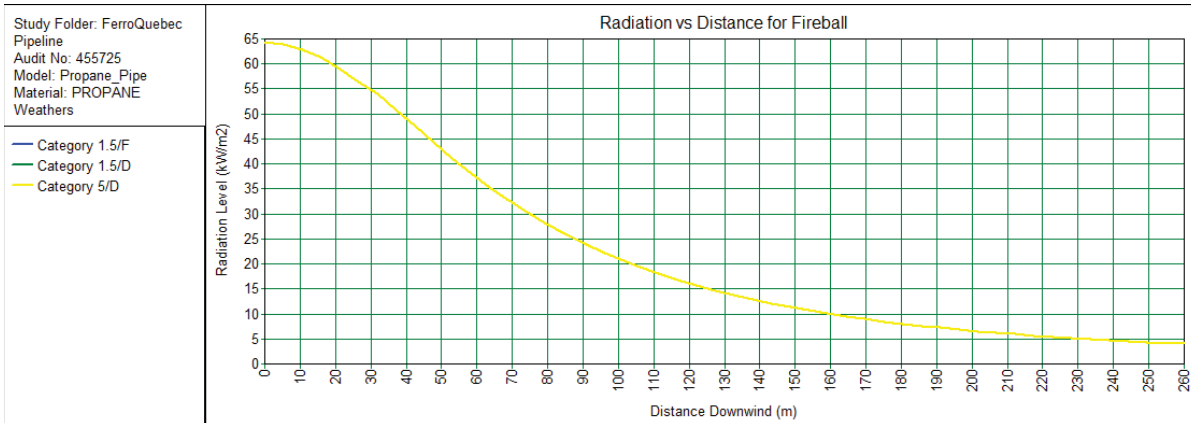


Figure 8-16 Résultat de modélisation Phast pour un incendie de canalisation de propane

Le résultat de modélisation pour une explosion de canalisation de propane avec Phast présente à la figure 8-17, le souffle de surpression versus la distance. Une surpression de 0,14 bar peut causer des blessures et une surpression de 0,2 bar peut causer un accident mortel (NIOSH, 1990). Les distances dangereuses pour causer des blessures par explosion sont de 300 m et sont de 250 m pour causer un accident mortel.

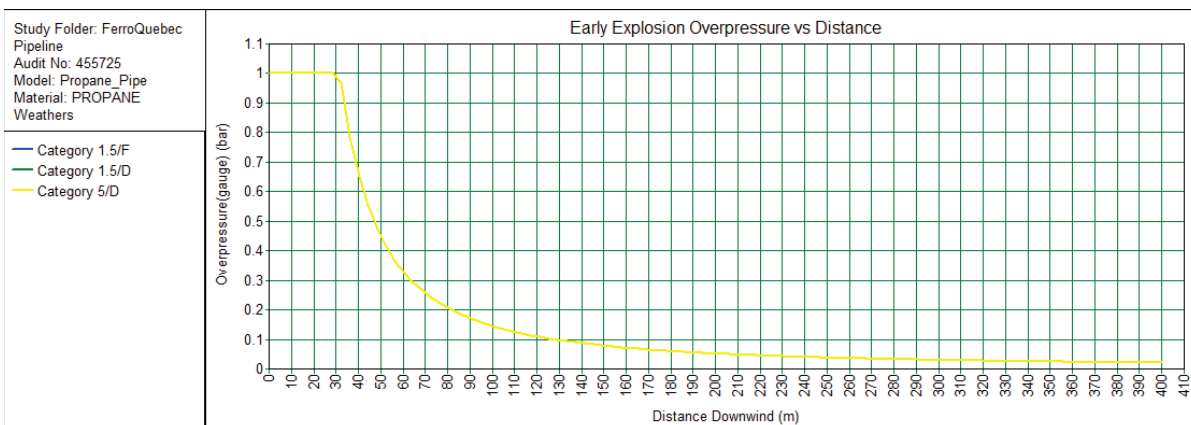


Figure 8-17 Résultat de modélisation Phast pour une explosion de canalisation de propane

8.5.7 Explosion causée par le contact entre du silicium en fusion et de l'eau

Si du silicium en fusion, produit dans un four à arc à haute température (environ 2500 °C), est accidentellement déversé sur de l'eau présente sur un sol humide par exemple, l'eau liquide est alors surchauffée au-delà du point d'ébullition et s'évapore rapidement. Dans le cas d'une défaillance provoquant une fuite du système de refroidissement, une grande quantité d'eau peut pénétrer dans le four. Cependant, l'eau ne peut passer en phase vapeur étant donné la présence d'une couche de matières premières. L'eau pénètre plutôt dans la couche de matières premières à l'intérieur du four.

Dans le cas du contact entre le silicium en fusion et l'eau, l'expansion rapide du volume d'eau (liquide à vapeur) cause une explosion dans le four qui peut projeter des fragments de métal en fusion à grande vitesse et souffler la paroi du four. Le souffle de surpression versus la distance est mentionné dans l'étude d'Anglefort et les résultats sont montrés au tableau 8-12. Une vérification indépendante de la surpression a été validée en utilisant Phast de DNV et est montrée à la figure 8-18.

Tableau 8-12 Surpression versus distance pour une explosion causée par le contact entre le silicium en fusion et l'eau

Surpression (bar)	Distance (m)
0,2	5
0,14	7
0,05	12
0,02	24

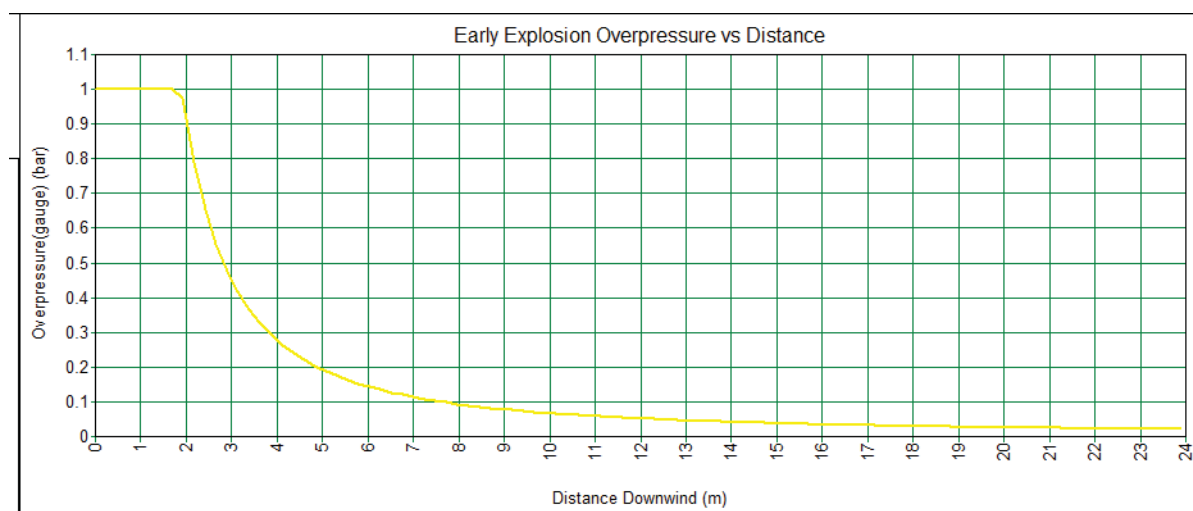


Figure 8-18 Vérification indépendante du profil du souffle de surpression pour une explosion causée par le contact silicium en fusion et eau

8.5.8 Résumé des risques individuels

Le tableau 8-13 présente un résumé de tous les événements accidentels identifiés à la section 8.3 selon les distances et fréquence estimés pour les deux conséquences. Le tableau 8-14 de la section 8.6 a été utilisé pour déterminer : soit que l'événement causera une blessure individuelle ou soit que l'événement conduira à un accident mortel. Il est à noter que pour les piles de matière ligneuse résiduelle, de houille et de coke, la distance dangereuse se rapporte à 8 kW/m² correspondant à l'apparition de blessures graves.

Tableau 8-13 Résumé des distances dangereuses et des fréquences

N°	Risque principal	Conséquence du risque	Distance dangereuse (m)	Fréquence (év/an)
1	Incendie de pile de billots de bois	Radiation thermique causant une blessure individuelle	14 (larg.) 14 (long.)	9×10^{-4}
2	Incendie de pile de houille	Radiation thermique causant une blessure individuelle	14 (larg.) 14 (long.)	9×10^{-4}
3	Incendie de pile de coke	Radiation thermique causant une blessure individuelle	11 (larg.) 14 (long.)	9×10^{-4}
4	Collision de véhicules	Radiation thermique causant une blessure individuelle	4,5	2×10^{-10}
5	Collision/déraillement sur voie ferrée	Radiation thermique causant une blessure individuelle	29	1×10^{-6}
		Radiation thermique causant un accident mortel	7	
6	Dynamitage durant construction	Fragments projetés causant un accident mortel	-	-
7	Déversement et incendie d'un réservoir de propane	Souffle de surpression causant un accident mortel	250	2×10^{-7}
8	Déversement et incendie de canalisation de propane	Souffle de surpression causant une blessure individuelle	80	5×10^{-7}
9	Déversement de propane confiné dans un bâtiment (bâtiment de réfection des poches)	Souffle de surpression causant un accident mortel	49	5×10^{-7}
10	Déversement de réservoir d'oxygène	Toxicité causant une blessure individuelle	30	2×10^{-6}
11	Explosion - Contact accidentel entre le silicium en fusion et l'eau	Souffle de surpression causant une blessure individuelle	12	1×10^{-5}
12	Explosion de poussières de charbon de bois confinées dans un dépoussiéreur ou dans un silo de stockage	Souffle de surpression causant une blessure individuelle	8 à 16 (avec boîtier de métal/15 à 120 m ³)	5×10^{-6}
13	Explosion de poussières de silicium confinées dans un dépoussiéreur ou dans un silo de stockage	Souffle de surpression causant une blessure individuelle	8 à 16 (avec boîtier de métal/15 à 120 m ³)	5×10^{-6}
14	Explosion de poudres de silicium confinées dans un dépoussiéreur ou dans le silo de stockage	Souffle de surpression causant une blessure individuelle	8 à 16 (avec boîtier de métal/15 à 120 m ³)	5×10^{-6}

8.6 Estimation et évaluation des risques

Cette section vise à évaluer l'importance des fréquences et des conséquences des risques.

8.6.1 Estimation des risques individuels

Les valeurs limites pour les conséquences sur les individus exposés à une radiation thermique et pour les dangers provenant des incendies et des explosions sont présentées au tableau 8-14.

Tableau 8-14 Valeurs limites de conséquences d'incendies et d'explosions

Paramètre du risque	Valeur	Source	Conséquence sur les individus exposés ou sur les structures
Radiation thermique causée par un incendie	5 kW/m ²	CCPS, 2000	Apparition de blessure humaine
	37,5 kW/m ²	CCPS, 2000	Apparition de mortalité
Souffle de surpression causé par une explosion	0,1 bar	CCPS, 2000	Bris de verre
	0,14 bar	CCPS, 2000	Blessure humaine
	0,5 bar	CCPS, 2000	Dommages mineurs aux structures de bâtiments
	1,0 bar	CCPS, 2000	Accident mortel
	2,0 bar		Déformation de bâtiments en panneaux d'acier
	5,0 bar	CCPS, 2000	Destruction presque complète de bâtiments

Les tableaux 8-15 et 8-16 montrent respectivement les échelles de catégories de conséquences et de fréquences du CSChE (2004).

Tableau 8-15 Échelle de conséquences du CSChE pour les risques aux personnes

Catégorie n°	Description	Conséquences
1	Aucun	Aucun effet
2	Mineur	Blessure mineure
3	Modéré	Blessure
4	Sévère	Mortalité

Tableau 8-16 Échelle de probabilités du CSChE (étendue pour inclure les événements rares)

Catégorie n°	Description	Conséquences
1		<10 ⁻⁷
2	Peu fréquent	10 ⁻⁷ à 10 ⁻⁶ év/an
3	Occasionnel	10 ⁻⁶ à 10 ⁻⁵ év/an
4	Peu probable	10 ⁻⁵ à 10 ⁻⁴ év/an.
5	Probable	> 10 ⁻⁴ év/an

La figure 8-19 montre une matrice de risque du CSChE qui présente l'acceptabilité de risques selon les codes montrés au tableau 8-17.

	Conséquence			
	1	2	3	4
Probabilité	5	N	U	U
	4	A	N	U
	3	A	C	U
	2	A	A	N
	1	A	A	C

Figure 8-19 Matrice montrant l'acceptabilité de risques

Tableau 8-17 Catégories de classement du risque

Code	Catégorie	Description
U	Inacceptable	Sera atténué avec des contrôles pour un classement de risque C ou moins à l'intérieur de 6 mois
N	Non désirable	Sera atténué avec des contrôles pour un classement de risque C ou moins à l'intérieur de 12 mois
C	Acceptable sous conditions	S'assurer que des contrôles sont en place
A	Acceptable tel quel	Aucune autre mesure d'atténuation n'est requise

Les figures 8-20 à 8-32 montrent les matrices utilisant l'échelle de CSCE pour les risques listés au tableau 8-13 de la section 8.5.8. La lettre **I** désigne le risque inhérent et la lettre **R** désigne le risque résiduel après la mise en place de mesures d'atténuation. Les mesures d'atténuation pour les incendies et les explosions, qui seront présentées au chapitre 7, proposent généralement, pour réduire la probabilité d'exposition, une zone d'exclusion afin que les personnes demeurent hors de la zone à risque. Les mesures d'atténuation pour réduire le risque d'explosion de poussières confinées incluent une ventilation des poussières hors de l'espace de confinement et de procéder régulièrement à une surveillance et un entretien des dépoussiéreurs. Ces dépoussiéreurs peuvent être munis d'évents d'explosion pour éviter de détruire l'équipement. Une prévention contre les explosions consiste aussi à éviter que les six conditions pour la production d'une explosion, tel qu'énoncé précédemment, ne soient réunies.

	Conséquence			
	1	2	3	4
Probabilité	5	R		I
	4			
	3			
	2			
	1			

Figure 8-20 Matrice de risque pour incendie de pile de billots de bois

		Conséquence			
		1	2	3	4
Probabilité	5	R		I	
	4				
	3				
	2				
	1				

Figure 8-21 Matrice de risque pour incendie de pile de houille

		Conséquence			
		1	2	3	4
Probabilité	5	R		I	
	4				
	3				
	2				
	1				

Figure 8-22 Matrice de risque pour incendie de pile de coke

		Conséquence			
		1	2	3	4
Probabilité	5				
	4				
	3				
	2				
	1	R		I	

Figure 8-23 Matrice de risque pour un incendie de collision de véhicules

		Conséquence			
		1	2	3	4
Probabilité	5				
	4				
	3				
	2	R		I	
	1				

Figure 8-24 Matrice de risque pour un incendie de collision de trains

		Conséquence			
		1	2	3	4
Probabilité	5				
	4				
	3				
	2	R		I	
	1				

Figure 8-25 Matrice de risque du dynamitage durant construction

		Conséquence			
		1	2	3	4
Probabilité	5				
	4				
	3			I	
	2				
	1	R			

Figure 8-26 Matrice de risque d'explosion de poussières de charbon de bois accumulées

		Conséquence			
		1	2	3	4
Probabilité	5	R	I		
	4				
	3				
	2				
	1				

Figure 8-27 Matrice de risque d'explosion de réservoir de propane

		Conséquence			
		1	2	3	4
Probabilité	5	R	I		
	4				
	3				
	2				
	1				

Figure 8-28 Matrice de risque d'explosion de canalisation de propane

		Conséquence			
		1	2	3	4
Probabilité	5	R	I		
	4				
	3				
	2				
	1				

Figure 8-29 Matrice de risque d'explosion de propane dans un bâtiment

		Conséquence			
		1	2	3	4
Probabilité	5				
	4				
	3	R	I		
	2				
	1				

Figure 8-30 Matrice de risque d'explosion de réservoir d'oxygène

		Conséquence			
		1	2	3	4
Probabilité	5				
	4				
	3	R			I
	2				
	1				

Figure 8-31 Matrice de risque d'explosion suivant le contact silicium en fusion et eau

		Conséquence			
		1	2	3	4
Probabilité	5				
	4				
	3	R			I
	2				
	1				

Figure 8-32 Matrice de risque d'explosion de poudres de silicium accumulées au dépoussiéreur ou dans un silo de stockage

8.6.2 Estimation du risque pour les infrastructures

Des dommages aux bâtiments sont possibles compte tenu des risques d'explosion dans l'usine. En fait, c'est le confinement même du bâtiment qui devient une cause probable d'explosion. En général, des dommages aux bâtiments peuvent se produire à des surpressions de 0,2 bar. Ces risques d'explosion comprennent :

- explosion causée par le contact entre du silicium en fusion et de l'eau dans le four à arc;
- explosion causée par un réservoir de carburant et la canalisation (propane);
- explosion causée par un réservoir d'oxygène;
- explosion à la suite de collision de véhicules;
- explosion causée par le confinement de poussières de charbon de bois dans les dépoussiéreurs (manutention);
- explosion causée par le confinement de poussières de silicium dans les dépoussiéreurs ou dans un silo de stockage (conditionnement);
- explosion causée par le confinement de poudres de silicium dans le dépoussiéreur ou dans le silo de stockage.

Une explosion découlant d'une de ces causes est suffisante pour endommager des structures de bâtiments causant : gondolage de plaques d'acier, verre brisé et bris de structures de bois ainsi que d'autres équipements.

Les risques d'explosion d'un réservoir de propane sont considérés comme un effet domino et sont abordés dans la section suivante. Des risques d'incendie de piles de billots de bois (matière ligneuse résiduelle), de houille et de coke créent également des effets domino.

8.6.3 Estimation de risques de l'effet domino

Un effet domino implique une action issue d'un phénomène accidentel sur un site qui peut déclencher un deuxième phénomène accidentel sur le même site ou sur un site proche. Les effets domino peuvent conduire à une aggravation générale des conséquences d'un événement à une fréquence donnée ou aggraver la fréquence de défaillance d'un événement donné selon des conséquences fixes. Des effets domino ont été montrés dans l'étude d'Anglefort (FerroPem, 2009).

Par exemple, un incendie ou une explosion se produisant dans un secteur du site peut affecter d'autres récepteurs à proximité tels que d'autres bâtiments, des piles de matières premières ou des véhicules se déplaçant à proximité de l'emplacement de ces événements. Également, les récepteurs d'un effet domino (entraînement) sont eux-mêmes susceptibles de subir un incendie ou une explosion. Un incendie peut provoquer un effet d'entraînement seulement si son gradient thermique est supérieur à un seuil de 8 kW/m et une explosion peut provoquer un effet d'entraînement seulement si sa pression est supérieure à 0,2 bar. De même, pour une suroxygénation, ceci peut augmenter le risque d'un incendie à proximité si l'augmentation de la concentration en oxygène est supérieure à 25-30 %.

8.6.3.1 Effets domino internes

La méthodologie est basée sur les événements accidentels qui sont situés à proximité les uns des autres. Chaque phénomène dangereux peut provoquer un effet cumulatif ou être généré après un effet cumulatif. Une liste des effets dominos internes potentiels est présentée au tableau 8-18.

Tableau 8-18 Liste des effets dominos internes potentiels

Événement accidentel	Évaluation des effets cumulatifs
Incendie dans une pile de billots de bois, une pile de houille ou une pile de coke	Les bâtiments sont situés à l'extérieur de la zone à risque et ne subiront aucun effet.
Rupture d'un réservoir d'oxygène	Le risque principal d'effet domino proviendrait d'une rupture du réservoir d'oxygène et d'une rupture subséquente du réservoir de propane.
Rupture et explosion du réservoir de propane	Le risque principal d'effet domino proviendrait d'une rupture du réservoir de propane et, en cas d'explosion suite à un incendie, le réservoir d'oxygène pourrait se rompre ce qui augmenterait la sévérité de l'incendie du réservoir de propane.
Explosion due au contact entre du métal liquide et de l'eau	Aucune installation ayant un potentiel de subir des phénomènes dangereux significatifs n'est située dans la zone d'effets domino.
Explosion de poussières confinées dans un dépoussiéreur ou dans un silo de stockage	Aucune installation ayant un potentiel de subir des phénomènes dangereux significatifs n'est située dans la zone d'effets domino.
Explosion de poussières de silicium confinées dans un dépoussiéreur ou dans un silo de stockage	Aucune installation ayant un potentiel de subir des phénomènes dangereux significatifs n'est située dans la zone d'effets domino.

8.6.4 Effets domino externes

L'usine d'Arbec est située près du site de l'usine de FerroQuébec. Selon l'aménagement du site de FerroQuébec, l'usine d'Arbec se situe à l'intérieur de la distance dangereuse de 250 m du réservoir de propane de FerroQuébec. Plus précisément, l'usine d'Arbec est située approximativement à 100 m du réservoir de propane. En cas d'explosion du réservoir de propane, le niveau de radiation thermique serait suffisant pour enflammer les produits du bois présents sur le site d'Arbec et causer des décès parmi les travailleurs sur le site. De même, la surpression serait suffisante pour causer des pertes de vies humaines et des dommages aux bâtiments. Bien qu'un effet domino impliquant le réservoir de propane soit possible, il serait considéré comme un événement très rare avec une fréquence estimée à 5×10^{-7} événements par an. Cette valeur se situe bien au-dessous de la fréquence minimale pour une installation industrielle recommandée par CSChE (2004). Puisque la fréquence d'un événement impliquant le réservoir de propane reflète qu'un tel événement est très rare, le risque d'un effet domino impliquant le réservoir de propane sur le site

d'ArcelorMittal est peu probable et ce, même si ce site industriel est situé à l'intérieur de la distance dangereuse de 250 m du réservoir de propane.

Si un incendie de bois s'allumait aux installations d'Arbec, cela pourrait en principe causer un impact sur l'usine de FerroQuébec. Cependant, la distance dangereuse dans un cas d'incendie de bois est seulement de l'ordre de 10 m, donc il est peu probable que cela ait un impact significatif sur l'usine de FerroQuébec.

8.7 Traitement du risque

Le traitement du risque consiste à réduire le risque en prenant certaines mesures. Des mesures d'atténuation sont résumées dans le tableau 8-19 et peuvent être utilisées pour réduire les risques en diminuant la probabilité d'un événement indésirable ou en considérant les conséquences d'un événement indésirable. La réduction des conséquences peut habituellement être réalisée en diminuant l'exposition, surtout pour les risques de sécurité pour la personne.

Tableau 8-19 Mesures d'atténuation pour réduire la probabilité et les conséquences des risques

Équipements, installations et exploitation	Danger principal Événement accidentel	Mesures d'atténuation du risque
Stockage des billots de bois, de la houille et du coke	Présence d'une grande quantité de combustible	<ul style="list-style-type: none"> réduire la probabilité d'allumage en évitant l'usage de véhicules près des piles; interdire de fumer sur le site; s'assurer que les individus demeurent hors de la zone à risque; former et informer le personnel.
Réservoir d'oxygène	Présence d'oxygène liquide sous pression	<ul style="list-style-type: none"> effectuer un entretien régulier du réservoir et des vannes de surpression; réduire les conséquences d'un déversement accidentel en installant le réservoir à bonne distance d'un réservoir de propane; afficher des panneaux d'avertissement; s'assurer que les travailleurs demeurent hors de la zone à risque; interdire de fumer sur le site; former et informer le personnel.
Entreposage du propane, transport et utilisation à l'usine de production de charbon de bois et aux opérations de cuisson et de réfection des poches	Déversement accidentel d'un réservoir de propane liquide sous pression	<ul style="list-style-type: none"> effectuer un entretien régulier et une inspection des réservoirs et des canalisations; réduire les conséquences d'un déversement accidentel en installant le réservoir à bonne distance du réservoir d'oxygène; s'assurer que le réseau de transport du propane est inaccessible aux engins et non sujet à des accrochages; afficher des panneaux d'avertissement; s'assurer que les travailleurs demeurent hors de la zone à risque; interdire de fumer sur le site; former et informer le personnel.

Équipements, installations et exploitation	Danger principal Événement accidentel	Mesures d'atténuation du risque
Fours de réduction et équipements connexes de production	Contact accidentel entre le silicium en fusion et l'eau	<ul style="list-style-type: none"> • s'assurer du respect des procédures appropriées d'opération de four à arc; • proscrire le contact métal/eau ou une zone humide; • éliminer la présence d'eau au sol ou dans les équipements susceptibles de recevoir du silicium en fusion • entretenir rigoureusement le système de refroidissement; • surveiller les débits d'eau dans les circuits de refroidissement; • surveiller les fuites d'eau dans le four (chargeurs); • appliquer de manière rigoureuse le mode opératoire d'intervention four (préparation du four par la fabrication et intervention par la maintenance et/ou entreprise extérieure); • s'assurer de la réouverture de tous les circuits d'eau avant redémarrage; • veiller à ne jamais introduire d'eau dans une poche, notamment vérifier l'absence d'humidité dans les ajouts ainsi que les godets d'ajout; • contrôler l'absence d'eau dans les fosses avant la mise en place des poches; • contrôler l'état des lingotières et plus particulièrement l'absence d'humidité (suite au poteyage) avant la recoulée; • faire attention au déversement de produits chauds en extérieur (ex : lingotière de crasses); • signaler immédiatement la présence d'eau au sol; • s'assurer que les travailleurs sur le site demeurent hors de la zone à risque; • former et informer le personnel.
Dépoussiéreurs ou silo de stockage de silicium	Allumage et explosion de poussières de silicium (principalement au dépoussiéreur)	<ul style="list-style-type: none"> • interdire de fumer dans les bâtiments; • éviter l'utilisation de la chaleur ou des étincelles; • Inertier à l'azote et utiliser le matériel approprié; • protéger le dépoussiéreur contre les risques d'explosion par des événements d'explosion ou mettre en place des procédures de prévention d'explosion; • nettoyer périodiquement les installations; • contrôler l'inertage des zones à risque; • limiter l'accès dans les locaux à risques; • signaler les zones à accès réglementé; • être vigilant lors des opérations de maintenance dans les zones avec présence de fines (filtres conditionnement); • effectuer une ventilation des poussières hors de l'espace de confinement et procéder régulièrement à la surveillance et l'entretien des dépoussiéreurs; • prévenir une explosion en évitant que les six conditions pour la production d'une explosion ne soient réunies; • s'assurer que les travailleurs du site demeurent hors de la zone à risque; • former et informer le personnel.

Équipements, installations et exploitation	Danger principal Événement accidentel	Mesures d'atténuation du risque
Dépoussiéreurs ou silo de stockage de poudres de silicium	Allumage et explosion de poudres de silicium (principalement au dépoussiéreur)	<ul style="list-style-type: none"> • interdire de fumer dans les bâtiments; • éviter l'utilisation de la chaleur ou des étincelles; • inerte à l'azote et utiliser le matériel approprié; • protéger le dépoussiéreur contre les risques d'explosion par des événements d'explosion ou mettre en place des procédures de prévention d'explosion; • nettoyer périodiquement les installations; • contrôler l'inertage des zones à risque; • limiter l'accès dans les locaux à risques; • signaler les zones à accès réglementé; • être vigilant lors des opérations de maintenance dans les zones avec présence de fines; • ne pas utiliser d'extinction en jet bâton pour les feux de poudres; • effectuer une ventilation des poussières hors de l'espace de confinement et procéder régulièrement à la surveillance et l'entretien des dépoussiéreurs; • prévenir une explosion en évitant que les six conditions pour la production d'une explosion ne soient réunies; • s'assurer que les travailleurs du site demeurent hors de la zone à risque; • former et informer le personnel.
Dépoussiéreurs des poussières de charbon de bois (manutention)	Allumage et explosion de poussières de charbon de bois	<ul style="list-style-type: none"> • interdire de fumer dans les bâtiments; • éviter l'utilisation de la chaleur ou des étincelles; • protéger le dépoussiéreur contre les risques d'explosion par des événements d'explosion ou mettre en place des procédures de prévention d'explosion; • nettoyer périodiquement les installations; • limiter l'accès dans les locaux à risques; • signaler les zones à accès réglementé; • être vigilant lors des opérations de maintenance dans les zones avec présence de fines; • effectuer une ventilation des poussières hors de l'espace de confinement et procéder régulièrement à la surveillance et l'entretien des dépoussiéreurs; • prévenir une explosion en évitant que les six conditions pour la production d'une explosion ne soient réunies; • s'assurer que les travailleurs du site demeurent hors de la zone à risque; • former et informer le personnel.

En appliquant les mesures d'atténuation appropriées, il est possible de réduire tous les risques technologiques majeurs associés à la construction et à l'exploitation de l'usine de silicium de FerroQuébec de Port-Cartier à un niveau acceptable selon le barème défini par la Gestion de la sécurité des procédés de la Société canadienne du génie chimique (CSCHE, 2004).

8.8 Plan d'urgence préliminaire

8.8.1 Objectif

La santé et la sécurité des personnes ainsi que la protection de l'environnement sont des questions essentielles pour FerroQuébec lors de la planification et de la conception du projet. La version préliminaire du plan des mesures d'urgence (PMU) est applicable aux phases de construction et d'opération de l'usine et décrit les procédures et mesures visant à garantir qu'une intervention immédiate soit déclenchée en cas d'urgence et menée à bien à l'aide de ressources et de personnel, et ce, d'une manière pratique, efficace et sûre. Un résumé du PMU préliminaire est présenté plus bas.

Ce PMU est une version préliminaire et a été préparé pendant l'étape de planification du projet (avant la construction et le démarrage du projet). Le PMU sera révisé après une discussion avec la Ville de Port-Cartier et les autorités du quai afin de s'assurer que le PMU soit arrimé au plan d'intervention d'urgence régional. Le PMU sera révisé une fois la conception détaillée du site achevée et sera mis à jour périodiquement afin de refléter le projet proposé. Les procédures d'intervention spécifiques, les équipements, les coordonnées de l'équipe et du responsable de l'intervention seront intégrés au PMU, une fois ces derniers établis.

Les objectifs du PMU sont :

- d'assurer la sécurité des employés, des entrepreneurs, des intervenants externes et du public;
- de réduire les risques de dommages et d'impact sur l'environnement et sur la communauté en cas d'accident;
- de détailler les procédures d'urgence afin de réduire les délais et les coûts d'intervention et de rétablissement;
- de définir les responsabilités des employés et des intervenants externes dans la planification et la mise en œuvre des interventions d'urgence.

Dans la version finale, le PMU sera rédigé en fonction des règlements, des normes et pratiques nationales applicables dont, entre autres, les codes de la NFPA, le Code national de prévention des incendies du Canada, la norme CAN/CSA Z731-03 Planification des mesures d'urgence pour l'industrie, le Règlement sur le transport des marchandises dangereuses, la Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q. Chapitre Q-2) et le Règlement sur les Urgences environnementales (DORS/2003-207) de la LCPE (1999).

8.8.2 Niveaux d'urgence

Des niveaux d'urgence sont définis afin de déterminer les ressources humaines et matérielles nécessaires lors de l'intervention. Les situations d'urgence susceptibles de survenir sur le site de l'usine sont classées selon deux catégories : les situations mineures d'urgence (1) et majeures d'urgence (2).

8.8.2.1 Urgence de niveau 1

Il s'agit d'une situation d'urgence qui peut être maîtrisée avec l'équipement et le personnel disponibles à l'usine. Elle n'a aucun impact sur les opérations et n'a aucun impact majeur sur l'environnement. Les situations d'urgence de niveau 1 incluent généralement :

- une fuite mineure de poussières ou de gaz/liquide toxique ou dangereux;
- une fuite mineure de gaz/liquide inflammable;
- un incendie affectant un seul équipement de production; ou
- un accident de travail avec blessure corporelle de faible gravité.

8.8.2.2 Urgence de niveau 2

Il s'agit d'une situation d'urgence qui ne peut pas être maîtrisée avec les équipements et le personnel disponibles à l'usine. Elle constitue un danger pour la santé ou la sécurité du personnel et des installations et peut avoir un impact à l'extérieur du site. Une assistance externe peut s'avérer nécessaire pour maîtriser la situation d'urgence. Les urgences de niveau 2 incluent généralement :

- une fuite majeure de poussières ou de gaz/liquide toxique ou dangereux;
- une fuite majeure de gaz/liquide inflammable;
- un incendie/explosion affectant plusieurs équipements de production;
- un incendie localisé risquant de se propager;
- un déraillement de train;
- un accident de travail avec blessure corporelle grave.

8.8.2.3 Sources externes

Les sources externes d'urgences potentielles seront également prises en compte, notamment celles résultant d'accidents industriels sur des sites voisins, d'accidents survenus pendant le transport de marchandises dangereuses, de tremblement de terre, d'inondation, d'événement climatique violent, d'alerte à la bombe, etc. Ces événements seront classés de niveau 1 ou 2 en fonction de leur proximité du site et de leur portée.

8.8.3 Organisation et responsabilités

La chaîne de commandement prévue par FerroQuébec en cas de situation d'urgence est une méthode structurée de communication depuis le premier témoin (premier témoin et/ou intervenant) de la situation d'urgence potentielle jusqu'au président-directeur général de la société. Elle a été conçue pour être facilement comprise et efficace pour tout le personnel impliqué dans une intervention d'urgence.

Le directeur de l'usine verra à s'assurer de la présence en tout temps sur le site d'une personne responsable. Le coordonnateur des mesures d'urgence de l'usine est responsable

de déployer l'équipe d'intervention d'urgence de l'usine de FerroQuébec. Il coordonnera avec le soutien de l'équipe d'intervention, les actions des parties internes et externes en cas d'urgence et fera le suivi avec la direction de l'entreprise. Il coordonnera aussi les actions mises en place avec les organismes réglementaires, les autorités locales et les communautés, le cas échéant. L'équipe d'intervention sera constituée d'employés du site qui recevront une formation spéciale destinée à les aider lors des interventions d'urgence.

La figure 8-33 ci-dessous présente les relations entre les différents intervenants internes et la structure d'alerte en cas de situation d'urgence pendant les phases de construction et d'opération de l'usine de FerroQuébec. Les principales attributions de l'équipe d'intervention d'urgence sont décrites dans les sections suivantes. Chaque fonction possède des responsabilités spécifiques.

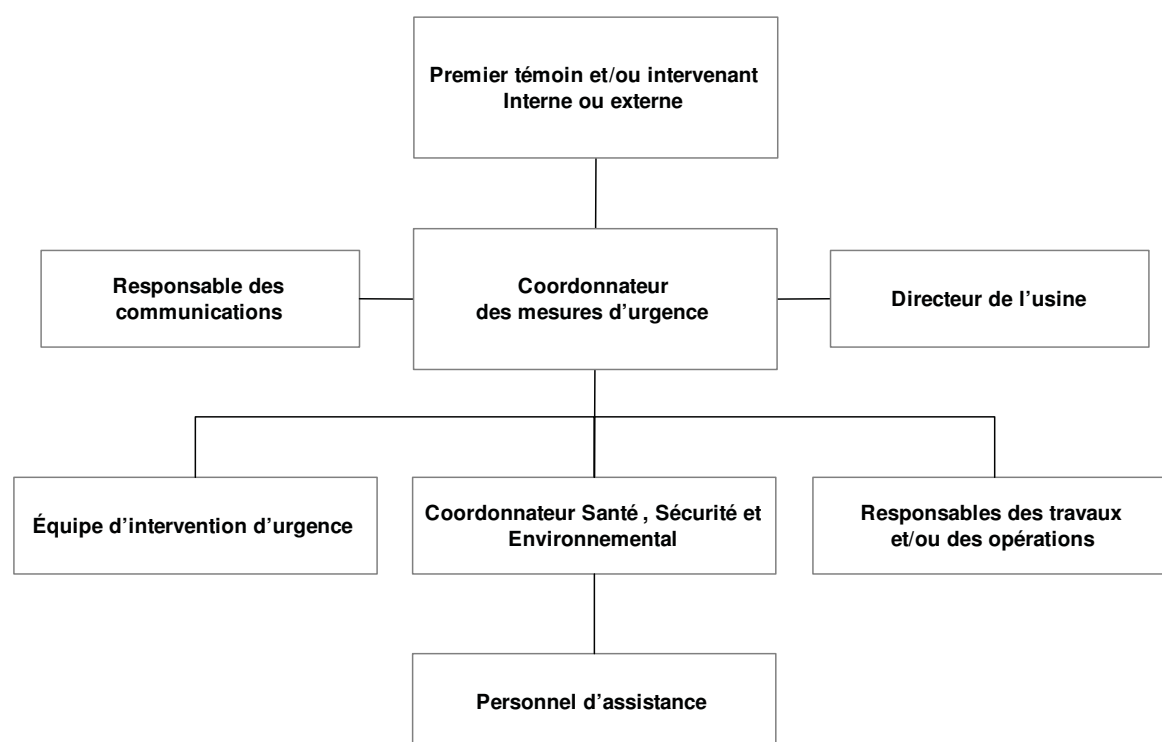


Figure 8-33 Structure des intervenants prévus en cas d'intervention d'urgence

8.8.3.1 Premier témoin et/ou intervenant

Le premier témoin et/ou intervenant est la première personne à se rendre compte de l'existence de la situation d'urgence potentielle (déversement ou fuite de gaz ou de liquide, incendie, explosion, personne blessée ou en danger, etc.). FerroQuébec précisera les actions à prendre en tant que premier témoin et/ou intervenant interne à tout le personnel et aux visiteurs pendant la formation initiale. Toutefois, il peut s'agir exceptionnellement d'un témoin et/ou intervenant externe (résident, usager du secteur). Si cette personne possède la confiance et les capacités nécessaires pour faire face à la situation, elle doit prendre les

mesures ci-dessous. Dans le cas contraire, il lui incombe de prévenir immédiatement une personne capable de le faire.

La responsabilité prioritaire du premier témoin et/ou intervenant doit être la sécurité du personnel. Le premier témoin et/ou intervenant ne doit pas tenter de résoudre une situation qui constitue un danger immédiat potentiel pour sa santé et sa sécurité. Le premier témoin et/ou intervenant doit prendre les mesures suivantes :

- évaluer l'ampleur et la gravité de l'urgence;
- identifier la cause de la situation, identifier les dangers immédiats;
- déclencher la chaîne de communication prévue en cas de situation d'urgence en contacter son supérieur immédiat ou le coordonnateur des mesures d'urgence en mentionnant son nom, la localisation et la description de la situation d'urgence;
- demeurer disponible;
- si cela ne présente aucun danger, arrêter les activités menées à proximité en se faisant aider du personnel d'assistance disponible;
- procéder à l'évacuation de la zone concernée vers le point de rassemblement le plus proche ou vers une zone sûre si nécessaire;
- prendre les mesures nécessaires pour protéger le personnel et aider les blessés;
- faire cesser immédiatement le travail qui a causé la situation.

8.8.3.2 Intervenants internes

Les rôles et les responsabilités des intervenants internes lors d'une situation d'urgence seront attribués de manière à avoir du personnel d'intervention disponible en tout temps. Leurs rôles et responsabilités préliminaires sont décrits dans la section suivante. Avant la construction de l'usine, une liste téléphonique des intervenants internes sera complétée dans la version finale du plan de mesures d'urgence.

Coordonnateur des mesures d'urgence

Le coordonnateur des mesures d'urgence doit connaître les risques d'incendie, environnementaux et autres, être parfaitement préparé à prendre les mesures d'intervention initiales et connaître le matériel d'intervention à sa disposition. Il doit s'assurer que le plan d'urgence est élaboré adéquatement, distribué, mis en œuvre et mis à jour. Ce dernier doit également s'assurer du suivi du programme d'exercices et mettre des ressources suffisantes à la disposition du personnel d'intervention pour qu'il reçoive une formation adéquate aux tâches qui lui incombent. Une fois qu'une situation d'urgence a été identifiée et portée à la connaissance du coordonnateur des mesures d'urgence, ce dernier a les responsabilités suivantes :

- prendre immédiatement le contrôle de la situation et diriger l'intervention;
- assurer la coordination des différents intervenants, des ressources et des rapports ou déléguer ces tâches à du personnel d'assistance;

- prendre les mesures de sécurité nécessaires pour préserver et protéger les vies humaines et la sauvegarde des biens;
- évaluer les besoins en personnel, en équipements, en matériel et en outils, à la lumière des ressources disponibles et de l'urgence de la situation;
- évaluer l'ampleur de l'intervention requise et la nécessité de mobiliser des ressources complémentaires ou de recourir à une assistance spécialisée;
- identifier les risques d'incendie potentiels et mettre en alerte ou déployer l'équipe d'intervention d'urgence;
- mettre en œuvre des mesures de protection et des procédures de confinement pour minimiser l'impact sur l'environnement;
- restreindre toute opération susceptible d'interférer avec l'intervention;
- coordonner l'évacuation du site (le cas échéant), assister le personnel attitré aux urgences médicales (coordination des hélicoptères, ambulances, etc.);
- assurer la liaison avec l'équipe dirigeante de FerroQuébec, en la tenant informée des mesures d'intervention déployées, le cas échéant;
- annoncer la fin de la situation d'urgence et confirmer que tout danger est écarté en consultation avec le directeur d'usine.

Suite à une intervention d'urgence, une fois la situation sous contrôle et le danger écarté, le coordonnateur des mesures d'urgence doit :

- constituer une équipe d'enquêteurs;
- consulter le coordonnateur santé, sécurité, environnement et le responsable des communications, selon le cas, concernant les déclarations à fournir aux autorités;
- préparer et soumettre à FerroQuébec les rapports destinés aux intervenants et aux autorités externes le cas échéant.

Équipe d'intervention d'urgence de FerroQuébec

L'équipe d'intervention d'urgence de FerroQuébec interviendra en cas de situation d'urgence telle que de déversement, d'urgence médicale ou d'incendie. Elle doit connaître les risques associés aux activités de l'usine ainsi que les mesures de sécurité et les procédures d'intervention. Tous les membres de l'équipe d'intervention doivent connaître les équipements de protection personnelle, leur localisation et leur fonctionnement ainsi que la localisation du matériel d'intervention d'urgence et comment les utiliser. Le personnel de l'équipe d'intervention d'urgence recevra l'information et la formation requises pour effectuer les opérations d'urgence et participera aux exercices de prévention. L'équipe d'intervention d'urgence de FerroQuébec devra :

- porter les équipements de protection personnelle nécessaires à sa sécurité;
- assurer la sécurité lors d'une situation d'urgence et collaborer avec les différents intervenants;
- arrêter ou immobiliser l'équipement sans mettre sa vie ou sa sécurité en danger;

- fournir une réponse adéquate au niveau du combat incendie, du contrôle des déversements, du soutien médical, des opérations de sauvetage, de la recherche du personnel manquant ou de toute autre intervention d'urgence;
- contrôler l'intervention afin d'empêcher tout nouvel incident de se produire;
- utiliser les matériaux absorbants et autres équipements et matériaux nécessaires;
- procéder au nettoyage du déversement sous la direction du coordonnateur des mesures d'urgence,
- prendre des mesures fréquentes de la qualité de l'air aux lieux de rassemblement.

Coordonnateur Santé, Sécurité, Environnement

Le coordonnateur santé, sécurité, environnement est appelé lorsque la situation d'urgence risque d'avoir un impact sur la santé, la sécurité ou l'environnement. Il doit conseiller le coordonnateur des mesures d'urgence et le directeur de l'usine sur les mesures à prendre pour éviter les impacts sur la santé, la sécurité ou l'environnement et assurer de rencontrer les exigences gouvernementales. Ses responsabilités sont les suivantes :

- connaître les lois et règlements en vigueur;
- évaluer les impacts potentiels (ou immédiats) sur la santé, la sécurité des lieux, la qualité de l'eau, de l'air ou du sol selon l'évolution de la situation;
- développer des pratiques de prévention et de gestion des accidents et des déversements sûres et efficaces, conformes à la réglementation en vigueur;
- mettre en œuvre les procédures d'intervention, de nettoyage et d'élimination en coordination avec le coordonnateur des mesures d'urgence;
- communiquer sans délai avec les autorités gouvernementales et autres intervenants externes et les informer de la situation actuelle;
- conseiller le coordonnateur des mesures d'urgence sur les mesures environnementales à prendre et sur les options de stockage et de mise au rebut;
- aider le coordonnateur des mesures d'urgence à collecter les informations nécessaires pour les autorités ainsi que les rapports détaillant l'événement et l'intervention effectuée.

Une fois l'événement terminé, le coordonnateur santé, sécurité, environnement doit :

- préparer un rapport sur l'accident corporel et les mesures d'intervention prises;
- préparer un rapport sur le déversement, son nettoyage et son impact sur l'environnement;
- faire appel à des consultants extérieurs, le cas échéant;
- prendre les mesures nécessaires pour qu'un tel incident ne se reproduise pas;
- assurer la liaison avec les agences gouvernementales, le cas échéant;
- recommander une enquête sur l'événement, s'il le juge nécessaire;

- mettre en place un programme de surveillance destiné à évaluer les effets du déversement, le cas échéant.

Directeur d'usine

Le directeur de l'usine FerroQuébec représente la haute direction. Il doit fournir les ressources nécessaires autant humaines que financières pour la formation et la mise en place du plan des mesures d'urgence. Il répartit les rôles et responsabilités des intervenants internes. Ses responsabilités sont les suivantes :

- exercer son autorité sur l'équipe d'intervention;
- utiliser son autorité pour appuyer ou contrer toutes décisions qui pourraient mettre en danger la sécurité du personnel, de la population ou de la qualité de l'environnement;
- approuver les communiqués de presse;
- ordonner, en collaboration avec le coordonnateur des mesures d'urgence, l'évacuation du site, si besoin;
- ordonner la reprise normale des activités de production;
- déterminer la stratégie de rétablissement des affaires;
- rédiger un rapport des événements et des coûts de rétablissement et le soumettre à la haute direction.

Responsable des communications

Le responsable des communications assure un processus de communication efficace de la gestion des risques par la prévention, la préparation, l'intervention et le rétablissement d'une situation d'urgence. En collaboration avec le directeur de l'usine et les services externes, il prépare des stratégies de communication afin de maîtriser toutes les situations d'urgence et pour éviter les situations de panique. Ses responsabilités sont les suivantes :

- participer aux comités avec les intervenants externes (municipalité, industrie, etc.);
- définir les mécanismes de communication avec la population et les médias;
- déclencher le processus de communication en cas de situation d'urgence;
- agir à titre de porte-parole de l'entreprise et contrôler toutes les communications;
- préparer les communiqués de presse, s'il y a lieu, et les faire approuver par le directeur de l'usine avant la diffusion;
- établir et maintenir la communication avec le coordonnateur des mesures d'urgence;
- s'assurer que l'information pertinente soit transmise au moment opportun aux employés et au public.

Personnel d'assistance

Le personnel d'assistance peut inclure toute personne disponible sur le site et volontaire pour intervenir ou chargée d'intervenir selon ses fonctions. Le personnel d'assistance est supervisé par le coordonnateur des mesures d'urgence ou par le coordonnateur santé, sécurité, environnement. Le type et la quantité de personnel requis dépendront de la gravité de la situation d'urgence.

8.8.3.3 Intervenants externes

En plus des intervenants internes, différents organismes externes peuvent être appelés lors d'une situation d'urgence. Les principaux intervenants externes incluent notamment :

- Centre d'appel des services d'urgence 911;
- Service des incendies de la ville de Port-Cartier;
- Sûreté du Québec MRC Sept-Rivières;
- Agence de la santé et des services sociaux de la Côte-Nord – Centre d'appel d'urgence des régions de l'est du Québec (CAUREQ) – Direction de la santé publique;
- Assistance industrielle;
- Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC);
- Environnement Canada;
- Sécurité civile.

8.8.4 Formation aux interventions d'urgence

Tous les employés de l'usine et les personnes présentes sur le site, y compris les visiteurs et les entrepreneurs, recevront une formation initiale destinée à les sensibiliser au PMU et à leur permettre de réagir adéquatement en cas d'urgence. Les plans et procédures d'urgence seront affichés aux endroits-clés du site et notamment sur les tableaux d'information sur la santé et la sécurité.

Une formation continue selon les diverses fonctions du personnel de l'usine sera également dispensée à tous les employés. Le programme de formation sera révisé au besoin afin que les intervenants internes connaissent les principes, les techniques et les équipements d'intervention d'urgence.

La formation du personnel de direction couvrira :

- le contenu du PMU et la maîtrise du contenu.

La formation de toutes les personnes présentes sur le site couvrira :

- l'information sur les situations présentant un danger, les moyens d'alerte dont les numéros de téléphone d'urgence, les fréquences radio d'alerte, les tonalités de l'avertisseur incendie et de l'avertisseur d'évacuation;
- les consignes d'évacuation;
- les points de rassemblement.

La formation de l'équipe d'intervention d'urgence couvrira :

- les obligations générales, rôles et responsabilités prévus dans le PMU;
- les fonctions d'urgence de la structure organisationnelle;
- les procédures d'urgence;
- les procédures d'intervention des situations d'urgence en cas d'incendie, d'explosion ou de déversement de marchandises dangereuses, des matières premières, des sous-produits et des autres produits chimiques;
- les ressources en cas d'urgence.

8.8.5 Exercices et test du PMU

Le PMU sera mis à l'essai une fois par année, par des exercices pratiques et de simulation afin de permettre l'identification et la correction des insuffisances. Le test portera sur tous les composants du PMU, y compris l'efficacité de la formation. Le programme d'exercices à fréquence préétablie permettra de pratiquer les secours aux personnes blessées, les évacuations et les moyens de lutte aux incendies, explosions et déversements. FerroQuébec consultera tous les services d'urgence pertinents de la région concernant le test des procédures d'urgence, y compris la fréquence des tests.

8.8.6 Contrôle des documents

Diffusion et historique des révisions

Un système de gestion et de contrôle des documents contrôlera la diffusion, la présentation, la révision et l'accessibilité du PMU ainsi que toutes les informations complémentaires susceptibles d'être développées. Le système veillera à ce que toutes les copies officielles du document soient de la dernière version disponible. Toutes les copies remplacées devront être prises en compte et classées de manière appropriée.

Surveillance et mise à jour du PMU

Le PMU sera passé en revue à intervalles réguliers puis révisé le cas échéant, afin de s'assurer de sa pertinence et de son efficacité. Les revues incluront une évaluation de la pertinence des objectifs et des indicateurs de performance du PMU. Des revues et mises à jour du PMU pourront également être déclenchées en cas de :

- changement dans la législation;

- modification des produits et activités/procédés;
- modifications ou altérations apportées au site;
- avancée technologique et modernisation des équipements;
- modifications apportées à la direction et aux responsables de l'entreprise;
- nouveaux enseignements tirés des incidents;
- mise à l'essai du PMU révélant des insuffisances ou des omissions;
- évolution de manière significative du type et des quantités de matières dangereuses présentes;
- modifications concernant l'impact de l'utilisation des terrains voisins sur le PMU;
- modifications apportées au plan régional d'intervention;
- modifications ayant un impact sur l'exécution du PMU (ressources, systèmes de sécurité, personnel, coordonnées des personnes à contacter, etc.);
- conclusions des audits, des rapports et des communications.

Des modifications temporaires pourront également être apportées au PMU en cas de réalisation d'activités inhabituelles des phases de construction et d'opération de l'usine. L'utilisation du PMU pour la construction passera à une utilisation pour les opérations dès que la phase de construction du projet sera achevée et que les opérations de l'usine commenceront. Ainsi contrôlé, révisé et audité, le PMU restera un document dynamique, attentif aux besoins de tous les intervenants et capable de s'adapter aux changements de circonstances.

Audits

Des audits du PMU seront effectués périodiquement afin de déterminer si le système est conforme aux buts et objectifs déclarés et s'il est correctement appliqué et géré. La fréquence des audits sera dictée par la nature des activités menées sur le site et par les résultats des audits précédents.

Conservation des dossiers

Les dossiers, qui font partie intégrante du système de gestion, seront conservés afin de vérifier la pertinence du système des mesures d'urgence. Les circonstances pour lesquelles les dossiers devront être conservés incluent :

- tous les programmes de formation initiale et de formation continue, y compris les informations détaillées sur les membres du personnel formés;
- les simulations et les exercices pratiques sur le terrain;
- tous les quasi-accidents et incidents;
- les rapports de surveillance;
- les rapports d'audit;
- les revues de direction.

9. PROGRAMME DE GESTION ENVIRONNEMENTALE

Le chapitre 9 présente le programme de gestion environnementale des impacts du projet FerroQuébec. Les programmes de surveillance et de suivi environnemental sont ainsi présentés plus bas, de même qu'un programme de compensation pour certains impacts.

En ce qui a trait au développement durable, les critères de la Loi sur le développement durable considérés dans ce chapitre sont présentés au tableau 9-1 (critères avec la trame foncée).

Tableau 9-1 Principes de développement durable applicables au chapitre 9

	Développement durable - Principes
a	Santé et qualité de vie
b	Équité et solidarité sociales
c	Protection de l'environnement
d	Efficacité économique
e	Participation et engagement
f	Accès au savoir
g	Subsidiarité
h	Partenariat et coopération intergouvernementale
i	Prévention
j	Précaution
k	Protection du patrimoine culturel
l	Préservation de la biodiversité
m	Respect de la capacité de support des écosystèmes
n	Production et consommation responsables
o	Pollueur payeur
p	Internalisation des coûts

9.1 Définitions et objectifs

Tel qu'élaboré dans les chapitres précédents, le projet FerroQuébec génèrera des impacts. Dans ce contexte, la construction et l'exploitation de l'usine FerroQuébec à Port-Cartier fera l'objet d'un contrôle et d'une gestion environnementale, au moyen de trois programmes :

- programme de surveillance environnementale;
- programme de compensation;
- programme de suivi environnemental.

La surveillance environnementale vise à assurer le respect des exigences légales et environnementales et permet le bon déroulement des travaux et le bon fonctionnement des équipements mis en place et la surveillance de toute perturbation. L'atteinte de la

conformité légale et réglementaire se fait tout particulièrement dans le respect du cadre suivant :

- exigences relatives aux lois et règlements applicables;
- mesures et engagements pris dans l'étude d'impact;
- conditions du décret gouvernemental et aux certificats d'autorisation;
- encadrements corporatifs de FerroQuébec.

Règle générale, la surveillance environnementale se poursuit aussi longtemps que s'applique ce cadre. Par définition, elle s'étend généralement sur la durée de vie des équipements et peut être considérée comme permanente.

Le programme de compensation a pour objectif le respect du principe de « pas de perte nette » pour les composantes dont des impacts sont inévitables et pour lesquels les mesures d'atténuation ne permettent pas d'éviter ou de minimiser de façon efficace les pertes subies. Ainsi, avec l'application de mesures de compensation ciblées, ces pertes pourront être « compensées » de façon adéquate.

Pour sa part, le suivi environnemental répond à un objectif différent et réfère plus spécifiquement à l'évaluation et au contrôle des impacts. Le suivi permet de vérifier la justesse de l'évaluation de certains impacts ainsi que l'efficacité des mesures identifiées pour atténuer ou encore pour compenser ces impacts. Ainsi, le suivi est généralement plus ciblé et vise d'abord à mieux cerner certaines incertitudes liées à l'évaluation des impacts et à l'application des mesures identifiées. Par définition, le suivi est donc une phase temporaire en ce sens qu'il permet de documenter un aspect particulier afin de lever une incertitude ou de confirmer une tendance. La durée du suivi peut toutefois être variable selon les composantes et la nature de la problématique faisant l'objet d'un suivi.

La surveillance environnementale s'applique autant à la phase de construction que d'exploitation alors que le suivi s'applique généralement à la phase d'exploitation de l'usine.

Des programmes préliminaires de surveillance et de suivi environnemental sont présentés dans l'ÉIE. Ceux-ci seront complétés lors de la phase subséquente des autorisations, avec les plans et devis, et seront validés et finalisés en accord avec le MDDELCC, ainsi qu'avec les autorités municipales.

9.2 Programme préliminaire de surveillance environnementale

9.2.1 Phase Pré-Construction

La phase de pré-construction permettra d'assurer une préparation adéquate en vue du début de la construction. Les tâches spécifiques qui seront exécutées avant la construction visent notamment à :

- établir et communiquer la structure hiérarchique d'organisation;

- finaliser et assurer la validation des programmes finaux;
- produire une liste des conditions, mesures et engagements à respecter et des composantes visées;
- valider la liste des autorisations et s'assurer de l'obtention de toutes les autorisations requises;
- assurer une formation auprès des intervenants clés de l'initiateur et de l'entrepreneur.

Ainsi, le programme final de surveillance environnementale comprendra :

- la liste des éléments nécessitant des tâches de surveillance;
- l'ensemble des mesures et des moyens prévus;
- les caractéristiques du programme de surveillance (localisation, protocole, méthode, paramètre, échéancier, ressource);
- un mécanisme d'intervention en cas de non-respect des exigences légales et environnementales et des engagements de l'initiateur;
- les engagements de l'initiateur quant aux dépôts des rapports de surveillance;
- les engagements de l'initiateur quant à la diffusion publique des résultats de la surveillance.

9.2.2 Phase Construction

Lors de la phase de construction, un suivi des actions sera effectué à toutes ses étapes. Les tâches spécifiques qui seront exécutées lors de la construction visent notamment à :

- assurer l'application et le respect des exigences légales et réglementaires auxquelles le projet est assujetti;
- assurer l'application et le respect des dispositions incluses dans les plans et devis;
- assurer l'application et le respect des mesures d'atténuation prévues.

Ces tâches seront assurées par une présence quotidienne et une surveillance des activités journalières sur le site. Un journal de chantier permettra de consigner les actions, problèmes rencontrés et interventions de correction effectuées. Plus spécifiquement, la surveillance s'appliquera aux activités suivantes :

- application et respect des plans et devis et mesures identifiées;
- préparation du site;
- manutention et entreposage des matériaux et produits divers, dont les produits dangereux;
- construction des installations au fonctionnement des équipements et installations temporaires;
- nuisances diverses comme le bruit et le camionnage;

- déchets, matières résiduelles et rejets atmosphériques, solides et liquides;
- gestion des sols et des eaux;
- protection des zones naturelles sensibles à proximité.

9.2.3 Phase Exploitation

Une approche similaire sera appliquée à la phase d'exploitation. Toutefois, les activités faisant l'objet d'une surveillance seront essentiellement liées au fonctionnement de l'usine et à l'entretien des installations et du site. Les tâches spécifiques qui seront exécutées lors de l'exploitation visent notamment à :

- assurer l'application et le respect des exigences légales et réglementaires auxquelles le projet est assujéti;
- assurer l'application et le respect des dispositions incluses dans les plans et devis;
- assurer l'application et le respect des mesures d'atténuation prévues.

Ces tâches seront assurées par une présence à l'usine du représentant environnement. La surveillance s'appliquera aux activités suivantes :

- la manutention et l'entreposage des matériaux, matières premières et produits divers dont les produits dangereux;
- les nuisances et incidents liées à l'exploitation du site, dont le bruit;
- les émissions atmosphériques;
- les gaz à effet de serre (GES);
- la gestion des matières résiduelles;
- les eaux (approvisionnement, utilisation et rejet), le traitement et la qualité de l'effluent final;
- les neiges usées.

9.2.4 Modalités, mécanismes et engagements

En période de construction, un rapport de surveillance sera transmis aux autorités sur une base périodique tout au long des travaux et sera également rendu public. Tout incident portant atteinte à l'environnement et leurs mesures correctrices seront promptement signalés aux autorités concernées. De même, ces incidents et tout autre contrôle qui identifierait un écart par rapport aux exigences prévues déclenchera une analyse et, au besoin, une mise à jour des protocoles de contrôle et d'intervention. Ceux-ci seront validés auprès des autorités le cas échéant, ainsi que leur performance future.

En période d'exploitation, une approche similaire sera adoptée. Un rapport de surveillance sera transmis aux autorités sur une base annuelle tout au long de l'exploitation de l'usine. Ce rapport sera également rendu public afin que la population puisse y avoir accès.

9.3 Programme préliminaire de compensation

Milieux humides, hydriques et rives

Objectif

La mise en place du projet conduira à la perte nette d'une superficie totale de 0,98 ha de milieux humides, hydriques et de rives, soit :

- milieux humides : 0,37 ha;
- milieux hydriques (tronçon du cours d'eau #3) : 0,04 ha;
- rives : 0,57 ha.

Ces pertes devront être compensées par un projet de restauration ou de conservation. Ce projet devra tenir compte du contexte géographique, de l'importance, du type et de la valeur écologique des milieux perdus.

La ville de Port-Cartier et les organismes locaux ont été mis à profit afin d'identifier des projets potentiels pour la compensation.

Échéancier

Le processus de compensation sera mis en place après l'obtention des autorisations et suivant l'implantation finale des installations afin de pouvoir estimer de façon finale les superficies perdues. Selon l'échéancier du projet actuel, cette estimation pourrait être effectuée dans le courant de l'année 2016 et, par la suite, voir à la mise en œuvre du plan de compensation.

Modalités

La première étape sera de valider la superficie à compenser, suite à l'implantation finale des installations. Puis, selon la superficie, la nature et la valeur des milieux perdus, un plan de compensation sera réalisé et déposé à la direction régionale du MDDELCC pour discussion et approbation finale. Suivant l'approbation, la compensation sera mise en œuvre. Le cas échéant, un suivi sera réalisé afin de s'assurer de l'efficacité du plan de compensation. Les modalités de suivi du plan seront décrites dans le plan de compensation qui sera déposé au MDDELCC.

Le projet de conservation peut proposer l'une des actions suivantes (MDDEP, 2012) :

- la restauration d'un milieu humide existant semblable à celui détruit;
- la création d'un milieu humide ou de son écotone;
- la protection d'un milieu humide d'intérêt permettant de consolider la connectivité entre les milieux ou de réaliser un corridor biologique;

- la protection d'un milieu naturel terrestre permettant de protéger un écotone riverain et de consolider des zones de protection autour des milieux humides;
- la valorisation écologique d'un milieu humide ou son écotone.

Hirondelle rustique

Objectif

L'hirondelle rustique est une espèce considérée menacée par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC). Elle niche fort probablement à l'intérieur du bâtiment partiellement démantelé de l'ancienne usine de pâtes et papiers puisque des individus ont régulièrement été vus y entrant et sortant lors de la période de nidification en 2014.

Afin de favoriser le maintien de cette espèce, l'installation de nichoirs est privilégiée. Comme l'hirondelle rustique est généralement fidèle à son site de nidification, elle aurait donc un site de nidification de remplacement dès son retour de la migration.

Échéancier

Un nichoir à hirondelle rustique devra être aménagé avant le début de la période de nidification suivant la démolition de l'ancienne usine de pâtes et papiers afin de limiter les impacts du projet sur cette espèce à statut. Les anciens bâtiments devront donc être détruits avant le mois de mai correspondant au début de la période active des hirondelles et les nichoirs devront être disponibles à leur arrivée en début de migration.

Modalités

Le nichoir devra être placé à moins d'un kilomètre du site de nidification d'origine et à moins de 200 m d'un site d'alimentation (Gouvernement de l'Ontario, 2014). Le chemin séparant les lagunes #1 et #2 ou le chemin longeant les lagunes au nord seront privilégiés pour l'emplacement du nichoir. Ce dernier serait ainsi à proximité d'un site d'alimentation, près de son emplacement d'origine tout en restant à l'écart des activités du projet FerroQuébec.

Selon les observations, deux à trois couples nichaient dans l'ancienne usine en 2014. Il est recommandé d'offrir plus d'habitats que le nombre retiré, ainsi un minimum de 8 nids devraient être installés dans le nichoir. Un suivi sera réalisé afin de s'assurer de l'efficacité du plan de compensation.

9.4 Programme préliminaire de suivi environnemental

9.4.1 Approche

Un suivi environnemental est prévu afin de bien mesurer dans le temps l'ampleur de certains impacts décrits dans l'ÉIE. Ultiment, ce suivi vise à faciliter et maximiser l'insertion du projet dans le milieu récepteur et auprès de la communauté d'accueil. Le

programme préliminaire, développé dans l'ÉIE, sera complété et validé auprès du MDDELCC suite à l'obtention des autorisations. Le programme comprendra :

- les raisons d'être du projet, incluant la liste des éléments de suivi;
- la durée du programme, ses objectifs et les composantes visées;
- les caractéristiques des études de suivi, protocole, méthode, paramètres et échéancier;
- les modalités de production des rapports;
- les mécanismes d'intervention en cas de dégradation imprévue;
- les engagements de l'initiateur quant à la diffusion des résultats de suivi.

9.4.2 Études de suivi prévues

Bruit

Objectif

L'impact du bruit est basé sur des hypothèses et spécifications des équipements et mesures qui seront mis en place. Le suivi du bruit en période d'exploitation permettra de valider ces hypothèses et de mesurer le niveau de nuisance dans la population.

Échéancier et Modalités

Le suivi du bruit débutera dès la mise en service du premier four afin de valider les spécifications des équipements et la performance des mesures. Ce suivi sera ensuite répété dans l'année suivant la mise en service des cinq fours afin de mesurer le niveau de bruit de l'opération complète de l'usine. Ce suivi permettra de valider la conformité des installations, de valider l'efficacité de mesures d'atténuation et de proposer des correctifs supplémentaires, s'il y a lieu. Les équipements de mesure et les méthodes seront similaires à celles appliquées pour l'étude de référence, notamment les cinq points d'évaluation, en période estivale.

Qualité de l'air ambiant

Objectif

L'impact des émissions atmosphériques sur la qualité de l'air ambiant est basé sur des hypothèses et spécifications des équipements et mesures qui seront mis en place. Le suivi en période d'exploitation permettra de valider ces hypothèses et de mesurer le niveau de nuisance dans la population.

Échéancier et Modalités

Le programme permettra le suivi des émissions provenant des sources diffuses, des sources des fours de l'usine de silicium et de l'usine de production de charbon de bois.

Les émissions à la source feront l'objet d'une surveillance selon les paramètres et fréquences prévus au RAA (annexe K). Pour sa part, la qualité de l'air ambiant sera suivie à partir de stations de mesures provenant d'installations existantes et nouvelles, situées aux limites de la propriété ainsi que dans la ville de Port-Cartier. Le nombre et l'emplacement des stations de mesure seront précisés dans le programme final de suivi, lié à la demande de certificat d'autorisation pour l'exploitation de l'usine.

Le suivi débutera dès la mise en service du premier four afin de valider les spécifications des équipements et la performance des mesures. Ce suivi sera ensuite répété dans l'année suivant la mise en service des cinq fours afin de mesurer le niveau de la qualité de l'air lors de l'exploitation de l'ensemble de l'usine. Par la suite, la fréquence et les paramètres seront ajustés selon les résultats de suivi obtenus. Ce suivi permettra de valider la conformité des installations et l'efficacité de mesures d'atténuation et de proposer des correctifs, s'il y a lieu.

Comité de suivi

Objectif

Le comité de suivi sera mis en place afin s'assurer la meilleure intégration possible du projet dans le milieu. Le comité fera le lien entre le projet et la communauté afin d'assurer des communications, des échanges et une collaboration efficace entre les parties.

Échéancier et modalités

Le comité sera mis en place suite à l'obtention des autorisations du projet. Le comité sera composé de représentants de la population, d'organismes concernés et de FerroQuébec. Les modalités de fonctionnement du comité seront définies ultérieurement avec les parties concernées.

9.4.3 Modalités, mécanismes et engagements

Comme pour la surveillance, les activités de suivi seront documentées. De plus, tout incident portant atteinte à l'environnement et leurs mesures correctrices seront promptement signalés aux autorités concernées. De même, toute activité de suivi qui identifierait un écart par rapport aux exigences prévues déclenchera une analyse et, au besoin, une mise à jour des protocoles de contrôle et d'intervention. Ceux-ci seront validés auprès des autorités le cas échéant, ainsi que leur performance future.

Un rapport de suivi environnemental sera transmis aux autorités sur une base annuelle, tout au long des activités de suivi prévues. Ce rapport sera également rendu public afin que la population puisse y avoir accès.

10. BILAN ET CONCLUSION

Le chapitre 10 présente le bilan et la conclusion des impacts du projet FerroQuébec. Ce bilan couvre à la fois l'analyse des variantes, les impacts du projet, les programmes de contrôle et les enjeux. Le chapitre se termine par une analyse de la performance globale du projet.

En ce qui a trait au développement durable, les critères de la Loi sur le développement durable considérés dans ce chapitre sont présentés au tableau 10-1 (critères avec la trame foncée).

Tableau 10-1 Principes de développement durable applicables au chapitre 10

	Développement durable - Principes
a	Santé et qualité de vie
b	Équité et solidarité sociales
c	Protection de l'environnement
d	Efficacité économique
e	Participation et engagement
f	Accès au savoir
g	Subsidiarité
h	Partenariat et coopération intergouvernementale
i	Prévention
j	Précaution
k	Protection du patrimoine culturel
l	Préservation de la biodiversité
m	Respect de la capacité de support des écosystèmes
n	Production et consommation responsables
o	Pollueur payeur
p	Internalisation des coûts

La présente étude d'impact sur l'environnement (ÉIE) constitue le document technique et scientifique permettant de répondre à la directive émise par le MDDELCC pour le projet de FerroQuébec, en vertu de la LQE. De façon générale :

- l'ÉIE a présenté les caractéristiques du projet et sa raison d'être;
- l'ÉIE a tracé le portrait du milieu d'insertion et de son évolution avec l'implantation du projet;
- l'ÉIE a démontré l'intégration des objectifs de développement durable;
- l'ÉIE a démontré l'intégration du projet dans le milieu par l'analyse des variantes;
- l'ÉIE a défini les mesures visant à éviter, minimiser ou éliminer les impacts négatifs tout en maximisant les impacts positifs et en proposant, au besoin, des mesures de compensation;
- l'ÉIE a proposé des programmes de surveillance et de suivi.

Dans ce cadre, l'étude d'impact constitue un outil d'aide à la décision qui s'appuie sur un principe général de hiérarchisation des impacts, soit:

Éviter > Minimiser > Atténuer > Restaurer > Compenser > Surveiller > Suivre

Le bilan présenté est basé sur ce principe et s'articule autour des cinq étapes suivantes :

- éviter – bilan de l'analyse des variantes;
- minimiser, atténuer – bilan des impacts;
- restaurer, compenser, surveiller, suivre – bilan des programmes de gestion;
- bilan des enjeux;
- performance du projet.

10.1 Éviter – Bilan de l'analyse des variantes

L'analyse de variantes est une étape importante du processus d'évaluation des impacts d'un projet puisqu'elle permet de comparer des options selon une série de critères dont l'environnement. Parce qu'elle précède l'évaluation des impacts, le plus grand avantage de cette étape est qu'elle permet, par les choix qui sont réalisés, d'éviter certains impacts et donc de proposer un meilleur projet.

Ainsi, divers impacts ont pu être évités, autant à l'échelle globale que locale, notamment :

À l'échelle mondiale

- à l'échelle mondiale, le choix du Québec et de l'énergie renouvelable pour l'implantation de l'usine permettra de mettre en marché un silicium « plus propre » et d'éviter l'émission annuelle de plusieurs centaines de milliers de tonnes de CO₂;
- à long terme et à l'échelle mondiale, le projet FerroQuébec participera au marché du solaire photovoltaïque et, en participant à son développement, contribuera au remplacement de filières énergétiques fortement émettrices de GES et l'évitement de quantités significatives de GES.

À l'échelle du Québec

- au Québec, le choix d'un site privé de vocation industrielle permettra de limiter très significativement l'empiètement et la perte de milieux naturels;
- au Québec, le choix d'un site privé industriel situé dans un zonage industriel et avec un environnement immédiat strictement industriel limitera très significativement les conflits d'usage;
- au Québec, le choix du site favorisera à long terme une utilisation efficace de la logistique de transport ferroviaire/maritime et permettra de mieux contrôler l'émission de contaminants atmosphériques liée au transport;

- au Québec, l'implantation d'un projet de transformation contribuera à diversifier les bases socio-économiques du secteur des ressources.

À l'échelle régionale

- le choix du site de Port-Cartier permettra de remettre à niveau un site industriel et d'optimiser l'utilisation d'un site à vocation industriel désaffecté;
- sur le site de Port-Cartier, le choix d'un concept d'agencement plus compact des installations avec cinq fours de 30 MW limitera l'empreinte au sol et facilitera la gestion et le contrôle des intrants et extrants susceptibles de constituer une source de contamination;
- sur le site de Port-Cartier, le choix d'un concept d'agencement plus compact des installations minimisera les modifications du milieu et les nuisances qui en découleraient;
- sur le site de Port-Cartier, le choix de tracé pour la voie ferrée de raccordement permettra d'éviter les répercussions sur un milieu naturel (empiètement sur un milieu humide) ainsi que des nuisances et conditions de sécurité liées à un passage à niveau;
- sur le site de Port-Cartier, le choix d'une plus grande proportion d'intrants comme la matière ligneuse résiduelle et le charbon de bois (plutôt que d'origine fossile) permettra de réduire les émissions atmosphériques;
- sur le site de Port-Cartier, le choix d'une plus grande proportion d'intrants comme la matière ligneuse résiduelle et le charbon de bois (plutôt que d'origine fossile) permettra de valoriser une ressource locale et de maximiser les retombées socio-économiques régionales;
- sur le site de Port-Cartier, le choix de la récupération de la chaleur dans le procédé de production de charbon de bois permettra d'optimiser le bilan énergétique des installations.

10.2 Minimiser, Atténuer – Bilan des impacts

Le bilan des impacts du projet de FerroQuébec est présenté sous la forme de deux tableaux. Le premier tableau 10-2 résume en détail les étapes et résultats de l'évaluation environnementale.

Le deuxième tableau 10-3 constitue une synthèse permettant de situer facilement l'importance de l'impact pour chacune des composantes. On peut observer que la grande majorité des composantes subiront un impact d'importance moyenne ou faible. Seules la composante Climat subiront un impact négatif fort alors que la composante Conditions socio-économiques présentera un impact positif fort. Cette dernière composante est d'ailleurs la seule ayant un impact d'intensité forte.

Tableau 10-2 Bilan des impacts

Composante	Phase	Source d'impact	Nature de l'impact	Mesures d'atténuation	Surveillance, suivi prévu	Importance de l'impact résiduel
7.2.1 Qualité de l'air	Construction	Aménagement du site et construction	Négatif : émissions de contaminants atmosphériques, dont des matières particulaires, provenant d'activités de préparation du site (excavation, dynamitage) et de construction (chemins, voie ferrée, bâtiments, infrastructures connexes).	<ul style="list-style-type: none">• Limiter la vitesse de circulation;• Utiliser des bâches sur les camions pour le transport des matériaux en vrac;• Appliquer des abat-poussières tel que de l'eau, du chlorure de calcium ou toute autre substance efficace et autorisée;• Nettoyer les chemins pavés;• Réparer et régler les véhicules, la machinerie lourde et les équipements produisant des émissions excessives, visibles à l'échappement;• Installer un système de chutes en chicane (rock box) à la décharge de l'empileur de quartz;• Installer un système de chutes en spirales dans l'entrepôt de la houille et dans les silos d'entreposage;• Installer des équipements de filtrations et de dépoussiérages.	• Surveillance pendant la construction.	Négative Moyenne
		Circulation et transport au chantier	Négatif : émissions de gaz de combustion (CO, NO _x , SO ₂) du carburant des équipements de construction et de la circulation des véhicules.			
	Exploitation	Manutention et entreposage	Négatif : émissions de poussières lors des opérations de déchargement/chargement et par les chutes de transfert de matériel.		• Surveillance pendant l'exploitation;	
		Fonctionnement des équipements de l'usine	Négatif : émissions de contaminants atmosphériques, dont des matières particulaires en lien avec le fonctionnement de l'usine.		• Suivi dès la mise en service du premier four.	
		Entretien (site, équipements et installations)	Négatif : émissions de contaminants atmosphériques, dont des matières particulaires en lien avec l'entretien de l'usine.			
7.2.2 Climat	Exploitation	Fonctionnement des équipements de l'usine	Négatif : émissions de CO ₂ dans l'atmosphère de 400 000 t/an	<ul style="list-style-type: none">• Prioriser des intrants comme le copeau et le charbon de bois plutôt que d'origine fossile (houille).	• Suivi des émissions.	Négative Forte
7.2.3 Ambiance sonore	Construction	Aménagement du site et construction	Négatif : augmentation du niveau de bruit due aux activités préparatoires de chantier (dynamitage, terrassement, infrastructures souterraines)	<ul style="list-style-type: none">• Respecter un horaire diurne (7h à 19h) durant le chantier.• Informer les résidents du déroulement de travaux bruyants ou de nuit le cas échéant;• Doter les véhicules de chantier d'alarmes de recul à intensité variable s'ajustant selon le bruit ambiant;• Utiliser des écrans temporaires ou mobiles près des équipements les plus bruyants;• Limiter les impacts des panneaux arrière des camions à benne;• Utiliser des équipements moteurs dotés de silencieux performants et des marteaux hydrauliques et pneumatiques avec dispositifs antibruit.• Arrêter le moteur des équipements non utilisés, ainsi que les moteurs des camions en attente;• Respecter les aspects suivants lors des travaux de dynamitage:<ul style="list-style-type: none">○ Patron de forage rapproché avec faibles charges;○ Tapis de protection;○ Présence d'un sismographe pour contrôle des vibrations;○ Procédure de mise à feu selon le Code de sécurité pour les travaux de construction.• Respecter une puissance acoustique maximale pour les cheminées des filtres (tableau 7.9); inclure ces exigences dans le cahier des charges des fournisseurs;• Utiliser des équipements dont le niveau sonore est égal ou inférieur à ceux utilisés dans l'étude;• Établir un plan d'entretien des équipements afin d'éviter leur dégradation et l'augmentation du niveau sonore produit;• Localiser les équipements le plus loin possible des zones sensibles;• Munir les équipements mobiles d'alarme de recul avec un bruit blanc;• Effectuer les opérations les plus bruyantes en période de jour;• Respecter les limitations de vitesse.	• Surveillance pendant la construction;	Négative Moyenne
		Circulation et transport au chantier	Négatif : augmentation du niveau de bruit due à la circulation de véhicules lourds à proximité du site d'implantation		• Suivi acoustique en phase de construction de l'usine.	
	Exploitation	Fonctionnement des équipements Manutention et entreposage Entretien (site, équipements et installations)	Négatif : augmentation du niveau de bruit due aux opérations de l'usine (activités en continu, récurrentes et ponctuelles) et au transport en lien avec l'approvisionnement en matières premières et l'expédition de produits transformés (par camion, train et bateau		• Surveillance pour les activités liées au fonctionnement de l'usine et à l'entretien des installations et du site. • Suivi acoustique en phase d'exploitation de l'usine.	

Composante	Phase	Source d'impact	Nature de l'impact	Mesures d'atténuation	Surveillance, suivi prévu	Importance de l'impact résiduel
7.2.4 Sols	Construction	Aménagement du site et construction	Négatif : Proximité d'une zone à risque d'érosion littorale	<ul style="list-style-type: none">Délimiter la zone à risque d'érosion littorale sur les plans et devis de construction et s'assurer qu'aucun travail n'y est envisagé ou réalisé;Installer des clôtures temporaires de chantier pour délimiter les aires des travaux, de circulation, de dépôt temporaires des matériaux et des surplus d'excavation;Limiter la circulation de la machinerie à ces aires définies et s'assurer par surveillance environnementale que ces aires sont respectées.Obliger les entrepreneurs à effectuer l'entretien de leur machinerie avant leur mobilisation sur le chantier, puis régulièrement durant tout le temps des travaux;Aménager un ou des endroits désignés pour l'entretien des véhicules, à plus de 10 m d'un cours d'eau, fossé ou milieu humide;N'entreposer aucune huile usée sur le chantier. En disposer (recycler) sans délai dans un site autorisé;Garder en tout temps une quantité suffisante de matières absorbantes et des récipients étanches bien identifiés placés à des endroits stratégiques, bien à la vue. Informer et contrôler régulièrement les employés quant à leurs connaissances sur l'emplacement des récipients et l'utilisation des matières absorbantes;Préparer un plan de prévention et de réponses aux urgences, couvrant les incidents tels les déversements, qui sera mis en œuvre pour toute la durée du chantier;En cas de déversement accidentel de produits contaminants, aviser immédiatement le surveillant environnemental et prendre les mesures nécessaires pour stopper la fuite, confiner et récupérer le produit déversé;Rapporter tout déversement aux autorités réglementaires et consigner le tout dans un rapport d'incident;Procéder au nettoyage régulier des aires de travaux afin de conserver les lieux exempts de déchets provenant des travaux et de toute installation temporaire devenue inutile.Réutiliser les débris de construction ou prévoir leur recyclage ou leur disposition dans un lieu d'enfouissement dûment autorisé;Instaurer un système de tri et de recyclage des déchets domestiques;Disposer les matières organiques dans un site d'enfouissement autorisé;Mettre à la disposition des travailleurs suffisamment de toilettes chimiques qui seront vidangées, puis démobilisées progressivement à mesure que les besoins diminueront, jusqu'à la mise en service de la station de traitement des eaux usées;Équiper tous les transformateurs (nouveaux et existants) d'un bassin de rétention d'huile pouvant contenir 115% du volume d'huile d'un transformateur;Construire un nouveau séparateur d'huile pour tous les transformateurs; démanteler les anciens;N'utiliser aucun BPC dans les huiles des transformateurs;Respecter les codes et normes en vigueur dans la conception des transformateurs, dispositifs de sécurité et équipements de rétention;Stocker des quantités limitées de produits dangereux sur le site de l'usine et mettre en place les moyens nécessaires pour agir en cas de déversement accidentel.	<ul style="list-style-type: none">Surveillance pendant la construction.	Négative Faible
		Circulation et transport au chantier	Négatif : compaction du sol dû au trafic de la machinerie provoquant une plus lente infiltration de l'eau de surface et un mauvais développement racinaire			
		Produits dangereux et déchets du chantier	Négatif : modifications de la qualité des sols lors de déversements accidentels de contaminants pouvant provenir de la machinerie et des équipements; génération de matières résiduelles pendant les activités de construction (huiles usées, débris de béton et de bois de construction, déchets domestiques et sanitaires)			
	Exploitation	Manutention et entreposage	Négatif : modifications de la qualité des sols lors de déversements accidentels de produits entreposés sur le site, soit le diesel et les huiles, utilisés dans le procédé de fabrication du charbon de bois et pour l'alimentation des engins de manutention.		<ul style="list-style-type: none">Aucun	

Composante	Phase	Source d'impact	Nature de l'impact	Mesures d'atténuation	Surveillance, suivi prévu	Importance de l'impact résiduel
7.2.5 Eau de surface	Construction	Aménagement du site et construction	<u>Négatif</u> : empiètement permanent d'un tronçon de 183 m du cours d'eau #3 et perte d'une superficie de 5 935 m ² de BPR; perturbation temporaire de la qualité des eaux de surface par l'apport en sédiments; perturbation du patron d'écoulement et impact sur le marais en aval des travaux de remblai du cours d'eau #3.	<ul style="list-style-type: none">Effectuer les travaux en eau durant la période d'étiage;Entreposer les déblais suffisamment en retrait des cours d'eau et utiliser, au besoin, des mesures de stabilisation temporaire ou des barrières à sédiments.Aménager un réseau de fossés de drainage afin d'acheminer toutes les eaux de ruissellement du site vers un bassin de traitement pouvant traiter les eaux d'une pluie de 25 mm et d'une durée d'une heure avec un temps de rétention minimal de 24 h;Respecter les seuils de rejet au fleuve St-Laurent suivants : 25 mg/l pour les MES et de 15 mg/l pour les hydrocarbures;Prévoir un système de vanne permettant l'arrêt de la décharge en cas d'urgence;Prévoir le cas échéant des systèmes de traitements passifs à ajouter dans les fossés et le bassin pour réduire les concentrations en contaminants avant décharge dans le fleuve (ex : bermes filtrantes, système de floculation passif, absorbants hydrophobes, etc.);Si requis, aménager une aire de lavage des bétonnières sur le site avec un bassin muni d'une membrane étanche.Neutraliser les eaux avec un acide faible pour atteindre un pH compris entre 6,0 et 9,5 avant leur rejet;Récupérer pour recyclage ou réutilisation, ou disposer adéquatement les huiles usées lors de la vidange annuelle des réservoirs d'huile;Aménager un séparateur d'hydrocarbures à proximité de l'aire d'alimentation des engins;Moduler le débit d'eau puisée de façon à atteindre un objectif de température de rejet d'eau ne dépassant pas de plus de 10°C la température de la rivière aux Rochers au moment du prélèvement;Récupérer et disposer adéquatement de l'eau traitée à l'aide de produits chimiques et utilisée dans les circuits de refroidissement;S'assurer que les eaux usées sanitaires respectent les normes de rejet;Traiter l'eau utilisée pour le lavage du quartz afin qu'elle respecte les normes de rejet.	<ul style="list-style-type: none">Surveillance pendant la construction.Programme de compensation et de suivi de l'efficacité	Négative Faible
		Gestion des eaux du site et du chantier	<u>Négatif</u> : lors de déversements accidentels, contamination par divers polluants (MES, métaux, hydrocarbures pétroliers, huiles et graisses, bactéries, sel de déglacage), par l'eau de lavage des bétonnières, eaux de procédé et eaux de ruissellement qui s'écoulent vers le réseau hydrique.			
		Produits dangereux et déchets du chantier	<u>Négatif</u> : lors de déversements accidentels, détérioration de la qualité de l'eau de surface pouvant provenir de la machinerie et des équipements; génération de matières résiduelles pendant les activités de construction.			
	Exploitation	Manutention et entreposage	<u>Négatif</u> : lors de déversements accidentels, modifications de la qualité de l'eau de surface sur le site, soit le diesel et les huiles, utilisés dans le procédé de fabrication du charbon de bois et pour l'alimentation des engins de manutention.		<ul style="list-style-type: none">Suivi périodique du réseau de drainage et de la qualité de l'eau des rejets au fleuve St-Laurent.	
		Fonctionnement des équipements	<u>Négatif</u> : utilisation d'eau de l'ordre de 5 360 à 6 430 m ³ /h pour un maximum annuel de 56 326 800 m ³ , puisée dans la rivière aux Rochers, dont 93,3% pour le refroidissement; rejet d'eau réchauffée dans le fleuve Saint-Laurent; utilisation de 1% de l'eau dans le procédé de lavage du quartz qui sera traitée et rejetée au fleuve; des eaux de ruissellement traitées dans un bassin sec à retenue prolongée			
		Entretien (site, équipements et installation)	<u>Négatif</u> : l'utilisation de véhicules et équipements pour l'entretien (tassage et enlèvement de la neige, collecte des ordures ménagères, enlèvement des boues de fosse septique, etc.) peut détériorer la qualité de l'eau de surface en cas de déversement accidentel.			
7.2.6 Eau souterraine	Construction	Gestion des eaux du site et du chantier	<u>Négatif</u> : contamination par divers polluants (MES, métaux, hydrocarbures pétroliers, huiles et graisses, bactéries, sel de déglacage), par l'eau de lavage des bétonnières, eaux de procédé et eaux de ruissellement pouvant rejoindre les eaux souterraines; détérioration de la qualité de l'eau souterraine lors de déversements accidentels de contaminants pouvant provenir de la machinerie et des équipements; génération de matières résiduelles pendant les activités de construction.	<ul style="list-style-type: none">N'entreposer aucune huile usée sur le chantier. En disposer (recycler) sans délai dans un site autorisé;Garder en tout temps une quantité suffisante de matières absorbantes ainsi que des récipients étanches bien identifiés, destinés à recevoir les résidus pétroliers et les déchets. Placer les récipients à des endroits stratégiques, bien à la vue. Informer et contrôler régulièrement les employés quant à leurs connaissances sur l'emplacement des récipients et l'utilisation des matières absorbantes;Préparer un plan de prévention et de réponses aux urgences, couvrant les incidents tels les déversements, qui sera mis en œuvre pour toute la durée du chantier;En cas de déversement accidentel de produits contaminants, aviser immédiatement le surveillant environnemental du chantier et prendre les mesures nécessaires pour stopper la fuite, confiner et récupérer le produit déversé;	<ul style="list-style-type: none">Surveillance pendant la construction.	Négative Faible
		Produits dangereux et déchets du chantier				
	Exploitation	Manutention et entreposage	<u>Négatif</u> : présence de diesel, d'huiles et de matières résiduelles telles des boues d'hydrocarbures peut également occasionner des impacts négatifs sur la qualité de l'eau souterraine en cas de déversement		<ul style="list-style-type: none">Aucun	
		Fonctionnement des équipements	<u>Négatif</u> : les eaux de procédé et les eaux usées sanitaires sont susceptibles d'affecter la qualité de l'eau souterraine en cas d'infiltration vers la nappe d'eau souterraine.			

Composante	Phase	Source d'impact	Nature de l'impact	Mesures d'atténuation	Surveillance, suivi prévu	Importance de l'impact résiduel
7.2.6 Eau souterraine (suite)	Exploitation (suite)	Entretien (site, équipements et installation)	<u>Négatif</u> : la présence et la circulation de véhicules et équipements nécessaire à l'entretien (tassage et l'enlèvement de la neige, collecte des ordures ménagères, enlèvement des boues de fosse septique, etc.) peut engendrer des impacts à la qualité de l'eau souterraine en cas de déversement accidentel.	(suite) <ul style="list-style-type: none">• Rapporter tout déversement aux autorités réglementaires et consigner le tout dans un rapport d'incident;• Procéder au nettoyage régulier des aires de travaux afin de conserver les lieux exempts de déchets provenant des travaux et de toute installation temporaire devenue inutile.• Réutiliser les débris de construction ou prévoir leur recyclage ou leur disposition dans un lieu d'enfouissement dûment autorisé;• Instaurer un système de tri et de recyclage des déchets domestiques;• Disposer les matières organiques dans un site d'enfouissement autorisé;• Mettre à la disposition des travailleurs suffisamment de toilettes chimiques qui seront vidangées, puis démobilisées progressivement à mesure que les besoins diminueront, jusqu'à la mise en service de la station de traitement des eaux usées.• Équiper tous les transformateurs (nouveaux et existants) d'un bassin de rétention d'huile pouvant contenir 115% du volume d'huile d'un transformateur;• Construire un nouveau séparateur d'huile pour tous les transformateurs; démanteler les anciens;• N'utiliser aucun BPC dans les huiles des transformateurs;• Respecter les codes et normes en vigueur dans la conception des transformateurs, dispositifs de sécurité et équipements de rétention;• Stocker des quantités limitées de produits dangereux sur le site de l'usine et mettre en place les moyens nécessaires pour agir en cas de déversement accidentel.• Récupérer et disposer adéquatement de l'eau traitée à l'aide de produits chimiques et utilisée dans les circuits de refroidissement;• S'assurer que les eaux usées sanitaires respectent les normes de rejet;• Traiter l'eau utilisée pour le lavage du quartz afin qu'elle respecte les normes de rejet;• Récupérer pour recyclage ou réutilisation, ou disposer adéquatement les huiles usées lors de la vidange annuelle des réservoirs d'huile;• Aménager un séparateur d'hydrocarbures à proximité de l'aire d'alimentation des engins.	<ul style="list-style-type: none">• Aucun	Négative Faible
7.3.1 Végétation	Construction	Aménagement du site et construction	<u>Négatif</u> : empiètement permanent de 6,0 ha de milieux terrestres, dont 4,4 ha dans la bétulaie blanche à résineux et de 1,5 ha dans l'aulnaie crispée; empiètement permanent de 2,5 ha dans les bassins d'urgence	<ul style="list-style-type: none">• Installer des clôtures temporaires de chantier pour délimiter les zones de déboisement;• Protéger les arbres et la végétation aux limites de déboisement;• Limiter la circulation de la machinerie aux aires des travaux pour éviter le compactage du sol en bordure de la végétation;	<ul style="list-style-type: none">• Surveillance pendant la construction.	Négative Faible
	Exploitation	Entretien et exploitation (site, équipements et installations)	<u>Négatif</u> : coupe d'entretien de la végétation de régénération sur le site de l'usine	<ul style="list-style-type: none">• Restaurer les endroits perturbés de façon temporaire à la fin des travaux en effectuant les plantations et les ensemencements appropriés;• Définir des aires de dépôt des matériaux et des surplus d'excavation à l'extérieur des milieux naturels;• Exiger des entrepreneurs que la machinerie utilisée soit nettoyée avant son arrivée sur les sites des travaux et de s'assurer qu'elle soit exempte de boue, d'animaux ou de fragments de plantes;• Végétaliser rapidement les sols mis à nu.	<ul style="list-style-type: none">• Suivi des travaux de restauration le cas échéant.	

Composante	Phase	Source d'impact	Nature de l'impact	Mesures d'atténuation	Surveillance, suivi prévu	Importance de l'impact résiduel
7.3.2 Milieux humides	Construction	Aménagement du site et construction	<u>Négatif</u> : empiétement permanent de 0,38 ha de milieux humides, dont 0,02 ha de l'étang situé dans la cour de la scierie, 0,25 ha de tourbières herbacées et 0,11 ha dans le littoral du fleuve Saint-Laurent; modification des milieux humides à proximité du site de l'usine, dont les marais à l'est du cours d'eau #3 suite au changement des conditions de drainage.	<ul style="list-style-type: none">• Installer des clôtures temporaires de chantier pour délimiter les zones de déboisement et de remblaiement;• Réaliser les travaux en période d'étiage;• Pour tous les travaux de remblayage en présence d'eau, les mesures spécifiques pour les travaux en milieu hydrique doivent être appliquées.	<ul style="list-style-type: none">• Surveillance pendant la construction.• Programme de compensation et de suivi de l'efficacité	Négative Faible
7.3.3 Mammifère terrestre	Construction	Aménagement du site et construction	<u>Négatif</u> : déboisement du couvert végétal et remblayage des bassins d'urgence se traduisant par une perte d'habitats de 8,8 ha pour les mammifères terrestres (micromammifères, chiroptères et espèces de la petite faune); perte d'habitats pour deux espèces à statut particulier, soit la chauve-souris cendrée et la petite chauve-souris brune.	<ul style="list-style-type: none">• Limiter le déboisement et les interventions aux aires requises;• Effectuer le déboisement et la démolition de l'usine abandonnée de pâtes et papier entre septembre et avril, soit en dehors de la période de reproduction des chauves-souris.	<ul style="list-style-type: none">• Surveillance pendant la construction	Négative Faible
		Circulation et transport au chantier	<u>Négatif</u> : augmentation de la mortalité d'un certain nombre de mammifères dans l'environnement immédiat de l'usine.			
	Exploitation	Fonctionnement des équipements	<u>Négatif</u> : la circulation des convois sur le chemin de fer et des véhicules routiers sera une source de perturbation pour les mammifères terrestres s'abritant dans les habitats à proximité de l'usine (collisions, dérangement par le bruit).		<ul style="list-style-type: none">• Aucun	
		Entretien (site, équipements et installations)	<u>Négatif</u> : les activités d'entretien pourront entraîner des nuisances (exemple bruit et éclairage) aux mammifères terrestres fréquentant les habitats à proximité du site.			
7.3.4 Faune aviaire	Construction	Aménagement du site et construction	<u>Négatif</u> : prise accessoire (blesser, tuer ou déranger) d'oiseaux migrateurs due aux activités de construction; perte théorique de 38 couples d'oiseaux suite à la perte des habitats terrestres, perte théorique de 44 couples d'oiseaux suite au remblaiement des bassins d'urgence; perte d'habitat pour l'hirondelle rustique suite à la démolition du bâtiment principal laissé à l'abandon; perte d'habitat pour l'engoulevent d'Amérique; perte de 0,1 ha de l'ACOA de la Batture Port-Cartier	<ul style="list-style-type: none">• Limiter le déboisement et les interventions aux aires requises;• Effectuer le déboisement et le nivellement du site d'implantation de l'usine ainsi que la démolition de l'ancienne usine de pâtes et papier avant le 25 avril ou après le 14 août, soit en dehors de la période générale de reproduction des oiseaux associée à la région :<ul style="list-style-type: none">○ Si impossible, effectuer des inventaires d'oiseaux avant de procéder à ces opérations. Dans l'éventualité où des oiseaux nicheurs seraient observés, attendre que les oisillons quittent le nid pour couper l'arbre ou remblayer le milieu. Si impossible en raison du calendrier de travail, les travaux seront réalisés et une prise accessoire sera déclarée, à moins qu'il ne s'agisse d'une espèce de la LEMV, la LEP et du COSEPAC. Dans un tel cas, les oisillons devront avoir quitté le nid avant de pouvoir couper l'arbre en question et ceux à proximité.• Installer un nichoir à hirondelle rustique dans le secteur des lagunes, avant le 1^{er} mai suivant la démolition de l'usine de pâtes et papiers.	<ul style="list-style-type: none">• Surveillance pendant la construction.	Négative Faible
		Circulation et transport au chantier	<u>Négatif</u> : l'augmentation du niveau de bruit due à la circulation accrue de véhicules lourds pourra perturber la faune aviaire présente à proximité du site d'implantation.			
	Exploitation	Fonctionnement des équipements	<u>Négatif</u> : le bruit occasionné par le fonctionnement des équipements entraînera un dérangement des espèces de la faune aviaire.		<ul style="list-style-type: none">• Programme de compensation et de suivi de l'efficacité	
		Entretien (site, équipements et installations)	<u>Négatif</u> : les activités d'entretien vont occasionner des dérangements ponctuels pour la faune aviaire en raison du bruit et de l'éclairage. L'entretien de la végétation en régénération sur le site de l'usine ne permettra pas la création de micro-habitats pour les oiseaux.			

Composante	Phase	Source d'impact	Nature de l'impact	Mesures d'atténuation	Surveillance, suivi prévu	Importance de l'impact résiduel
7.3.5 Faune ichtyenne	Construction	Aménagement du site et construction	Négatif : apport de sédiments lors de la mise à nue temporaire des sols vers les lagunes qui représentent un habitat du poisson; augmentation du ruissellement de surface et la quantité de polluants rejetés (sables et particules fines, sels de déglacage, huiles et graisses) vers les habitats du poisson; assèchement potentiel des lagunes et diminution de la qualité de l'eau	<ul style="list-style-type: none">• Installer barrières à sédiments aux endroits stratégiques pour empêcher les sédiments d'atteindre les lagunes;• Diriger les eaux de pompages des bassins d'urgences et autres sources dans des bassins de sédimentations temporaires ou des poches de décantation.• Mettre en place les équipements de traitement des eaux de ruissellement suivants:<ul style="list-style-type: none">○ Équipements de séparation à la source dans les secteurs les plus à risques de l'usine (intercepteurs et séparateurs d'huiles et graisses, bassin de sédimentation, tamis, etc.);○ Bassin sec à retenue prolongée localisé à la sortie du réseau d'égout pluvial pour capter les MES;○ Utilisation d'un système de floculation passif favorisant la sédimentation des matières en suspension (principalement en phase de construction);○ Utilisation d'absorbants hydrophobes pour capter les huiles et graisses (principalement en phase de construction).• Prévoir une trousse de récupération des hydrocarbures disponible en tout temps en cas de déversement accidentel.	• Surveillance pendant la construction.	Négative Faible
		Circulation et transport au chantier	Négatif : la circulation sur le chantier entraînera des rejets de polluants (sels de déglacage, hydrocarbures, huiles et graisses) qui se retrouveront dans les eaux de ruissellement.			
		Gestion des eaux du site et du chantier	Négatif : lors de déversements accidentels, contamination par divers polluants, (matières en suspension, métaux, hydrocarbures pétroliers, huiles et graisses, bactéries, sel de déglacage), par l'eau de lavage des bétonnières, par les eaux de procédé des eaux de ruissellement qui s'écoulent vers les habitats du poisson.			
		Produits dangereux et déchets du chantier	Négatif : possibilité de déversements accidentels de produits dangereux dans les lagunes.			
	Exploitation	Fonctionnement des équipements et entretien	Négatif : possibilité de déversement accidentel de produits dangereux dans les lagunes.		• Aucun	
7.3.6 Herpétofaune	Construction	Aménagement du site et construction	Négatif : empiétement d'habitats potentiels de 8,8 ha, soit la bétulaie blanche, l'aulnaie crispée, les tourbières et les bassins d'urgence	<ul style="list-style-type: none">• Limiter le déboisement et les interventions aux aires requises.• Favoriser le remblai des bassins d'urgence avant la mi-avril ou après le mois d'août, soit en dehors de la période de reproduction des amphibiens.• Diriger les eaux de pompages des bassins d'urgences et autres sources dans des bassins de sédimentations temporaires ou des poches de décantation.• Installer des équipements de séparation à la source dans les secteurs les plus à risques de l'usine (intercepteurs et séparateurs d'huiles et graisses, bassin de sédimentation, tamis, etc.);• Se munir en quantité suffisante de trousse de récupération des hydrocarbures disponibles en permanence.	• Surveillance pendant la construction.	Négative Faible
		Circulation et transport au chantier	Négatif : augmentation de la mortalité d'amphibiens et de reptiles sur le site d'implantation de l'usine due à la plus grande circulation de véhicules			
		Gestion des eaux du site et du chantier	Négatif : lors de déversements accidentels, augmentation du ruissellement de surface et de la quantité de polluants rejetés (sables, particules fines, sels de déglacage, huiles et graisses etc.) vers les habitats propices à l'herpétofaune			
		Produits dangereux et déchets du chantier	Négatif : possibilité de déversements accidentels de produits dangereux			
	Exploitation	Fonctionnement des équipements et entretien	Négatif : nuisance liée au bruit et à l'éclairage; possibilité de déversements accidentels de produits dangereux.		• Aucun	
7.4.1 Affectation et Utilisation du territoire	Construction	Aménagement du site et construction	Positif : choix du site de l'usine respecte l'affectation du territoire Négatif : proximité du site d'implantation au secteur PC32 à risque d'érosion et à la zone à potentiel archéologique	<ul style="list-style-type: none">• Délimiter la zone à risque d'érosion littorale sur les plans et devis de construction et s'assurer qu'aucun travail n'y est envisagé ou réalisé;	• Surveillance pendant la construction.	Négative Faible

Composante	Phase	Source d'impact	Nature de l'impact	Mesures d'atténuation	Surveillance, suivi prévu	Importance de l'impact résiduel
7.4.2 Infrastructures et services	Construction	Circulation et transport au chantier	<u>Négatif</u> : augmentation de la circulation de véhicules sur les voies publiques pouvant affecter la fluidité du trafic et la sécurité des routes municipales et de la 138.	<ul style="list-style-type: none">Mettre en place un comité de travail conjointement avec la municipalité de Port-Cartier ayant pour objectif de trouver la meilleure solution de type de logement et de transport des travailleurs afin de minimiser les nuisances;Déterminer, en concertation avec les entrepreneurs locaux, si une installation provisoire de fabrication de béton permettrait de réduire l'impact des nuisances liées au flux de circulation;Produire un plan d'accès à l'usine dont le trajet a pour seule entrée la rue Jacques-Cartier afin de minimiser l'impact sur les routes municipales; communiquer ce trajet obligatoire à tous ses sous-traitants, fournisseurs et livreurs;Mettre en place une bonne stratégie de communication avec la scierie Arbec afin d'établir une planification de l'utilisation du quai et de la route menant au quai afin d'assurer la sécurité des travailleurs;Mettre en place une politique de recrutement et de formation de la main d'œuvre locale (Côte Nord);Implanter le siège social de FerroQuébec à Port-Cartier.	<ul style="list-style-type: none">Comité de suivi	Négative Moyenne
	Exploitation	Manutention et entreposage	<u>Négatif</u> : pression sur les infrastructures dues à la manutention et à l'entreposage des matières premières (quartz, grumes de bois, houille, coke de pétrole et calcaire) nécessaires à la fabrication du silicium; hausse de l'achalandage au quai municipal de Port-Cartier et de la route.			
		Entretien (site, équipements et installations)	<u>Négatif</u> : pression sur les services publics (santé et éducation) et les infrastructures (routes, aéroports et infrastructures d'alimentation en électricité et eau).			
7.4.3 Conditions socio-économiques	Construction et exploitation	Besoin en main-d'œuvre	<u>Positif</u> : embauche de main-d'œuvre local : 150 travailleurs pendant la construction avec un maximum de 300 travailleurs; 305 employés en phase d'exploitation complète (70 à 100 ans); 1000 emplois indirects à l'échelle du Québec; bonne disponibilité des travailleurs spécialisés dans la région suite à la fermeture de la compagnie Cliffs Natural Resources. <u>Négatif</u> : pression sur les marchés immobilier et locatif	<ul style="list-style-type: none">Appliquer une politique d'embauche pour maximiser les retombées économiques locales et régionales.Mettre en place un comité de travail afin que les besoins du projet soient satisfaits en minimisant les inconvénients sur la population.Appliquer une politique d'acquisition en biens et services pour maximiser les retombées économiques locales et régionales	<ul style="list-style-type: none">Comité de suivi.	Positive Forte
		Fourniture en biens et services	<u>Positif</u> : CAPEX évalués à 385 M\$, dont 85% réalisés au Québec, principalement pour des dépenses de machinerie et d'équipement ainsi que de service de génie (77%); OPEX évalués à 286 M\$; dépenses annuelles en capital d'entretien 3,9 M\$, dont 3,6 M\$ au Québec; 115,8 M\$ d'achat de matières premières dont 41,6% effectués au Québec; diversification économique de la Côte-Nord			
7.4.4 Santé et qualité de vie	Construction	Aménagement du site et construction	<u>Négatif</u> : augmentation des nuisances sonores due aux activités du chantier pour une période de 18 mois pouvant nuire aux secteurs résidentiels à proximité; augmentation des émissions atmosphériques et faible exposition des secteurs habités situés à 1,8 km de l'usine.	<ul style="list-style-type: none">Produire un plan d'accès au chantier dont le trajet a pour seule entrée la rue Jacques-Cartier;Produire en concertation des plans de circulation pour le transport des matériaux d'emprunt granulaires et pour les livraisons;Communiquer les plans d'accès et de circulation auprès des gens concernés (travailleurs, fournisseurs, etc.). Diffuser l'information lors des séances d'accueil des entrepreneurs, prévoir un programme de sensibilisation des travailleurs pour toute la durée des travaux;Déterminer, en concertation avec les entrepreneurs locaux, la pertinence d'une installation provisoire de fabrication de béton sur le site de l'usine;Revoir et ajuster au besoin les circuits empruntés par les camionneurs et travailleurs. Prévoir des mesures supplémentaires au besoin, en collaboration avec la Ville de Port-Cartier et le MTQ;S'assurer qu'aucune machinerie de travail ne circule dans les zones à usage résidentiel, mixte et récréotouristique;Respecter un horaire diurne (7h à 19h) durant le chantier;	<ul style="list-style-type: none">Comité de suivi;Surveillance pendant la construction;	Négative Moyenne
		Circulation et transport au chantier	<u>Négatif</u> : augmentation de la circulation (moyenne quotidienne de 50 camions et bétonnières pendant 18 mois) provoquant des nuisances sonores, des émissions atmosphériques et pouvant diminuer la sécurité routière			

Composante	Phase	Source d'impact	Nature de l'impact	Mesures d'atténuation	Surveillance, suivi prévu	Importance de l'impact résiduel
7.4.4 Santé et qualité de vie (suite)	Exploitation	Fonctionnement des équipements	Négatif : augmentation du bruit ambiant et des émissions atmosphériques (matières particulaires, gaz) provenant des activités d'exploitation.	(suite) <ul style="list-style-type: none">• Informer les résidents du déroulement de travaux bruyants ou de nuit;• Doter les véhicules de chantier d'alarmes de recul à intensité variable s'ajustant selon le bruit ambiant;• Utiliser des écrans temporaires ou mobiles aux équipements très bruyants;• Limiter les impacts des panneaux arrière des camions à benne;• Utiliser des équipements moteurs dotés de silencieux performants et des marteaux hydrauliques et pneumatiques avec dispositifs antibruit.• Arrêter le moteur des équipements non utilisés, ainsi que les moteurs des camions en attente;• Respecter les mesures d'atténuation prévues pendant les travaux de dynamitage:• Respecter une puissance acoustique maximale pour les cheminées des filtres;• Utiliser des équipements dont le niveau sonore est égal ou inférieur à ceux utilisés dans l'étude;• Établir un plan d'entretien des équipements afin d'éviter leur dégradation et l'augmentation du niveau sonore produit;• Localiser les équipements le plus loin possible des zones sensibles;• Effectuer les opérations les plus bruyantes le jour, dont le chargement par équipement mobile pour le remplissage des silos journaliers;• Utiliser des silencieux et des enclos acoustiques pour réduire le bruit à la source si nécessaire;• Respecter les limitations de vitesse.• Mettre des bâches sur les camions de transport des matériaux en vrac;• Appliquer des abat-poussières efficaces et autorisés;• Durant la construction, nettoyer les chemins pavés sur la route d'accès au quai (accès au chantier). En exploitation, nettoyer les routes pavées au besoin et plus fréquemment en période de grands vents;• Réparer et régler les véhicules, la machinerie lourde et les équipements produisant des émissions excessives, visibles à l'échappement;• Utiliser des trémies pour limiter la hauteur de chute de matériel (quartz, houille, coke de pétrole) et ainsi réduire la quantité de poussières émises à l'atmosphère;• Installer un système de chutes en chicane (rock box) à la décharge de l'empileur de quartz;• Installer un système de chutes en spirales dans l'entrepôt de la houille et dans les silos d'entreposage;• Installer un système de filtration par four pour capter la fumée de silice;• Contrôler les poussières et particules émises lors des activités de manutention et routage, notamment par des points de transfert munis de dépoussiéreurs;• Envisager de reporter le déchargement des bateaux lors de conditions défavorables de dispersion;• Examiner des mesures d'ingénierie supplémentaires pour assurer une meilleure performance des filtres à pression positive afin d'abaisser les émissions à l'atmosphère;• Utiliser un système à l'azote pour rendre inerte l'atmosphère des réservoirs fermés pour prévenir les risques d'explosion des particules hyperfines de silicium.	<ul style="list-style-type: none">• Comité de suivi• Surveillance des émissions atmosphériques ; suivi de la qualité de l'air ambiant ;• Suivi du niveau sonore.	Négative Moyenne

Composante	Phase	Source d'impact	Nature de l'impact	Mesures d'atténuation	Surveillance, suivi prévu	Importance de l'impact résiduel
7.4.5 Archéologie et Patrimoine	Construction	Aménagement du site et construction	<u>Négatif</u> : proximité de la zone présentant un potentiel moyen d'occupation amérindienne, située à 280 m du site de l'usine, pouvant ainsi subir une pression des activités lors de la construction	<ul style="list-style-type: none">• Délimiter précisément la zone de potentiel archéologique sur les plans et devis de construction du projet;• Pendant les travaux, s'assurer qu'aucun travail dans la zone et son périmètre de protection n'est envisagé ni réalisé.• Entreprendre les actions suivantes si un site archéologique est découvert de manière fortuite :<ul style="list-style-type: none">○ Aviser le responsable de chantier sans délai;○ Prendre les dispositions nécessaires afin de protéger le site;○ Aviser le MCCQ sans délai;○ Suspendre les travaux de construction à l'endroit de la découverte jusqu'à ce que le MCCQ donne l'autorisation de les poursuivre.	<ul style="list-style-type: none">• Surveillance pendant la construction;	Négative Faible
7.4.6 Paysages	Exploitation	Obstacle visuel des installations	<u>Négatif</u> : augmentation de la hauteur des nouveaux bâtiments (passant de 26 m à 39 m) et de la visibilité de l'usine à partir de cinq points de vue mais surtout au troisième plan	<ul style="list-style-type: none">• Choisir un site industriel pour l'implantation de l'usine;• Concevoir le plan d'implantation de façon à regrouper les équipements;• Conserver les bandes forestières autour du site pour servir d'écran visuel;• Utiliser des couleurs non contrastantes pour les installations afin qu'elles s'harmonisent avec le paysage;• Procéder à l'aménagement paysager du site.		Négative Faible

Tableau 10-3 Bilan de l'importance des impacts par composante

CRITÈRES D'ÉVALUATION				IMPORTANCE DE L'IMPACT		
Intensité	Étendue	Durée	Nature	Forte	Moyenne	Faible
Forte	Régionale	Longue	Impact positif ou négatif	Conditions socio-économiques(+)		
		Moyenne		*		
		Courte		*		
	Locale	Longue		*		
		Moyenne		*		
		Courte			*	
	Ponctuelle	Longue		*		
		Moyenne			*	
		Courte			*	
Moyenne	Régionale	Longue		CO ₂		
		Moyenne			*	
		Courte			*	
	Locale	Longue			Qualité de l'air	
		Moyenne			*	
		Courte			*	
	Ponctuelle	Longue			*	
		Moyenne			*	
		Courte				*
Faible	Régionale	Longue			Infra/services	
		Moyenne			*	
		Courte				*
	Locale	Longue			Santé & qualité de vie, Bruit	
		Moyenne			*	
		Courte				Utilisation territoire
	Ponctuelle	Longue				Eau de surface, Végétation, Milieux humides, Faune
		Moyenne				Eau souterraine, Paysage
		Courte				Sols, Archéologie

10.3 Restaurer, Compenser, Surveiller, Suivre – Bilan des programmes de gestion

Les programmes de gestion environnementale font partie de l'ensemble du processus d'évaluation environnementale du projet. Ces programmes interviennent dès la phase construction et se poursuivront tout au long de l'exploitation. Ces programmes visent à assurer une prise en charge des impacts résiduels, suite à leur identification, afin que l'insertion du projet dans le milieu se fasse de la meilleure manière possible et en collaboration avec la communauté. Les programmes témoignent de la responsabilité de l'initiateur et de sa volonté d'accompagnement du projet et de la communauté tout au long de la durée de vie du projet.

Ainsi, dès l'initiation des travaux, les activités de construction feront l'objet d'une surveillance environnementale. Celle-ci assurera que l'exécution du chantier se fait en conformité avec le cadre légal et réglementaire et dans le respect des mesures prévues.

À la fin de la construction, les milieux perturbés sur le site du chantier feront l'objet d'une restauration, notamment par le nivellement, le réensemencement et la plantation. Cette activité assurera une reprise de la végétation et un retour aux conditions naturelles prévalant avant le démarrage du projet.

Avec l'implantation du projet, l'évaluation environnementale a identifié certains impacts qui perdureront après l'application de mesures d'atténuation. Ces impacts, sur les milieux humides ainsi que sur l'hirondelle rustique, une espèce considérée menacée, peuvent toutefois être compensés par des interventions ciblées. Ainsi, un programme de compensation a été élaboré afin d'assurer qu'il n'y ait pas de perte nette de milieux humides et que des sites de nidification alternatifs soient disponibles pour l'hirondelle rustique.

Avec le démarrage des fours, c'est l'usine et l'ensemble des installations qui seront finalement en opération. Compte tenu de la nature de ces opérations et des résultats de l'évaluation environnementale, une surveillance des activités d'exploitation a également été prévue. Cette surveillance permettra de recueillir les données qui permettront d'assurer la conformité des installations et de permettre toute intervention de correction si nécessaire. Cette surveillance se fera sur une base routinière et périodique et des rapports seront déposés aux autorités compétentes.

Finalement, certains éléments feront l'objet d'un suivi environnemental particulier qui permettra de valider certaines hypothèses utilisées dans l'évaluation environnementale. Sur une base périodique, l'acquisition de nouvelles données permettra de cerner et de valider la nature et la portée de ces hypothèses et de procéder à leur contrôle de la façon la plus adéquate. Un comité de suivi mis en place avec la communauté assurera un lien continu entre le projet et le milieu.

Ainsi, avec ces programmes de gestion, le projet sera inséré à l'intérieur d'une structure de contrôle qui permettra de suivre l'évolution du projet et de recueillir les informations et données pertinentes, ce qui, à son tour, assurera à l'initiateur une compréhension de

l'évolution de l'insertion du projet dans le milieu et la capacité d'intervenir au besoin pour assurer la pérennité de cette insertion harmonieuse.

10.4 Bilan des enjeux

L'évaluation des impacts, les mesures d'atténuation, la restauration du site, la compensation des habitats, la surveillance et le suivi sont autant d'étapes qui permettent d'assurer que le meilleur projet possible soit implanté. Cette évaluation, combinée aux consultations effectuées dans le cadre de l'étude d'impact permettent également de conclure sur les enjeux soulevés dans le cadre de la présente étude. Le bilan des enjeux du projet dans le cadre de l'ÉIE permet ainsi d'identifier et de préciser les zones de forte influence du projet, découlant des impacts, et où une attention particulière doit être portée.

Dans le cadre du projet FerroQuébec, l'analyse des impacts a fait ressortir que les enjeux les plus pertinents du projet sont ceux qui sont en lien direct avec la faisabilité du projet. Compte tenu de la nature du site, du projet et de la qualité des habitats naturels et des impacts sur ceux-ci, il n'y a aucun enjeu spécifique aux composantes naturelles.

Ainsi, l'ÉIE a fait ressortir les quatre enjeux suivants (tableau 10-4) :

- cadrage du projet dans son milieu d'insertion;
- contribution aux émissions de CO₂;
- maintien de la qualité de vie à Port-Cartier;
- contribution au développement régional.

10.4.1 Cadrage du projet dans son milieu d'insertion

Les impacts les plus importants de tout projet, et même les controverses, naissent très souvent du choix du site pour l'implantation de celui-ci. Cette situation est légitime et s'explique aisément par le fait qu'une majorité d'impacts d'un projet sont très souvent générés par le choix même d'un site, plutôt qu'un autre. En effet, tous les sites ne sont pas égaux d'un point de vue environnemental ou social, ils ne présentent pas les mêmes caractéristiques et les mêmes sensibilités.

C'est pourquoi l'analyse et la sélection du bon site est si cruciale, d'autant plus qu'un impact évité est habituellement préférable à un impact atténué ou encore compensé.

D'emblée, le choix du site industriel de Port-Cartier permettra d'éviter toute une série d'impacts qui auraient été observés avec le choix d'un autre site naturel non-développé, avec tous les services écologiques qui lui sont propres. Par effet d'entraînement, des répercussions plus grandes sur le milieu humain seront également évitées.

Tableau 10-4 Bilan des enjeux dans le cadre de l'ÉIE

Sources d'impact	Nature de l'impact	Composantes ciblées	Critères DD	Enjeux dans le cadre de l'ÉIE
Choix du site/Agencement des installations	Variantes : pertes et perturbations du milieu biophysique; nuisances sur le milieu humain	Toutes	a; b; c; d; i; j; k; l; m	Cadrage du projet dans son milieu d'insertion <u>Interprétation</u> : contribution positive par le choix du réaménagement d'un site industriel et du contrôle de l'empreinte de l'agencement final <u>Mesures</u> : analyse des variantes; surveillance & suivi
Fonctionnement des équipements	Émissions de CO ₂ dans l'atmosphère	Climat	b; c; i; o	Contribution aux émissions de CO₂ <u>Interprétation</u> : contribution positive à l'échelle planétaire (émissions évitées), contribution négative à l'échelle régionale <u>Mesures</u> : achat de droits d'émission au besoin ; support du marché des énergies vertes; mesures & surveillance
	Émissions atmosphériques; nuisances; effluents	Santé et qualité de vie	a; c; i; l	Maintien de la qualité de vie à Port-Cartier <u>Interprétation</u> : contribution négative minimisée par la localisation en zonage industriel hors du noyau résidentiel et par les modes de contrôle <u>Mesures</u> : équipements de contrôle à la source, objectifs de rejets, mesures & surveillance
Besoin en main d'œuvre; Besoin en biens et services	Création d'emplois; retombées économiques directes et induites; taxes et retombées fiscales	Conditions socio-économiques	d; e; f	Contribution au développement régional <u>Interprétation</u> : contribution positive et structurante, locale, régionale et nationale <u>Mesures</u> : localisation du siège social à Port-Cartier; politiques d'approvisionnement et d'achats; comité de suivi

Critères DD (développement durable)

a : santé et qualité de vie
b : équité et solidarités sociales
c : protection de l'environnement
d : efficacité économique
e : participation et engagement
f : accès au savoir

i : prévention
j : précaution
k : protection du patrimoine culturel
l : préservation de la biodiversité
m : respect de la capacité de support des écosystèmes
o : pollueur payeur

Par ailleurs, le choix du site de Port-Cartier a aussi plusieurs impacts positifs. Le projet s'installera sur un site d'occupation historique industriel, comportant de nombreuses installations industrielles et situé dans un zonage industriel. Ce site, actuellement en partie à l'abandon, n'est pas utilisé de façon optimale et garde les traces d'une occupation industrielle. Le projet de FerroQuébec permettra le réaménagement du site et de lui redonner une nouvelle vocation. Sa localisation permettra également des synergies locales et régionales, augmentant la possibilité d'effets structurants à long terme. Finalement, les phases d'optimisation de son agencement, notamment par une plus grande compacité, permettra également de favoriser son intégration au site.

En conséquence, il est estimé que le choix du site de Port-Cartier et le profil d'agencement des installations constituent un cadrage optimal du projet et favoriseront son harmonisation avec le milieu d'insertion.

10.4.2 Contribution aux émissions de CO₂

Dès la phase de planification stratégique initiale de positionnement d'une nouvelle usine pour le Groupe FerroAtlántica, les émissions de CO₂ ont constituées un critère de sélection au même titre que les autres critères, dont les critères financiers. Les émissions de CO₂ du projet de FerroQuébec seront significatives et s'ajouteront au bilan québécois. En effet, les émissions de CO₂ sont inévitables car elles résultent du procédé même de production du silicium, bref, de la raison d'être du projet. Sur cet enjeu, il n'y a donc théoriquement aucun moyen d'intervention en amont pour en limiter l'ampleur localement.

Toutefois, l'empreinte carbone se matérialise à l'échelle planétaire. Quant au marché du silicium, il opère aussi à l'échelle planétaire. Alors que le Québec et le Canada sont pratiquement absents de ce marché en tant que producteur, le continent nord-américain est, en contrepartie un grand importateur de silicium et un marché important de consommation.

Dans un tel contexte, le bilan du carbone justifie de considérer les externalités qui n'apparaissent pas au bilan québécois. En effet, le choix du Québec pour l'implantation d'une usine de silicium met en lumière deux avantages importants : i) l'accès à l'hydroélectricité renouvelable comparativement aux juridictions concurrentes qui favorisent souvent les énergies fossiles et ii) l'accès aux matières ligneuses résiduelles de la région et la production locale de charbon de bois en plus grande proportion, comparativement à l'importation d'intrants fossiles comme la houille et le coke de pétrole, plus grand émetteur de CO₂.

Ces avantages feront de l'usine de FerroQuébec l'usine la plus performante au niveau de l'empreinte carbone, parmi toutes les usines de silicium sur la planète. Par ailleurs, ces avantages du Québec (hydroélectricité et matières ligneuses résiduelles) permettent d'internaliser en partie les coûts liés à la consommation nord-américaine de silicium par la prise d'une part de marché plus grande de « silicium québécois », moins intensif en terme d'émissions de CO₂.

En conséquence, malgré une hausse des émissions de CO₂ à l'échelle du Québec, il est estimé que le choix d'une production québécoise de silicium pour alimenter le marché mondial aura globalement un effet positif sur l'empreinte carbone à l'échelle mondiale.

10.4.3 Maintien de la qualité de vie à Port-Cartier

En plus des nuisances propres à ce type de projet industriel lourd, certains contaminants seront relâchés dans l'air par les émissions atmosphériques liées au fonctionnement des installations. Ces nuisances seront réelles et typiques de ce projet comme de tout projet industriel lourd. Elles ne pourront être complètement évitées car elles découlent de la raison d'être du projet qui consiste dans la production de silicium.

Toutefois, le choix du site et son éloignement relatif du noyau résidentiel de Port-Cartier contribueront à minimiser significativement ces impacts et aideront à leur gestion. De même, l'accès principal au site du projet permet également d'éviter les secteurs résidentiels.

De plus, différentes mesures de conception et de gestion permettront d'exercer un contrôle sur ces nuisances, qui feront de plus l'objet d'un programme de surveillance et de suivi. Ces mesures assureront que les taux d'émission des contaminants rencontrent les taux régis par le *Règlement sur l'Assainissement de l'Atmosphère (RAA)*. Dans ces circonstances, ces nuisances ne compromettent d'aucune façon la qualité de vie des citoyens de Port-Cartier.

Ainsi, les caractéristiques du projet et son agencement, de même que les activités de contrôle permettront de maintenir et d'améliorer la qualité de vie à Port-Cartier.

10.4.4 Contribution au développement régional

Cet enjeu représente un défi. En effet, bien qu'il soit admis que le projet de FerroQuébec génèrera des effets positifs en termes de retombées directes et indirectes, il n'en demeure pas moins un défi lié à la capacité du projet à maximiser les retombées pour la communauté d'accueil d'abord, pour la région et pour le Québec.

Dans sa définition même, ce projet représente une bonne nouvelle pour la région puisqu'il s'agit non pas d'un projet d'extraction de ressources naturelles mais plutôt d'un projet présentant des caractéristiques différentes, soit :

- un projet de première transformation;
- un projet offrant un débouché dans un tout nouveau secteur pour la région;
- un projet requérant la mise en valeur de ressources locales comme la matière ligneuse résiduelle;
- un projet en complémentarité avec des secteurs forts dans la région, fer, aluminium et forêt;
- un projet qui contribuera à la consolidation de l'industrie forestière;
- un projet dont le siège social de FerroQuébec sera implanté localement à Port-Cartier.

Par ailleurs, en plus du recours à la main d'œuvre locale, la politique d'acquisition de biens et services de FerroQuébec permettra aux entreprises locales et régionales de faire leur place à titre de fournisseurs. À cet effet, le choix d'implanter le siège social de FerroQuébec sur le site de Port-Cartier constitue un signal fort de la volonté de l'entreprise de s'enraciner

localement et de favoriser les retombées pour la communauté d'accueil. D'ailleurs, la provenance des achats de biens et services planifiée illustre bien ces retombées. En effet, la majorité des dépenses en biens d'équipement, en matières premières, en services de génie et en charges d'exploitation proviendra du Québec.

De plus, la volonté clairement exprimée de l'initiateur d'examiner la faisabilité d'approvisionnement à long terme de l'usine en quartz local envoie également un autre signal fort quant aux actions concrètes qu'entend poser FerroQuébec afin de jouer un rôle structurant et œuvrer à maximiser les retombées régionales.

En conséquence, en raison de ses caractéristiques et des mesures planifiées, il est estimé que le projet de FerroQuébec aura une contribution positive et structurante sur le développement régional.

10.5 Performance et acceptabilité du projet

Pour FerroQuébec, l'évaluation de la performance du projet proposé repose sur sa conformité avec les encadrements applicables et sur son acceptabilité.

10.5.1 Conformité et développement durable

L'évaluation des impacts sur l'environnement a été réalisée en conformité avec les standards applicables dans ce domaine dans le cadre de projets soumis au Québec. Le consultant ayant réalisé l'ÉIE est d'ailleurs membre de l'Association Québécoise pour l'évaluation d'Impacts (AQEI) et membre de l'International Association for Impact Assessment (IAIA) et met en application les règlements et codes de conduite de ces organisations.

Par ailleurs, dans le contexte spécifique du projet FerroQuébec, la Directive du MDDELCC reçue en septembre 2014 a constitué la « carte routière » pour la réalisation de l'ÉIE. Ainsi, les sections présentant la mise en contexte du projet, la description du milieu récepteur, la description des variantes et du projet retenu, l'analyse des impacts, la gestion des risques, la surveillance et le suivi ont été réalisées en conformité avec la démarche proposée dans cette Directive.

Finalement, l'ÉIE a été réalisé en conformité avec les lois et règlements du Québec et tout particulièrement la LQE et le *Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement*. Par ailleurs, bien que ne s'appliquant pas aux projets de nature privée comme celui de FerroQuébec, la *Loi sur le développement durable* a servi d'inspiration dans l'élaboration de l'ÉIE et les 16 principes de cette loi ont été intégrés à toutes les étapes de la réalisation de l'ÉIE. Le tableau 10-5 résume le résultat de l'intégration des 16 principes de développement durable à toutes les étapes de l'évaluation des impacts.

Dans ce contexte, l'ÉIE soumise au MDDELCC et le projet FerroQuébec apparaissent conformes à tous les encadrements applicables.

Tableau 10-5 Développement durable – lieux de prise en compte dans l'ÉIE

Les 16 principes		Liens avec l'Étude d'impact sur l'environnement (ÉIE)
a	Santé et qualité de vie	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dans les études de base, les connaissances sur les composantes pertinentes de la zone d'étude ont été recueillies. ▪ Dans l'analyse des impacts et le suivi environnemental, les mesures permettant le maintien et l'amélioration de la santé et de la qualité de vie sont identifiées.
b	Équité et solidarité sociales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Du design du projet jusqu'aux mesures d'atténuation, les choix et décisions techniques sont aussi considérés avec des critères environnementaux et sociaux. ▪ Dans la surveillance & suivi, les activités sont sélectionnées afin de développer le projet tout en tenant compte des besoins à long terme des communautés.
c	Protection de l'environnement	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dans le design du projet, des critères environnementaux sont utilisés à la source. ▪ Dans l'analyse des impacts, les mesures de protection sont clairement identifiées. ▪ Dans la surveillance & suivi, les activités sont planifiées afin d'assurer la protection à long terme de l'environnement.
d	Efficacité économique	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dans les études de base, les connaissances sur les composantes pertinentes de la zone d'étude sont recueillies. ▪ À travers l'analyse des impacts et leur mitigation, les mesures qui permettent aux communautés de tirer avantage de l'arrivée du projet sont identifiées.
e	Participation et engagement	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La démarche d'analyse des impacts est faite de manière transparente. ▪ À travers toutes les étapes du projet, l'information, la consultation et la participation des communautés sont partie intégrante du processus de développement du projet.
f	Accès au savoir	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Les résultats de la démarche d'évaluation des impacts sont partagés avec les communautés afin de trouver les meilleures solutions. ▪ À travers la surveillance & suivi, les communautés participeront au projet et auront accès à l'information et aux données relatives au projet.
g	Subsidiarité	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La démarche d'analyse des impacts s'assure que les communautés et groupes concernés participent au processus. ▪ À travers la surveillance & suivi, les communautés participeront au projet et seront impliquées dans ces activités.
h	Partenariat et coopération intergouvernemental	<ul style="list-style-type: none"> ▪ À travers toutes les étapes des études, toutes les informations et données pertinentes sont rendues disponibles auprès des autorités ▪ La collaboration avec les autorités doit permettre de maximiser la coopération entre les parties intéressées.
i	Prévention	<ul style="list-style-type: none"> ▪ À travers le design, des actions sont considérées à la source. ▪ À travers l'analyse des impacts, l'identification des effets permet la sélection des stratégies de mitigation efficaces.
j	Précaution	<ul style="list-style-type: none"> ▪ À travers l'analyse des impacts, l'adoption de mesures efficaces est au cœur de la stratégie de mitigation.
k	Protection du patrimoine culturel	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dans les études de base, les connaissances sur les composantes pertinentes de la zone d'étude sont recueillies. ▪ Dans l'analyse des impacts et la surveillance & suivi environnemental, les mesures de protection et la mise en valeur du patrimoine culturel sont identifiées.
l	Préservation de la biodiversité	<ul style="list-style-type: none"> ▪ À travers le design, des actions sont considérées à la source. ▪ À travers l'analyse des impacts, la stratégie de mitigation prend en compte les besoins des générations futures. ▪ À travers la surveillance & suivi, le maintien des liens entre les processus naturels et la qualité de vie sera visé.
m	Respect de la capacité de support des écosystèmes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ À travers l'analyse des impacts, l'influence du projet sur la pérennité des écosystèmes est considérée. ▪ À travers la surveillance & suivi, le maintien des caractéristiques assurant la pérennité sera visé.
n	Production et consommation responsables	<ul style="list-style-type: none"> ▪ À travers le design, les décisions techniques sont aussi considérées sous l'angle de l'écocoefficience. ▪ À travers l'analyse des impacts, des mesures d'atténuation visant l'écocoefficience sont ciblées.
o	Pollueur payeur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ À travers l'analyse des impacts, la stratégie de mitigation est clairement identifiée. ▪ À travers la surveillance & suivi, les activités de contrôle sont identifiées.
p	Internalisation des coûts	<ul style="list-style-type: none"> ▪ À travers la démarche d'évaluation des impacts, le cycle de vie complet du projet est pris en considération.

10.5.2 Acceptabilité

D'emblée, il convient de préciser qu'aucune démarche ou « norme » n'existe pour encadrer et mesurer l'acceptabilité sociale, pas plus qu'il n'existe de reconnaissance formelle dans le processus d'évaluation environnementale. Dans les faits, au Québec, la décision finale d'approbation est encadrée par la *Loi sur la qualité de l'environnement* et la décision finale revient au gouvernement.

L'acceptabilité sociale a toutefois permis de réaffirmer la place du volet social parmi les trois éléments constitutifs du développement durable. En effet, malgré les limites d'application de l'acceptabilité sociale, tout projet ne peut pas être imposé à une communauté mais doit plutôt s'y intégrer et en devenir une composante (Renaud et Pérusse, 2013).

Ainsi, en tout respect des processus, FerroQuébec souhaite œuvrer dans le sens de l'acceptabilité sociale et considère important de contribuer à la construction de l'acceptabilité sociale, soit :

- de développer un projet qui soit équilibré du point de vue du développement durable;
- d'implanter une démarche ouverte et transparente qui favorise la consultation et la collaboration avec la population;
- de fournir toute l'information pertinente qui permettra une prise de décision éclairée;
- de maintenir son engagement à long terme afin d'assurer la collaboration avec la population pour la durée de vie du projet.

Évidemment, en ce qui a trait à l'acceptabilité du projet FerroQuébec, l'initiateur comprend que seule la conclusion de l'ensemble du processus d'évaluation environnementale permettra de se prononcer sur cette question. Dans le cadre de la présente ÉIE, l'initiateur souhaite tout de même émettre son point de vue sur l'acceptabilité du projet FerroQuébec. Ainsi, à la lumière de l'ÉIE du projet FerroQuébec, l'initiateur estime que ce projet rencontre les attentes et est considéré « acceptable », en regard des 20 éléments de constats énumérés au tableau 10-6.

10.5.3 Engagements de l'initiateur

Si FerroQuébec croit dans l'acceptabilité environnementale et sociale de son projet, il n'en demeure pas moins que celui-ci ne se fera pas sans que des impacts environnementaux et sociaux ne surviennent. C'est avec cette compréhension que l'initiateur a procédé à l'évaluation des impacts du projet FerroQuébec. Cette évaluation a été faite en suivant la Directive soumise par le MDDELCC, en intégrant les principes du développement durable et en conformité avec les lois et règlements auxquels le projet est assujéti. Cette évaluation a été faite par une équipe de professionnels consultants, sous la direction des représentants de FerroQuébec.

L'étude d'impact sur l'environnement présente également les mesures d'atténuation et divers engagements visant à minimiser et à contrôler les impacts du projet. Ces mesures constituent autant d'engagements que l'initiateur s'assurera de mettre en œuvre.

Tableau 10-6 Les 20 éléments de constat sur l'acceptabilité du projet FerroQuébec

Applications de bonnes pratiques	
1.	Dès la planification et tout au long de la conception du projet, l'initiateur a intégré les principes du développement durable, au même titre que les considérations techniques et économiques.
2.	La sélection du site de moindre impact a orienté l'analyse de l'initiateur dès le départ.
3.	Le projet de FerroQuébec a fait l'objet d'une évaluation environnementale complète où les pratiques reconnues en matière d'évaluation environnementale ont été appliquées et notamment la hiérarchie de contrôle des impacts : éviter-minimiser- atténuer-restaurer- compenser-surveiller-suivre.
4.	L'analyse de variantes en amont (site, agencement et choix de technologies) a été effectuée afin de retenir le meilleur projet possible.
5.	Des consultations préalables ont été réalisées tôt en début de processus.
6.	Des activités d'échange et d'information ont eu lieu et les résultats de l'évaluation des impacts ont été présentés à la population.
7.	La sélection de mesures d'atténuation et de compensation, ainsi que les programmes de surveillance et suivi, assureront un accompagnement rigoureux et complet du projet.
Respect de l'encadrement légal	
8.	L'évaluation du projet a respecté les lois et règlements applicables.
9.	L'initiateur a été plus loin en adaptant et en appliquant les principes de la <i>Loi sur le développement durable</i> alors qu'il n'y est pas assujéti.
10.	L'initiateur participe pleinement et en toute transparence dans le processus d'évaluation environnementale du projet.
Résultats probants de l'évaluation	
11.	L'évaluation environnementale a démontré que le projet n'entre pas en conflit avec les 16 principes du développement durable inscrit dans la <i>Loi sur le Développement durable</i> .
12.	Aucun impact négatif n'est considéré trop important pour remettre en cause la faisabilité même du projet.
13.	Aucun enjeu n'est susceptible de faire basculer le projet et de remettre en cause sa pertinence et sa faisabilité.
14.	Le milieu d'insertion du projet a été consulté, écouté et a exercé une influence dans la conception du projet.
15.	Le milieu d'insertion a pu développer sa propre compréhension des risques et avantages du projet.
16.	De l'avis de l'initiateur, les objectifs poursuivis par le projet ainsi que les besoins et objectifs de la communauté d'accueil pourront être atteints.
17.	À travers les échanges, un consensus et des lieux de convergence entre le projet et le milieu ont été mis à profit pour le bénéfice des parties.
18.	De l'avis de l'initiateur, la communauté d'accueil et la société québécoise trouveront un plus grand bénéfice avec l'implantation du projet FerroQuébec qu'en son absence.
19.	Divers engagements présentés dans l'ÉIE ont été pris par l'initiateur et seront mis en œuvre avec l'autorisation des autorités.
20.	Finalement, l'initiateur s'installera dans la communauté d'accueil et travaillera avec elle dans le cadre d'un comité de suivi afin d'assurer l'harmonisation du projet avec le milieu.

De plus, des programmes de surveillance et de suivi environnemental seront mis en place afin d'exercer un contrôle sur l'implantation et la mise en service du projet, de façon harmonieuse avec la communauté, dans le respect de l'environnement et en conformité avec les lois et règlements. Conformément à la Directive du MDDELCC, ces programmes sont présentés de façon préliminaire dans l'ÉIE puis seront finalisés et validés avec les autorités suite à l'autorisation du projet.

Pour FerroQuébec, le succès de l'usine de Port-Cartier s'exprimera à travers l'atteinte de ses objectifs. Toutefois, ce succès sera également mesuré par l'insertion harmonieuse du projet dans le milieu, afin que ce projet puisse représenter à long terme un apport pour la population locale et régionale. Ainsi, afin de travailler efficacement à l'insertion du projet dans son milieu récepteur, un comité de suivi avec les forces vives du milieu sera mis en place par FerroQuébec suite à l'autorisation du projet.

De l'avis de l'initiateur, suite à l'analyse gouvernemental et dans le respect des conditions qui lui seront imposées, ces engagements assureront le succès du projet de FerroQuébec à Port-Cartier.

11. RÉFÉRENCES

AARQ – Atlas des amphibiens et reptiles du Québec. 2009. *Répartition géographique des espèces*. [En ligne]. <http://www.atlasamphibiensreptiles.qc.ca/> (Consulté le 30 avril 2014).

AER – Alberta Energy Regulator. 2013. Report 2013B – Pipeline Performance in Alberta, 1990-2012, Calgary, Alberta.

ALCOA. 2014. *L'aluminerie de Baie-Comeau – Centrale Manicouagan*. [En ligne]. https://www.alcoa.com/canada/fr/info_page/sr_vision_corp_profile_abc.asp (Consulté le 24 novembre 2014)

ALLER, L., BENNETT, T., LEHR, J.H., PETTY, R.J. AND HACKETT, G. 1987, DRASTIC : A Standardized System for Evaluating Ground Water Pollution Potential Using Hydrogeologic Settings. U.S.E.P.A., EPA-600/2-87-035 : 17-25.

ALP, E., R.V. PORTELLI and W.P. CROCKER. 1993. E, Rail Transport Risk in the Greater Toronto Area, Transportation of Dangerous Goods: Assessing Risks, Institute for Risk Research, University of Waterloo, Ontario.

AONQ – Atlas des oiseaux nicheurs du Québec. *Listes régionales – 29. Sept-Rivières*. [En ligne]. <http://www.atlas-oiseaux.qc.ca/donneesqc/codes.jsp?lang=fr&pg=region®=29> (Consulté le 30 avril 2014).

ASSNAT – Assemblée nationale du Québec. 2014. *Mémoire présenté à la Commission de l'agriculture, des pêcheries, de l'énergie et des ressources naturelles dans le cadre des auditions publiques sur le projet de loi 11, Loi sur la Société du Plan Nord*. Mme Violaine Doyle, mairesse, Ville de Port-Cartier. 28 octobre 2014. 6 pages.

ASSSCN – Agence de la Santé et des Services sociaux de la Côte-Nord. 2007. *Où obtenir les services ? Port-Cartier*. [En ligne]. <http://www.agencesante09.gouv.qc.ca/Default.aspx?section=static&id=438> (Consulté le 5 septembre 2014).

ASSSCN – Agence de la Santé et des Services sociaux de la Côte-Nord. 2012a. *Enquête Santé Côte-Nord 2010. Rapport réseau local de santé et de services sociaux de Port-Cartier*. Étude préparée par Léger Marketing. 163 p. 3 annexes. [En ligne]. <http://www.agencesante09.gouv.qc.ca/Document.aspx?id=855&lang=FR> (Consulté le 1^{er} septembre 2014).

ASSSCN – Agence de la Santé et des Services sociaux de la Côte-Nord. 2012b. *Enquête Santé Côte-Nord 2010. Rapport réseau local de santé et de services sociaux de Port-Cartier*. Étude préparée par Léger Marketing. 122 p. 2 annexes. [En ligne]. <http://www.agencesante09.gouv.qc.ca/Document.aspx?id=856&lang=FR> (Consulté le 24 septembre 2014).

BEDFORD, T. and R. COOKE. 2001. *Probabilistic Risk Analysis Foundations and Methods*, Cambridge University Press, Cambridge, UK.

BERNATCHEZ, L. et M. GIROUX. 2012. *Les poissons d'eau douce du Québec et leur répartition dans l'est du Canada, nouvelle édition mise à jour*. Les éditions Broquet, Boucherville (Québec). 348 pages.

BIBBY, C. J., N. D. BURGESS et D. A. HILL. 1992. *Bird census techniques*. British Trust for Ornithology and Royal Society for the protection of birds, Academic press, London. 257 pages.

BIOFILIA. Juin 2014. Avis de Projet, Projet FerroQuébec – Usine de Port-Cartier.

BIOFILIA. 2015. *Projet d'implantation d'une usine de silicium métal, à Port-Cartier, Québec – Description du milieu récepteur*. Préparé pour FerroQuébec, 176 pages + annexes.

BIOLISTIK LTÉE, 2008. *Pertinence de nettoyer les lagunes recevant les eaux usées des décanteurs de procédé : devenir des lagunes*. Rapport BIO-802 pour Produits forestiers Arbec inc., 11 pages + annexes.

BLONDEL, J., C. FERRY et B. FROCHOT. 1981. *Point counts with unlimited distance*. Pages 414-420 dans C. J. RALPH et J. M. SCOTT, éd. *Estimating the numbers of terrestrial birds*. *Studies in Avian Biology* No 6.

BUCKMANN, A. 1929. Traduit de «*Die methodik fishereibiologischer untersuchungen an meeressischen*». Abderhalden, handbush deer biologischen arbeitmethoden, Berlin, Uban and Schwarsenberg, 9, 194 pages.

CCPS – Center for Chemical Process Safety. 1996. *Guidelines for Use of Vapor Cloud Dispersion Models*, 2nd Edition, American Institute of Chemical Engineers (AIChE), New York.

CCPS -- Center for Chemical Process Safety. 2000. *Guidelines for Chemical Process Quantitative Risk Assessment*, 2nd Edition, American Institute of Chemical Engineers (AIChE), New York.

CCPS -- Center for Chemical Process Safety. 2010. *Guidelines for Vapor Cloud Explosion, Pressure Vessel Burst, BELEVE, and Flash Fire Hazards*, American Institute of Chemical Engineers (AIChE), New York.

CCQ – Commission de la construction du Québec. 2014. Statistiques annuelles 2013. Tableau C 1. [En ligne].
<http://www.ccq.org/~media/PDF/Recherche/StatistiquesHistoriques/2013/C01.ashx>
(Consulté le 5 janvier 2015).

CDPNQ - Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec. 2012. *Liste des plantes menacées ou vulnérables selon la présence ou le potentiel de présence dans les régions administratives*. 9 pages. [En ligne]. <http://www.cdpnq.gouv.qc.ca/pdf/liste-PMV-RegAdm.pdf>

CDPNQ - Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec. mai 2014a. *Extractions du système de données dans un rayon de 25 km autour du point 50° 01' 31" N 66° 49' 18" O*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDELCC), Québec. 6 pages.

CDPNQ - Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec. mai 2014b. *Extractions du système de données dans un rayon de 25 km autour du point 50° 01' 31" N 66° 49' 18" O*. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP), Québec. 8 pages.

CENTRIS. 17 novembre 2014. Inscription maisons et condos à vendre à Port-Cartier et Sept-Îles, Québec. [En ligne]. <http://www.centris.ca/fr/maisons-et-condos~a-vendre~port-cartier?uc=1&view=List&sort=PrixAsc> (Consulté le 17 novembre 2014).

CHABOT, R. ET A. ROSSIGNOL. 2003. *Algues et faune du littoral du Saint-Laurent maritime : Guide d'identification*. Institut des sciences de la mer de Rimouski, Rimouski; Pêches et Océans Canada (Institut Maurice-Lamontagne), Mont-Joli, 113 pages.

CIC – Chemical Institute of Canada. 2014. Process Safety Management Division, <http://www.cheminst.ca/psm>.

CIQ – Chambre immobilière de Québec. 2011. *L'immobilier résidentiel de Sept-Îles et Port-Cartier*. Québec, le 26 mai 2011. [En ligne]. <http://www.ciq.qc.ca/webjournal/2011/05/les-prix-des-proprietes-a-la-hausse-a-sept-iles/> (Consulté le 2 juillet 2014).

COMITÉ FLORE QUÉBÉCOISE DE FLORAQUEBÉCA. 2009. *Plantes rares du Québec méridional*. Guide d'identification produit en collaboration avec le Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ). Les Publications du Québec, Québec. 406 pages.

COSEPAC. 2007. *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'engoulevent d'Amérique (Chordeiles minor) au Canada*. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. 29 p.

COSEPAC. 2011. *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'hirondelle rustique (Hirundo rustica) au Canada*. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. 45 p.

COSEPAC. 2013. *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la petite chauve-souris brune (Myotis lucifugus), chauve-souris nordique (Myotis septentrionalis) et la pipistrelle de l'Est (Perimyotis subflavus) au Canada*. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. 104 p.

CPD - Committee for the Prevention of Disasters. 1999. *Guidelines for quantitative risk assessment*, CPR 18E "Purple Book", 1st Edition, The Hague.

CPD - Committee for the Prevention of Disasters. 2005. *Methods for the Calculation of physical effects due to hazardous materials (liquids and gases)*, CPR 14E "Yellow Book", 3rd Edition, The Hague.

CRE CÔTE-NORD– Conseil régional des élus de la Côte-Nord. 2011. *Plan d'action régional pour la solidarité et l'inclusion sociale. Portrait régional de la Côte-Nord*. 48 p. [En ligne]. http://www.crecotenord.qc.ca/sites/default/files/parsis_portrait_regional_dec2011.pdf (Consulté le 3 septembre 2014).

CROWL, D.A. and J.F. LOUVAR. 2001. *Chemical Process Safety: Fundamentals with Applications*, 2nd edition, Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

CRU – Commodity Research Unit. 2014. *Silicon metal market outlook report*. April 2014.

CSCHE – Canadian Society for Chemical Engineering. 2004. *Risk Assessment – Recommended Practices for Municipalities and Industry*.

DESROCHES, J.-F. ET D. RODRIGUE. 2004. *Amphibiens et Reptiles du Québec et des Maritimes*. Les Éditions Michel Quintin, Waterloo (Québec). 288 pages.

DESROCHES, J-F et I. PICARD. 2013. *Poissons d'eau douce du Québec et des Maritimes*. Éditions Michel Quintin, Waterloo (Qc), 471 pages.

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. Québec. 92 pages.

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.

DNV -- Det Norsk Veritas Phast. 2011. Phast Tutorial Manual Version 6.7. London, UK, www.dnv.com/software

DREDGE, L. A. 1983. *Géologie de surface, Sept-Îles, Carte 1575A, échelle 1/250 000*. Commission géologique du Canada.

EC - Environnement Canada. 2013. *Recherche en ligne des données de Gaz à effet de serre – Données déclarées par les installations*. [En ligne] <http://www.ec.gc.ca/ges-ghg/donnees-data/index.cfm?do=search&lang=fr>. (Consulté le 25 novembre 2014).

EC - Environnement Canada. 2014b. *Normales climatiques 1981-2010 à la station Sept-Îles A*. [En ligne]. http://climate.weather.gc.ca/climate_normals/results_1981_2010_f.html?stnID=5742. (Consulté le 18 août 2014).

ENVIRAM. 2002. Ville de Port-Cartier. *Règlement de plan d'urbanisme numéro 2009-150*. 39 pages et 1 annexe.

ENVIRAM. 2009. Ville de Port-Cartier. *Règlement de zonage numéro 2009-151*. 166 pages et 5 annexes.

ENVIRONNEMENT SCN INC. 1994. *Vérification et caractérisation de sites – Usine de pâte de Port-Cartier*. Propriété de la compagnie Uniforêt Inc. (Québec) Canada, dans : SANEXEN SERVICES ENVIRONNEMENTAUX INC. 2011a. *Rapport final d'évaluation environnementale (Phase I) – Propriété située au 175, boulevard du Portage-des-Mousses, Port-Cartier (Québec)*. Dossier no RA09-109-1, novembre 2011.

ERNST & YOUNG. 2015. *Empreinte carbone du silicium métal – Usine de Port-Cartier*. Rapport préliminaire présenté à FerroQuébec Inc. 37 pages + annexes.

FERROPEM. 2009. *Pièce 3 : Étude des Dangers Usine d'Anglefort (01) Dossier de réactualisation de l'autorisation et de demande d'autorisation d'augmentation de la puissance des fours 1 et 2*, ANTEA Document N° 51525/B.

FERROPEM. 2014. Department of Technical Developments, Chambéry, Technical Book. *Technical Specifications*, Quebec Port-Cartier Plant, CDC-QUE-2597F, France.

FGRSQ – FÉDÉRATION DES GESTIONNAIRES DES RIVIÈRES À SAUMON DU QUÉBEC. 2007. [En ligne].

<https://www.saumonquebec.com/LesRivieres/CoteNordAnticosti/AuxRochers/PresentationGenerale/default.aspx> (Consulté le 24 juillet 2014).

FLEURBEC. 1978. *Plantes sauvages des villes et des champs, volume 1*, 8^e tirage. Fleurbec éditeur, Saint-Henri-de-Lévis, Québec, 288 pages.

FLEURBEC. 1983. *Plantes sauvages des villes, des champs et en bordure des chemins, volume 2*, 5^e tirage. Fleurbec éditeur, Saint-Augustin-de-Portneuf, Québec, 208 pages.

FLEURBEC. 1993. *Fougères, prêles et lycopodes*. Fleurbec éditeur, Saint-Henri-de-Lévis, Québec, 511 pages.

FLORAQUEBECA. 2012. *Clé d'identification des gadelliers (Ribes)*.

FLORAQUEBECA. 2013. *Clé d'identification des saules (Salix)*.

FRÈRE MARIE-VICTORIN, É.C. 1995. *Flore laurentienne, troisième édition*. Les Presses de l'Université de Montréal, Montréal, 1093 pages.

GENIVAR. 2006. Étude d'impact sur l'environnement. Réhabilitation du brise-lames à l'entrée du port de mer de la Compagnie minière Québec Cartier. Rapport principal. N° dossier B105057. 103 pages. 11 annexes. En ligne].
http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/brise-lames_P-Cartier/documents/PR3-1.pdf
(Consulté le 1^{er} novembre 2014).

GENIVAR. 2011. *Construction d'une usine de bouletage d'ArcelorMittal Mines Canada à Port-Cartier*. Étude d'impact sur l'environnement, Volume 1 – rapport principal.

GIGUÈRE, S., M.-J. CÔTÉ ET C. DAIGLE. 2011. *Atlas des habitats potentiels de la tortue des bois (Glyptemis insculpta) au Québec*. Environnement Canada, Service canadien de la faune – Région du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs – Direction du patrimoine écologique et des parcs, ministère des Ressources naturelles et de la Faune – Direction de l'expertise sur la faune et ses habitats. Québec, rapport inédit, 21 pages + 6 cartes.

GLOBAL ENVIRONNEMENT. 2004. *Caractérisation environnementale de dix-neuf (19) secteurs répartis sur les installations de l'usine de pâte de Port-Cartier* – Rapport de caractérisation final. Document no FRAPA-001-04 en date d'août 2004.

GLOBAL ENVIRONNEMENT. 2005. *Caractérisation des lagunes de pâtes et des lagunes liquides situées sur le terrain de produits forestiers Arbec Inc. à Port-Cartier*. Dossier no UNIF-004-05 en date de décembre 2005.

GOLDER ASSOCIÉS. 2014a. *Évaluation de la protection hydraulique du secteur des lagunes de la propriété industrielle de produits forestiers Arbec, à Port-Cartier, Québec, Canada*. N° de référence 006-14-01487-LF-Rev0. 7 pages.

GOLDER ASSOCIÉS. 2014b. *Évaluation de la problématique des dioxines et des furannes dans l'eau souterraine sur la propriété industrielle de produits forestiers Arbec à Port-Cartier, Québec, Canada*. N° de référence 008-14-01487-LF-Rev0. 13 pages.

GROUPE ROUSSEAU LEFEBVRE. 2014. *Étude d'impact visuel, architecture du paysage. Étude de paysage. Projet FerroQuébec – Port-Cartier*. Rapport d'étape – Caractérisation des paysages. 34 pages et 3 annexes.

HEGMANN, G., COCKLIN, C., CREASY, R., DUPUIS, S., KENNEDY, A., KINGSLEY, L., ROSS, W., SPALING, H. ET D. STALKER. 1999. *Évaluation des effets cumulatifs – Guide du Praticien*. Rédigé à l'intention de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale. 83 pages + annexes.

HSE, 2012. *Failure Rate and Event Data for use within Risk Assessments*, UK Health and Safety Executive, June, 2012.

ICI RADIO-CANADA. 11 mai 2013. Côte-Nord : bisbille autour d'un camp de travailleurs à Port-Cartier. D'après un reportage de Julie Abud. [En ligne]. <http://ici.radio-canada.ca/regions/est-quebec/2012/05/11/008-campement-travailleurs-portcartier.shtml> (Consulté le 7 novembre 2014).

ICI RADIO-CANADA. 13 janvier 2015. Immobilier : un marché d'acheteurs sur la Côte-Nord. Reportage de Louis Garneau. [En ligne]. <http://ici.radio-canada.ca/regions/est-quebec/2015/01/13/001-marche-immobilier-cote-nord-2014.shtml> (Consulté le 16 janvier 2015).

INERIS – Institut National de l'environnement industriel et des risques. 2006. *Analyse des risques associés à l'industrie papetière*. Report N° 71838.

INSPQ – Institut national de santé publique du Québec. 2011a. *Pour guider l'action : Portrait de santé du Québec et de ses régions. Deuxième rapport national sur l'état de santé de la population du Québec*. Les statistiques. ISBN : 978-2-550-63407-2. 351 pages. [En ligne]. <http://publications.msss.gouv.qc.ca/acrobat/f/documentation/2011/11-228-01F.pdf>. (Consulté le 1^{er} septembre 2014).

INSPQ – Institut national de santé publique du Québec. 2011b. *Violence conjugale dans la région de la Côte-Nord. Ampleur du problème, facteurs explicatifs et pistes d'intervention*. ISBN : 978-2-550-661676-4. 68 pages. [En ligne]. http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/1245_ViolenceConjugaleCoteNord.pdf (Consulté le 2 septembre 2014).

INSPQ – Institut national de santé publique du Québec. 2012. *Surveillance des maladies chroniques Numéro 6. Surveillance des troubles mentaux au Québec : prévalence, mortalité et profil d'utilisation des services*. ISBN : 978-2-550-66505-2. 15 pages. [En ligne]. http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/1578_SurvTroublesMentauxQc_PrevalMortaProfilUtiliService.s.pdf. (Consulté le 4 septembre 2014).

INSPQ – Institut national de santé publique du Québec. 2014. *La mortalité par suicide au Québec : 1981 à 2011. Mise à jour 2014*. ISBN : 978-2-550-69779-4. 19 pages. [En ligne]. http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/1761_mortalitesuicideqc_1981a2011_maj2014.pdf (Consulté le 4 septembre 2014).

ISQ – Institut de la Statistique du Québec. 1997. *Données sur le territoire, la population et les logements de l'ensemble des municipalités regroupées par MRC ou territoire équivalent, selon un ordre décroissant de population, Région administrative de la Côte-Nord (09), 1986-1996*. Source : Statistique Canada, Recensement du Canada 1996, 1991 et 1986. Compilation et traitement : Institut de la statistique du Québec, Direction de la géostatistique et de l'information, 1997. [En ligne]. <http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/recensement/1996/pdf/r09-t1-5.pdf> (Consulté le 16 août 2014).

ISQ – Institut de la Statistique du Québec. 2005. *Population et occupation du territoire, région administrative de la Côte-Nord*. Source : Statistique Canada, Recensement du Canada 2001. Compilation et traitement : Institut de la statistique du Québec, Direction de l'édition et des communications, 2005. [En ligne]. http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/recensement/2001/recens2001_09/population/occupter09.htm (Consulté le 16 août 2014).

ISQ – Institut de la statistique du Québec. 2009. *Perspectives démographiques du Québec et des régions, 2006-2056*, édition 2009. ISBN 978-2-550-56457-7-0. 132 p. [En ligne]. <http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/population-demographie/perspectives/perspectives-2006-2056.pdf> (Consulté le 6 septembre 2014).

ISQ – Institut de la statistique du Québec. 2012. *Population totale, superficie et densité, municipalités, MRC de la Côte-Nord du Québec, 2011*. [En ligne]. http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/recensement/2011/recens2011_09/population/poptot_superficie09.htm (Consulté le 16 août 2014).

ISQ – Institut de la statistique du Québec. 2013a. *Bulletin statistique régional*. Édition 2013. Côte-Nord. 38 p. [En ligne]. <http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/bulletins/09-Cote-Nord.pdf> (Consulté le 28 août 2014).

ISQ – Institut de la statistique du Québec. 2013b. *Revenu disponible*. Édition 2013. *Bulletin Flash*. Décembre 2012. 8 p. [En ligne]. <http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/economie/comptes-economiques/revenu-menage/revenu-disponible-2013.pdf> (Consulté le 25 août 2014).

ISQ – Institut de la statistique du Québec. 2014a. *Panorama des régions du Québec*. Édition 2014. Institut de la statistique du Québec. 176 p. [En ligne]. <http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/panorama-regions-2014.pdf> Consulté le 18 août 2014).

ISQ – Institut de la statistique du Québec. 2014b. *Caractéristiques du marché du travail, population de 15 ans et plus, Côte-Nord, Nord-du-Québec et ensemble du Québec, 2009-2013*. Source : Statistique Canada, Enquête sur la population active, 2013, adapté par l'Institut de la statistique du Québec. [En ligne].

http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil09/societe/marche_trav/indicat/tra_hist09.htm

(Consulté le 21 août 2014).

ISQ – Institut de la statistique du Québec. 2014c. *Carte des projets de mise en valeur en cours au Québec, août 2014*. [En ligne].

http://www.stat.gouv.qc.ca/cartovista/cartovista_frame.html?url=mines/Mines_MEV/Mines_MEV.html&footer=mines/Mines_MEV/Mines_MEVFooter.txt

(Consulté le 9 septembre 2014).

ISQ – Institut de la Statistique du Québec. 2014d. *Mines en chiffres*. [En ligne].

<http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/mines/mines-chiffres-2014.pdf> (Consulté le 26 novembre 2014).

IUCN - International Union for Conservation of Nature. 2012. *IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.1*. <http://www.iucnredlist.org>. Téléchargé le 12 février 2013.

JOURNAL LE NORD-CÔTIER. 8 décembre 2014. Changement de règles dans le réseau des CPE : Des organisations et des familles à bout de souffle. Par Fanny Lévesque. [En ligne]. <http://lenord-cotier.com/index.php/2014/12/08/changement-de-regles-dans-le-reseau-des-cpe-des-organisations-et-des-familles-a-bout-de-souffle/> (Consulté le 11 décembre 2014).

KAPLAN, S. and B. J. GARRICK. 1981. "On the Quantitative Definition of Risk," Risk Analysis, Volume 1, pp. 11-27.

LACHANCE, R. et M. PÉRUSSE. 2014. L'acceptabilité sociale – parce que vous voulez réussir! *Le Point en Ressources naturelles*, vol. 2, no 1, p. 48-61.

LANDRY, L ET M. BOMBARDIER. 1995. *Hirondelle des granges*, pp. 714-717 : dans GAUTHIER, J. ET Y. AUBRY (sous la direction de). *Les oiseaux nicheurs du Québec méridional*. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec, Montréal. 1302 pages.

LAPOINTE, M. 2014. *Plantes de milieux humides et de bord de mer du Québec et des Maritimes*. Éditions Michel Quintin, Waterloo, 455 pages.

LA PRESSE. 2014a. Mine Scully : 500 travailleurs renvoyés à la maison. Par Fanny Lévesque. 12 février. [En ligne]. <http://www.lapresse.ca/le-soleil/affaires/les-regions/201402/11/01-4737939-mine-scully-500-travailleurs-renvoyes-a-la-maison.php>

(Consulté le 13 novembre 2014).

LA PRESSE. 2014b. Cliffs ferme sa mine du lac Bloom. Par Julien Arsenault. 24 novembre. [En ligne]. <http://affaires.lapresse.ca/economie/energie-et-ressources/201411/24/01-4822048-cliffs-ferme-sa-mine-du-lac-bloom.php>

(Consulté le 25 novembre 2014).

LA PRESSE. 2014c. *Projet gazier à Sept-Îles : un promoteur norvégien se manifeste*. Écrit par Jean-François Codère. 31 juillet. [En ligne]. <http://affaires.lapresse.ca/economie/energie-et-ressources/201407/31/01-4788108-projet-gazier-a-sept-iles-un-promoteur-norvegien-se-manifeste.php> (Consulté le 24 novembre 2014)

LEBOEUF, M. 2007. *Arbres et Plantes forestières du Québec et des Maritimes*. Éditions Michel Quintin, Waterloo, 391 pages.

LEDUC, R. 2005. *Guide de la modélisation de la dispersion atmosphérique*, Québec, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du suivi de l'état de l'environnement, envirodoq no ENV/2005/0072, rapport no QA/49, 38p.

LES AFFAIRES. 2014. *Cliffs ferme sa mine de Wabush*. Écrit par Suzanne Dansereau. 12 février. [En ligne]. <http://www.lesaffaires.com/secteurs-d-activite/ressources-naturelles/cliffs-ferme-sa-mine-de-wabush/566226> (Consulté le 24 novembre 2014)

LE SOLEIL. 12 février 2014. *Mine Scully : 500 travailleurs renvoyés à la maison*. Écrit par Fanny Lévesque. [En ligne]. <http://www.lapresse.ca/le-soleil/affaires/les-regions/201402/11/01-4737939-mine-scully-500-travailleurs-renvoyes-a-la-maison.php> (Consulté le 24 novembre 2014)

LE SOLEIL. 18 juin 2014. *La minière Lamée investira 100 million \$ à Port-Cartier*. Écrit par Fanny Lévesque. [En ligne]. <http://www.lapresse.ca/le-soleil/affaires/les-regions/201406/17/01-4776729-la-mini-ere-lamee-investira-100-millions-a-port-cartier.php> (Consulté le 4 septembre 2014).

LIMOGES, B. 1995. *Engoulement d'Amérique*, pp. 622-625 : dans GAUTHIER, J. ET Y. AUBRY (sous la direction de). *Les oiseaux nicheurs du Québec méridional*. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec, Montréal. 1302 pages.

MAADN – Ministère des Affaires Autochtones et Développement du Nord Canada. 2014. Les Nations. Innu Takuaiika Uashat mak Mani-Utenam. [En ligne]. http://www.aadnc-aandc.gc.ca/Mobile/Nations/profile_uashatmaliotenam-fra.html (Consulté le 24 septembre 2014).

MDDEFP - Ministère du Développement durable, de l'Environnement de la Faune et des Parcs. 2013. *Critères de qualité de l'eau de surface*, 3^e édition, Québec, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ISBN 978-2-550-68533-3 (PDF), 510 p. et 16 annexes.

MDDELCC – Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. 2009. *Pêche sportive au Québec (incluant la pêche au saumon)*. [En ligne]. <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/faune/reglementation/peche/impression.htm#saumon> (Consulté le 24 juillet 2014).

MDDELCC – Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. 2011. *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère : pour une meilleure protection de la qualité de l'air*. [En ligne]. <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/air/atmosphere/articleRAA-201109pdf.pdf> (Consulté le 25 novembre 2014).

MDDELCC - Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. 2012. *Système d'information hydrogéologique*. [En ligne]. <http://www.sih.mddep.gouv.qc.ca/>

MDDELCC – Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. 2013a. *Liste des établissements visés par le Règlement concernant le système de plafonnement et d'échange de droits d'émission de gaz à effet de serre (RSPÉDE) au 1er janvier 2013, et des émissions de gaz à effet de serre déclarées et vérifiées pour l'année 2012*. [En ligne]. <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/changements/carbone/liste-etablissements-visesRSPÉDE.pdf> (Consulté le 3 octobre 2014).

MDDELCC – Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. 2013b. *Statistique de piégeage au Québec. Quantités de fourrures brutes vendues par UGAF et par région*. [En ligne]. <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/faune/statistiques/piegeage/recolte-2012-2013.htm> (Consulté le 23 juillet 2014).

MDDELCC – Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. 2014ba. *Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère*. Québec, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ISBN 978-2-550-70613-7 3^e version (PDF), 25 p.

MDDELCC – Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. 2014b. *Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2011 et leur évolution depuis 1990*. Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction des politiques de la qualité de l'atmosphère, 20 p.

MEF – Ministère de l'Environnement et de la Faune. 1999. *Guide de classification des eaux souterraines du Québec*.

MÉIE – Ministère de l'Économie, de l'innovation et des Exportations. 2014a. *Côte-Nord. Portrait régional*. Direction de l'analyse économique. 11 pages.

MÉIE – Ministère de l'Économie, de l'innovation et des Exportations. 2014b. *Portrait économique des régions du Québec*. Direction de l'analyse économique. 115 pages.

MERN – Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles. 2013. *Rapport sur les activités minières au Québec 2012*. Direction générale de géologie Québec. 126 pages. 3 annexes. ISBN : 978-2-550-67151-0. [En ligne]. <http://www.mern.gouv.qc.ca/mines/publications/publications-rapports-2012.jsp> (Consulté le 4 septembre 2014).

MEEDDAT - Ministère de L'Écologie, de L'Énergie, du Développement durable et L'Aménagement du Territoire de la République Française. 2008. *Guide de l'état de l'art sur les silos pour l'application de l'arrêté ministériel relatif aux risques présentés par les silos et les installations de stockage de céréales, de grains, de produits alimentaires ou de tout autre produit organique dégageant des poussières inflammables*, Version 3. 72 pages.

MINE ARNAUD. 2011. *Mine Arnaud : un projet de diversification économique*. [En ligne]. <http://www.minearnaud.com/fr/benefices/> (Consulté le 24 novembre 2014).

MRC de Sept-Rivières. 2005a. *Règlement de contrôle intérimaire relatif aux zones de risque d'érosion littorale en bordure du fleuve Saint-Laurent et de l'estuaire de certaines rivières du territoire de la MRC et Sept-Rivières*. Règlement n° 02-2005. 18 pages. 2 annexes.

MRC de Sept-Rivières. 2005b. *Carte interactive du règlement de contrôle intérimaire. Secteur d'érosion 90 (PC32 et PC33)*. [En ligne]. http://www.septrivieres.qc.ca/CLIENTS/1-septrivieres/element/cartes_imprime/carte_090.pdf (Consulté le 23 juillet 2014).

MRN - Ministère des Ressources naturelles. 2003. *Carte topographique 22J02-0101 – Port-Cartier*.

MRNF - Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. 2010. *Cartes géologiques du SIGEOM, feuillet 22J, Carte 22J02, Compilation géologique – Clarke City (22J02)*. Gouvernement du Québec, Ministère des ressources naturelles et de la faune, Géologie Québec.

MRNF – Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. 2011. *Habitats fauniques du Québec*. Direction générale Faune Québec. Direction du Développement socio-économique, partenariats et éducation. Service de la mise en valeur de la ressource et territoires fauniques. Version numérique des données géo-descriptives, juillet 2011.

MTQ – Ministère du Transport du Québec. 2012. *Débits de circulation des années 2000, 2002, 2004, 2006, 2008, 2010 et 2012*. [En ligne]. <http://transports.atlas.gouv.qc.ca/Infrastructures/InfrastructuresRoutier.asp> (Consulté le 31 juillet 2014)

NANTEL, S. et J. MARTIGNOLE. 1991. *Le complexe anorthositique de Rivière-Pentecôte (Côte-Nord), MM 89-02 et carte no 2141*. Gouvernement du Québec, Direction générale de l'exploration géologique et minérale, Direction de la recherche géologique, Service géologique de Québec.

NEWCOMB, L. ET G. MORRISON. 1996. *Guide des fleurs sauvages du Québec et de l'Est de l'Amérique du Nord*. Éditions Broquet inc., Ottawa, 495 pages.

NIOSH. 1990. National Institute for Occupational Safety and Health, US Centers for Disease Control, <http://www.cdc.gov/niosh/docket/archive/pdfs/NIOSH-125/125-ExplosionsandRefugeChambers.pdf>

NIST – National Institute for Standards and Technology. 2011. WebBook de Chimie, Base de données standard de référence NIST numéro 69 [En ligne]. <http://webbook.nist.gov/chemistry/>.

OBV Duplessis. 2011. *Portrait préliminaire de la zone de gestion intégrée de l'eau par bassin versant Duplessis*. 82 pages.

ISO – Organisation internationale de normalisation. 2009. Management du risque : principes et lignes directrices. Genève : ISO, 2009, vii, 24 p. : ill. (ISO : 31000:2009) (Cote ISST : NO-004371).

PACIFIC INTERNATIONAL ENGINEERING. 2002. *Technical memorandum – March Point Heronry. March Point Fabrication Plant*. Rapport préparé pour T. Bailey Inc. 9 pages.

PAINCHAUD, J. 1997. *La qualité de l'eau des rivières du Québec : état et tendances*, ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction des écosystèmes aquatiques, Québec, 58 p.

PINTAL, J.-Y. Septembre 2014. *Étude de potentiel archéologique*. Projet FerroAtlántica, Port-Cartier. 52 pages.

PRESCOTT, J. ET P. RICHARD. 2004. *Mammifères du Québec et de l'Est du Canada – 2^e édition*. Éditions Michel Quintin, Waterloo, 399 pages.

RENAUD, P. ET M. PÉRUSSE. 2013. L'acceptabilité sociale – Parce que vous voulez réussir ! *Le Point en Ressources naturelles*, vol. 2, no 1, p. 48-61.

RIO TINTO. 2014. *Rio Tinto, Fer et Titane*. [En ligne]. http://www.rttf.com/FRC/ourproducts/33_our_sites.asp (Consulté le 24 novembre 2014).

ROCHE. 2012. *Projet minier Arnaud – Étude d'impact sur l'environnement. Volume 1 – Rapport principal*. N/Réf. : 59858.

RNC - Ressources Naturelles du Canada. 2012. *Carte topographique 22J02- Clarke City*, CanMatrice, échelle 1/50 000.

SANEXEN SERVICES ENVIRONNEMENTAUX INC. 2011a. *Rapport final d'évaluation environnementale (Phase I) – Propriété située au 175, boulevard du Portage-des-Mousses, Port-Cartier (Québec)*. Dossier no RA09-109-1, novembre 2011.

SANEXEN SERVICES ENVIRONNEMENTAUX INC. 2011b. *Rapport final d'évaluation environnementale (Phase II) – Propriété située au 175, boulevard du Portage-des-Mousses, Port-Cartier (Québec)*. Dossier no RA09-109-1, novembre 2011.

SANEXEN SERVICES ENVIRONNEMENTAUX INC. 2012. *Rapport final de caractérisation environnementale complémentaire – Propriété située au 175, boulevard du Portage-des-Mousses, Port-Cartier (Québec)*. Dossier no RA09-109-4.

SCHL – Société canadienne d'hypothèques et de logement. 2014. Portail de l'information sur le marché de l'habitation – Sept-Îles. [En ligne]. <https://www03.cmhc-schl.gc.ca/pimh/#Profile/7650/3/Sept-%C3%8Eles> (Consulté le 7 novembre 2014).

SEDAC ENVIRONNEMENT. 2012. *Programme de suivi de la qualité des eaux de surface et des eaux usées de l'usine de sciage de Produits forestiers Arbec S.E.N.C. à Port-Cartier – Campagne d'octobre et bilan annuel 2011*. Rapport #G11-833-08MOD.

SERVICE CANADA. 2012. *Perspective sectorielle 2012-2014 – Région de la Côte-Nord et Nord-du-Québec*. [En ligne].
http://www.servicecanada.gc.ca/fra/qc/perspectives_sectorielles/ps_CoteNordPartie2A.shtm
] (Consulté le 4 septembre 2014).

STATISTIQUE CANADA. 2002. *Profil des communautés de 2001*. [En ligne]
<http://www12.statcan.ca/english/profil01/CP01/Index.cfm?Lang=F>
(Consulté le 18 août 2014).

STATISTIQUE CANADA. 2007a. Port-Cartier, Québec (Code 2497022) (tableau). *Profil des communautés de 2006*, Recensement de 2006, produit n° 92-591-XWF au catalogue de Statistique Canada. Ottawa. Diffusé le 13 mars 2007. [En ligne].
<http://www12.statcan.ca/census-recensement/2006/dp-pd/prof/92-591/index.cfm?Lang=F>
(Consulté le 18 août 2014).

STATISTIQUE CANADA. 2007b. Sept-Îles, Québec (Code 2497007) (tableau). *Profil des communautés de 2006*, Recensement de 2006, produit n° 92-591-XWF au catalogue de Statistique Canada. Ottawa. Diffusé le 13 mars 2007. [En ligne].
<http://www12.statcan.ca/census-recensement/2006/dp-pd/prof/92-591/index.cfm?Lang=F>
(Consulté le 24 septembre 2014).

STATISTIQUE CANADA. 2007c. Uashat, Québec (Code 2497802) (tableau). *Profil des communautés de 2006*, Recensement de 2006, produit n° 92-591-XWF au catalogue de Statistique Canada. Ottawa. Diffusé le 13 mars 2007. [En ligne].
<http://www12.statcan.ca/census-recensement/2006/dp-pd/prof/92-591/index.cfm?Lang=F>
(Consulté le 24 septembre 2014).

STATISTIQUE CANADA. 2007d. Malinotnam, Québec (Code 2497804) (tableau). *Profil des communautés de 2006*, Recensement de 2006, produit n° 92-591-XWF au catalogue de Statistique Canada. Ottawa. Diffusé le 13 mars 2007. [En ligne].
<http://www12.statcan.ca/census-recensement/2006/dp-pd/prof/92-591/index.cfm?Lang=F>
(Consulté le 24 septembre 2014).

STATISTIQUE CANADA. 2012a. Port-Cartier, Québec (Code 2497022) et Sept-Rivières-Caniapiscau, Québec (Code 2497) (tableau). *Profil du recensement*, Recensement de 2011, produit n° 98-316-XWF au catalogue de Statistique Canada. Ottawa. Diffusé le 24 octobre 2012. [En ligne].
<http://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2011/dp-pd/prof/index.cfm?Lang=F>
(Consulté le 18 août 2014).

STATISTIQUE CANADA. 2012b. Sept-Rivières--Caniapiscau, Québec (Code 2497) et Québec (Code 24) (tableau). *Profil du recensement*, Recensement de 2011, produit n° 98-316-XWF au catalogue de Statistique Canada. Ottawa. Diffusé le 24 octobre 2012. [En ligne].
<http://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2011/dp-pd/prof/index.cfm?Lang=F>
(Consulté le 19 août 2014).

STATISTIQUE CANADA. 2012c. Sept-Îles, Québec (Code 2497007) et Sept-Rivières--Caniapiscau, Québec (Code 2497) (tableau). *Profil du recensement*, Recensement de 2011, produit n° 98-316-XWF au catalogue de Statistique Canada. Ottawa. Diffusé le 24 octobre 2012. [En ligne].

<http://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2011/dp-pd/prof/index.cfm?Lang=F>
(Consulté le 24 septembre 2014).

STATISTIQUE CANADA. 2012d. Uashat, Québec (Code 2497802) et Maliotenam, Québec (Code 2497804) (tableau). *Profil du recensement*, Recensement de 2011, produit n° 98-316-XWF au catalogue de Statistique Canada. Ottawa. Diffusé le 24 octobre 2012. [En ligne]. <http://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2011/dp-pd/prof/index.cfm?Lang=F>
(Consulté le 24 septembre 2014).

THEBERGE, M-C. 2002. Guide : Analyse de risques d'accidents technologiques majeurs. Document de travail, Direction des évaluations environnementales, Ministère de l'environnement.

TREMBLAY, J. A. et J. JUTRAS. 2010. *Les chauves-souris arboricoles en situation précaire au Québec*. Le naturaliste canadien, 134 (1): pp. 29-40.

UMQ – Union des municipalités du Québec. 2012. « *Plan Nord : les municipalités s'activent sur tous les fronts* ». URBA. Vol. 33, No 2, mai-juin 2012. p. 17-39. [En ligne].

<http://www.ciq.qc.ca/webjournal/2011/05/les-prix-des-proprietes-a-la-hausse-a-sept-iles/>
(Consulté le 3 septembre 2014).

US EPA - United States Environmental Protection Agency. 1997. Fact Sheet: *The Pulp and Paper Industry, the Pulping Process, and Pollutant Releases to the Environment*. Document no EPA-821-F-97-011.

VILLE DE PORT-CARTIER. 2013. *Statistique des permis de construction et des certificats d'autorisation pour l'année 2013*. Service de l'urbanisme de Port-Cartier.

<http://www.villeport-cartier.com/upload/villeport-cartier/editor/asset/Statistiques%20urbanisme%202013.pdf>
(Consulté le 4 septembre 2014).

VILLE DE PORT-CARTIER. 2014. *Répertoire des entreprises de la région de Port-Cartier*. Source CDE région de Port-Cartier. [En ligne]: <http://www.villeport-cartier.com/upload/villeport-cartier/editor/asset/BOTIN%20ENTREPRISES%20de%20Port-Cartier%20%2820140707%29.pdf> (Consulté le 22 août 2014).

WORLEYPARSONS. 2014. Section 9, Accidents and Malfunctions, Application for Environmental Impact Assessment for Spectra Energy Westcoast Gas Connector Project, WorleyParsons Canada, March 2014.

WILLIS, C. K. R. et R. M. BRIGHAM. 2005. Physiological and ecological aspects of roost selection by reproductive female hoary bats (*Lasiurus cinereus*). *Journal of Mammalogy*, 86 : pp 85-94 : dans TREMBLAY, J. A. et J. JUTRAS. 2010. Les chauves-souris arboricoles en situation précaire au Québec. *Le naturaliste canadien*, 134 (1): pp. 29-40.

YOCKELL ASSOCIÉS. 2015. Étude d'impacts sonores. FerroQuébec - Port-Cartier. N° de référence 21410070. 44 pages et 4 annexes.