

Site minier de Mont-Wright



ArcelorMittal

Plan minier 2045

- Actuel : 26 Mtpa
- Prévision : 30 Mtpa
- 785 Mt de concentré
- 1 318 Mt de résidus

Réserves : 2 Gt

1 t de concentré = 2 t de résidus

Gestion de l'eau actuelle

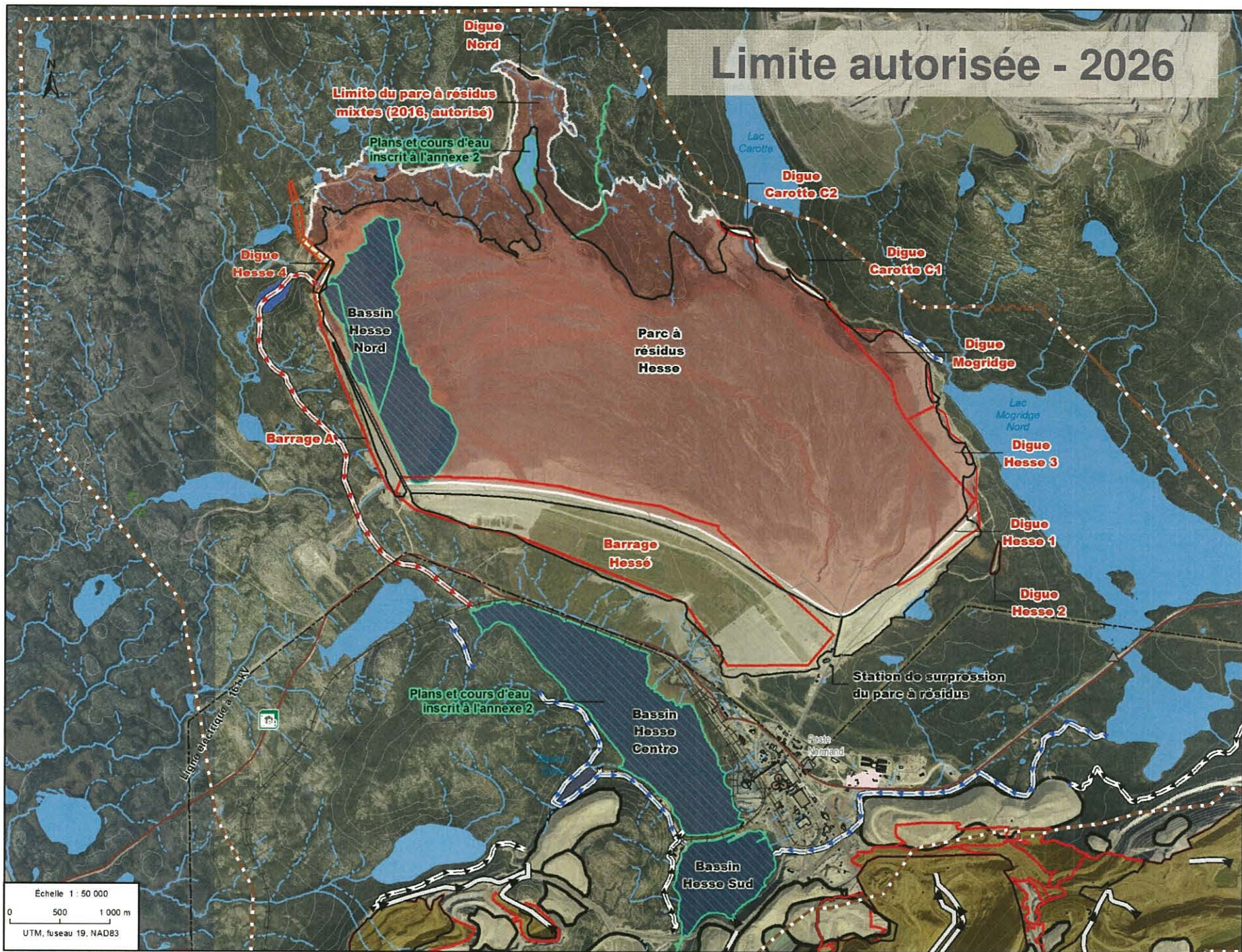


Contexte du projet

- Les limites du parc sont autorisées jusqu'en 2026 (CA).
- Plan minier 2045 : développement de nouvelles aires d'entreposage des résidus.
- Besoin d'un bassin d'eau de procédé B+ (construction 2018, opération 2020) :
 - respect des exigences réglementaires (volume de rétention);
 - maximisation de la déposition de résidus (empreinte déjà autorisée);
 - flexibilité dans la gestion de l'eau (recirculation, traitement);
 - Infrastructure vitale à la poursuite des opérations au-delà de 2020.
- Nouvelle aire d'entreposage des résidus requise pour 2026-2045 avec son bassin de sédimentation (Nord-Ouest).



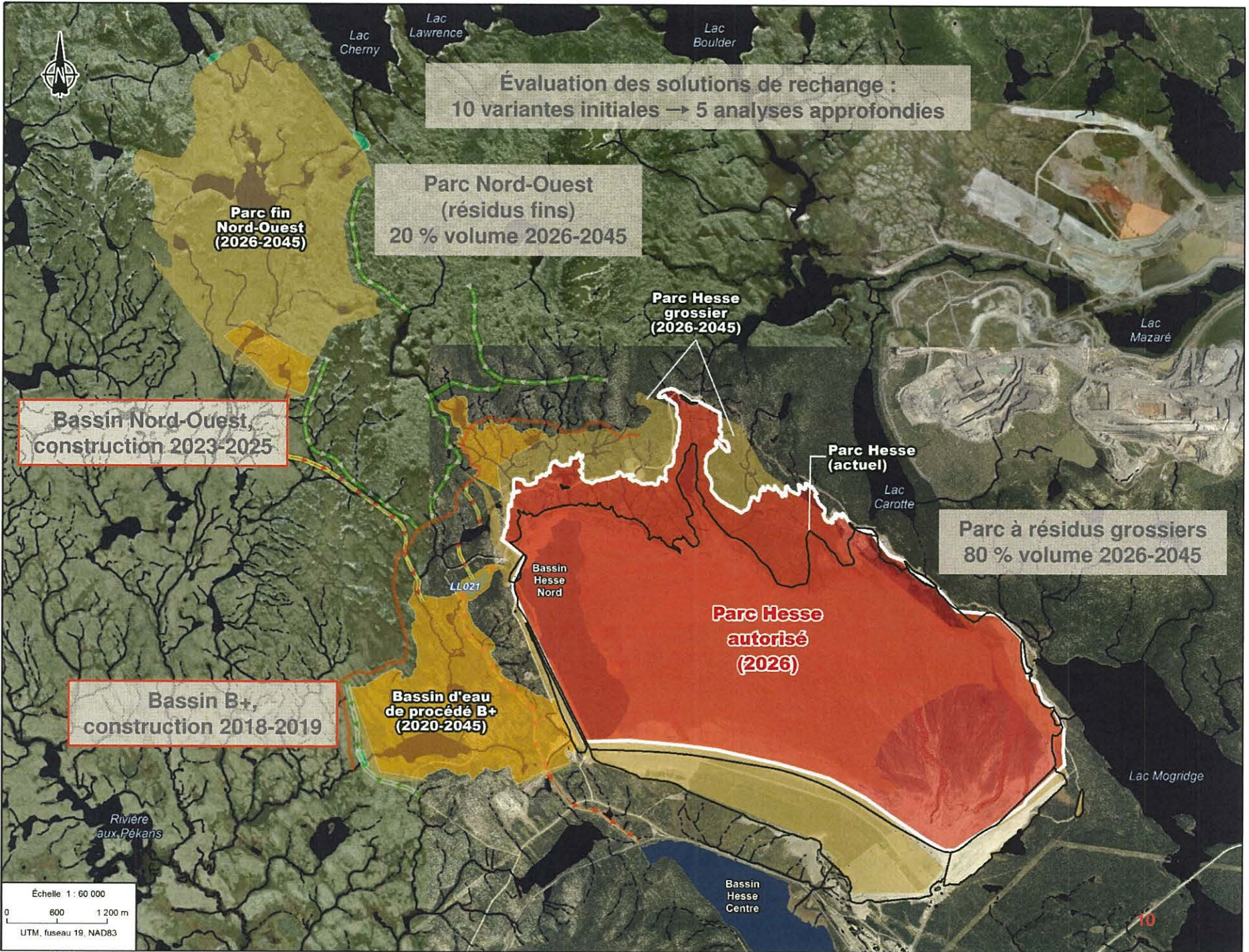
Limite autorisée - 2026

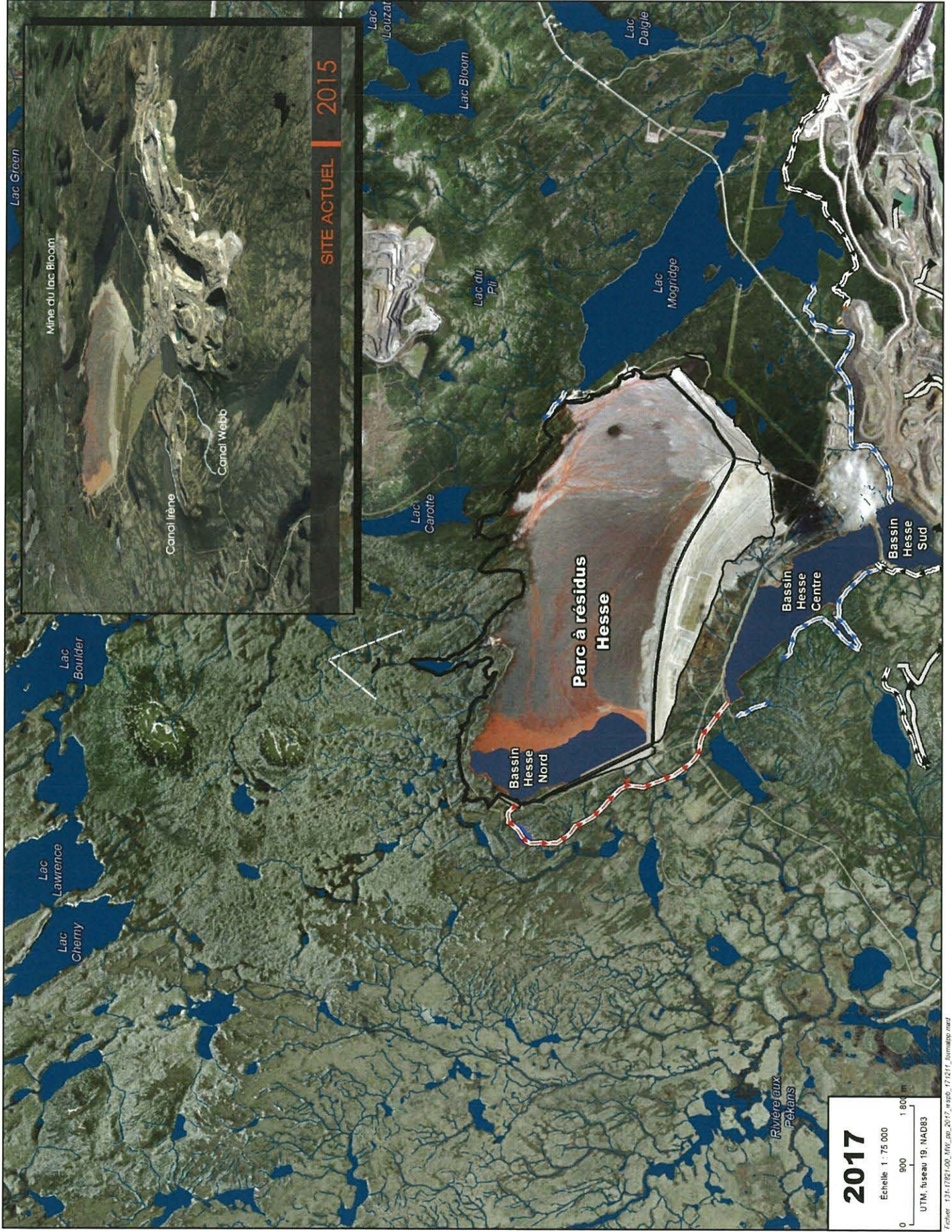




Consultations

- Entente sur les répercussions et avantages (ERA) et Comité Environnement avec la communauté innue de Uashat mak Mani-Utenam (ITUM) de 2014 à 2017 (2 fois par année).
- Séances d'information et de consultation avec ITUM :
 - Mars 2015 : utilisateurs innus (2) du lot de piégeage 243 (site du projet).
 - Avril 2015 : intervenants socioéconomiques ITUM (Direction générale, Emploi, formation et développement; Culture et Grande recherche territoriale; Société de développement économique; Protection des droits et du territoire).
 - 2016-2017 : conseil de bande d'ITUM
- Séances d'information et de consultation avec les parties prenantes de Fermont :
 - Mai 2015 et janvier 2016 : détenteurs de baux d'abris sommaires (18); Association Loisir Plein Air Fermont (ALPAF); Club VTT de Fermont; CSSS de l'Hématite; CLD de la MRC de Caniapiscau.





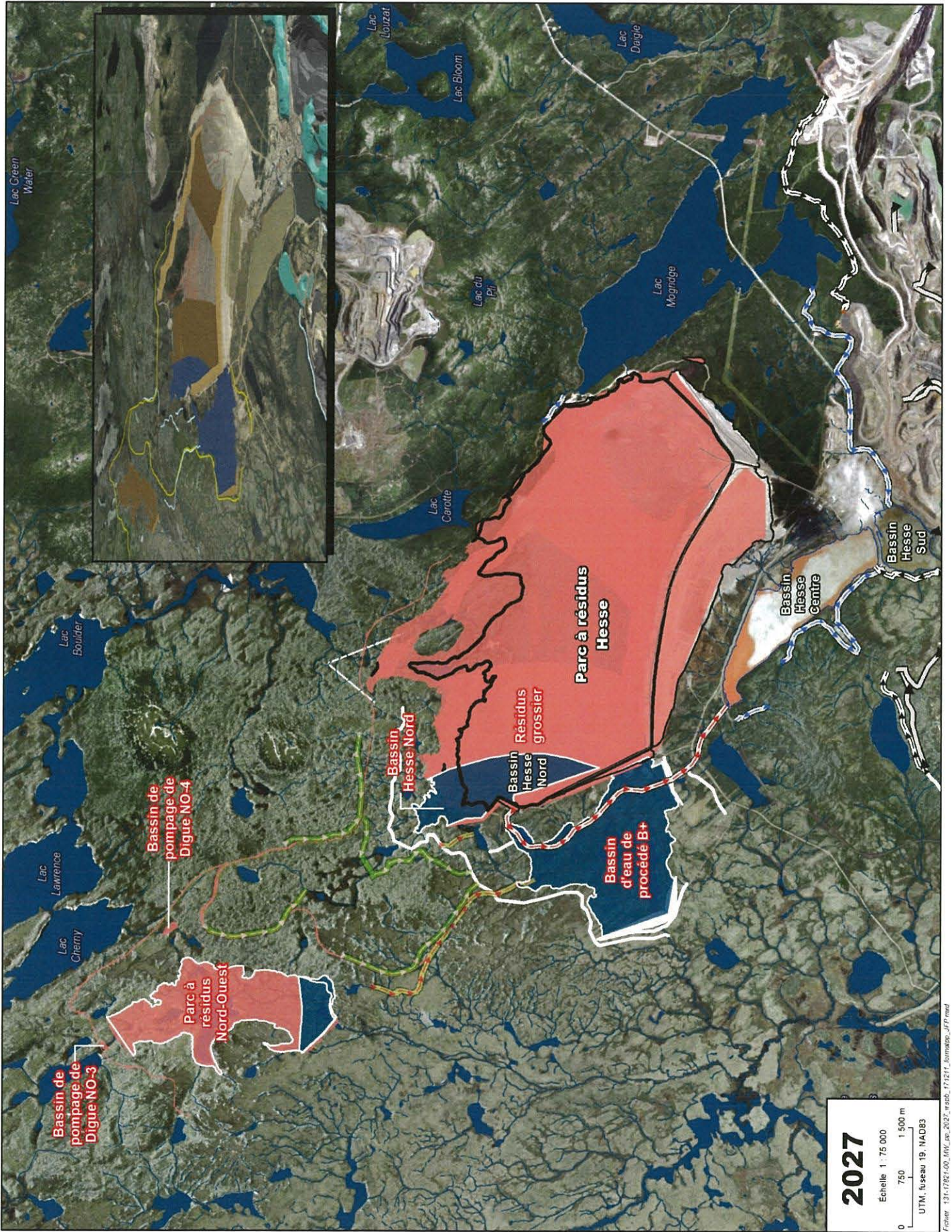
2017
 Échelle 1 : 75 000
 0 900 1800 m
 UTM, fuseau 19, NAD83

Fichier: 13-17021-00_MW_p0_2017_mwp0_171217_bornmap0.nad



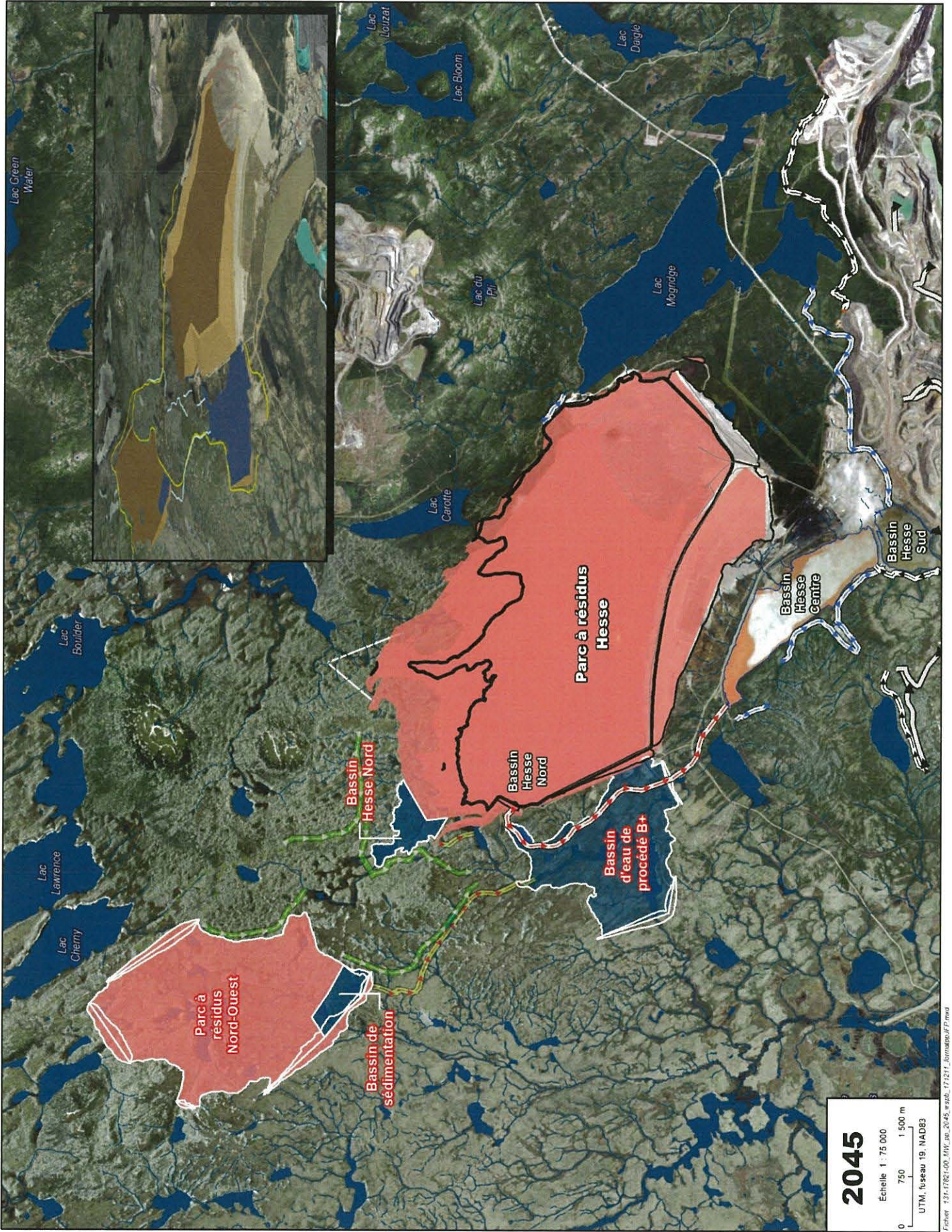
2020
Échelle 1 : 75 000
0 750 1 500 m
UTM, fuseau 19, NAD83

Fichier : 131-17261-00_MRI_Lac_2020_v.050_171217_formation_21P.mxd



2027
 Échelle 1 : 75 000
 0 750 1 500 m
 UTM, Niveau 19, NAD83

Fichier: 131-17261-00_M01_Loc_2027_vesp_171217_basemap_31P.mxd



2045
 Échelle 1 : 75 000
 0 750 1 500 m
 UTM, Niveau 19, NAD83

Fichier : I-31-17261-00_MIG_poc_2045_watb_171271_bornemapof.Primad



Post-restoration



ZONES REVÉGÉTALISÉES

LACS ET COURS D'EAU RESTAURÉS



Analyse de l'effluent minier

MDDELCC

Première partie de l'audience

*Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques*

Québec 

Plan de présentation

1. Normes à respecter (Attestation d'assainissement)
2. Directive 019
3. Objectifs environnementaux de rejet (OER)

Normes à respecter (Attestation d'assainissement)

Qu'est-ce que l'attestation d'assainissement?

- C'est en fait l'outil légal qui permet au Ministère de rendre le PRRI opérationnel.
- Regroupe l'ensemble des exigences environnementales d'exploitation auxquelles l'établissement doit se conformer.
- L'attestation d'assainissement contient les conditions d'exploitation (rejets dans l'eau, émissions atmosphériques et matières résiduelles et milieux récepteurs).
- Caractère renouvelable, l'attestation d'assainissement permet un resserrement progressif des exigences environnementales. Outil d'intérêt pour la mise en œuvre d'un processus d'amélioration continue.

Le Ministère a émis la première attestation d'assainissement pour cette mine en 2010.

Des mises à jour ont eu lieu en fonction des CA émis et la dernière version date de 2015.

Une nouvelle mise à jour de l'attestation devrait être émise en 2018.

Extrait de l'Attestation d'assainissement

N° de la source	Paramètre	Exigence antérieure		Correspondance dans l'attestation d'assainissement		Commentaires	
		Norme	Suivi	Norme	Programme de suivi		
UTER							
						Aucune condition	
H5-1	Debit	-	Hebdomadaire		Mesuré en continu + relevé du volume 1x/	Harmonisation	
	pH	6,5 – 9	Hebdomadaire	6 – 9,5	En continu		
	Conductivité Température	-	Hebdomadaire	-	Hebdomadaire	Report	
		Conc. moyenne mensuelle		Conc. maximum	Conc. moyenne mensuelle		
	MES	25 mg/l	Hebdomadaire	30 mg/l	15 mg/l	Hebdomadaire	Norme harmonisée
	Fe	3 mg/l	Variable		3 mg/l		Fréquence de suivi fixée pour la durée de l'AA.
	As	0,5 mg/l	Variable	1 mg/l	0,5 mg/l		Norme harmonisée, Fréquence de suivi fixée pour la durée de l'AA.
	Cu	0,3 mg/l	Variable	0,5 mg/l	0,3 mg/l		
	Ni	0,5 mg/l	Variable	1 mg/l	0,5 mg/l		
	Pb	0,2 mg/l	Variable	0,4 mg/l	0,2 mg/l		
	Zn	0,5 mg/l	Variable	1 mg/l	0,5 mg/l		
	Toxicité aiguë : truite	< 1 UT	-	< 1 UT	Trimestriel	Norme et suivi harmonisés	
	Toxicité aiguë : daphnie		Annuel		trimestriel		
	Toxicité aiguë : Microtox		Annuel	-	-	Abandon	
	Toxicité chronique : algue <i>Pseudokirshneriella subcapitata</i>	-	-	-	A déterminer	Ajout	
	Toxicité chronique méne ou cérodaphnia	-	-	-		Ajout	
	Cr, Co, Mn, Dureté, Alcalinité, COD, ClD, Plot,	-	Annuel	-	-	Abandon remplacé par Étude #3	
Alcalinité dureté, Al, Cd, Hg, Mo, N amm., NO ₂ /NO ₃ ,	-	Annuel	-	Trimestriel	Harmonisé		
Huiles et graisses totales	15 mg/l	variable	Norme instantanée : 15 mg/l (C ₁₀ -C ₂₀)	Hebdomadaire	Ajustement		
Hydrocarbures pétroliers C ₁₀ -C ₂₀							

Directive 019

Qu'est-ce que la Directive 019?

La Directive 019 sur l'industrie minière est l'outil utilisé par le Ministère pour analyser les projets miniers nécessitant la délivrance d'un certificat d'autorisation ou d'un décret.

La Directive 019 couvre les éléments de gestion environnementale suivants :

- Exigences de rejet au point de déversement de l'effluent final, ainsi que les fréquences d'échantillonnage, d'analyse et de mesure;
- Gestion des eaux;
- Protection des eaux souterraines;
- Niveau de bruits et de vibrations à respecter;
- Gestion des résidus miniers;
- Conception des ouvrages de retenu;
- Suivis à réaliser (effluent final, eau souterraine, exploitation, postexploitation, postrestauration);
- Rapports de suivi environnemental à transmettre aux autorités.

Extrait de la Directive 019

Exigences au point de rejet de l'effluent final

Version de 1989

Version de 2012

Paramètres	Concentration maximale acceptable d'un échantillon instantané à l'effluent final non dilué (moyenne arithmétique mensuelle)
Arsenic total	0,50 mg/L As
Cuivre total	0,30 mg/L Cu *
Nickel total	0,50 mg/L Ni *
Plomb total	0,20 mg/L Pb *
Zinc total	0,50 mg/L Zn *
Fer total	3,00 mg/L Fe
Cyanures totaux **	1,50 mg/L CN
Cyanures disponibles **	0,10 mg/L CN
Matières totales en suspension	25,0 mg/L
Hydrocarbures	15,0 mg/L
pH	Valeurs autorisées de 6,5 à 9,5
Absence de toxicité aiguë à l'effluent final	

PARAMÈTRE	COLONNE I CONCENTRATION MOYENNE MENSUELLE ACCEPTABLE	COLONNE II CONCENTRATION MAXIMALE ACCEPTABLE
Arsenic extractible	0,2 mg/l	0,4 mg/l
Cuivre extractible	0,3 mg/l	0,6 mg/l
Fer extractible	3 mg/l	6 mg/l
Nickel extractible	0,5 mg/l	1 mg/l
Plomb extractible	0,2 mg/l	0,4 mg/l
Zinc extractible	0,5 mg/l	1 mg/l
Cyanures totaux	1 mg/l	2 mg/l
Hydrocarbures (C ₁₀ -C ₅₀)	-----	2 mg/l
Matières en suspension	15 mg/l	30 mg/l

pH entre 6,0 et 9,5

toxicité inférieure au niveau de létalité aiguë
selon les tests de truites arc-en-ciel
(*Oncorhynchus mykiss*) et de daphnies
(*Daphnia magna*)

Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques

Québec 

Objectifs environnementaux de rejet (OER)

- Un OER peut être calculé pour chaque contaminant qui pourrait être émis à l'effluent final.
- Les OER sont établis afin de garantir la protection de la santé humaine, de la vie aquatique et de la faune terrestre et à assurer une bonne qualité des eaux.

Objectifs environnementaux de rejet (OER)

- L'OER n'est pas une norme ou une exigence à respecter. Ils permettent :
- d'analyser l'acceptabilité des projets en comparant les concentrations qui pourraient être rejetées avec les OER.
 - de déterminer si certaines exigences doivent être resserrées, sur la base des OER et des meilleures technologies disponibles et économiquement réalisables, afin d'assurer une protection accrue du milieu récepteur.

Le dépassement d'un OER ne signifie pas nécessairement qu'il y ait un danger immédiat pour la santé ou l'environnement. Toutefois, le dépassement d'un OER implique qu'il y a un risque. Ce risque augmente en fonction de la fréquence et de l'amplitude des dépassements.

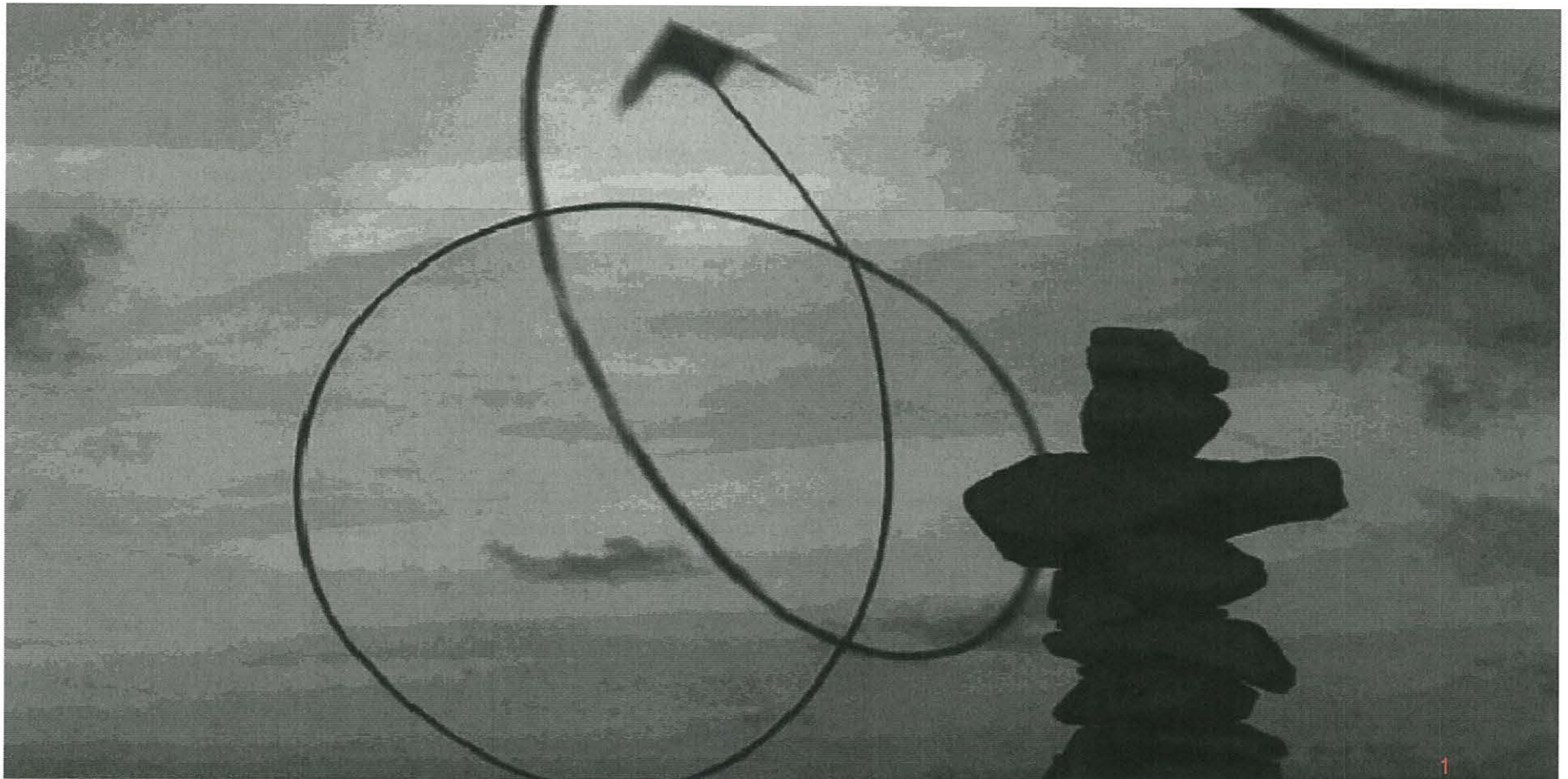
OER calculés dans le cadre de l'analyse du projet

Paramètres	OER (mg/l)
pH	6 à 9,5
MES	7
As	0,021
Cr	0,011
Cu	0,0013
Fe	1,3
Mn	0,26
Ni	0,0074
Pb	0,00017
Zn	0,017
Azote total (N)	1,2 (estival) 1,9 (hivernal)

ArcelorMittal Exploitation minière Canada

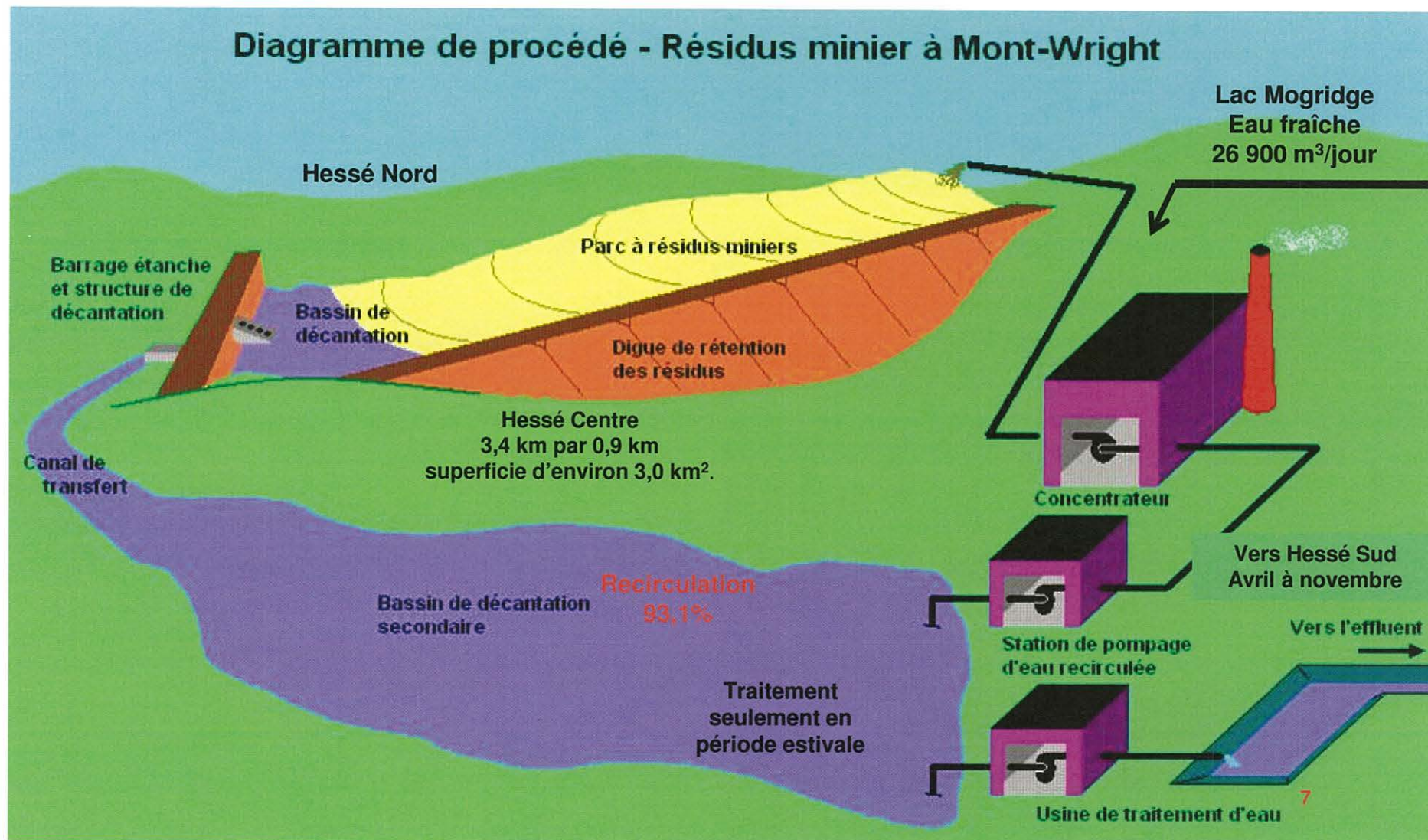
Projet d'aménagement de nouveaux bassins d'eau de procédé et de sédimentation à la mine de Mont-Wright à Fermont

Capsule: Gestion actuelle et future de l'eau



Gestion de l'eau actuelle

Concentrateur



Gestion de l'eau actuelle

Bassins Hesse Centre et Sud et UTER

Unité de traitement – période estivale

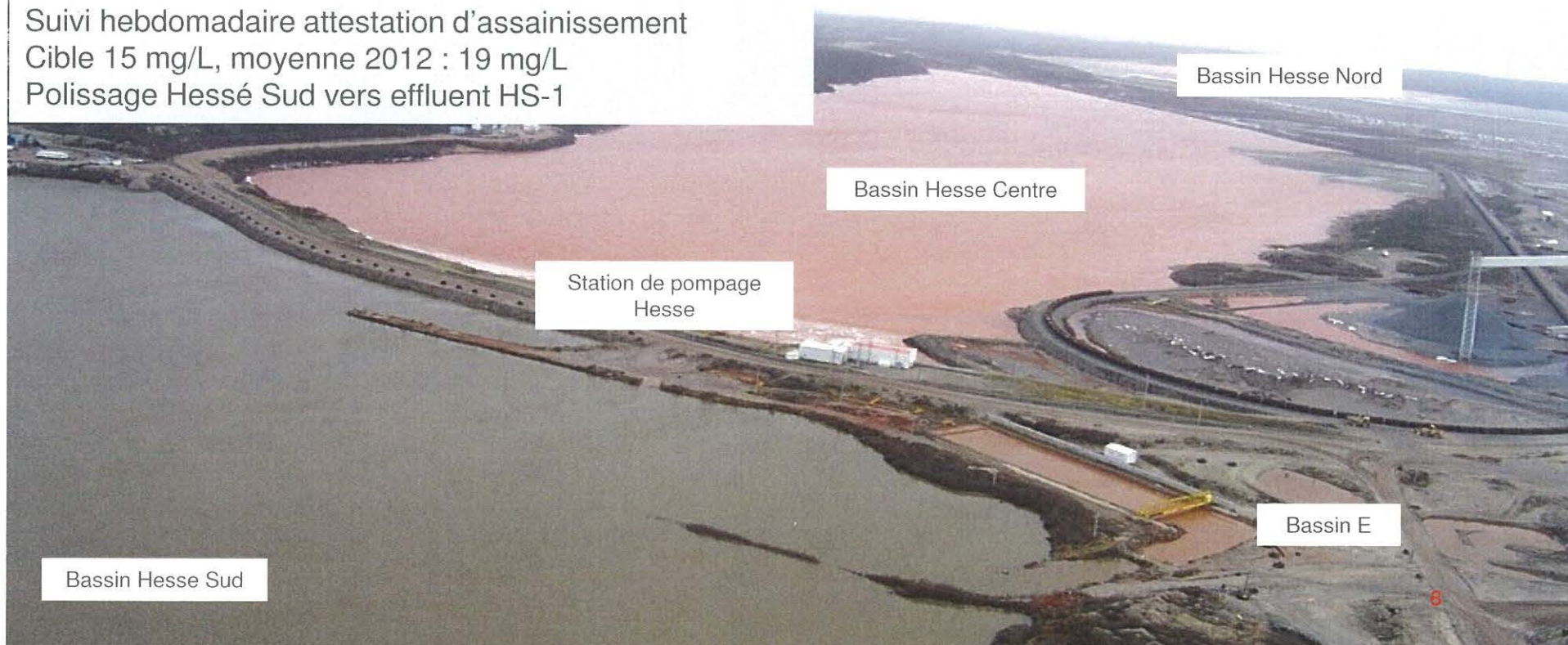
Capacité 8 000 m³/heure

Transfert environ 17 Mm³/année

Suivi hebdomadaire attestation d'assainissement

Cible 15 mg/L, moyenne 2012 : 19 mg/L

Polissage Hesse Sud vers effluent HS-1



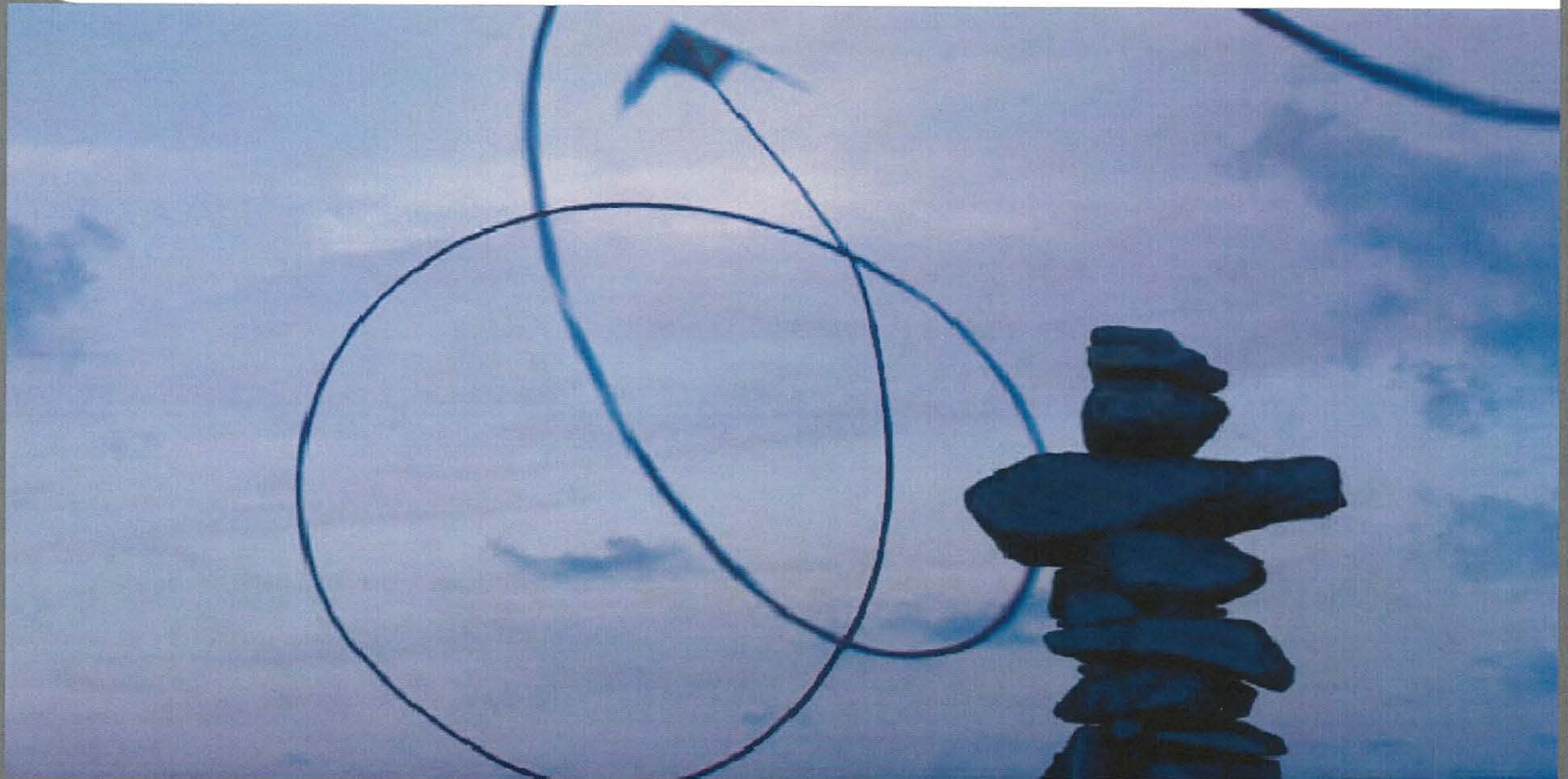
ArcelorMittal Exploitation minière Canada



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

ArcelorMittal

Capsule: Sécurité des digues et barrages





Conception

Lois et règlements

- Directive 019 sur l'industrie minière (mars 2012), (MDDELCC)
- Loi sur la sécurité des barrages (S-3.1.01) (MDDELCC)
- Règlement sur la sécurité des barrages. s.l. : Gouvernement du Québec, 2012. (MDDELCC) (RBS)
- Loi sur les mines (M-13.1) (MERN)
- Guide de gestion des parcs à résidus miniers 2011, Association minière du Canada (AMC)
- Recommandations de sécurité des barrages 2007 (Révision 2013), Association canadienne des barrages (ACB)
- Bulletin Technique : Application des Recommandations de sécurité des barrages aux barrages miniers 2014, Association canadienne des barrages (ACB).



Critères de conception

Hydrotechnique pour dimensionner le bassin

- Crue de projet : volume d'eau cumulatif
 - Pluie de 24 heures d'une période de retour de 1000 ans
 - Une fonte des neiges d'une durée de 30 jours et d'une période de retour de 100 ans.
- L'évacuateur de crue (déversoir d'urgence) devra avoir une capacité suffisante pour évacuer en toute sécurité la crue maximale probable (CMP) tout en conservant l'intégrité de l'ouvrage de rétention.
 - La CMP est une crue dont la probabilité de dépassement est théoriquement nulle.



Critère de conception

Stabilité des digues

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



Construction

Surveillance des travaux

- Équipe présente durant les travaux de construction:
 - Ingénieurs de chantier;
 - Techniciens, stagiaires, arpenteurs;
 - Conseillers en environnement;
 - Agent de prévention, conseiller en santé/sécurité.
- Rôles:
 - Assurer la sécurité du public, des travailleurs et de l'environnement;
 - Assurer la qualité et conformité des travaux avec les plans et devis;
 - Assurer l'intégrité et la sécurité de l'ouvrage;
 - Contrôler les matériaux (essais en chantier et en laboratoire).



Construction

Gestion des eaux en cours de construction

- Récupération des eaux de ruissellement:
 - Analyse rigoureuse des méthodes de gestion de l'entrepreneur;
 - Élément important dans la pondération lors de la sélection des entrepreneurs.
 - Pompage des eaux de ruissellement vers notre système de bassin de traitement;
 - Déviation des eaux propres en dehors de l'emprise du chantier avant la construction;
 - Conseiller en environnement dédié aux travaux de construction;
 - Surveillance de chantier permanente lors des travaux.



Gestion en opération

Le manuel de gestion est basé sur le guide de gestion des parcs à résidus miniers 2011 rédigé par l'Association minière du Canada (AMC):

- Procédures opérationnelles
- Procédures d'urgence
- Inspections
 - Les inspections sont divisées en deux: visuelle et lecture des instruments
 - Elles sont supervisées par l'ingénieur expert (Concepteur)
 - Il existe 4 types d'inspections:
 - Inspection journalière;
 - Inspection estivale, réalisé 2 fois par mois;
 - Inspection hivernale, réalisé 1 fois par mois;
 - Statutaire, réalisé 1 fois par année par l'ingénieur concepteur.



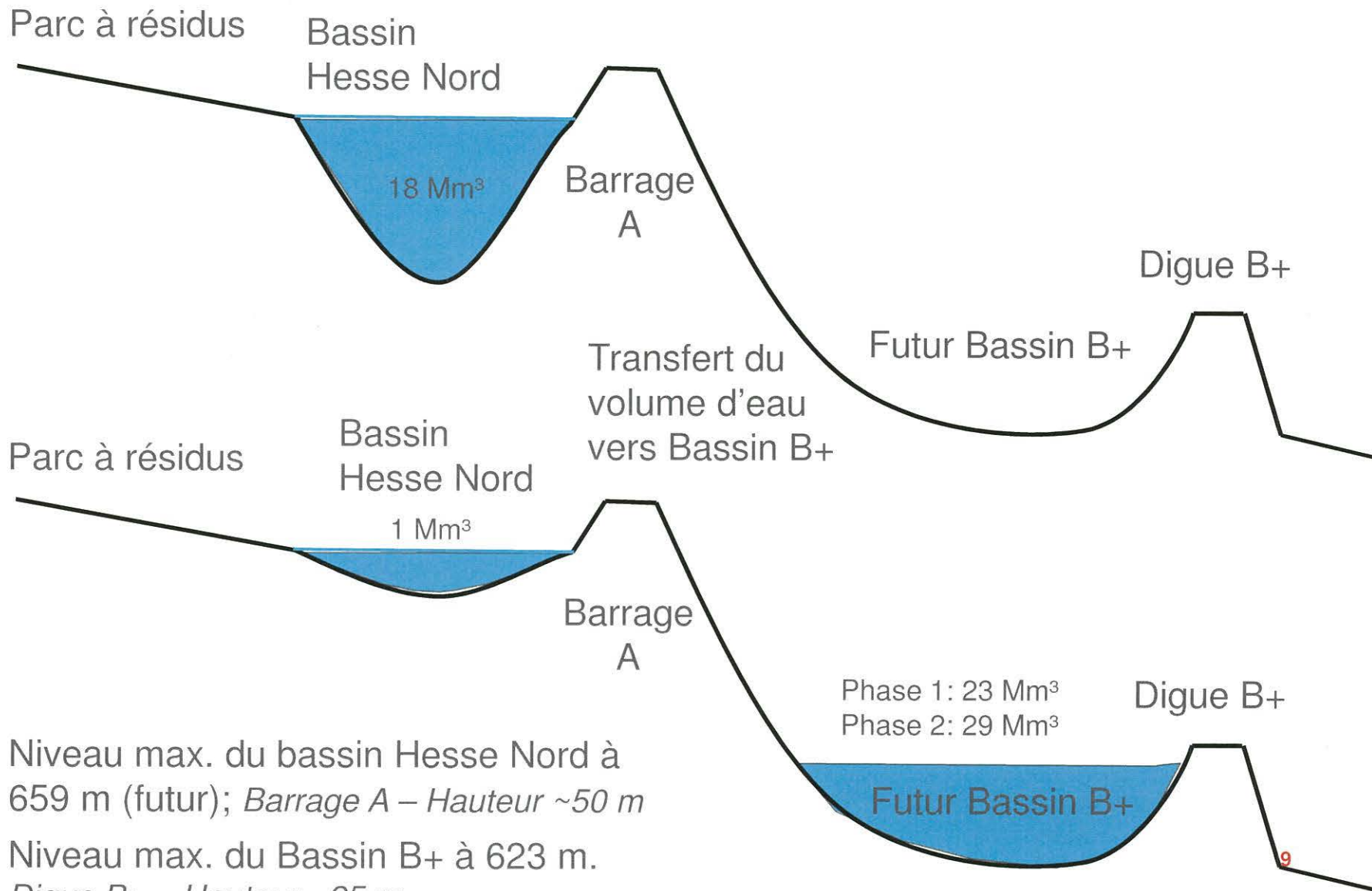
Audits internes et externes

- Audit externe réalisé par firme indépendante
 - SRK Consulting (Septembre 2014)
 - SRK Consulting (Juillet 2016)
- VDMD (Vers le Développement Minier Durable)
 - Audits internes (annuel) et externes au trois ans (2016 valide pour 3 ans);
 - Cote AAA pour le protocole de la gestion des résidus;
- Rapport de conception
 - Revue de conception des rehaussements futurs des digues (novembre 2016)
- Rapport de sécurité des ouvrages
 - Chaque année par le consultant (réalisé par l'ingénieur concepteur)
- ISO 14001 (norme ISO pour l'environnement)
 - Audits internes (annuel)
 - Audits externes (annuel) dernière certification 3ans (Aout 2017)

Gestion du risque

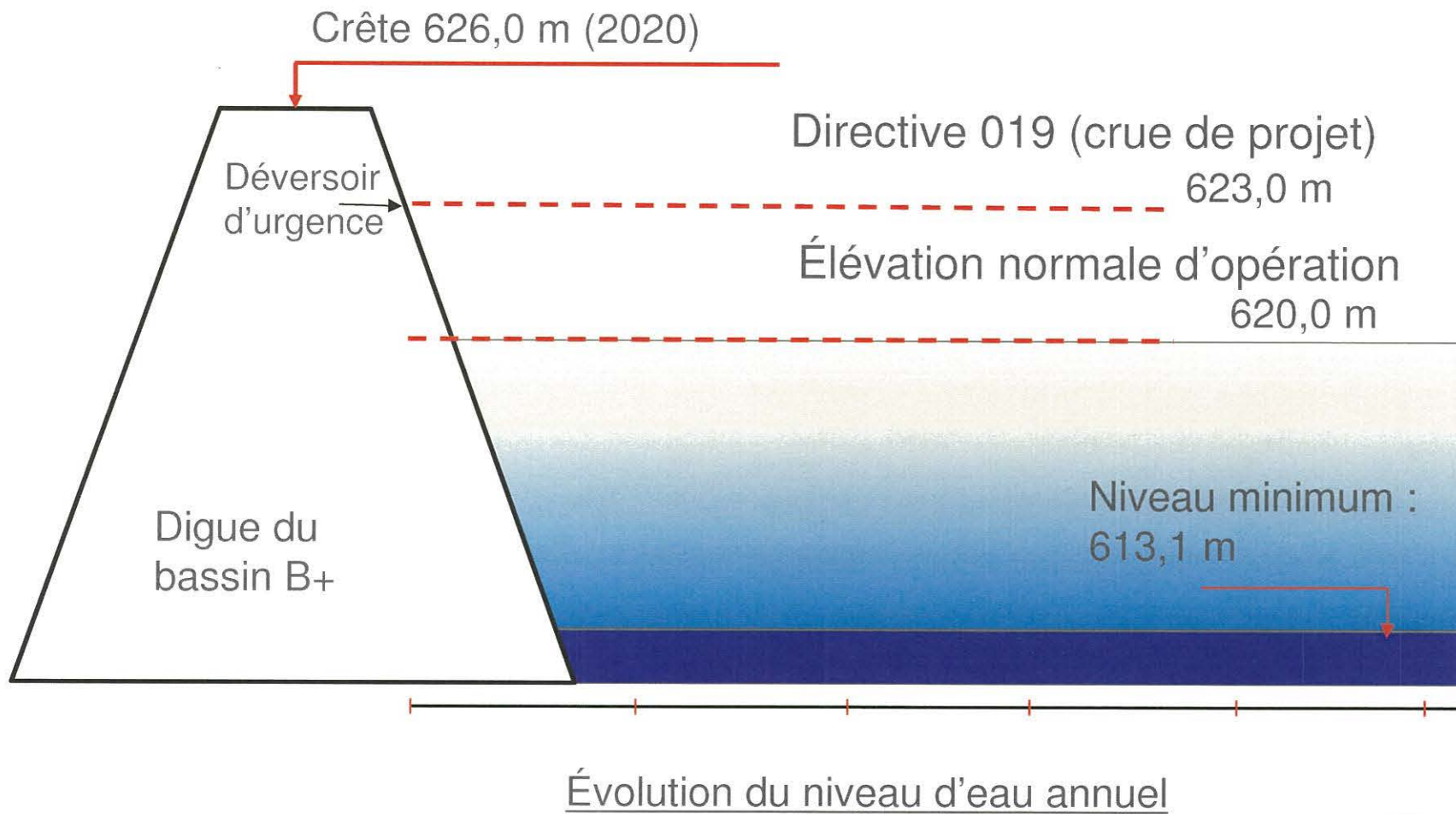


ArcelorMittal

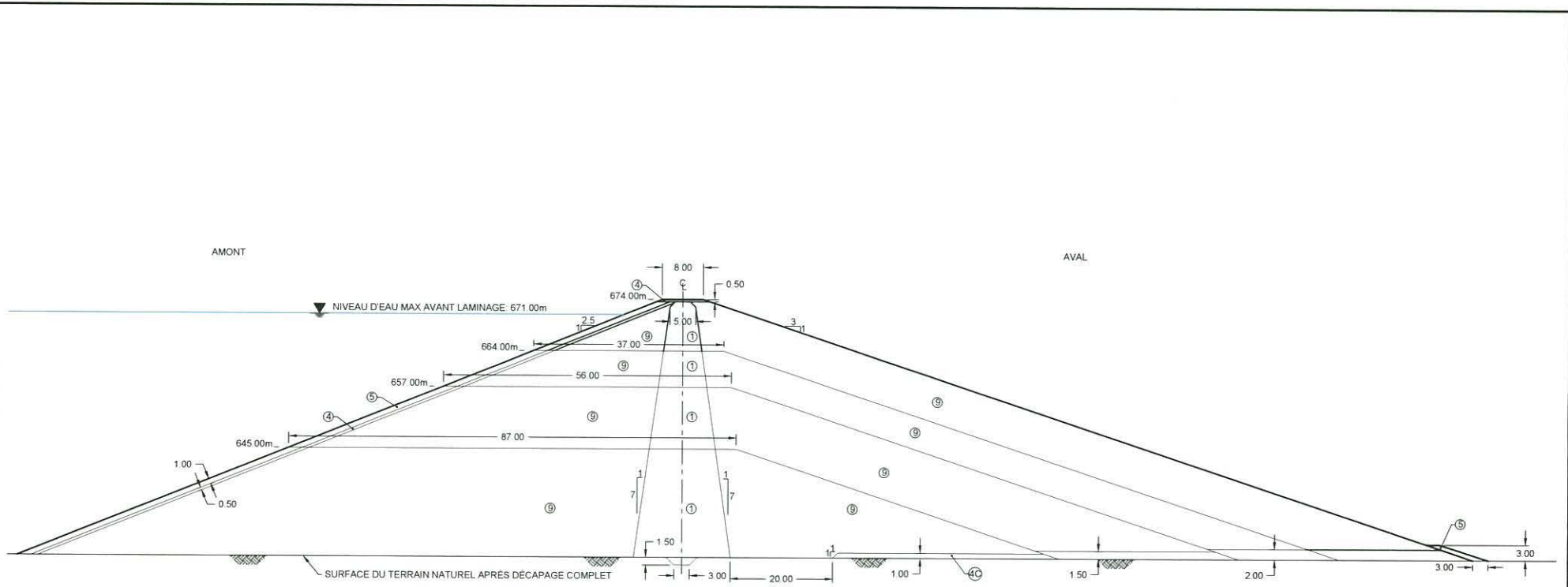


- Niveau max. du bassin Hesse Nord à 659 m (futur); *Barrage A – Hauteur ~50 m*
- Niveau max. du Bassin B+ à 623 m. *Digue B+ – Hauteur ~25 m*

Gestion de l'eau – Bassin B+



P:\Projet\15002\TX 15 0022_03_5200 DGE - Faisabilité - Niveau pro - Conception des ouvrages - Bassin C.O. Bassin et digue N.1 - Bassin\1502.dwg



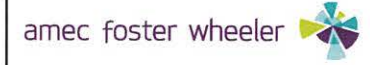
COUPE TYPIQUE
ÉCHELLE 1:750

NOTES

1. TOUTES LES DIMENSIONS SONT EN MÈTRES
2. UNE COUCHE DE PROTECTION CONTRE LE GEL CLASSE 1B EST À PRÉVOIR SUR LE NOYAU DE TOUTES LES PHASES DE CONSTRUCTION



PAS POUR CONSTRUCTION

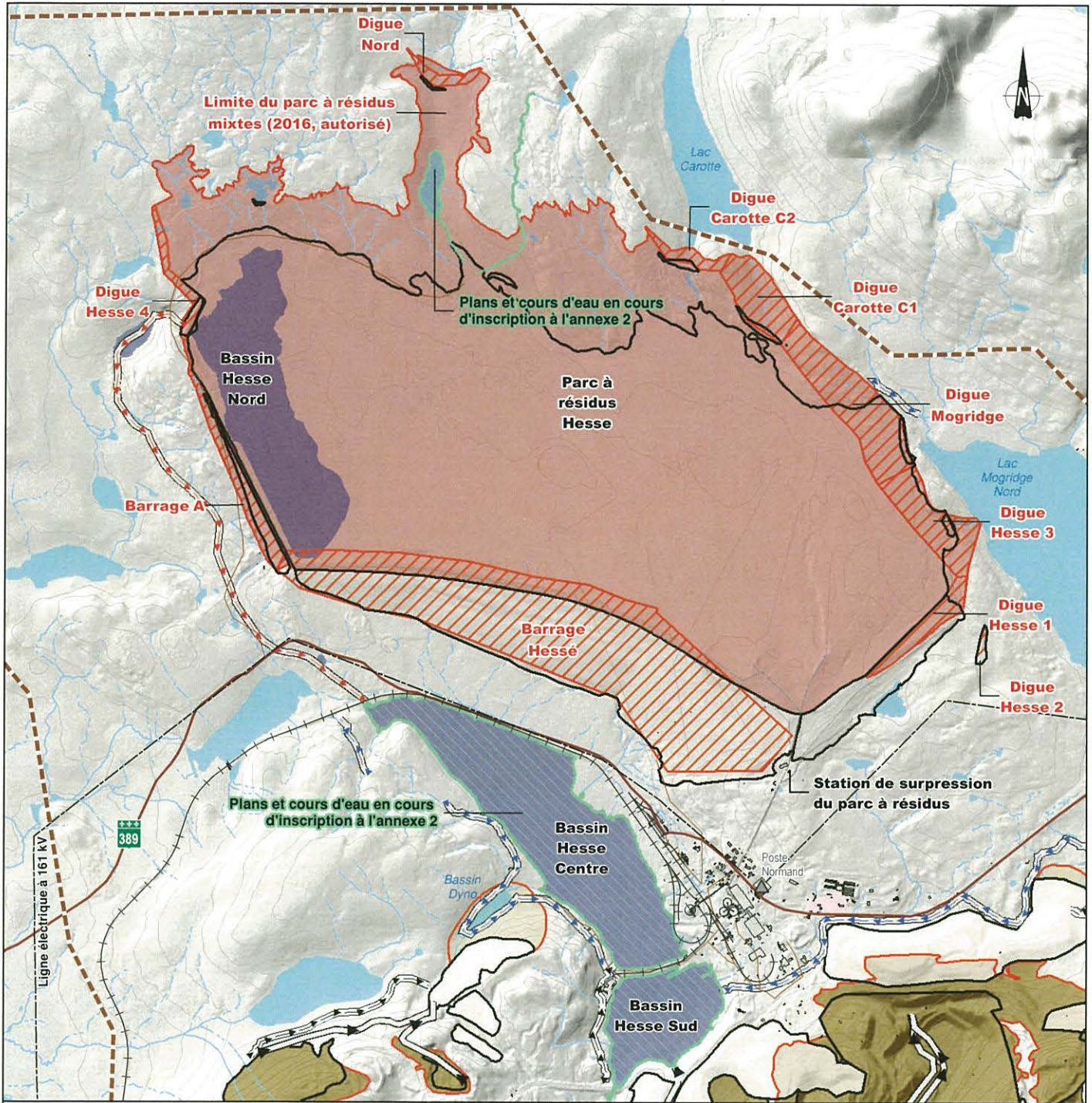


CLIENT

PROJET
AMEM - INGÉNIERIE DE FAISABILITÉ
BASSIN B+ ET NOUVEAU PARC À RÉSIDUS
DIGUE NO-1
COUPE TYPIQUE
FERMONT, QUÉBEC

DATE (AA-MM-JJ)	15-03-25	ÉCHELLE	1:750	FORMAT	11x17
DESSINÉ PAR	G. LEGAULT, tech.				
PROJETÉ PAR	L. DUARTE, ing.				
APPROUVÉ PAR	D. DENG, ing.				
DESSIN No	TX15002203-5200-DGE-0105			REV.	A

Gregory Legault



Composante du site minier

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

Infrastructure

	Poste électrique
	Ligne de transport d'énergie
	Route principale
	Route secondaire
	Chemin de fer
Caractéristique du milieu	
	Cours d'eau permanent
	Cours d'eau intermittent
	Plan et cours d'eau en cours d'inscription à l'annexe 2

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

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

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

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

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

Avril 2016

Carte 2-1



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

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

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

4.8 GESTION DE L'EAU

4.8.1 GESTION ACTUELLE

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

4.8.1.1 BASSINS

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

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

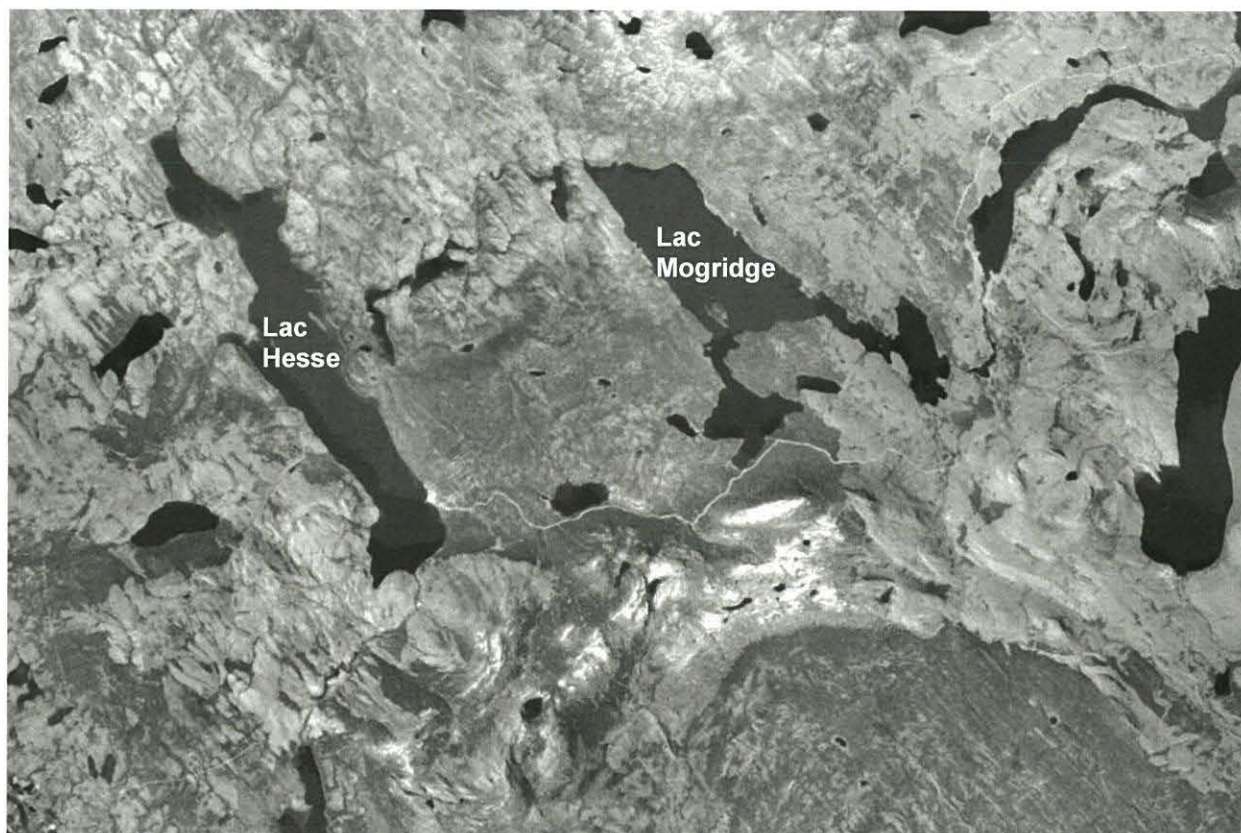


Figure 4-2. Vue aérienne du site avant l'aménagement de la mine de Mont-Wright

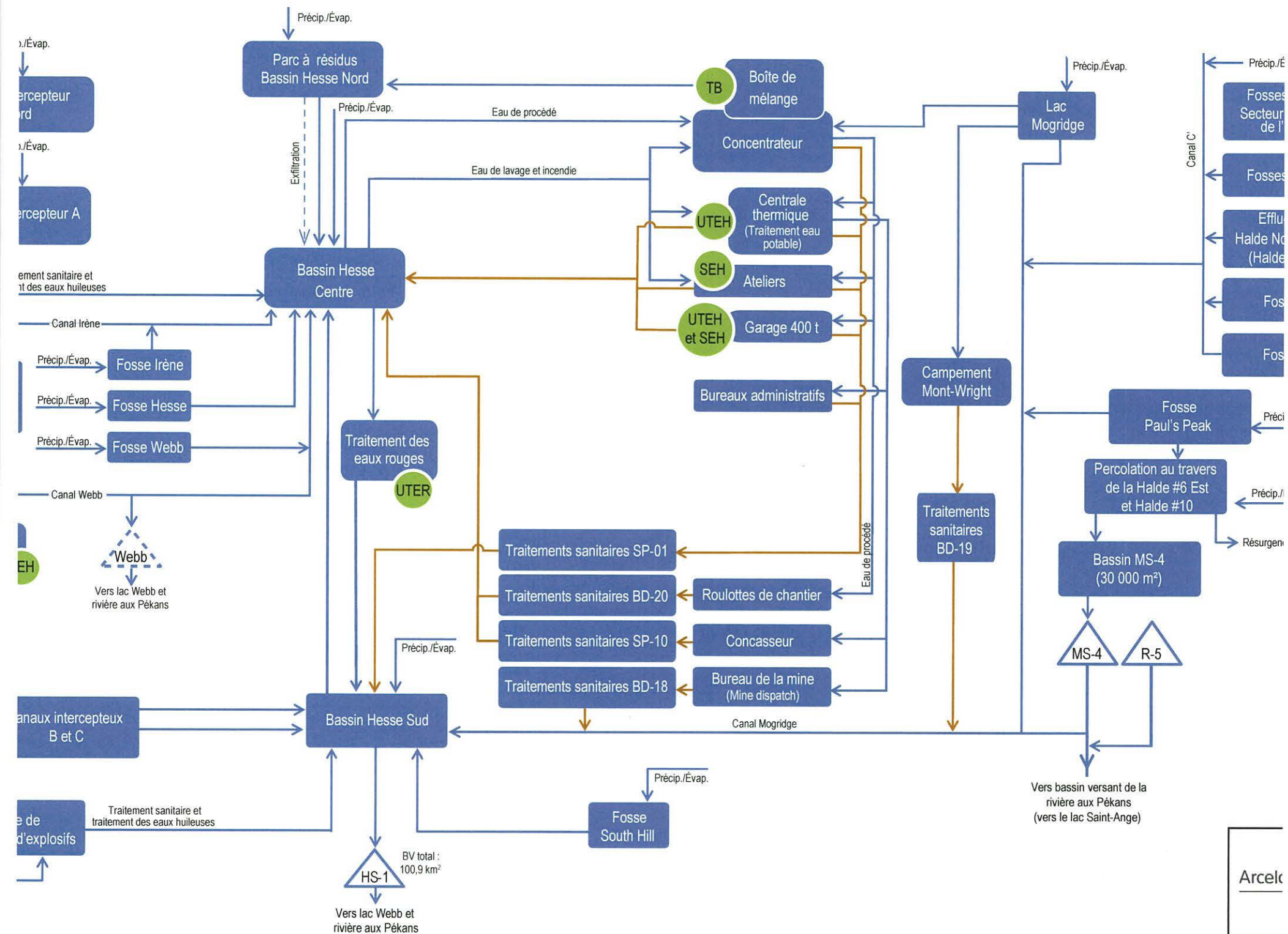
4.8.1.2 CANAL MOGRIDGE

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

4.8.1.3 CANAUX INTERCEPTEURS

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

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



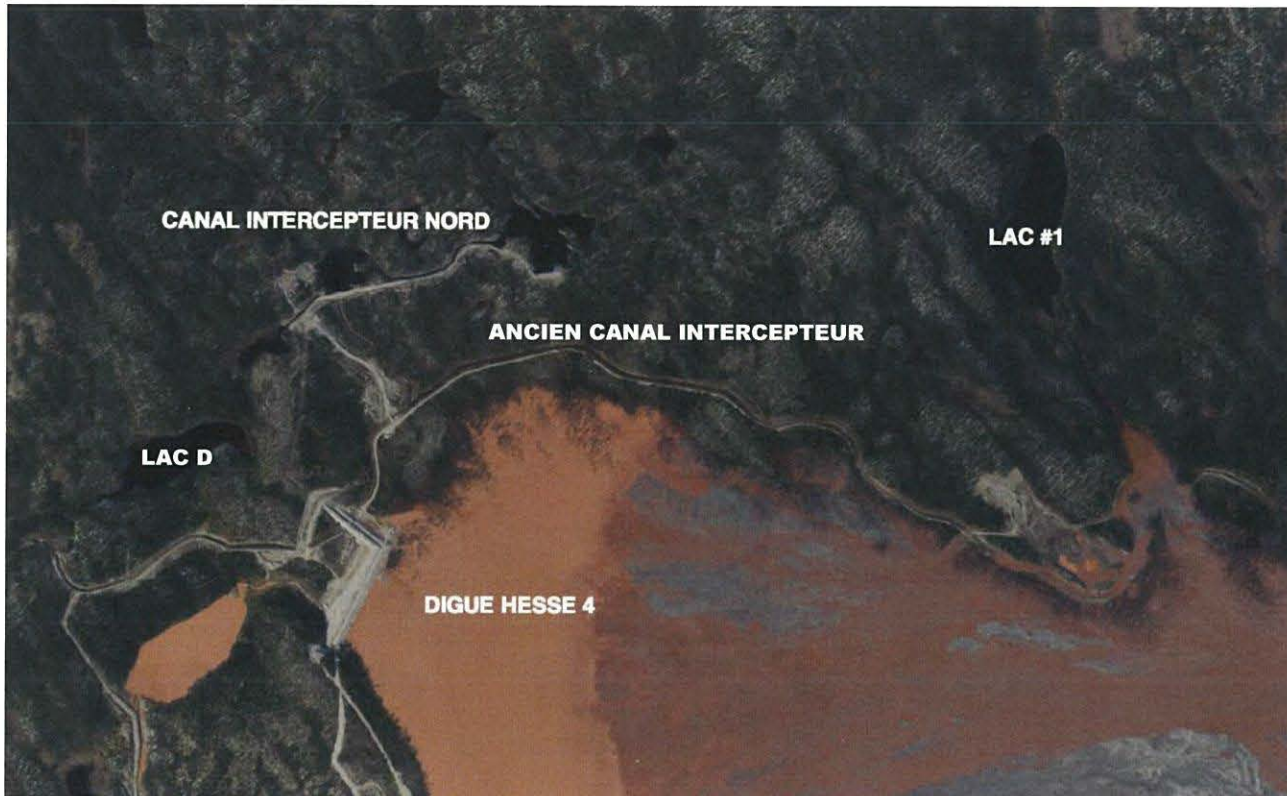


Figure 4-4. Vue aérienne du parc à résidus actuel en septembre 2013

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

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

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

4.8.1.4 FOSSÉS DE DRAINAGE

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

CANAL C PRIME (C')

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

CANAL WEBB

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

CANAL IRÈNE

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

4.8.1.5 USINE DE TRAITEMENT DES EAUX ROUGES (UTER)

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

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

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

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

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

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

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

4.8.1.6 EFFLUENTS MINIERS

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

HS-1

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

MS-2/MS-4

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

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

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

EFFLUENTS TEMPORAIRES OU INACTIFS

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

4.8.1.7 BILAN D'EAU

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

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

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

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

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

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

4.8.2 GESTION FUTURE

4.8.2.1 AMÉLIORATION DE LA GESTION DE L'EAU AU SITE

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

4.8.2.3 BILAN D'EAU

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

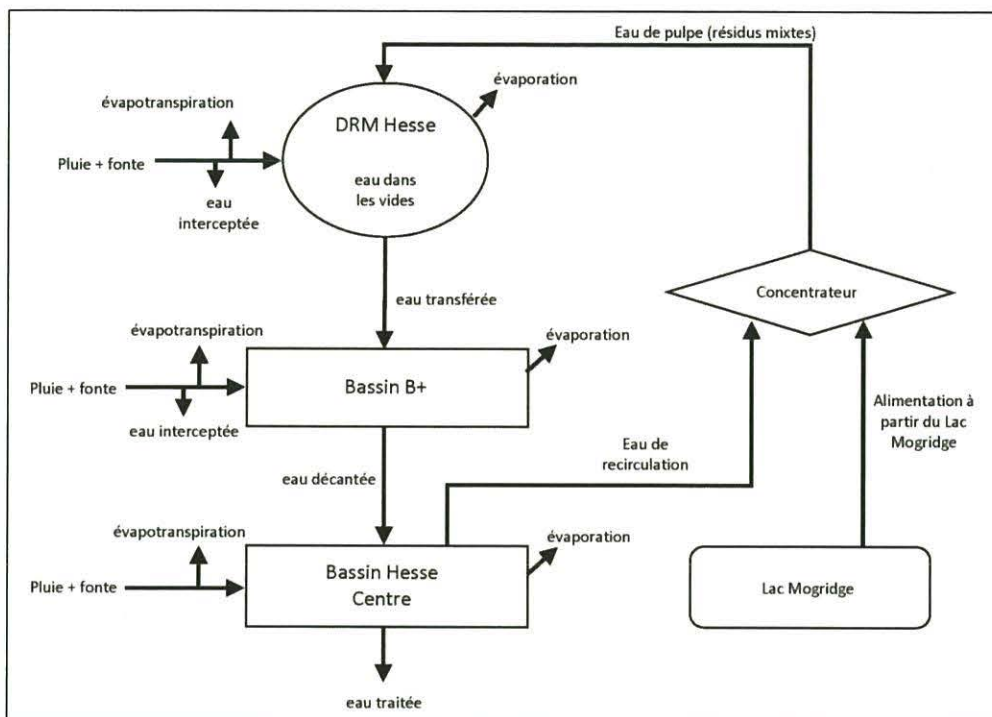


Figure 4-5. Schéma du flux d'eau prévu – phase 1

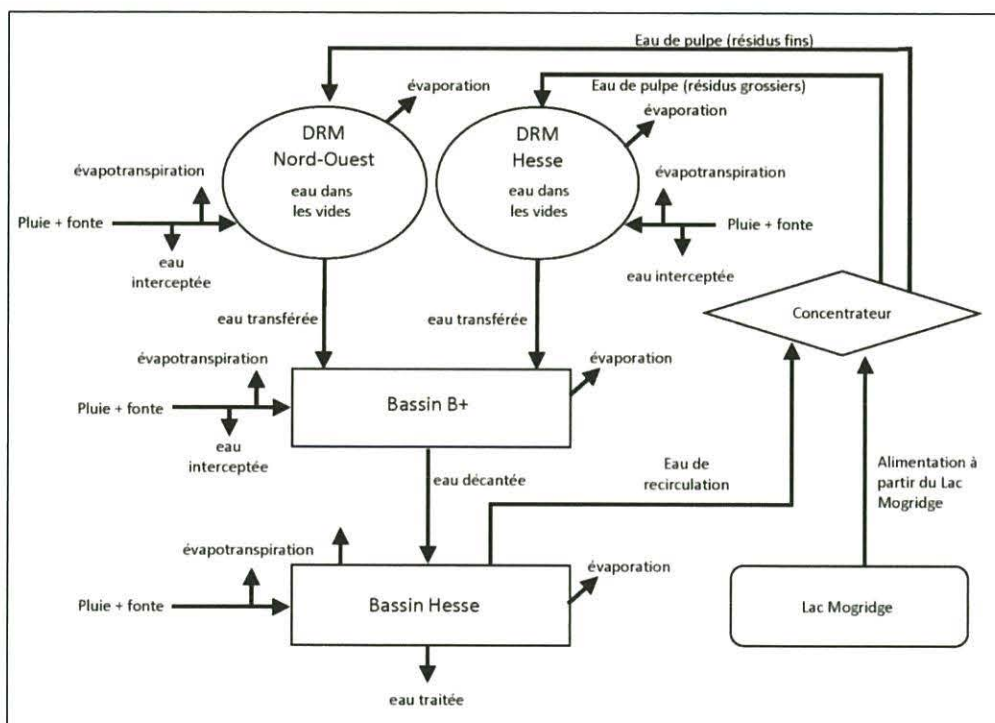


Figure 4-6. Schéma du flux d'eau prévu – phase 2

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

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

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

4.9.1 ACTIVITÉS DE CONSTRUCTION

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

4.9.1.1 DÉBOISEMENT ET DÉCAPAGE

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

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

Tableau 4-32. Estimation des quantités – déboisement

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

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

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

4.9.1.2 GESTION DES REMBLAIS

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

Tableau 4-33. Matériaux de construction prévus

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

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

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

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

Banc d'emprunt	Volume estimé (m ³)
Banc 2	100 200
Banc 2 (extension)	446 800
Banc 12	210 600
Banc 12 (extension)	175 500
MP-5	1 227 300
RP-4	660 000

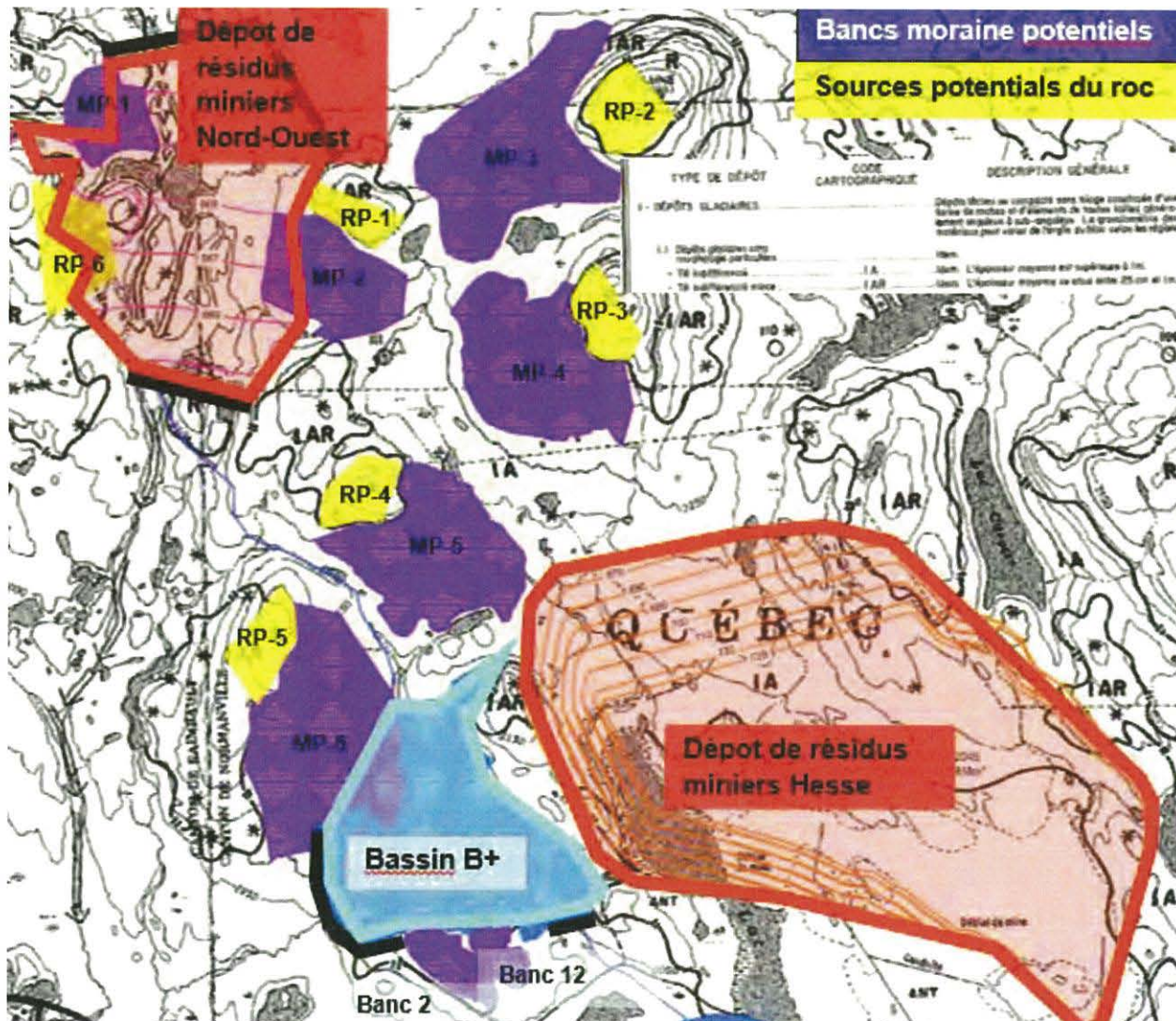


Figure 4-7. Localisation des bancs d'emprunt potentiels (AMEC 2015)

4.9.1.3 AMÉNAGEMENT DES INFRASTRUCTURES

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

4.9.1.4 TRANSPORT, CIRCULATION ET RAVITAILLEMENT DE LA MACHINERIE

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

4.9.1.5 GESTION DES MATIÈRES RÉSIDUELLES ET DANGEREUSES

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

4.9.2 ACTIVITÉS D'EXPLOITATION

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

4.9.3 ACTIVITÉS DE FERMETURE

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

4.9.3.1 OBJECTIFS ET PRINCIPES GÉNÉRAUX

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

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

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

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

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

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

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

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

4.9.3.2 MISES À JOUR PRÉVUES DU PLAN DE RESTAURATION

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

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

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

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

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

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

4.10 AMÉNAGEMENTS CONNEXES

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

4.10.1 HALDES À STÉRILES

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

4.10.2 AUGMENTATION DE LA CAPACITÉ DE L'UTER

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

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

4.11 CALENDRIER DE RÉALISATION

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

Tableau 4-35. Calendrier sommaire de réalisation du projet

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

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

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

4.12 COÛTS GLOBAUX

4.12.1 CONSTRUCTION

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

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

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

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

Tableau 4-38. Synthèse des coûts par infrastructure

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

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

4.12.2 OPÉRATION

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

4.12.2.1 REHAUSSEMENT MÉCANIQUE

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

4.12.2.2 DÉPOSITION HYDRAULIQUE

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

4.12.2.3 ENTRETIEN DES POMPES

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

4.12.2.4 ROULOTTE DE CHANTIER

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

4.12.2.5 ENTRETIEN DES DIGUES, DES ROUTES ET FOSSÉS

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

4.12.3 FERMETURE

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

6 MÉTHODE D'IDENTIFICATION ET D'ÉVALUATION DES IMPACTS

6.1 DÉLIMITATION DES ZONES D'ÉTUDE

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

6.1.1 ZONE D'ÉTUDE RÉGIONALE

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

6.1.2 ZONE D'ÉTUDE LOCALE

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

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

6.2 APPROCHE GÉNÉRALE

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

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

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

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

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

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

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

6.3 IDENTIFICATION DES INTERRELATIONS POTENTIELLES

6.3.1 SOURCES POTENTIELLES D'IMPACTS

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

SOURCES D'IMPACTS – PHASE DE CONSTRUCTION

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

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

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

SOURCES D'IMPACTS – PHASE D'EXPLOITATION

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

SOURCES D'IMPACTS – PHASE DE FERMETURE

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

6.3.2 COMPOSANTES DU MILIEU RÉCEPTEUR

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

MILIEU PHYSIQUE

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

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

MILIEU BIOLOGIQUE

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

MILIEU HUMAIN

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

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

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

6.4 MÉTHODE D'ÉVALUATION DES IMPACTS

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

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

6.4.1 VALEUR DE LA COMPOSANTE DE L'ENVIRONNEMENT

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

6.4.1.1 VALEUR ÉCOSYSTÉMIQUE

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

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

6.4.1.2 VALEUR SOCIOÉCONOMIQUE

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

La valeur sociale peut être grande, moyenne ou faible.

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

6.4.1.3 VALEUR ENVIRONNEMENTALE GLOBALE

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

La valeur globale peut être grande, moyenne ou faible.

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

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

6.4.2 DEGRÉ DE PERTURBATION DE LA COMPOSANTE DE L'ENVIRONNEMENT

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

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

6.4.3 INTENSITÉ DE L'IMPACT SUR LA COMPOSANTE

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

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

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

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

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

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

6.4.4 ÉTENDUE SPATIALE DES IMPACTS

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

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

6.4.5 DURÉE DES IMPACTS

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

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

6.4.6 PROBABILITÉ D'OCCURRENCE DES IMPACTS

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

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

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

6.4.7 IMPORTANCE DE L'IMPACT

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

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

6.5 ÉVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS

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

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

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

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

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

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

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

Les critères permettant de déterminer l'importance d'un impact sur une composante de l'environnement

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

SOUS-BASSINS VERSANTS DES LACS SAINT-ANGE ET DE LA RUE

Tel que montré à la carte 7-2, les ruisseaux Ange-T1 et Ange-T3 alimentent le lac Saint-Ange. À noter que l'effluent minier MS-4 se jette actuellement en amont du ruisseau Ange-T1b. Cet effluent reçoit l'eau de ruissellement des haldes à stériles.

Le ruisseau Rue-T1 est un tributaire du lac De La Rue. Le lac De La Rue s'écoule vers la rivière aux Pékans en passant par les lacs Cladonie, Low Ball et Carheil.

7.4.1.2 JAUGEAGE RÉALISÉ EN 2013

Lors d'une campagne de relevés hydrologiques effectuée en 2013, des stations de jaugeage ont été installées dans les ruisseaux G1, G3 (bassin du lac A) et l'émissaire de l'étang E1 (bassin du lac Webb). Une sonde mesurant les niveaux d'eau a été installée à chacun de ces cours d'eau (voir l'annexe G.1 pour les détails sur la méthodologie). Les jaugeages ont été effectués à trois reprises, soit en juin, en août et en octobre.

Il est important de noter que lors des campagnes de terrain effectuées, l'écoulement du ruisseau G3 était très diffus et les données recueillies n'ont pas permis de calculer le débit. Les dates de relevés et les résultats de ces jaugeages sont présentés au tableau 7-6. Les figures 7-2 et 7-3 présentent les limnigrammes des stations de jaugeage des ruisseaux G1 et E1, mis en relation avec les précipitations enregistrées dans la région. Les relevés du mois d'août ont été effectués à la suite d'importantes précipitations (30 mm), ce qui a pu gonfler le niveau d'eau dans les cours d'eau. Les débits estimés ne sont donc pas représentatifs de ceux mesurés lors de cette visite.

Tableau 7-6. Résultats des jaugeages du ruisseau G1 et de l'émissaire E1

Date	Débit jaugé (m ³ /s)	
	G1	Émissaire E1
10 juin 2013	0,168	0,019
1 ^{er} août 2013	0,339	0,087
7 octobre 2013	0,048	0,043

7.4.1.3 DÉBITS ESTIMÉS

Afin de documenter les impacts du projet sur l'hydrologie de la zone d'étude, l'ensemble des bassins versants et sous-bassins versants potentiellement affectés par le projet a été étudié (carte 7-3). Les bassins versants ont été découpés à un niveau plus détaillé (sous-bassin de niveaux 1 et 2). Par la suite, les débits caractéristiques des cours d'eau ont été estimés, soit en conditions actuelles, puis en conditions projetées (voir la section des impacts pour les conditions projetées). La méthodologie utilisée pour le calcul des débits est présentée à l'annexe G.1 dans le but d'alléger la description du milieu.

Pour les besoins de l'étude, la zone a été divisée en quatre bassins versants, soit, au nord (réservoir de Caniapiscou), les bassins des lacs Cherny et L82 et, au sud (rivière aux Pékans), les bassins du lac Webb et du ruisseau R138. Le bassin versant du lac Webb comprend quelques sous-bassins versants, soit l'émissaire du lac E1 et HS-1. L'émissaire E1 s'écoule directement dans le parc à résidus. Pour ce qui est du sous-bassin HS-1, l'écoulement est majoritairement contrôlé puisqu'une grande partie de l'eau doit transiter par l'UTER pour atteindre le bassin Hesse Sud. Le bassin versant du ruisseau R138 est le plus complexe et comprend les sous-bassins des ruisseaux R130, R125, G1 et G3. Les ruisseaux G1 et G3 s'écoulent dans le canal intercepteur Nord. Différents points de calcul ont été positionnés sur ces ruisseaux afin d'établir les débits en conditions actuelles et futures.

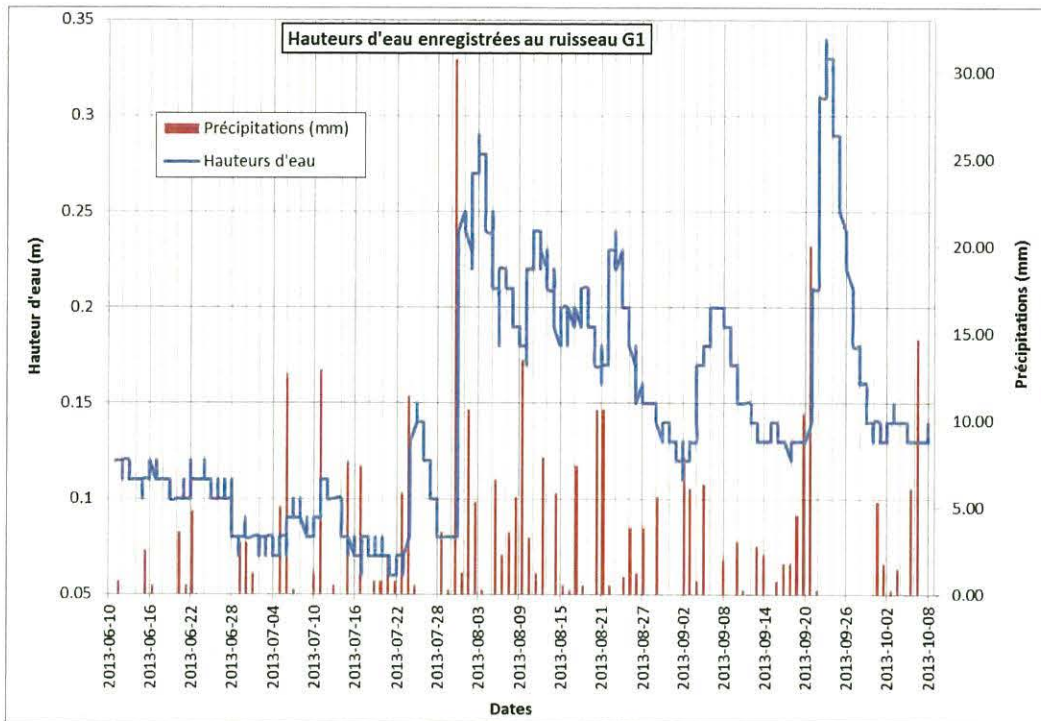


Figure 7-2. Niveaux d'eau mesurés au ruisseau G1 et précipitations enregistrées (entre le 6 juin et le 9 octobre 2013)

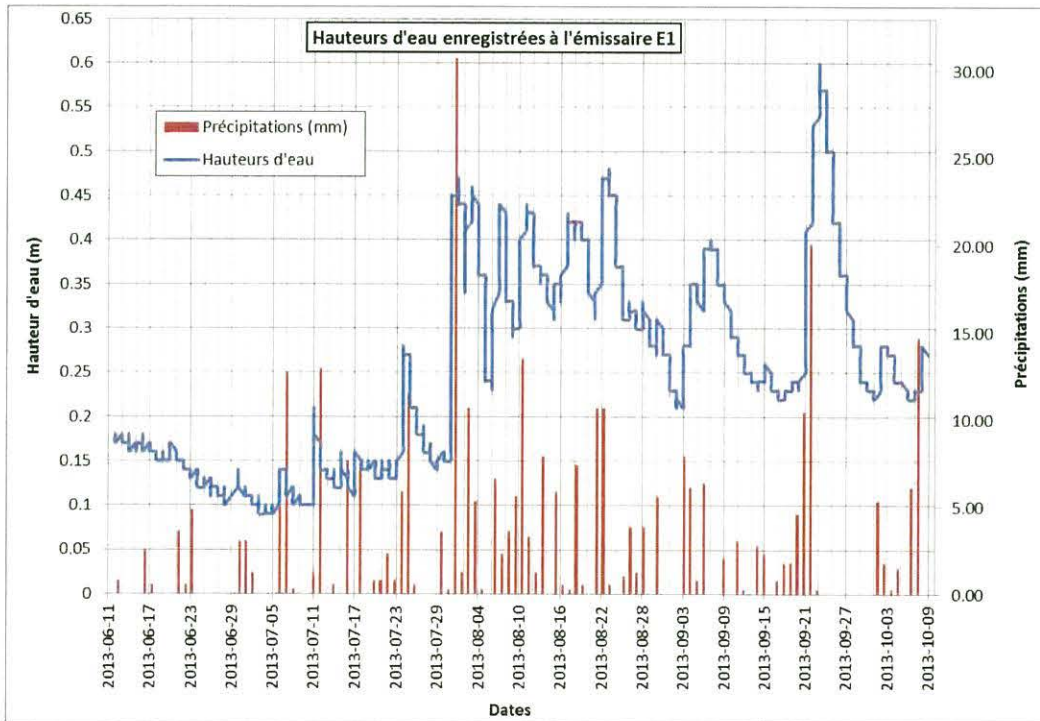
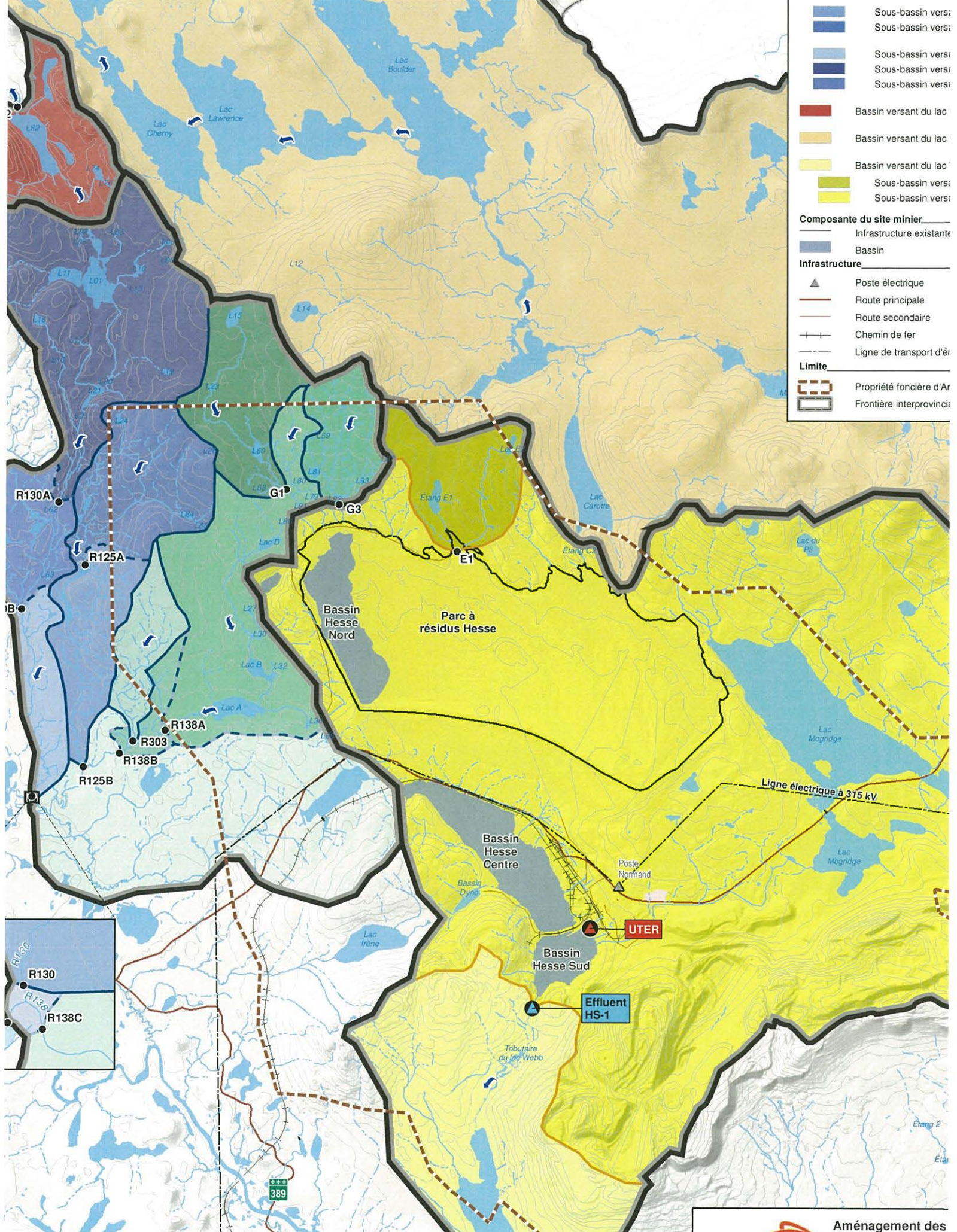


Figure 7-3. Niveaux d'eau mesurés à l'émissaire E1 et précipitations enregistrées (entre le 6 juin et le 9 octobre 2013)



	Sous-bassin versant
	Sous-bassin versant
	Sous-bassin versant
	Sous-bassin versant
	Sous-bassin versant
	Bassin versant du lac
	Bassin versant du lac
	Bassin versant du lac
	Sous-bassin versant
	Sous-bassin versant
Composante du site minier	
	Infrastructure existante
	Bassin
Infrastructure	
	Poste électrique
	Route principale
	Route secondaire
	Chemin de fer
	Ligne de transport d'énergie
Limite	
	Propriété foncière d'Ar
	Frontière interprovinciale



SUPERFICIE DES BASSINS VERSANTS

Les superficies des bassins versants à l'étude au droit des différents points de calcul sont présentées au tableau 7-7. Le bassin versant du lac Cherny affiche la plus grande superficie avec 96,6 km², suivi par le bassin versant R138, au point de calcul R138 total (54,7 km²). Le bassin du lac L82 représente une petite superficie avec 4,2 km². Compte tenu qu'un grand nombre d'infrastructures projetées sont présentes dans le bassin du ruisseau R138, celui-ci a été morcelé en sous-bassins afin de permettre de déterminer les impacts du projet à différents endroits.

Tableau 7-7. Superficies des bassins versants au droit des différents points de calcul

Bassin versant	Point de calcul	Superficie (km ²)
Lac L82	R82	4,2
	R138A	12,3
	R138B	13,0
	R138C	33,5
	R138 total	54,7
	R130A	9,4
	R130B	12,6
	R130	14,4
	R125A	4,0
	R125B	6,7
Ruisseau R138	G1	3,7
	G3	2,2
Lac Cherny	Lac Cherny	98,6
Lac Webb	Émissaire E1	3,3
	Lac Webb	125,6

BASSIN DU LAC L82

Le lac L82 est un petit lac d'environ 1 km de long situé au nord du parc à résidus Nord-Ouest. Son bassin versant est relativement petit (4,2 km²), avec de faibles pentes. Il est essentiellement composé de forêts denses et de milieux humides. Les plans d'eau recouvrent environ 10 % de la superficie de ce bassin. Notons qu'il s'agit uniquement d'une estimation des débits d'apports et non des débits réels qui pourraient être observés au droit du point de calcul. En effet, les débits sortant du lac L82 sont contrôlés par la configuration de son exutoire et sa relation niveau-débit. Les débits d'apports sont ainsi présentés à titre indicatif afin de permettre une comparaison entre la condition actuelle et la condition future. Les tableaux 7-8 à 7-10 présentent respectivement les débits d'apports moyens mensuels, les débits d'apport en conditions d'étiage et en conditions de crue.

Tableau 7-8. Débits d'apport moyens estimés à l'exutoire du lac L82

Mois	Débit unitaire (L/s/km ²) ¹	Q moyen mensuel (m ³ /s)
Janvier	6,5	0,03
Février	5,2	0,02
Mars	4,6	0,02
Avril	6,0	0,02
Mai	52,9	0,22
Juin	61,4	0,25
Juillet	28,8	0,12
Août	23,4	0,10
Septembre	25,3	0,11
Octobre	25,8	0,11
Novembre	17,1	0,07
Décembre	9,8	0,04
Annuel	22,3	0,09

¹ Débit unitaire de la station de référence de la rivière aux Pékans.

Tableau 7-9. Débits d'étiage estimés à l'exutoire du lac L82

Étiage	Récurrence	Q étiage (m ³ /s)
Estival	Q _{2,7}	0,06
	Q _{10,7}	0,04
	Q _{5,30}	0,06
Annuel	Q _{2,7}	0,02
	Q _{10,7}	0,01
	Q _{5,30}	0,01

Tableau 7-10. Débits de crue estimés à l'exutoire du lac L82

Récurrence (an)	Q crue (m ³ /s)
100	4,58
50	4,18
25	3,79
10	3,28
5	2,86
2	2,26

BASSIN VERSANT DU RUISSEAU R138

Le bassin versant comprend plusieurs sous-bassins et de nombreux points de calcul dispersés de façon à obtenir un portrait de la situation en conditions actuelles et futures permettant d'évaluer les impacts des différentes infrastructures prévues.

Ruisseaux G1 et G3

Le tableau 7-11 présente les débits moyens estimés pour les ruisseaux G1 et G3 à partir des débits moyens mensuels enregistrés à la station de la rivière aux Pékans. Les résultats montrent que le jaugeage du ruisseau G1 a été réalisé dans des conditions d'hydraulicité moyenne mensuelle, sauf en août où une forte pluie a causé une surestimation du débit mesuré.

Les débits d'étiage des ruisseaux G1 et G3 ont été estimés à partir des débits spécifiques d'étiage établis pour la station de la rivière aux Pékans (carte 7-3) par le Centre d'expertise hydrique du Québec (CEHQ (2005) (voir annexe G.1 pour la méthodologie). Le tableau 7-12 présente les résultats de la méthode de calcul appliquée aux bassins versants des ruisseaux G1 et G3. Les débits mesurés lors des jaugeages faits au ruisseau G1 ne reflètent pas les conditions d'étiage.

Les bassins versants des ruisseaux G1 et G3 sont de très petite taille, ainsi la méthode rationnelle (MTQ 2004) a été utilisée, car elle est la mieux adaptée pour estimer les débits de crue. Les données de débits estimés pour les ruisseaux G1 et G3 sont présentées au tableau 7-13.

Tableau 7-11. Débits moyens estimés pour les ruisseaux G1 et G3

Mois	Débit unitaire (L/s/km ²) ¹	Q moyen mensuel (m ³ /s)	
		G1	G3
Janvier	6,5	0,02	0,02
Février	5,2	0,02	0,02
Mars	4,6	0,02	0,02
Avril	6,0	0,02	0,02
Mai	52,9	0,18	0,19
Juin	61,4	0,20	0,22
Juillet	28,8	0,10	0,11
Août	23,4	0,08	0,09
Septembre	25,3	0,08	0,09
Octobre	25,8	0,09	0,09
Novembre	17,1	0,06	0,06
Décembre	9,8	0,03	0,04
Annuel	22,3	0,07	0,08

¹ Débit unitaire de la station de référence de la rivière aux Pékans.

Tableau 7-12. Débits d'étiage estimés aux ruisseaux G1 et G3 pour différentes récurrences

Étiage	Récurrence	Q étiage (m ³ /s)	
		G1	G3
Estival	Q _{2,7}	0,05	0,03
	Q _{10,7}	0,03	0,02
	Q _{5,30}	0,05	0,03
Annuel	Q _{2,7}	0,01	0,01
	Q _{10,7}	0,01	0,01
	Q _{5,30}	0,01	0,01

Tableau 7-13. Débits de crue estimés aux ruisseaux G1 et G3

Récurrence (an)	Q crue (m ³ /s)	
	G1	G3
100	2,60	4,96
50	2,37	4,53
25	2,15	4,11
10	1,86	3,55
5	1,62	3,09
2	1,28	2,44

RUISSEAUX R130, R125 ET R138

Les ruisseaux R130, R125 et R138 sont localisés à l'ouest du bassin Hesse Nord. Le ruisseau R138 est l'exutoire du lac A et il recueille l'eau des trois autres cours d'eau avant de s'écouler dans la rivière aux Pékans. Au droit de sa confluence avec la rivière aux Pékans (point de calcul R138 total), la superficie de son bassin versant est de 54,7 km².

Afin de quantifier l'impact du projet sur les ruisseaux qui seront affectés par le projet, différents points de calculs ont été positionnés dans les bassins versants (carte 7-3). Le tableau 7-14 présente les débits moyens mensuels et annuels des ruisseaux R125 et R130, selon les conditions actuelles. Le ruisseau R125 est un petit cours d'eau dont le débit moyen annuel s'élève à 0,150 m³/s alors que celui du ruisseau R130 est beaucoup plus vaste et son débit moyen annuel s'élève à 0,322 m³/s.

Tableau 7-14. Débits moyens estimés pour les cours d'eau R125 et R130

Mois	Débit unitaire (L/s/km ²) ¹	Q moyen mensuel (m ³ /s)				
		R125A	R125B	R130A	R130B	R130
Janvier	6,5	0,026	0,044	0,061	0,082	0,094
Février	5,2	0,021	0,035	0,049	0,065	0,075
Mars	4,6	0,019	0,031	0,043	0,058	0,066
Avril	6,0	0,024	0,040	0,056	0,076	0,087
Mai	52,9	0,214	0,355	0,496	0,666	0,764
Juin	61,4	0,249	0,412	0,575	0,773	0,887
Juillet	28,8	0,117	0,193	0,270	0,363	0,416
Août	23,4	0,095	0,157	0,219	0,295	0,338
Septembre	25,3	0,102	0,170	0,237	0,319	0,365
Octobre	25,8	0,104	0,173	0,242	0,325	0,373
Novembre	17,1	0,069	0,115	0,160	0,215	0,247
Décembre	9,8	0,040	0,066	0,092	0,123	0,141
Annuel	22,3	0,090	0,150	0,209	0,281	0,322

¹ Débit unitaire de la station de référence de la rivière aux Pékans.

Le tableau 7-15 présente les débits moyens mensuels et annuels du ruisseau R138 en conditions actuelles. Le ruisseau R138, il affiche un débit moyen annuel de 1,22 m³/s près de son exutoire.

Tableau 7-15. Débits moyens estimés pour le cours d'eau R138

Mois	Débit unitaire (L/s/km ²) ¹	Q moyen mensuel (m ³ /s)			
		R138A	R138B	R138C	R138 total ²
Janvier	6,5	0,080	0,096	0,229	0,356
Février	5,2	0,064	0,076	0,183	0,284
Mars	4,6	0,056	0,068	0,162	0,252
Avril	6,0	0,074	0,088	0,211	0,328
Mai	52,9	0,649	0,778	1,860	2,894
Juin	61,4	0,753	0,903	2,159	3,359
Juillet	28,8	0,353	0,423	1,013	1,575
Août	23,4	0,287	0,344	0,823	1,280
Septembre	25,3	0,310	0,372	0,890	1,384
Octobre	25,8	0,317	0,379	0,907	1,411
Novembre	17,1	0,210	0,251	0,601	0,935
Décembre	9,8	0,120	0,144	0,345	0,536
Annuel	22,3	0,274	0,328	0,784	1,220

¹ Débit unitaire de la station de référence de la rivière aux Pékans.

² Somme de R138 et de R130.

Les débits d'étiage des ruisseaux R130, R125 et R138 ont été estimés d'après les débits spécifiques d'étiage établis pour la station de la rivière aux Pékans par le CEHQ (2005). Il faut toutefois considérer que la station de référence possédant un bassin versant beaucoup plus grand (3 390 km²), les débits d'étiage estimés à partir de cette station sont susceptibles d'être surestimés (tableaux 7-16 et 7-17). Les résultats permettent néanmoins une comparaison entre les conditions actuelles et futures afin d'évaluer les impacts du projet.

Tableau 7-16. Débits d'étiage estimés pour les cours d'eau R125 et R130

Étiage	Récurrence	Q étiage (m ³ /s)				
		R125A	R125B	R130A	R130B	R130
Estival	Q _{2,7}	0,06	0,09	0,13	0,18	0,20
	Q _{10,7}	0,04	0,06	0,09	0,11	0,13
	Q _{5,30}	0,05	0,09	0,12	0,17	0,19
Annuel	Q _{2,7}	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06
	Q _{10,7}	0,01	0,02	0,03	0,03	0,04
	Q _{5,30}	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05

Tableau 7-17. Débits d'étiage estimés pour le cours d'eau R138

Étiage	Récurrence	Q étiage (m ³ /s)			
		R138A	R138B	R138C	R138 total
Estival	Q _{2,7}	0,17	0,20	0,49	0,76
	Q _{10,7}	0,11	0,13	0,32	0,50
	Q _{5,30}	0,16	0,20	0,47	0,73
Annuel	Q _{2,7}	0,05	0,06	0,14	0,22
	Q _{10,7}	0,03	0,04	0,10	0,15
	Q _{5,30}	0,04	0,05	0,12	0,18

Les tableaux 7-18 et 7-19 présentent les débits de crue estimés pour les cours d'eau R125, R130 et R138 pour différentes récurrences. Les méthodes rationnelles et par transfert de bassin versant pour les ruisseaux de bassins versants supérieurs à 25 km², soit R130C et R138 total, ont été utilisées.

Tableau 7-18. Débits de crue estimés pour les cours d'eau R125 et R130

Récurrence (an)	Q crue (m ³ /s)				
	R125A	R125B	R130A	R130B	R130
100	3,63	4,18	5,31	6,68	7,08
50	3,32	3,82	4,86	6,12	6,48
25	3,02	3,48	4,43	5,58	5,91
10	2,62	3,03	3,86	4,86	5,15
5	2,29	2,65	3,38	4,26	4,52
2	1,81	2,11	2,69	3,40	3,61

Tableau 7-19. Débits de crue estimés pour le cours d'eau R138

Récurrence (an)	Q crue (m ³ /s)			
	R138A	R138B	R138C	R138 total
100	7,79	9,06	11,84	17,61
50	7,12	8,29	11,24	16,71
25	6,49	7,55	10,58	15,74
10	5,64	6,57	9,63	14,32
5	4,94	5,75	8,80	13,08
2	3,93	4,58	7,32	10,89

² Somme de R138 et de R130.

BASSIN DU LAC CHERNY

Le bassin versant du lac Cherny est relativement important avec une superficie de 98,2 km². L'écoulement se fait principalement au travers d'une succession de lacs, dont Bloom, Mazaré, Boulder et Lawrence. Les infrastructures de la mine du lac Bloom sont entièrement comprises dans ce bassin versant. Le reste du bassin versant est essentiellement composé de forêts et de lacs. Les débits estimés au point de calcul Lac Cherny correspondent à une estimation des débits d'apports et aux débits réels qui pourraient

potentiellement être observés au droit du point de mesure. En effet, les débits de l'exutoire du lac Cherny sont contrôlés par la configuration de son exutoire, mais également par la configuration de l'exutoire des autres lacs situés plus en amont et par les relations niveau-débit de chacun de ces lacs. Les débits d'apports sont ainsi présentés à titre indicatif afin d'évaluer l'impact du projet en condition future.

Le tableau 7-20 présente les débits d'apports moyens estimés au point de calcul situé en aval du lac Cherny (carte 7-3). Les débits ont été estimés à partir des données de la rivière aux Pékans (voir annexe G.1 pour la méthodologie). Les débits d'étiage estimés à partir des débits unitaires fournis par le CEHQ (2011) à la station de référence de la rivière aux Pékans sont présentés au tableau 7-21.

Tableau 7-20. Débits d'apports moyens estimés pour le point de calcul à l'exutoire du lac Cherny

Mois	Débit unitaire (L/s/km ²) ¹	Q moyen mensuel (m ³ /s)
Janvier	6,5	0,64
Février	5,2	0,51
Mars	4,6	0,45
Avril	6,0	0,59
Mai	52,9	5,22
Juin	61,4	6,05
Juillet	28,8	2,84
Août	23,4	2,31
Septembre	25,3	2,49
Octobre	25,8	2,54
Novembre	17,1	1,69
Décembre	9,8	0,97
Annuel	22,3	2,20

¹ Débit unitaire de la station de référence de la rivière aux Pékans.

Tableau 7-21. Débits d'apports d'étiage estimés pour le point de mesure à l'exutoire du lac Cherny

Étiage	Récurrence	Q étiage (m ³ /s)
Estival	Q _{2,7}	1,37
	Q _{10,7}	0,90
	Q _{5,30}	1,31
Annuel	Q _{2,7}	0,40
	Q _{10,7}	0,27
	Q _{5,30}	0,33

Le bassin versant du lac Cherny possède une superficie trop importante pour pouvoir appliquer la méthode rationnelle afin d'estimer les débits de crue. La méthode d'estimation des débits de crue par transfert de bassin versant a donc été retenue (voir annexe G.1 pour la méthodologie). Le tableau 7-22 présente les débits de crue estimés pour le point de calcul à l'exutoire du lac Cherny (carte 7-3).

Tableau 7-22. Débits d'apports de crue estimés pour le point de mesure à l'exutoire du lac Cherny

Réurrence (an)	Q crue (m ³ /s)
2	18,52
10	24,36
25	26,76
50	28,42
100	29,95

BASSIN DU LAC WEBB

Émissaire E1

Le tableau 7-23 présente les débits moyens estimés pour l'émissaire E1 à partir des débits moyens mensuels enregistrés à la station de la rivière aux Pékans. Aucun des relevés de jaugeage effectués sur l'émissaire E1 n'a été réalisé dans des conditions d'hydraulicité moyenne mensuelle. Les valeurs mesurées sont ainsi du même ordre de grandeur que les valeurs calculées, mais reflètent principalement des conditions d'étiage ou des conditions d'hydraulicité élevées.

Tableau 7-23. Débits moyens estimés pour l'émissaire E1

Mois	Débit unitaire (L/s/km ²) ¹	Q moyen mensuel (m ³ /s)
Janvier	6,5	0,01
Février	5,2	0,01
Mars	4,6	0,01
Avril	6,0	0,01
Mai	52,9	0,12
Juin	61,4	0,13
Juillet	28,8	0,06
Août	23,4	0,05
Septembre	25,3	0,06
Octobre	25,8	0,06
Novembre	17,1	0,04
Décembre	9,8	0,02
Annuel	22,3	0,05

¹ Débit unitaire de la station de référence de la rivière aux Pékans.

Le débit d'étiage de l'émissaire E1 est estimé à partir des débits spécifiques d'étiage établis pour la station de la rivière aux Pékans (carte 7-3) par le CEHQ (2005) (voir annexe G.1 pour la méthodologie). Le tableau 7-24 présente ces résultats appliqués au bassin versant de l'émissaire E1. Les débits mesurés en juin sont très similaires aux débits d'étiage annuels présentés au tableau 7-25 (0,019 m³/s mesurés à l'émissaire E1 et 0,01 m³/s calculés). Ces observations valident les ordres de grandeur des débits d'étiage estimés à partir des données de la rivière aux Pékans.

Tableau 7-24. Débits d'étiage estimés à l'émissaire E1 pour différentes récurrences

Étiage	Récurrence	Q étiage (m ³ /s)
Estival	Q _{2,7}	0,05
	Q _{10,7}	0,03
	Q _{5,30}	0,04
Annuel	Q _{2,7}	0,01
	Q _{10,7}	0,01
	Q _{5,30}	0,01

Le bassin versant de l'émissaire E1 est de très petite taille de sorte que la méthode rationnelle (MTQ 2004) est la mieux adaptée pour estimer les débits de crue. Les données de débits de crue estimés pour l'émissaire E1 sont présentées au tableau 7-25.

Tableau 7-25. Débits de crue estimés pour l'émissaire E1

Récurrence (an)	Q crue (m ³ /s)
100	3,25
50	2,97
25	2,70
10	2,34
5	2,04
2	1,62

Lac Webb

Le lac Webb est le milieu récepteur de l'effluent minier HS-1. Ainsi, le débit arrivant dans le lac Webb provient de l'effluent HS-1 et du ruissellement du sous-bassin versant du lac Webb. Afin d'estimer les débits d'apports caractéristiques au lac Webb, les débits caractéristiques de HS-1 ont été additionnés aux débits caractéristiques du sous-bassin établis par différentes méthodes de calcul (annexe G.1). L'effluent HS-1 prend sa source du bassin de polissage Hesse Sud. Ce dernier reçoit les eaux traitées de l'UTER (en provenance du parc à résidus via le bassin Hesse Centre) ainsi que les eaux du lac Mogridge (via le canal Mogridge) et le ruissellement en périphérie du bassin Hesse Sud.

À partir de 2014, l'augmentation de la production au concentrateur de la mine a eu des répercussions sur la gestion de l'eau pendant la période hivernale. Il y a eu augmentation de la consommation d'eau pour le pompage des résidus vers le parc à résidus. Cette eau se transforme en glace et ne revient pas dans le bassin Hesse Centre. L'équipe au concentrateur a pris des mesures pour réduire sa consommation, mais le manque d'eau dans le bassin Hesse Centre a été compensé par le pompage des eaux du bassin Hesse Sud. Pendant quelques semaines, le débit à l'effluent final a été réduit pour être, par la suite, compensé par un apport du lac Mogridge. AMEM a obtenu en 2015 un certificat d'autorisation pour le pompage entre Hesse Sud et Centre avec l'engagement de maintenir un débit minimal de 600 m³/h à l'effluent HS-1. La situation est revenue à la normale en 2015.

Les tableaux 7-26 à 7-28 présentent les débits d'apports moyens mensuels, d'étiage et de crue estimés pour le bassin versant du lac Webb (carte 7-3). Les débits moyens mensuels à l'effluent HS-1 sont basés sur la moyenne de 2010 à 2015, qui reflète davantage le mode opératoire actuel. Les débits de crue et d'étiage de l'effluent HS-1 ont été établis par analyse de fréquence des débits minimums et maximums

annuels pour la période de 2000 à 2013, enregistrés à l'aide du logiciel HYFRAN. Notons que les valeurs disponibles étant des débits moyens, un coefficient de majoration de 20 % a été appliqué aux résultats pour obtenir les débits de pointe de crue (voir annexe G.1 pour la méthodologie). Cette période a été sélectionnée, car des données journalières étaient disponibles sur une grande période, ce qui réduit l'incertitude dans l'estimation des débits d'étiage et de crue.

Tableau 7-26. Débits d'apports moyens estimés pour l'exutoire du lac Webb (2010-2015)

Mois	Sous-bassin versant lac Webb (m ³ /s)	HS-1 (m ³ /s)	Total (m ³ /s)
Janvier	0,10	0,36	0,46
Février	0,08	0,45	0,54
Mars	0,07	1,53	1,60
Avril	0,09	1,83	1,92
Mai	0,82	3,33	4,16
Juin	0,96	4,21	5,17
Juillet	0,45	3,10	3,55
Août	0,36	3,07	3,43
Septembre	0,39	2,47	2,86
Octobre	0,40	1,33	1,73
Novembre	0,27	1,37	1,64
Décembre	0,15	0,84	0,99
Annuel	0,35	1,99	2,34

Tableau 7-27. Débits d'apports d'étiage estimés pour l'exutoire du lac Webb (2000-2013)

Réurrence	Sous-bassin versant lac Webb (m ³ /s)	HS-1 (m ³ /s)	Total (m ³ /s)
Q _{2,7} estival	0,217	2,02	2,24
Q _{10,7} estival	0,142	0,89	1,04
Q _{5,30} estival	0,208	1,24	1,45
Q _{2,7} annuel	0,063	0,29	0,35
Q _{10,7} annuel	0,043	0,09	0,14
Q _{5,30} annuel	0,052	0,15	0,20

Tableau 7-28. Débits d'apports de crues estimés pour l'exutoire du lac Webb (2000-2013)

Réurrence	Sous-bassin versant lac Webb (m ³ /s)	HS-1 (m ³ /s)	Total (m ³ /s)
Q _{2,7} estival	5,40	6,87	12,28
Q _{10,7} estival	6,80	8,88	15,68
Q _{5,30} estival	7,77	10,20	17,97
Q _{2,7} annuel	8,94	11,88	20,82
Q _{10,7} annuel	9,82	13,19	23,01
Q _{5,30} annuel	10,74	14,40	25,14

7.4.2 IMPACTS SUR L'HYDROLOGIE EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

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

- L'organisation du chantier, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès ainsi que la construction des ouvrages – Modification du régime hydrologique.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes P1 à P6 seront appliquées lors de la phase de construction et permettront de réduire les impacts sur l'hydrologie.

Les mesures d'atténuation particulières suivantes seront également appliquées :

- la circulation de la machinerie et des camions sera limitée à l'emprise des chemins d'accès et des aires de travail et sera interdite dans le lit des cours d'eau et leurs bandes riveraines;
- lors des travaux de terrassement dans les zones de fortes pentes, les problèmes d'érosion seront évités en stabilisant au fur et à mesure le fond des fossés par recouvrement avec des matériaux granulaires bien drainés et on procédera à de l'empierrement. Au besoin, une série de butées à la base des fossés sera aménagée;
- lors des travaux, le drainage naturel du milieu sera respecté et toutes les mesures appropriées pour permettre l'écoulement normal des eaux seront prises (pose de ponceaux adéquatement dimensionnés, etc.);
- lors de l'aménagement de fossés temporaires, les pentes seront réduites et, si nécessaire, des obstacles, permettant de limiter les vitesses d'écoulement de l'eau et les risques d'érosion, seront mis en place (sacs de sable, ballots de paille, etc.);
- dans la mesure du possible, les travaux en cours d'eau seront réalisés en étiage;
- pour les travaux dans les milieux humides ou en bordure des cours d'eau, des méthodes de travail spécifiques, comme l'installation d'équipements qui limitent l'érosion, seront imposées;
- une bande de végétation riveraine sera maintenue le long des cours d'eau;
- lorsque des travaux seront requis dans la plaine inondable, l'aire des travaux sera clairement délimitée;
- mise en place de petits seuils dans les cours d'eau qui subiront une diminution de débits majeurs afin de limiter l'impact sur la diminution des niveaux d'eau.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Modification du régime hydrologique. Durant les travaux de construction, le déboisement des aires de travail ainsi que le décapage du sol sont susceptibles de causer du ruissellement de surface. L'augmentation du coefficient de ruissellement aura pour conséquence d'augmenter rapidement le volume d'eau des cours d'eau récepteur lors de précipitations. Les vitesses d'écoulement de même que les niveaux d'eau pourraient donc fluctuer plus rapidement et afficher une ampleur plus grande qu'en condition actuelle puisqu'il n'y aura pas de végétation pour capter une partie de l'eau de pluie ou de la fonte de la neige. Considérant que le réseau de fossés intercepteur aura été aménagé avant le déboisement des aires prévues pour les digues et l'entreposage des résidus, l'effet du ruissellement ne devrait pas se faire sentir

sur les cours d'eau avoisinants. L'eau de ruissellement sera essentiellement dirigée vers les canaux d'eaux rouges et les canaux intercepteurs.

Le compactage du sol, notamment dans les chemins d'accès et les aires de travail, aura pour conséquence de réduire la perméabilité du sol, ce qui augmentera aussi le ruissellement de surface. Comme mentionné, le réseau de canaux ceinturant les ouvrages prévus permettra de recueillir ces eaux, de sorte qu'elles n'atteindront pas les milieux naturels.

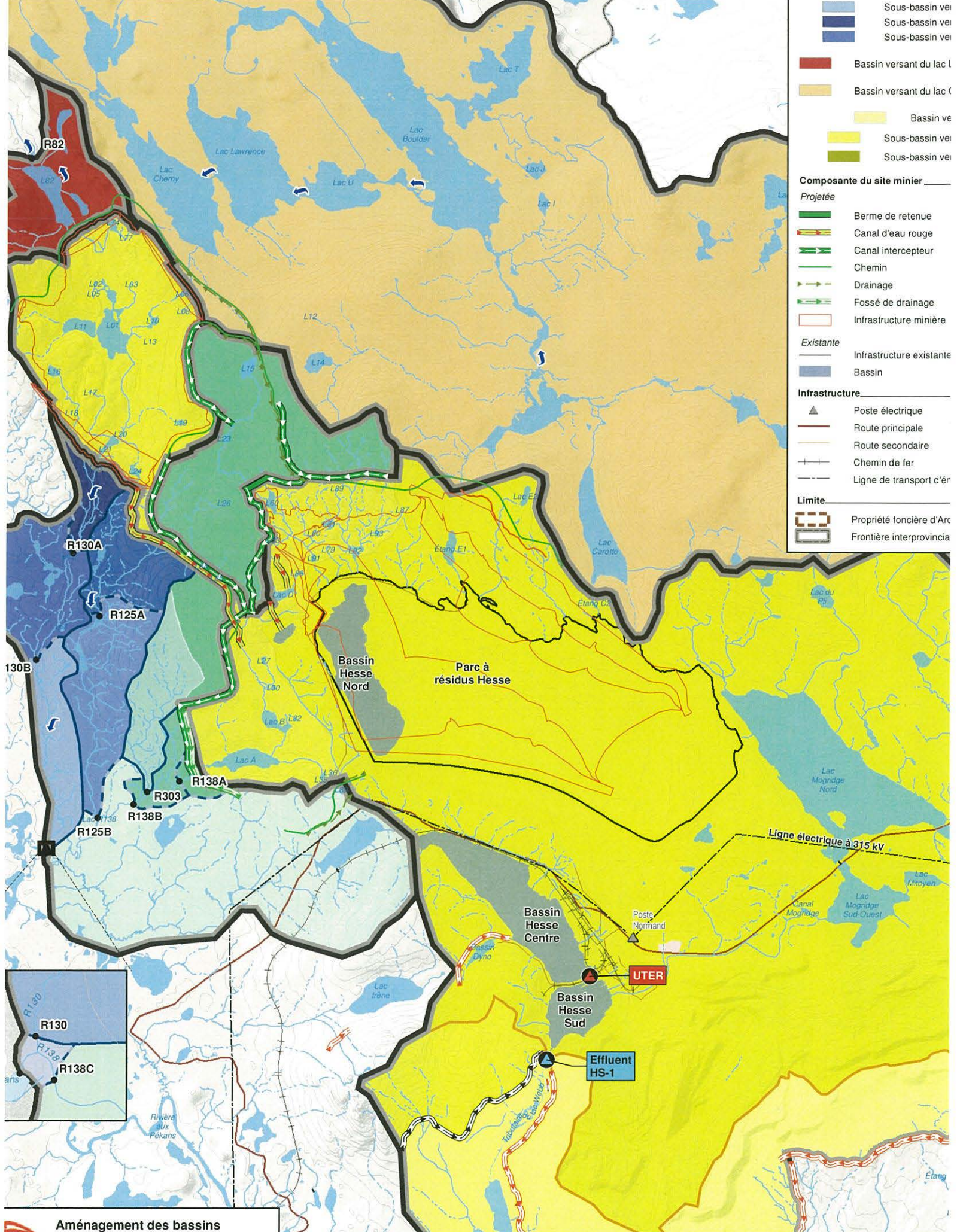
L'installation de ponceaux lors de la réfection de chemin d'accès ou de l'aménagement de nouveaux chemins pourrait modifier l'écoulement de l'eau, notamment en causant une restriction si les dimensions de la structure sont sous-estimées. Des foyers d'érosion pourraient aussi être créés si les berges ne sont pas stabilisées ou si le ponceau est installé en angle par rapport au tracé du ruisseau. Afin d'éviter toute modification à l'écoulement et tout problème d'érosion, la mise en œuvre des mesures d'atténuation devra faire l'objet d'une surveillance étroite lors des travaux.

La construction des ouvrages, notamment des digues, des canaux d'eaux rouges et des canaux intercepteurs, entraînera des modifications de la superficie de drainage, se traduisant par des changements des débits. Les limites des bassins versants et de leurs sous-bassins (niveaux 1 et 2) en conditions projetées sont illustrées à la carte 7-4. Les sections qui suivent présentent le résultat des calculs des superficies et des débits en condition future. Les impacts sur la faune aquatique et l'habitat du poisson sont traités à la section 8.2.2.

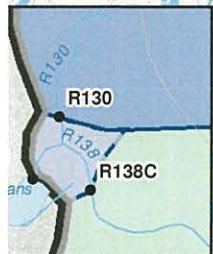
Modification des superficies de drainage. Dans l'ensemble, on note une diminution des superficies de drainage des bassins versants touchés par le projet de gestion des résidus au complexe de Mont-Wright (tableau 7-29). Ce sont les bassins versants des ruisseaux R130 et R138 qui subiront les diminutions de superficie les plus marquées. Les sections en amont des points de calcul R138A, R138B affichent des diminutions de la superficie de drainage de l'ordre de 30 %. La diminution est en effet compensée par l'apport d'eau en provenance des canaux intercepteurs d'eau propre. Aux points de calculs R130A, R130B, R130C et R125A, on note des diminutions de plus de 50 %. Au niveau du point de calcul R138 total, soit en aval de la rencontre des ruisseaux R130 et R138, une diminution de 36 % est attendue. Seuls les bassins du lac L82 et du lac Cherny subiront une faible diminution de leur superficie, avec une réduction respective de 18 % et de 1 %. Les modifications au niveau des superficies de drainage auront un impact sur les débits.

Bassin versant du lac L82

Les tableaux 7-30 à 7-32 présentent les débits caractéristiques estimés en conditions projetées au point de calcul R82. On note que les débits d'étiage estival sont faibles avec des valeurs de $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$ ($Q_{2,5}$ et $Q_{5,30}$) et de $0,03 \text{ m}^3/\text{s}$ ($Q_{10,7}$). Annuellement, le débit d'étiage s'élève uniquement à $0,01 \text{ m}^3/\text{s}$. Par rapport aux conditions actuelles, il s'agit d'une diminution de 18 %, soit un faible changement des débits sortant du lac L82. Pour ce qui est du débit moyen mensuel, il affiche aussi une faible diminution, soit de 18 % annuellement. En période de crue, la diminution du débit est légèrement inférieure avec une réduction de 16 %. En somme, les changements au niveau du régime hydrologique du bassin versant du lac L82 sont relativement faibles et la modification des niveaux d'eau, de la vitesse d'écoulement et de la largeur des cours d'eau aura une intensité somme toute assez négligeable.



- Sous-bassin ve
 - Sous-bassin ve
 - Sous-bassin ve
 - Bassin versant du lac l
 - Bassin versant du lac (
 - Bassin ve
 - Sous-bassin ve
 - Sous-bassin ve
- Composante du site minier**
- Berme de retenue
 - Canal d'eau rouge
 - Canal intercepteur
 - Chemin
 - Drainage
 - Fossé de drainage
 - Infrastructure minière
- Existante**
- Infrastructure existante
 - Bassin
- Infrastructure**
- Poste électrique
 - Route principale
 - Route secondaire
 - Chemin de fer
 - Ligne de transport d'é
- Limite**
- Propriété foncière d'Arc
 - Frontière interprovincia



Aménagement des bassins

Tableau 7-29. Superficies des bassins versants en conditions projetées et pourcentage de diminution de la superficie de drainage direct associée

Bassin versant	Point de calcul	Superficie (km ²)	Modification de la superficie de drainage direct (%)
Lac L82	R82	3,4	-18
Ruisseau R138	R138A	8,5	-30
	R138B	10,8	-26
	R138C	29,1	-17
	R138 total	35,1	-36
	R130A	0,9	-90
	R130B	4,1	-67
	R130	6,0	-59
	R125A	1,8	-55
	R125B	4,5	-33
	Lac Cherny	Lac Cherny	97,8

Tableau 7-30. Débits d'apports d'étiages estimés en conditions projetées au point de calcul R82

Étiage	Réurrence	Q étiage (m ³ /s)	Modification (%)
Estival	Q _{2,7}	0,05	-18
	Q _{10,7}	0,03	
	Q _{5,30}	0,05	
Annuel	Q _{2,7}	0,01	
	Q _{10,7}	0,01	
	Q _{5,30}	0,01	

Tableau 7-31. Débits d'apports moyens mensuels estimés en conditions projetées au point de calcul R82

Mois	Débit unitaire (L/s/km ²) ¹	Q moyen mensuel (m ³ /s)
Janvier	6,5	0,02
Février	5,2	0,02
Mars	4,6	0,02
Avril	6,0	0,02
Mai	52,9	0,18
Juin	61,4	0,21
Juillet	28,8	0,10
Août	23,4	0,08
Septembre	25,3	0,09
Octobre	25,8	0,09
Novembre	17,1	0,06
Décembre	9,8	0,03
Annuelle	22,3	0,08
Modification (%)		-18

¹ Débit unitaire de la station de référence de la rivière aux Pékans.

Tableau 7-32. Débits d'apports de crues estimés en conditions projetées au point de calcul R82

Récurrence (an)	Q crue (m ³ /s)
100	3,85
50	3,51
25	3,19
10	2,76
5	2,41
2	1,90
Modification (%)	-16

Bassin versant du ruisseau R138

Le bassin versant du ruisseau R138 compte plusieurs sous-bassins de niveau 1, dont les ruisseaux R130, et R125. Les tableaux 7-33 à 7-35 présentent les débits caractéristiques estimés en conditions projetées pour le ruisseau R130, au droit des points de mesure R130A et R130B et R130. L'empiètement du parc à résidus Nord-Ouest dans le sous-bassin du ruisseau R130 entraînera une diminution importante des débits dans la partie résiduelle du cours d'eau. On note ainsi une diminution du débit d'étiage de 90 % dans la partie amont du ruisseau et de 59 % dans sa partie aval. L'ampleur de la diminution des débits moyens mensuels est similaire à celle d'étiage. En période de crue, la diminution des débits est un peu plus faible, variant de 84 % en amont à 52 % en aval, mais elle demeure importante et des variations des niveaux d'eau et des vitesses d'écoulement sont attendues.

Tableau 7-33. Débits d'étiages estimés en conditions projetées au ruisseau R130

Étiage	Récurrence	R130A		R130B		R130	
		Q étiage (m³/s)	Modification (%)	Q étiage (m³/s)	Modification (%)	Q étiage (m³/s)	Modification (%)
Estival	Q _{2,7}	0,013		0,06		0,08	
	Q _{10,7}	0,008		0,04		0,05	
	Q _{5,30}	0,012	-90	0,06	-67	0,08	-59
Annuel	Q _{2,7}	0,004		0,02		0,02	
	Q _{10,7}	0,003		0,01		0,02	
	Q _{5,30}	0,003		0,01		0,02	

Tableau 7-34. Débits moyens mensuels estimés en conditions projetées au ruisseau R130

Mois	Débit unitaire (L/s/km²) ¹	Q moyen mensuel (m³/s)		
		R130A	R130B	R130
Janvier	6,5	0,006	0,03	0,04
Février	5,2	0,005	0,02	0,03
Mars	4,6	0,004	0,02	0,03
Avril	6,0	0,006	0,03	0,04
Mai	52,9	0,049	0,21	0,32
Juin	61,4	0,057	0,25	0,37
Juillet	28,8	0,027	0,12	0,17
Août	23,4	0,022	0,09	0,14
Septembre	25,3	0,023	0,11	0,15
Octobre	25,8	0,024	0,11	0,16
Novembre	17,1	0,016	0,07	0,10
Décembre	9,8	0,009	0,04	0,06
Annuelle	22,3	0,021	0,09	0,13
Modification (%)		-90	-67	-59

¹ Débit unitaire de la station de référence de la rivière aux Pékans.

Tableau 7-35. Débits de crues estimés en conditions projetées au ruisseau R130

Récurrence (an)	Q crue (m ³ /s)		
	R130A	R130B	R130
100	0,86	2,97	3,40
50	0,79	2,72	3,11
25	0,71	2,47	2,84
10	0,62	2,15	2,47
5	0,54	1,88	2,17
2	0,43	1,49	1,73
Modification (%)	-84	-56	-52

En ce qui a trait au sous-bassin du ruisseau R125, les diminutions causées par l'empiètement de la digue NO-1 et des canaux sont relativement importantes dans la partie amont du ruisseau (point de calcul R125A) avec une diminution des débits d'étiage et moyen mensuel de 55 % (tableaux 7-36 et 7-37). Dans la partie aval, l'impact est moins marqué avec une diminution de l'ordre de 33 %. Un suivi en phase de construction pourrait être nécessaire pour évaluer de façon plus précise les changements anticipés dans le ruisseau R125, notamment en aval du point de calcul R125A. En crue, la diminution de débit au point de calcul R125A demeure relativement similaire avec 52 %, mais au point de mesure R125B, la diminution de débit est plus importante qu'en étiage et en moyenne avec une ampleur de 41 % (tableau 7-38). Les modifications du régime hydrologique du ruisseau R125 sont somme toute importantes.

Tableau 7-36. Débits d'étiages estimés en conditions projetées au ruisseau R125

Étiage	Récurrence	R125A		R125B	
		Q étiage (m ³ /s)	Modification (%)	Q étiage (m ³ /s)	Modification (%)
Estival	Q _{2,7}	0,03		0,06	
	Q _{10,7}	0,02		0,04	
	Q _{5,30}	0,02		0,06	
Annuel	Q _{2,7}	0,01	-55	0,02	-33
	Q _{10,7}	0,00		0,01	
	Q _{5,30}	0,01		0,01	

Tableau 7-37. Débits moyens mensuels estimés en conditions projetées au ruisseau R125

Mois	Débit unitaire (L/s/km ²) ¹	Q moyen mensuel (m ³ /s)	
		R125A	R125B
Janvier	6,5	0,012	0,029
Février	5,2	0,009	0,023
Mars	4,6	0,008	0,021
Avril	6,0	0,011	0,027
Mai	52,9	0,096	0,236

Mois	Débit unitaire (L/s/km ²) ¹	Q moyen mensuel (m ³ /s)	
		R125A	R125B
Juin	61,4	0,111	0,274
Juillet	28,8	0,052	0,129
Août	23,4	0,042	0,105
Septembre	25,3	0,046	0,113
Octobre	25,8	0,047	0,115
Novembre	17,1	0,031	0,076
Décembre	9,8	0,018	0,044
Annuelle	22,3	0,04	0,10
Modification (%)		-55	-33

¹ Débit unitaire de la station de référence de la rivière aux Pékans.

Tableau 7-38. Débits de crues estimés en conditions projetées au ruisseau R125

Récurrence (an)	Q crue (m ³ /s)	
	R125A	R125B
100	1,73	2,45
50	1,58	2,24
25	1,44	2,04
10	1,25	1,78
5	1,09	1,56
2	0,86	1,24
Modification (%)	-52	-41

Les tableaux 7-39 à 7-41 présentent les débits caractéristiques estimés en conditions projetées pour le ruisseau R138. On note qu'au point de calcul R138A, la diminution des débits moyens et d'étiage sera d'environ 37%, et de 25% pour les débits de crue. Plus en aval, au point de calcul R138B, on note aussi une diminution des débits de l'ordre de 31 % en étiage et en moyenne et de l'ordre de 11 % en période de crue.

Au niveau du point de calcul R138C, la diminution de débit d'étiage et moyen est relativement faible (19 à 20 %), mais une légère hausse du débit de crue est anticipée. Il convient de noter à cet égard que la méthode d'estimation des débits de crue pour le point de mesure R138C varie. En effet, étant donné les modifications de superficies du bassin versant, la méthode de transfert des bassins versants est utilisée pour estimer les débits en conditions actuelles, tandis que la méthode rationnelle est utilisée en conditions projetées. La différence entre les méthodes pourrait amener une certaine imprécision dans l'évaluation des débits, mais permet tout de même d'obtenir un ordre de grandeur acceptable à l'étape de l'étude d'impact. Selon les calculs effectués, les débits de crue du ruisseau R138, au droit du point de mesure R138C, seront similaires en conditions actuelles et projetées.

Enfin, selon les estimations des débits au point de calcul R138 total, soit à l'exutoire du bassin versant du ruisseau R138 (carte 7-4), une diminution des 37 % est attendue en étiage et en condition moyenne. En

crue, cette diminution est de 20 %, ce qui est relativement faible. L'intensité de cette diminution est somme toute moyenne.

Tableau 7-39. Débits d'étiages estimés en conditions projetées au ruisseau R138

Étiage	Récurrence	Q étiage (m ³ /s)			
		R138A	R138B	R138C	R138 total
Estival	Q _{2,7}	0,11	0,14	0,39	0,48
	Q _{10,7}	0,07	0,09	0,26	0,31
	Q _{5,30}	0,10	0,13	0,38	0,46
Annuel	Q _{2,7}	0,03	0,04	0,11	0,14
	Q _{10,7}	0,02	0,03	0,08	0,09
	Q _{5,30}	0,03	0,03	0,09	0,11
Modification (%)		-37	-31	-20	-37

Tableau 7-40. Débits moyens mensuels estimés en conditions projetées au ruisseau R138

Mois	Débit unitaire (L/s/km ²) ¹	Q moyen mensuel (m ³ /s)			
		R138A	R138B	R138C	R138 total
Janvier	6,5	0,05	0,07	0,18	0,22
Février	5,2	0,04	0,05	0,15	0,18
Mars	4,6	0,04	0,05	0,13	0,16
Avril	6,0	0,05	0,06	0,17	0,21
Mai	52,9	0,41	0,54	1,50	1,81
Juin	61,4	0,48	0,62	1,74	2,11
Juillet	28,8	0,22	0,29	0,82	0,99
Août	23,4	0,18	0,24	0,66	0,80
Septembre	25,3	0,20	0,26	0,72	0,87
Octobre	25,8	0,20	0,26	0,73	0,88
Novembre	17,1	0,13	0,17	0,48	0,59
Décembre	9,8	0,08	0,10	0,28	0,34
Annuelle	22,3	0,17	0,23	0,63	0,76
Modification (%)		-36	-31	-19	-37

¹ Débit unitaire de la station de référence de la rivière aux Pékans.

Tableau 7-41. Débits de crues estimés en conditions projetées pour le ruisseau R138

Récurrence (an)	Q crue (m ³ /s)			
	R138A	R138B	R138C	R138 total
100	5,88	8,10	12,75	14,64
50	5,37	7,40	11,92	13,71
25	4,90	6,74	11,08	12,77
10	4,26	5,86	9,90	11,44
5	3,73	5,13	8,90	10,31
2	2,97	4,08	7,29	8,46
Modification (%)	-25	-11	4	-20

Bassin versant du lac Cherny

Les tableaux 7-42 à 7-44 présentent les débits caractéristiques estimés en conditions projetées pour le point de mesure situé en aval du lac Cherny. La superficie du bassin versant du lac Cherny au droit du point de mesure situé en aval est très importante, de sorte que le faible empiètement des infrastructures prévues ne cause pas de diminution significative des débits (< 1 %).

Tableau 7-42. Débits d'étiages estimés en conditions projetées pour le point de calcul Lac Cherny

Étiage	Récurrence	Q étiage (m ³ /s)	Modification (%)
Estival	Q _{2,7}	1,36	-0,8
	Q _{10,7}	0,89	
	Q _{5,30}	1,30	
Annuel	Q _{2,7}	0,40	
	Q _{10,7}	0,27	
	Q _{5,30}	0,32	

Tableau 7-43. Débits moyens mensuels estimés en conditions projetées au point de mesure Lac Cherny

Mois	Débit unitaire (L/s/km ²) ¹	Q moyen mensuel (m ³ /s)
Janvier	6,5	0,64
Février	5,2	0,51
Mars	4,6	0,45
Avril	6,0	0,59
Mai	52,9	5,18
Juin	61,4	6,01
Juillet	28,8	2,82
Août	23,4	2,29
Septembre	25,3	2,48

Mois	Débit unitaire (L/s/km ²) ¹	Q moyen mensuel (m ³ /s)
Octobre	25,8	2,52
Novembre	17,1	1,67
Décembre	9,8	0,96
Annuelle	22,3	2,18
Modification (%)		-0,8

¹ Débit unitaire de la station de référence de la rivière aux Pékans.

Tableau 7-44. Débits de crues estimés en conditions projetées au point de calcul Lac Cherny

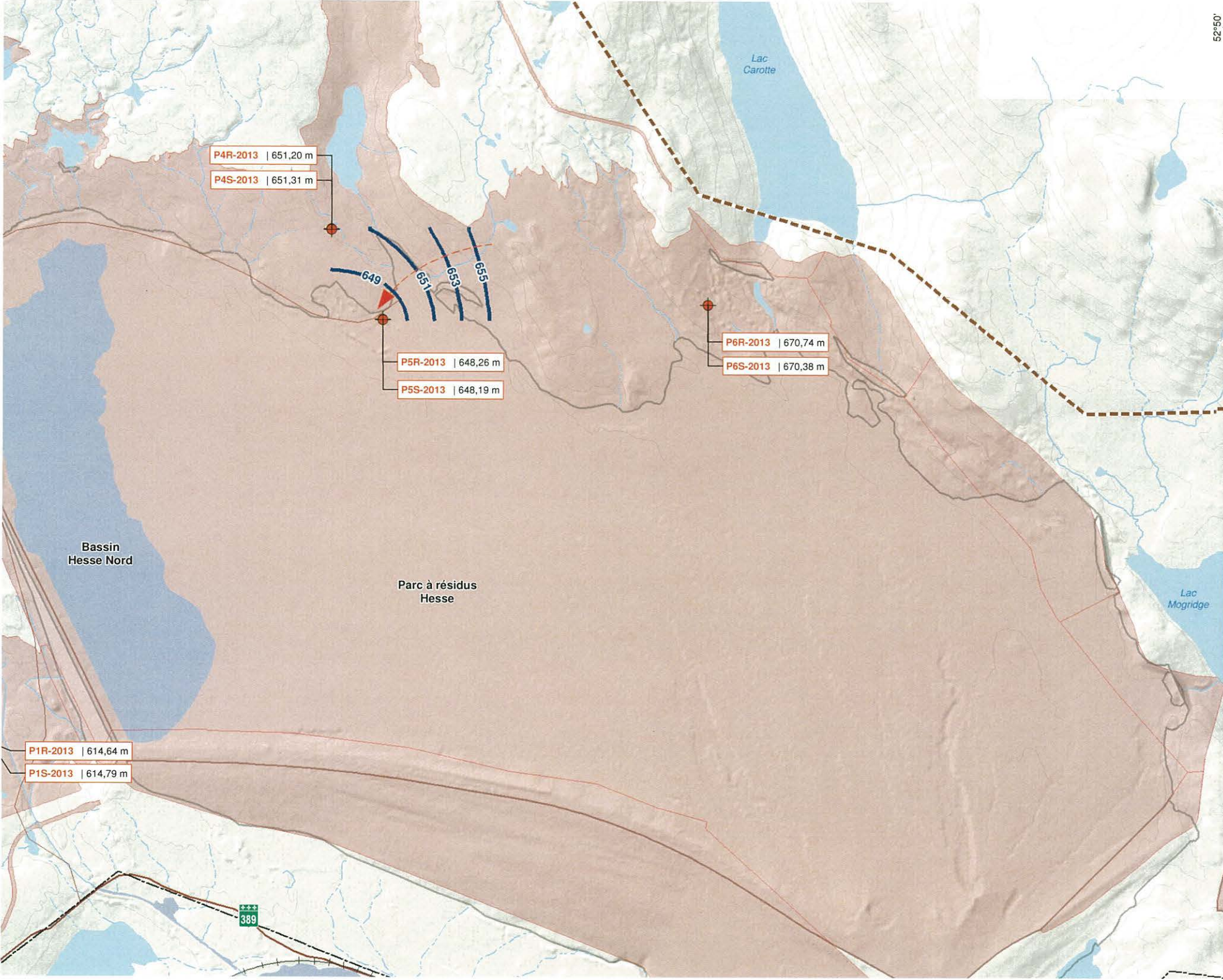
Réurrence (an)	Q crue (m ³ /s)
2	18,39
10	24,19
25	26,58
50	28,22
100	29,74
Modification (%)	- 0,8

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Les valeurs écosystémique et socioéconomique de cette composante sont moyennes en raison de son importance pour la faune, la flore et les communautés concernées. Le degré de perturbation est jugé comme élevé en raison de la perte de superficie importante aux bassins versants, ce qui laisse un impact d'intensité forte. L'étendue de l'impact sera locale puisqu'elle touche à une petite partie du bassin versant de la rivière aux Pékans ainsi que du bassin versant du réservoir de Caniapiscau. L'impact se fera ressentir sur une longue durée puisque la présence des infrastructures, notamment des digues, s'échelonnera au-delà de la fermeture de la mine. La modification de l'écoulement sera donc permanente. La probabilité d'occurrence est élevée. L'importance de l'impact résiduel est ainsi forte. AMEM est conscient que malgré les optimisations du projet, l'impact demeure élevé. Toutefois, tel que précisé à la section 8.2.2, des mesures de compensation seront mises en place pour balancer les effets sur les habitats et les espèces.

Impact sur l'hydrologie en phase de construction

Nature	Négative	
Valeur écosystémique	Moyenne	
Valeur socioéconomique	Moyenne	
Degré de perturbation	Élevé	
Intensité	Forte	Importance : forte
Étendue	Locale	
Durée	Longue	
Probabilité d'occurrence	Élevée	



52°50'

Infrastruc

-
-
-
- Limite**
-
-
- Composai**
- Projetée**
-

Composai
Projetée

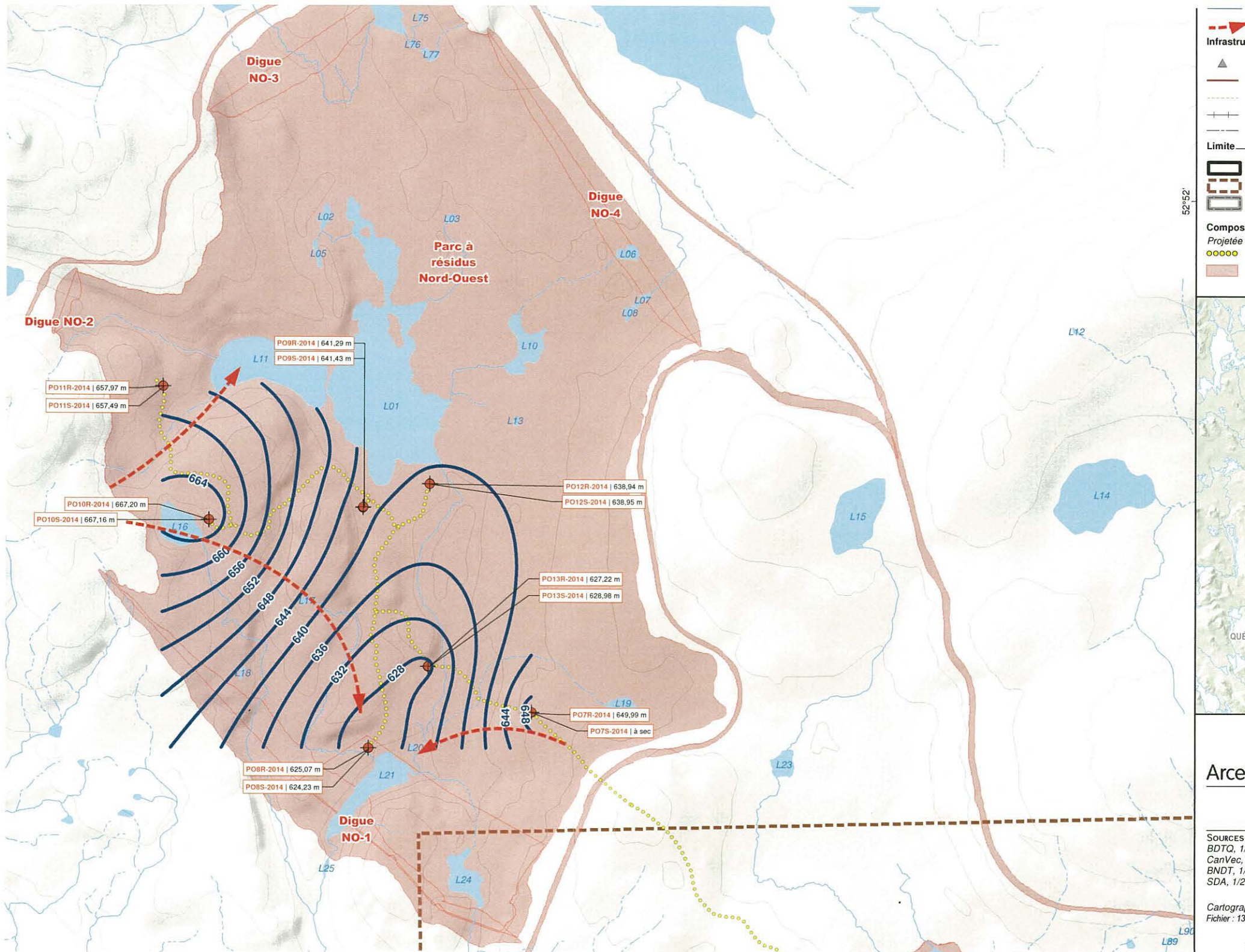


Arcel

Sources :
BDTG, 1/2
CanVec,
BNDT, 1/2
SDA, 1/20

Cartograp
Fichier : 131

É



Infrastruc

- Infrastruc
-
-
-
-

Limite

-
-
-

**Composa
Projetée**

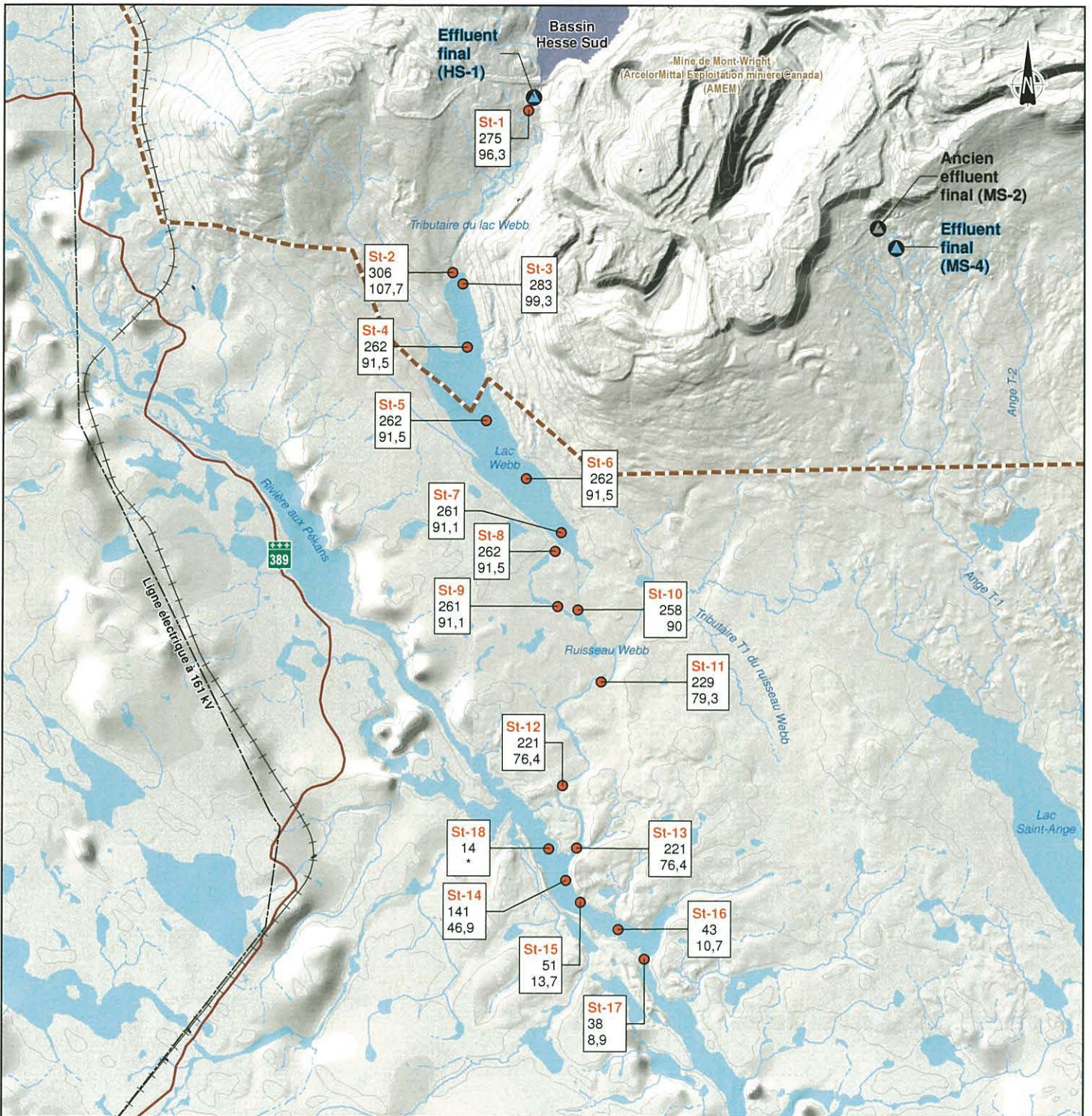
-
-



Arcel

SOURCES :
BDTQ, 1/2
CanVec,
BNDT, 1/2
SDA, 1/2C

Cartograp
Fichier : 131



Mesure de la conductivité

● Station de conductivité

St-14
141
46,9

No de station
Conductivité spécifique (µS/cm)
Concentration relative de l'effluent par rapport au milieu ambiant (%)

* Non-applicable. Cette valeur a servi de concentration ambiante dans le calcul de la dilution de l'effluent.

Composante du site minier

Existante

— Infrastructure minière

■ Bassin

Infrastructure

— Route principale

— Route secondaire

++ Chemin de fer

--- Ligne de transport d'énergie

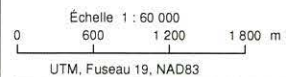


Aménagement des bassins B+ et Nord-Ouest
Étude d'impact sur l'environnement

Zone de mélange de l'effluent HS-1

SOURCES :
CanVec, 1/50 000, RNCAN, 2010
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2010

Cartographie : WSP 2015
Fichier : 131-17821-00_MW_EIE_C7-14_ZoneMelangeHS1_wspb_160328.mxd



Avril 2016

Carte 7-14





Figure 9-3. Simulation visuelle – site actuel

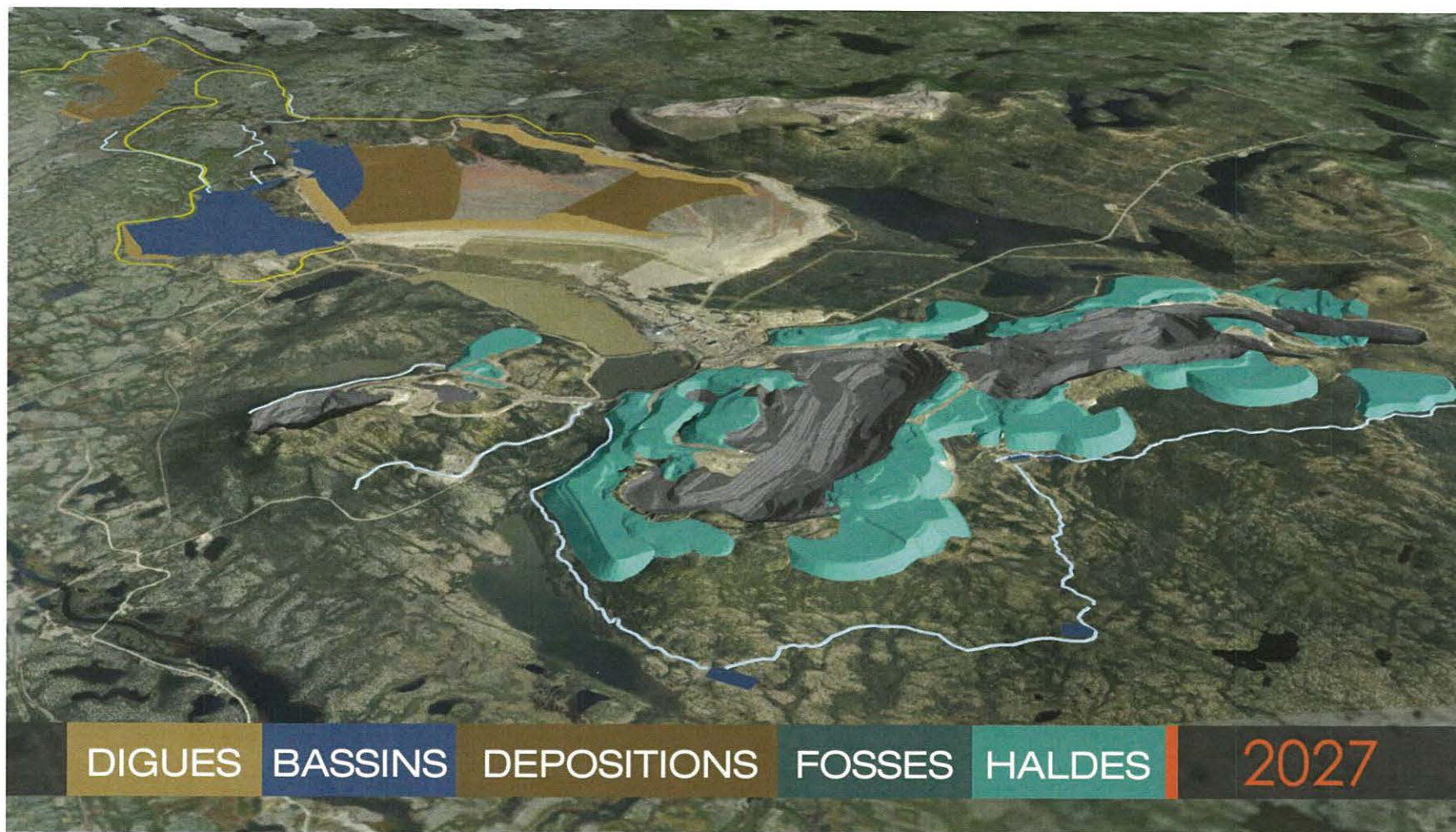


Figure 9-4. Simulation visuelle – année 2027

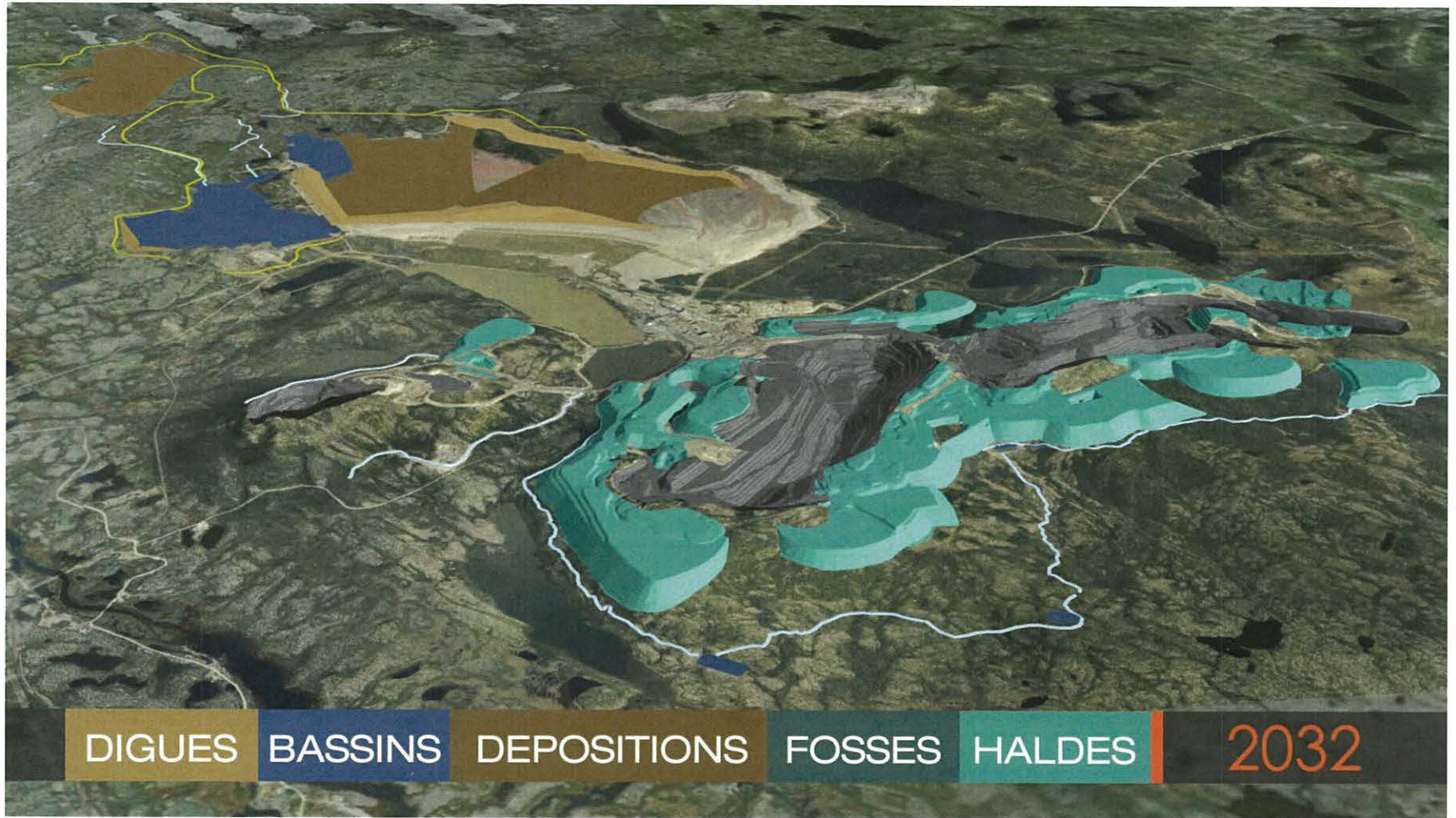


Figure 9-5. Simulation visuelle – année 2032

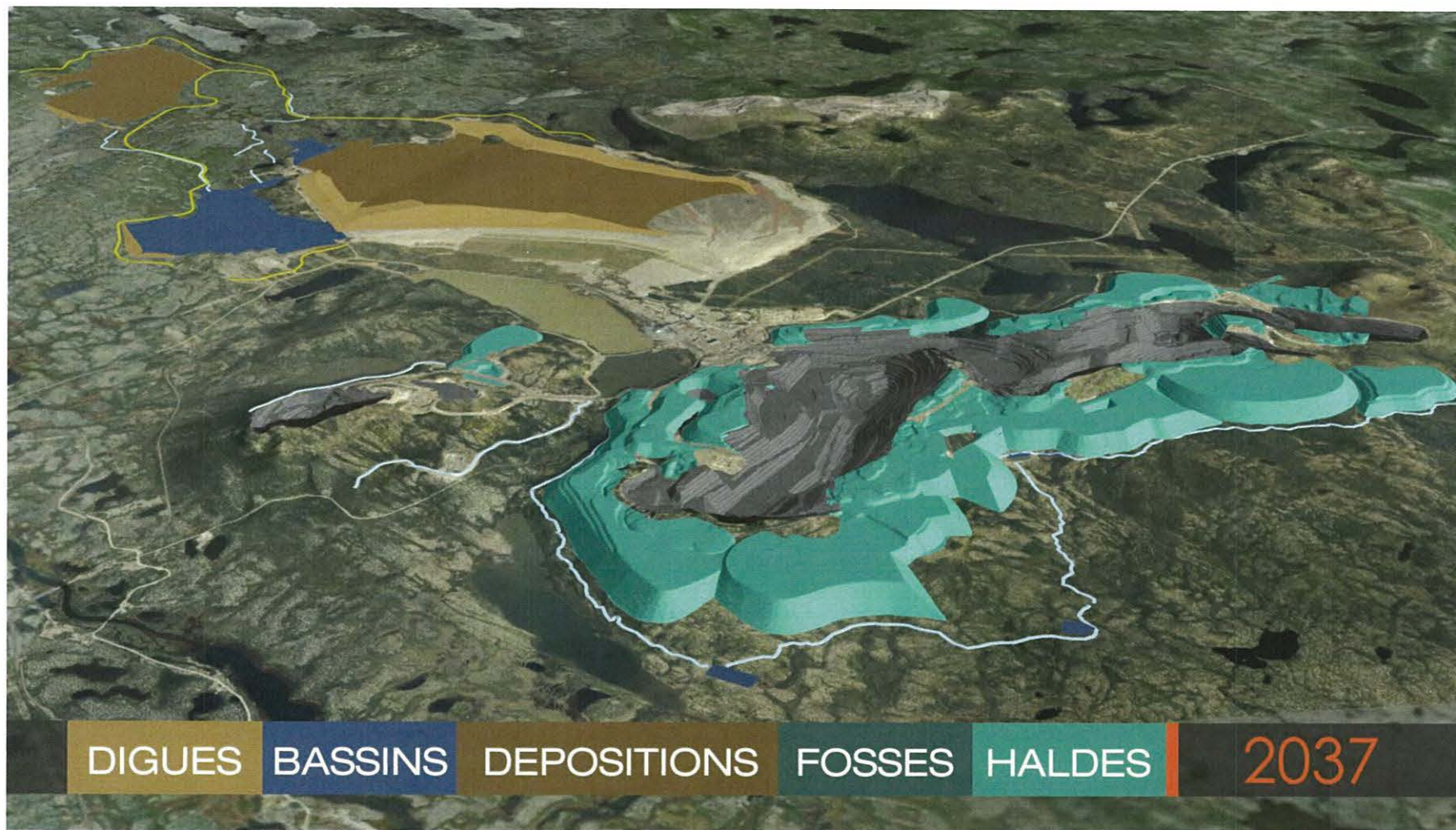


Figure 9-6. Simulation visuelle – année 2037

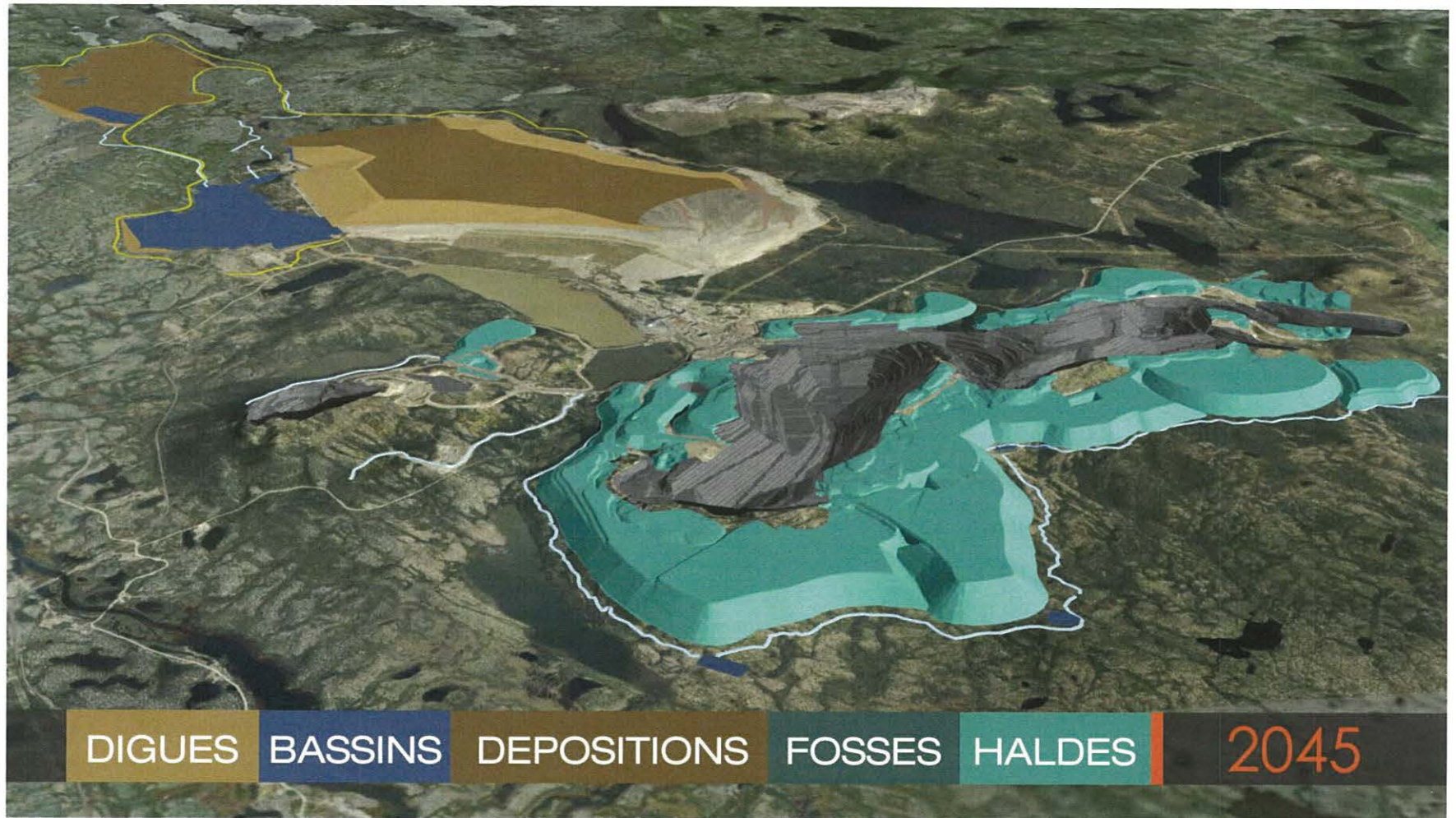


Figure 9-7. Simulation visuelle – année 2045