



Étude des impacts

Volume I : Rapport principal

Traitement de minerai aurifère des projets Barry et Moroy au site Bachelor et augmentation du taux d'usinage,
Desmaraisville, Québec
TX17021601-0000-REI-0001-0

Présenté à :

**Ministère de l'Environnement et de la Lutte
contre les changements climatiques**

26 septembre 2019

Signatures

Ressources Métanor inc.



.....
Pascal Hamelin, ing.
Vice-président des opérations
(OIQ No 5007116)

Wood Solutions en environnement
et infrastructure



.....
Brigitte Masella, M.E.S.
Directrice technique principale



.....
Daniel Néron, M.Sc.
Directeur technique adjoint

Le contenu et la mise en page du présent rapport sont visés par un droit d'auteur dont © Wood 2019 est titulaire, sauf dans la mesure où nous avons valablement cédé ce droit à une autre partie ou si ce droit est utilisé sous licence par Wood.

Le fait que le présent rapport soit utilisé par un tiers ou lui soit communiqué est soumis au présent avis de non-responsabilité. Le présent rapport a été préparé par Wood à la demande et à l'usage exclusif de la partie à laquelle il s'adresse, sauf indication contraire clairement énoncée dans le rapport ou le contrat. Le présent rapport ne sera pas utilisé par un tiers ni mis à sa disposition pour quelque raison que ce soit sans le consentement écrit préalable de Wood. Wood ne sera pas tenue responsable de l'utilisation non autorisée du présent rapport par un tiers, peu importe la façon dont le tiers a obtenu le rapport. Toute partie qui permet la divulgation non autorisée du rapport à un tiers, qui lui l'utilise sans avoir obtenu le consentement écrit préalable de Wood convient de défendre, d'indemniser et de dégager de toute responsabilité Wood à l'égard de l'ensemble des réclamations, demandes ou actions découlant de la violation du présent avis de non-responsabilité.

Table des matières

Signatures.....	i
1.0 Mise en contexte.....	1-1
1.1 Introduction.....	1-1
1.1.1 Structure de l'étude des impacts	1-1
1.1.2 Terminologie	1-2
1.2 Promoteur et consultant mandaté.....	1-2
1.2.1 Promoteur	1-2
1.2.2 Consultant mandaté.....	1-3
1.3 Aperçu du Projet	1-3
1.3.1 Localisation	1-4
1.3.2 Propriété des terrains	1-5
1.3.3 Calendrier de réalisation.....	1-5
1.3.4 Coût du Projet.....	1-6
1.4 Justification du Projet.....	1-6
1.5 Objectifs de développement durable	1-8
1.6 Historique du Projet.....	1-9
1.6.1 Travaux d'exploration	1-9
1.6.2 Exploitation du site Bachelor	1-10
1.7 Aménagements et projets connexes.....	1-11
1.7.1 Site Barry.....	1-11
1.7.2 Mine Coniagas.....	1-11
1.7.3 Programmes d'exploration	1-12
1.8 Cadre légal et réglementaire.....	1-12
1.8.1 Procédures d'évaluation environnementale	1-12
1.8.2 Autorisations	1-13
2.0 Communications et consultations.....	2-16
2.1 Introduction.....	2-16
2.2 Programmes de communications et de consultations des phases précédentes	2-16
2.2.1 Programme de communications et de consultations, 2007.....	2-16
2.2.2 Programme de communications et de consultations, 2011.....	2-17
2.2.3 Préoccupations et attentes des collectivités concernées, 2011	2-17
2.2.4 Entente de collaboration entre Métanor et les Cris.....	2-19
2.3 Programme de communications et de consultations pour le Projet, 2018-2019	2-21
2.3.1 Rencontres avec les collectivités concernées	2-21
2.3.2 Préoccupations, questions, attentes, recommandations et perceptions concernant le Projet	2-23
2.3.3 Observations supplémentaires sur les résultats obtenus.....	2-26
2.3.4 Prise en compte des résultats obtenus.....	2-27
2.4 Activités générales de communications avec le milieu.....	2-28
3.0 Description du Projet	3-29
3.1 Solution de rechange	3-29
3.2 Variantes.....	3-29
3.2.1 Augmentation du taux de l'usine de traitement de minerai.....	3-29
3.2.2 Camionnage du minerai	3-29
3.2.3 Agrandissement du parc à résidus	3-30
3.2.4 Tronçons pour le transport de minerai de Barry.....	3-31

3.3	Méthode de minage	3-31
3.3.1	Situation actuelle	3-31
3.3.2	Situation proposée	3-32
3.4	Explosifs	3-32
3.4.1	Situation actuelle	3-32
3.4.2	Situation proposée	3-33
3.5	Gestion des stériles	3-34
3.5.1	Situation actuelle	3-34
3.5.2	Situation proposée	3-34
3.6	Entreposage du minerai	3-34
3.6.1	Situation actuelle	3-34
3.6.2	Situation proposée	3-35
3.7	Usine de traitement de minerai.....	3-35
3.7.1	Circuit de concassage et d'entreposage du minerai fin.....	3-36
3.7.2	Circuit de broyage.....	3-41
3.7.3	Circuit de lixiviation et de charbon en pulpe	3-43
3.7.4	Circuit de traitement du charbon et de raffinage.....	3-48
3.7.5	Réactifs	3-49
3.8	Parc à résidus.....	3-51
3.8.1	Situation actuelle	3-51
3.8.2	Situation proposée	3-52
3.9	Voies de circulation	3-57
3.9.1	Situation actuelle	3-57
3.9.2	Situation proposée	3-57
3.10	Installations et bâtiments connexes	3-61
3.10.1	Situation actuelle	3-61
3.10.2	Situation proposée	3-61
3.11	Gestion des matières résiduelles	3-62
3.11.1	Situation actuelle	3-62
3.11.2	Situation proposée	3-62
3.12	Nature et mode de gestion des matières dangereuses	3-63
3.12.1	Situation actuelle	3-63
3.12.2	Situation proposée	3-64
3.13	Propriétés géochimiques des minerais, des stériles et des résidus	3-65
3.13.1	Minerai.....	3-65
3.13.2	Stériles.....	3-66
3.13.3	Résidus.....	3-67
3.14	Approvisionnement en électricité et équipements générateurs d'énergie	3-68
3.14.1	Situation actuelle	3-68
3.14.2	Situation proposée	3-68
3.15	Gestion des eaux.....	3-70
3.15.1	Circuit général des eaux	3-70
3.15.2	Eau d'exhaure.....	3-72
3.15.3	Eaux de ruissellement et précipitations.....	3-72
3.15.4	Bilan hydrique global.....	3-73
3.15.5	Calculs de crue.....	3-75
3.15.6	Caractéristiques physico-chimiques des eaux industrielles.....	3-77
3.15.7	Traitement des eaux industrielles	3-79

	3.15.8	Puits d'observation	3-80
3.16		Effluent final	3-81
	3.16.1	Situation actuelle	3-81
	3.16.2	Situation proposée	3-83
3.17		Main-d'œuvre et contracteurs	3-84
	3.17.1	Situation actuelle	3-84
	3.17.2	Situation proposée	3-86
3.18		Restauration	3-87
	3.18.1	Généralités	3-87
	3.18.2	Haldes temporaires et pile de mort-terrain	3-89
	3.18.3	Démantèlement des bâtiments et des infrastructures	3-89
	3.18.4	Disposition des équipements et de la machinerie lourde	3-89
	3.18.5	Parc à résidus	3-89
	3.18.6	Caractérisation du terrain	3-90
	3.18.7	Produits pétroliers et chimiques et matières résiduelles dangereuses et non dangereuses	3-90
	3.18.8	Programme de suivi et d'entretien post-restauration	3-91
4.0		Description du milieu	4-92
	4.1	Milieu biophysique	4-92
	4.1.1	Zone d'étude biophysique	4-92
	4.1.2	Climat et qualité de l'air	4-93
	4.1.3	Géologie et zones sensibles à l'érosion et aux mouvements de terrain	4-96
	4.1.4	Hydrographie et hydrologie	4-99
	4.1.5	Rives et zones inondables	4-103
	4.1.6	Contexte hydrogéologique	4-103
	4.1.7	Qualité de l'eau et des sédiments	4-106
	4.1.8	Végétation	4-114
	4.1.9	Faune	4-120
	4.1.10	Aires protégées	4-144
	4.2	Milieu humain	4-146
	4.2.1	Zone d'étude socio-économique	4-146
	4.2.2	Gouvernance	4-146
	4.2.3	Aspects socio-économiques	4-147
	4.2.4	Qualité de vie et contexte culturel	4-152
	4.2.5	Patrimoine et archéologie	4-153
	4.2.6	Utilisation du territoire par les Cris de Waswanipi	4-156
	4.2.7	Utilisation du territoire par d'autres collectivités	4-158
5.0		Analyse des impacts du Projet	5-159
	5.1	Introduction	5-159
	5.2	Activités du Projet et sources d'impact	5-159
	5.3	Détermination des interrelations	5-167
	5.3.1	Types d'interrelations	5-167
	5.3.2	Composantes environnementales exclues de la matrice des interrelations	5-167
	5.3.3	Composantes environnementales exclues des enjeux majeurs	5-168
	5.3.4	Interrelations non notables exclues des enjeux majeurs	5-169
	5.4	Mesures d'atténuation courantes	5-174
	5.5	Identification des enjeux majeurs	5-184
	5.6	Évaluation de l'importance de l'impact	5-185



5.6.1	Nature	5-185
5.6.2	Sens.....	5-186
5.6.3	Degré de certitude.....	5-186
5.6.4	Intensité.....	5-186
5.6.5	Étendue spatiale.....	5-187
5.6.6	Durée.....	5-187
5.6.7	Réversibilité.....	5-187
5.6.8	Détermination de l'importance de l'impact	5-188
5.7	Impacts sur les enjeux majeurs.....	5-188
5.7.1	Changement climatique.....	5-188
5.7.2	Conservation de la qualité de l'air du site Bachelor	5-193
5.7.3	Protection de la ressource en eau du lac Bachelor	5-198
5.7.4	Conservation des milieux humides et hydriques.....	5-208
5.7.5	Préservation de la biodiversité.....	5-212
5.7.6	Maintien de saines populations de poisson du lac Bachelor.....	5-217
5.7.7	Préservation de la ressource faunique.....	5-221
5.7.8	Continuité de l'utilisation du territoire.....	5-226
5.7.9	Retombées socio-économiques	5-232
5.8	Synthèse des impacts résiduels et des mesures d'atténuation ou d'optimisation particulières	5-236
6.0	Analyse des impacts cumulatifs	6-241
6.1	Introduction.....	6-241
6.2	Approche méthodologique et cadre légal.....	6-241
6.3	Détermination de la portée des impacts cumulatifs.....	6-241
6.3.1	Ressource en eau et maintien de saines populations de poisson au lac Bachelor.....	6-242
6.3.2	Biodiversité et préservation de la ressource faunique.....	6-242
6.3.3	Retombées socio-économiques	6-242
6.3.4	Continuité de l'utilisation du territoire.....	6-242
6.4	Identification des projets, activités et événements passés, présents et futurs.....	6-242
6.4.1	Justification de la sélection des projets et activités retenus pour analyse	6-243
6.4.2	Description sommaire des projets et activités retenus pour analyse	6-246
6.5	Analyse des impacts cumulatifs	6-249
6.5.1	Ressource en eau et maintien de saines populations de poisson au lac Bachelor.....	6-249
6.5.2	Biodiversité et préservation de la ressource faunique.....	6-251
6.5.3	Retombées socio-économiques	6-253
6.5.4	Continuité de l'utilisation du territoire.....	6-254
6.6	Conclusion	6-254
7.0	Gestion des risques d'accidents et de défaillances	7-255
7.1	Mise en contexte.....	7-255
7.2	Identification et évaluation des risques d'accidents et de défaillances.....	7-256
7.2.1	Méthodologie d'élaboration du plan d'intervention d'urgence environnementale	7-256
7.2.2	Niveau de procédure d'intervention en cas d'accident ou de défaillance	7-257
7.2.3	Éléments sensibles du milieu récepteur	7-258
7.2.4	Identification des dangers	7-258
7.2.5	Risques d'accident ou de défaillance associés au Projet.....	7-260



8.0	Programme de surveillance et de suivi	8-279
8.1	Introduction.....	8-279
8.2	Gestion adaptative.....	8-279
8.3	Surveillance.....	8-279
	8.3.1 Surveillance avant les travaux.....	8-279
	8.3.2 Surveillance lors de la construction, l'exploitation et la fermeture	8-280
8.4	Suivi	8-280
	8.4.1 Situation actuelle	8-280
	8.4.2 Situation proposée	8-287
	8.4.3 Suivi lors de la fermeture et post-fermeture du site	8-289
9.0	Références	9-291

Liste des figures

Figure 1-1.	Localisation des sites Bachelor et Barry dans un contexte régional	1-4
Figure 1-2.	Demande en or des banques centrales au cours des 49 dernières années (GOLDHUB, 2019)	1-7
Figure 1-3.	Prix de l'or en dollars canadiens lors des cinq dernières années (Kitco Metals Inc., 2019)	1-8
Figure 3-1.	Circuit de manutention du minerai et de concassage actuel (Genivar, 2011)	3-37
Figure 3-2.	Ajout d'un système d'entreposage du minerai du site Bachelor (Géoservices Goldminds, 2017)	3-39
Figure 3-3.	Ajout d'un système de réception du minerai du site Barry et modifications au système de concassage actuel (adapté de Géoservices Goldminds (2017)).....	3-40
Figure 3-4.	Circuit de broyage actuel (Genivar, 2011).....	3-42
Figure 3-5.	Procédé suite aux modifications au circuit de broyage (Géoservices Goldminds, 2017).....	3-44
Figure 3-6.	Circuit de charbon en pulpe actuel (adapté de Genivar, 2011)	3-45
Figure 3-7.	Emplacement des principales modifications au circuit de lixiviation et de charbon en pulpe (Bonterra Resources, 2019)	3-46
Figure 3-8.	Circuit de lixiviation et de charbon en pulpe proposé (Géoservices Goldminds, 2017)	3-47
Figure 3-9.	Circuit de traitement du charbon activé et de raffinage (Genivar, 2011).....	3-50
Figure 3-10.	Parc à résidus proposé, vue en plan	3-54
Figure 3-11.	Coupe transversale typique d'un chemin forestier emprunté comme route de transport	3-59
Figure 3-12.	Schéma des flux actuels des eaux	3-70
Figure 3-13.	Schéma des flux proposés des eaux.....	3-71
Figure 3-14.	Schéma du traitement des eaux industrielles (production de Métanor)	3-79
Figure 3-15.	Débits moyens mensuels de l'effluent pour les années moyennes, sèches et humides	3-83
Figure 4-1.	Température moyenne quotidienne selon les normales climatiques 1981 à 2010	4-93
Figure 4-2.	Précipitation totale mensuelle selon les normales climatiques 1981 à 2010	4-94
Figure 4-3.	Rose des vents d'après les données 2006 à 2010 de la station Chapais 2.....	4-94
Figure 4-4.	Hydrogrammes des stations de référence.....	4-101
Figure 4-5.	Hydrogrammes du ruisseau récepteur.....	4-102
Figure 4-6.	Répartition des emplois par secteur d'activité, Lebel-sur-Quévillon	4-149
Figure 5-1.	Estimation d'émissions de CO ₂ éq (tm) pour le cycle de vie du Projet	5-190
Figure 5-2.	Isocontours de concentration pour les PST, PM _{2,5} et CaO (en µg/m ³).....	5-195
Figure 6-1.	Coniagas - parc à résidus (image aérienne prise en juin 2008, extraite de Google Earth)	6-250
Figure 7-1.	Les quatre axes du Plan d'intervention d'urgence environnementale du site Bachelor	7-256
Figure 7-2.	Niveaux d'intervention et mesures d'urgence lors d'un accident ou d'une défaillance sur le site .	7-257

Liste des tableaux

Tableau 1-1. Historique de l'exploration sur la propriété Bachelor.....	1-10
Tableau 1-2. Historique de l'exploitation du site Bachelor.....	1-11
Tableau 1-3. Autorisations octroyées depuis 2004 par le MELCC et le COMEX pour le site Bachelor.....	1-13
Tableau 1-4. Autorisations à obtenir.....	1-15
Tableau 2-1. Rencontres avec les collectivités concernées, 2011.....	2-17
Tableau 2-2. Préoccupations et attentes des collectivités concernées, 2011.....	2-17
Tableau 2-3. Dates des réunions du Comité d'harmonisation.....	2-20
Tableau 2-4. Rencontres avec les collectivités concernées, 2018-2019.....	2-22
Tableau 2-5. Traitement des principales préoccupations, questions, attentes et recommandations dans l'EI.....	2-27
Tableau 3-1. Résumé de l'analyse décisionnelle multicritère de six options visant l'augmentation de la capacité du parc à résidus.....	3-30
Tableau 3-2. Critères d'usinage.....	3-35
Tableau 3-3. Consommation de réactifs.....	3-51
Tableau 3-4. Bancs d'emprunt visés pour le Projet.....	3-57
Tableau 3-5. Description des chemins forestiers empruntés comme route de transport, du sud vers le nord.....	3-58
Tableau 3-6. Réservoirs de matières dangereuses.....	3-64
Tableau 3-7. Caractéristiques géochimiques des minerais, stériles et résidus.....	3-69
Tableau 3-8. Bilans d'eau annuels actuel et proposé du parc à résidus, selon le débit de conception.....	3-74
Tableau 3-9. Averse de récurrence 2 000 ans sur 24 heures et couverture de neige centennale.....	3-76
Tableau 3-10. Contraintes de base aux calculs de crue.....	3-76
Tableau 3-11. Concentration en cyanures de l'eau de surnageant mesurée en 2017 et en 2018.....	3-77
Tableau 3-12. Caractéristiques physico-chimiques des eaux industrielles à être traitées (moyenne annuelle).....	3-78
Tableau 3-13. Débit moyen mensuel (L/s) de l'effluent pour la période 2011 à 2017.....	3-81
Tableau 3-14. Caractéristiques physico-chimiques de l'effluent pour la période 2013 à 2017 (moyenne annuelle) et tendance.....	3-82
Tableau 3-15. Main-d'œuvre et contracteurs actuels et proposés au site Bachelor.....	3-84
Tableau 4-1. Description et justification de la ZEB.....	4-92
Tableau 4-2. Changements anticipés de la précipitation et de la température par rapport à la période de base, selon divers scénarios RCP 4.5 et 8.5, pour la région de Matagami-Chibougamau.....	4-95
Tableau 4-3. Concentrations typiques de certains polluants dans la ZEB.....	4-96
Tableau 4-4. Description des dépôts de surface et leurs superficies.....	4-98
Tableau 4-5. Lacs à proximité du site Bachelor.....	4-100
Tableau 4-6. Bassins versants de la ZEB.....	4-100
Tableau 4-7. Conductivité hydraulique des unités hydrostratigraphiques.....	4-104
Tableau 4-8. Paramètres retenus et critères applicables pour le suivi de la qualité de l'eau souterraine.....	4-105
Tableau 4-9. Qualité de l'eau de surface provenant des études de suivi des effets sur l'environnement.....	4-110
Tableau 4-10. Qualité des sédiments prélevés dans le lac Bachelor et ses tributaires.....	4-113
Tableau 4-11. Couverture des milieux humides dans la ZEB de proximité.....	4-115
Tableau 4-12. Espèces floristiques observées lors des relevés de terrain, 2017 et 2018.....	4-116
Tableau 4-13. Espèces floristiques à statut précaire potentiellement présentes dans la ZEB.....	4-119
Tableau 4-14. Synthèse de la couverture végétale de la ZEB de proximité.....	4-120
Tableau 4-15. Amphibiens et reptiles répertoriés au nord du 49° parallèle et probabilité d'occurrence dans la ZEB.....	4-122
Tableau 4-16. Richesse spécifique de la faune aviaire.....	4-124
Tableau 4-17. Espèces d'oiseau à statut précaire et potentiel de présence dans la ZEB.....	4-125
Tableau 4-18. Espèces d'oiseau à statut précaire observées et certitude de nidification.....	4-126

Tableau 4-19. Espèces de micromammifères potentiellement présentes dans la ZEB.....	4-129
Tableau 4-20. Espèces de chiroptères potentiellement présentes dans la ZEB.....	4-130
Tableau 4-21. Espèces de mammifères à fourrure et de petits mammifères potentiellement présentes dans la ZEB	4-132
Tableau 4-22. Observations fortuites de mammifères dans la ZEB de proximité.....	4-134
Tableau 4-23. Synthèse des références concernant la faune aquatique	4-135
Tableau 4-24. Synthèse des espèces de poisson répertoriées dans le lac Bachelor et les ruisseaux échantillonnés	4-137
Tableau 4-25. Diversité et abondance des captures de poisson (nombre tous engins confondus) au lac Bachelor	4-140
Tableau 4-26. Diversité et abondance des captures de poisson (nombre tous engins confondus [nombre par grands verveux]) entre le ruisseau récepteur et le ruisseau de référence	4-142
Tableau 4-27. Profils socio-économiques comparatifs entre Waswanipi, Lebel-sur-Quévillon et Région administrative Nord-du-Québec	4-151
Tableau 4-28. Synthèse des données pouvant affecter le potentiel archéologique aux environs des ponceaux à réparer	4-155
Tableau 5-1. Catégorisation des activités et des sources d'impact.....	5-162
Tableau 5-2. Matrice des interrelations entre les sources d'impact et les composantes environnementales..	5-171
Tableau 5-3. Mesures d'atténuation courantes	5-174
Tableau 5-4. Enjeux majeurs identifiés.....	5-184
Tableau 5-5. Détermination de l'intensité d'un impact	5-186
Tableau 5-6. Détermination de l'étendue spatiale d'un impact.....	5-187
Tableau 5-7. Détermination de la durée d'un impact	5-187
Tableau 5-8. Détermination de la réversibilité d'un impact	5-187
Tableau 5-9. Détermination de l'importance de l'impact.....	5-188
Tableau 5-10. Sommaire des émissions totales de GES pendant le cycle de vie du Projet.....	5-189
Tableau 5-11. Résumé des résultats des analyses des minerais, stériles et résidus provenant de Bachelor, Moroy et Barry	5-201
Tableau 5-12. Valeurs de PN/PA ajustées pour les minerais Bachelor et Moroy par rapport aux résidus.....	5-204
Tableau 5-13. Superficie des milieux humides perdus	5-209
Tableau 5-14. Synthèse des impacts résiduels du Projet.....	5-237
Tableau 6-1. Projets et activités identifiés pour l'analyse des impacts cumulatifs.....	6-244
Tableau 6-2. Projets et activités retenus et leurs interactions avec les composantes valorisées	6-246
Tableau 7-1. Activités génératrices de risques et possibles impacts sur le milieu	7-261
Tableau 7-2. Produits chimiques utilisés au site Bachelor.....	7-264
Tableau 8-1. Suivi de la qualité de l'effluent final et fréquence du suivi actuels	8-280
Tableau 8-2. Analyses actuellement requises pour le suivi de la qualité de l'eau souterraine	8-283
Tableau 8-3. Points d'émissions atmosphériques actuels comportant des exigences de suivi	8-285
Tableau 8-4. Mesures proposées pour le suivi des retombées socio-économiques	8-288



Liste des annexes

Volume I

Plans et cartes

Restrictions relatives au rapport

Volume II

Annexes 1-1 à 7-1

Citation recommandée

WOOD – SOLUTIONS EN ENVIRONNEMENT & INFRASTRUCTURE (26 septembre 2019). *Étude des impacts – Volume I Rapport principal : Traitement de minerai aurifère des projets Barry et Moroy au site Bachelor et augmentation du taux d'usinage, Desmaraisville, Québec*. Rapport n° TX17021603-0000-REI-0001-0 remis à Ressources Métanor inc., Dorval, Québec. 306 p. + 2 annexes.

Équipe de réalisation

Ressources Métanor inc.

Vice-président des opérations

Directeur général

Chef géologue et directeur adjoint

Coordonnateur environnement

Surintendant usine

Chef ingénieur

Ingénieur

Pascal Hamelin, ing.

Norm Parker

Francis Lefebvre, géol.

Steve Gaudreault

Gilles Landry

Henri Gouin, ing.

Loïc Provencher, ing.

Wood Solutions en environnement et infrastructure

Directrice technique principale

Directeur technique adjoint

Administrateur de l'étude

Spécialistes

Brigitte Masella, M.E.S.

Daniel Néron, M.Sc., géogr.

Stéphan Bergeron, géo., M.Ing., VEA

Joumana Abou-Nohra, Ph.D.

Geneviève Arsenault, B.Sc., biol.

Ben Bissonnette, M.Sc., PEng.

Jennifer Boak, M.Sc., P.Geo.

David Granger, ing.

João Paulo Lutti, ing.

Alexandra Mitsidou, M.A.

Alicia Suchorski, M.Sc., EP®

Dominic Vallerand, ing., M. Sc. A., MBA

Steve Walker, Ph.D., P.Geo.

Ani Hébert, tech.

Mouna Mahfoudhaddad, tech.

Danièle Larose, AEC

Maximilien Tome, ing. jr

Cartographe et dessinatrice

Gestion documentaire

Sous-traitants

ACS Climatologie et Géomatique

Anthropologues indépendantes

Angela Cristina Silva, géo., M.Sc.

Catherine Lussier, Ph.D.

Patricia Raynault-Desgagné, M.A.

François Guindon, Ph.D.

Archéo-Mamu Côte-Nord

EGS Ecosupport

Denis Dionne, ing., MScA, SE

T2 Environnement

Camille Auger, B.Sc., biol.

Robert LeBrun, tech.

Isabelle Picard, B.Sc., biol.

Daniel Tarte, B.Sc., biol.

Hugo Thibaudeau Robitaille, M.Sc., biol.

Liste des abréviations et acronymes

Abréviations et acronymes	
ACEE	Agence canadienne d'évaluation environnementale
Ag	Argent
Al	Aluminium
AMQ	Association minière du Québec
AONQ	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec
art.	article
As	Arsenic
Attestation	Attestation d'assainissement
Au	Or
B	Bore
Ba	Baryum
Be	Béryllium
Bonterra	Bonterra Resources Inc.
HP C ₁₀ -C ₅₀	Hydrocarbures pétroliers C ₁₀ -C ₅₀
CA	Certificat d'autorisation
CaCO ₃	Carbonate de calcium
CaO	Chaux vive
CBJNQ	Convention de la Baie-James et du Nord québécois
CCME	Conseil canadien des ministres de l'environnement
Cd	Cadmium
CDPNQ	Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec
CEHQ	Centre d'expertise hydrique du Québec
CEP	Concentration produisant un effet probable
CER	Concentration des effets rares
CFP	Centre de formation professionnelle
CH ₄	Méthane
CI	Concentrations initiales
Cl ⁻	Ion chlorure
CN	Cyanures
CN ⁻	Ion cyanure
CN _d	Cyanures disponibles
CN _f	Cyanures non disponibles
CN _t	Cyanures totaux



Abréviation ou acronyme

CNESST	Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail
Co	Cobalt
CO ₂	Dioxyde de carbone
COMEV	Comité d'évaluation
COMEX	Comité d'examen des répercussions sur l'environnement et le milieu social
COSEPAC	Comité sur la situation des espèces en péril au Canada
COT	Carbone organique total
CPNCW	Conseil de la Première Nation Crie de Waswanipi
Cr	Chrome
CRAIM	Conseil pour la réduction des accidents industriels majeurs
CSE	Concentration seuil produisant un effet
Cu	Cuivre
CV	Composante valorisée
D019	Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012)
DBO ₅	Demande biologique en oxygène calculée sur cinq jours
DCO	Demande chimique en oxygène
DEP	Diplôme d'études professionnelles
DMA	Drainage minier acide
Directive	Directive émise par l'autorité réglementaire sur la base des renseignements préliminaires
ECCC	Environnement et Changement climatique Canada
EE	Évaluation environnementale
EFE	Écosystèmes forestiers exceptionnels
EI	Étude des impacts
Entente	L'entente de collaboration
EPOQ	Étude des populations d'oiseaux du Québec
EPT	Éphéméroptères, plécoptères et trichoptères
éq	équivalent
ESDMV	Espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable
ESEE	Étude de suivi des effets sur l'environnement
F ⁻	Ion fluorure
Fe	Fer
GCCEI	Grand Conseil des Cris d'Eeyou Istchee
GEIC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
GES	Gaz à effet de serre

Abréviation ou acronyme

GESTIM	Gestion des titres miniers [ministère des Ressources naturelles et de l'Énergie]
GIPM	Guide d'instructions - Préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques - Projets miniers
GNC	Gouvernement de la Nation Crie
GREIBJ	Gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James
GRHQ	Géobase du réseau hydrographique du Québec
Hg	Mercure
ISQ	Institut de la statistique du Québec
K	Potassium
LADTF	<i>Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier</i>
LCPN	<i>Loi sur la conservation du patrimoine naturel</i>
LEET	Lieu d'enfouissement en tranchée
LM	Lixiviation des métaux
LNHE	Ligne naturelle des hautes eaux
LQE	<i>Loi sur la qualité de l'environnement</i>
MBJ	Municipalité de Baie-James
MDDELCC	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (ancienne dénomination du MELCC)
MDDEFP	Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (ancienne dénomination du MELCC)
MDDEP	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (ancienne dénomination du MELCC)
MELCC	Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
MERN	Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles du Québec
MES	Matières en suspension
Métanor	Ressources Métanor inc.
MFFP	Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
Mg	Magnésium
Mn	Manganèse
Mo	Molybdène
MRC	Municipalité régionale de comté
MRNF	Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (ancienne dénomination du MFFP)
N ₂ O	Protoxyde d'azote
Na	Sodium
NaOH	Soude caustique

Abréviation ou acronyme

ND	Non disponible
N-d-Q	Nord-du-Québec
NH ₃	Ammoniac
NH ₄	Ammonium
Ni	Nickel
NO _x	Oxydes d'azote
OER	Objectifs environnementaux de rejet
P	Phosphore
PA	Potentiel d'acidification
PARB	Parc à résidus Bachelor
PGA	Potentiel de génération d'acide ou potentiellement générateur d'acide
pH	Potentiel hydrogène
PIUE	Plan d'intervention d'urgence environnementale
PM _{2,5}	Particules fines de moins de 2,5 µm de diamètre
PM ₁₀	Particules fines de moins de 10 µm de diamètre
PN	Potentiel de neutralisation
PNCW	Première Nation Crie de Waswanipi
POET	Plécoptères, odonates, éphéméroptères et trichoptères
Projet	Projet de Ressources Métanor faisant l'objet de la présente étude des impacts
PSS	Programme de surveillance et de suivi
PSST	Programme de santé et sécurité au travail
PST	Matière particulaire totale en suspension
Ra	Radium-226
RBQ	Régie du Bâtiment du Québec
RCP	<i>Representative Concentration Pathways</i>
RCQE	Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement
REMMMD	<i>Règlement sur les effluents des mines de métaux et des mines de diamants</i>
RPQS	Recommandation provisoire pour la qualité des sédiments
RSSTM	<i>Règlement sur la santé et la sécurité du travail dans les mines</i>
S	Soufre
S ₂₋	Ion sulfure
SAAQ	Société de l'assurance automobile du Québec
Sb	Antimoine
Se	Sélénium

Abréviation ou acronyme

Sn	Étain
SEDAR	<i>System for Electronic Document Analysis and Retrieval</i>
s.o.	Sans objet
SO ₂	Dioxyde de soufre
SO ₄	Sulfates
SPLP	<i>Synthetic Precipitation Leaching Procedure</i> (simule le processus de lixiviation naturelle des stériles ou roches soumises aux précipitations naturelles)
SQ	Sureté du Québec
Sr	Strontium
Ti	Titane
Tl	Thallium
TCLP	<i>Toxic Characteristic Leaching Procedure</i> (simule le processus de lixiviation naturelle des résidus dans le PARB et utilisé pour déterminer les résidus dangereux selon le tableau 1 de la Directive 019)
U	Uranium
UGAF	Unité de gestion des animaux à fourrure
V	Vanadium
VDMD	Initiative <i>Vers le développement minier durable</i>
VL	Valeurs limites
VLSQ	Ville de Lebel-sur-Quévillon
VTT	Véhicule tout-terrain
Wood	Wood Solutions en environnement et infrastructure
ZE	Zone exposée
ZEB	Zone d'étude biophysique
ZEEB	Zone exposée éloignée pour le benthos
ZEEP	Zone exposée éloignée pour le poisson
ZEPUP	Zone exposée potentielle d'utilisation du poisson
ZER	Zone exposée rapprochée
ZES	Zone d'étude socio-économique
ZR	Zone de référence
Zn	Zinc

Liste des unités

Unité	
%	Pourcentage
°C	Degré Celsius
Bq/L	Becquerel par litre
cm	Centimètre
cm/s	Centimètre par seconde
g/t	Gramme par tonne
h	Heure
ha	Hectare
kg	Kilogramme
kgCaCO ₃ /t	Kilogramme de carbonate de calcium par tonne
kg/mois	Kilogramme par mois
kg/t	Kilogramme par tonne
km	Kilomètre
km/h	Kilomètre à l'heure
km/km ²	Kilomètre par kilomètre carré
km ²	Kilomètre carré
kW	Kilowatt
L	Litre
L/an	Litre par an
L/m ²	Litre par mètre carré
L/s	Litre par seconde
L/s/km ²	Litre par seconde par kilomètre carré
M	Million
m	Mètre
m ²	Mètre carré
m ³	Mètre cube
m ³ /an	Mètre cube par an
m ³ /h	Mètre cube par heure
m ³ /jour	Mètre cube par jour
m ³ /mois	Mètre cube par mois
max	Maximum
mg/kg	Milligramme par kilogramme
mg/L	Milligramme par litre

Unité	
mg/m ³ R	Milligramme par mètre cube de rayon de gaz sec
min	Minimum
mm	Millimètre
m/s	Mètre par seconde
Mt	Million de tonnes
oz	Once
t	Tonne
t/an	Tonne par an
t/m ³	Tonne par mètre cube
tm	Tonne métrique
tph	Tonne par heure
tpj	Tonne par jour
µg/L	Microgramme par litre
µg/m ³	Microgramme par mètre cube
µm	Micromètre
µmhos/cm	Micromhos par centimètre
µS/cm	Microsiemens par centimètre



1.0 Mise en contexte

1.1 Introduction

Ce document représente l'étude des impacts (EI) du réaménagement du site minier Bachelor, localisé dans la Région administrative Nord-du-Québec (N-d-Q), afin de traiter le minerai aurifère provenant du gîte Moroy, situé à environ 600 m au sud de la mine souterraine Bachelor, et du gîte Barry, situé à environ 110 km au sud-est du site Bachelor, dans la Région administrative Abitibi-Témiscamingue. Le minerai du site Barry sera transporté par camions sur des chemins forestiers existants.

Plus précisément, cette EI concerne l'augmentation du taux de l'usine de traitement de minerai et l'agrandissement du parc à résidus au site Bachelor (PARB), l'extraction du minerai du gîte Moroy et son traitement au site Bachelor, ainsi que le transport du minerai du site Barry au site Bachelor pour traitement. L'extraction du minerai du site Barry ne fait pas partie du Projet aux fins de cette EI.

L'EI a été réalisée dans le cadre de la Directive (reproduite à l'Annexe 1-1) émise par l'autorité réglementaire sur la base des renseignements préliminaires transmis par le promoteur du Projet (Directive).

La version française de cette EI en est la version officielle. Le Volume I comprend le rapport principal, les plans et cartes ainsi que les restrictions relatives à cette étude. Le Volume II rassemble les annexes en appui au rapport principal, pour la plupart des études sectorielles ou notes techniques.

1.1.1 Structure de l'étude des impacts

L'EI débute par une mise en contexte du Projet qui présente, entre autres, le promoteur et le consultant mandaté, les grandes lignes du Projet, sa justification, les objectifs de développement durable, son historique, les aménagements et projets connexes et le cadre juridique dans lequel il s'inscrit.

Le Chapitre 2.0 porte sur les programmes de communications et de consultations antérieurs et celui réalisé dans le cadre du processus de cette EI, ainsi que les informations et résultats obtenus.

Le Chapitre 3.0 décrit d'abord la solution de rechange et les variantes du Projet. Ses diverses composantes et activités sont ensuite détaillées en distinguant la situation actuelle de celle proposée.

Le Chapitre 4.0 définit les zones d'étude et fournit l'état de référence des composantes des milieux biophysique et humain concernés.

Le Chapitre 5.0 présente l'analyse des impacts découlant des infrastructures et activités du Projet situées sur le territoire d'application du Comité d'examen des répercussions sur l'environnement et le milieu social (COMEX). Il comprend la méthodologie d'évaluation, l'identification des enjeux, les mesures d'atténuation, l'analyse des impacts sur les enjeux et un bilan des impacts résiduels.

Les impacts cumulatifs du Projet sont traités au Chapitre 6.0.

L'approche pour la gestion des risques d'accidents et de défaillances et la mise à jour du plan de mesures d'urgence en cas d'accident technologique ou de déversement est présentée au Chapitre 7.0.

Le Chapitre 8.0 résume les programmes actuels de surveillance et de suivi environnementaux et énonce les modifications qui y seront apportées.

1.1.2 Terminologie

Aux fins de clarté, des termes pour désigner certains aspects du Projet ont été définis, comme suit :

- Site Bachelor : emplacement comprenant le camp minier et les installations souterraines et de surface dédiées à l'extraction et à l'usinage du minerai de la mine Bachelor, ainsi qu'à la gestion des résidus miniers. Dans le cadre de cette EI, le site Bachelor comprend également le gîte Moroy;
- Complexe Bachelor : portion du site Bachelor comprenant les installations de surface servant à l'usinage du minerai et les bâtiments connexes;
- Mine Bachelor : concession minière CM 510 et bail minier BM 1 025 où sont présentes les installations souterraines d'extraction du minerai;
- Gîte Moroy (ou Moroy) : gîte minéral du bail minier Moroy projeté situé dans le bloc Moroy;
- Site Barry : emplacement comprenant le camp minier et les installations souterraines et de surface dédiées à l'exploration du gîte Barry;
- Gîte Barry (ou Barry) : gîte minéral du bail minier Barry;
- Route de transport Barry-Bachelor : route de transport existante reliant les sites Barry et Bachelor;
- Nouvel accès sud : nouvel accès routier au sud du complexe Bachelor pour rejoindre l'extrémité nord de la route de transport Barry-Bachelor.

1.2 Promoteur et consultant mandaté

1.2.1 Promoteur

Ressources Métanor inc. (Métanor) est le promoteur du Projet. Un producteur aurifère dont tous les actifs sont situés au Québec, Métanor exploite le site Bachelor et poursuit les efforts pour la mise en valeur des gîtes Barry et Moroy.

Métanor est une filiale à part entière de Bonterra Resources Inc. (Bonterra) depuis septembre 2018. Le siège social de Bonterra est situé à Val-d'Or depuis février 2019. Ses actions ordinaires sont transigées aux bourses de Toronto (TSX-V, sous le symbole BTR), du OTC Markets Group (OTCQX, sous le symbole BONXD) et de Francfort (FSE, sous le symbole 9BR1).

Avec l'acquisition de Métanor, Bonterra contrôle plus de 22 000 ha de propriétés d'exploration minière, toutes situées dans le camp minier Urban-Barry. Grâce à l'acquisition, l'expertise respective des équipes de chaque organisation ainsi que les bases de données sont intégrées et consolidées.

Le responsable de cette EI est le vice-président des opérations de Métanor, dont les coordonnées sont présentées ci-dessous.

Ressources Métanor inc.	
Adresse civique :	200, chemin de la Mine Desmaraisville (QC) J0Y 1H0
Téléphone :	(819) 753-2043
Courriel :	phamelin@btrgold.com
Responsable du projet :	Pascal Hamelin, ing. Vice-président des opérations
N° d'entreprise du Québec (NEQ) du Registraire des entreprises du Québec :	1 161 259 883

1.2.2 Consultant mandaté

Wood Solutions en environnement et infrastructure (Wood) a été mandatée par Métanor pour préparer la présente EI. Les coordonnées du bureau principal de Wood au Québec sont présentées ci-dessous.

Wood Solutions en environnement et infrastructure	
Adresse du bureau principal au Québec :	1425, route Transcanadienne, bureau 400, Dorval (QC) H9P 2W9
Téléphone :	(514) 684-5555

Wood a dirigé l'EI et en est l'auteur principal. Des sous-traitants ont appuyé Wood dans la rédaction de l'EI, notamment ACS Climatologie et Géomatique, Archéo-Mamu Côte-Nord, EGS Ecosupport, Catherine Lussier, Ph.D. et T² Environnement.

1.3 Aperçu du Projet

Le Projet vise à traiter les minerais Barry et Moroy au complexe Bachelor sur une période de 10 ans, à raison d'un taux maximal de 2 400 tpj. À l'heure actuelle, Métanor détient l'autorisation de traiter le minerai de la mine Bachelor au complexe Bachelor à raison de 800 tpj. L'exploitation est en suspens depuis l'été 2018. L'extraction souterraine de la mine Bachelor en vertu de l'autorisation en vigueur se poursuivra lors de la mise en œuvre éventuelle du Projet. Une augmentation de l'extraction du minerai de la mine Bachelor au-delà du seuil autorisé n'est pas envisagée à cette étape.

Les principaux éléments du Projet aux fins de cette EI se résument comme suit :

- Mettre en valeur le gîte Moroy, situé à environ 600 m au sud de la mine Bachelor et faisant partie du site Bachelor, à l'aide des installations de surface et souterraines du site Bachelor;
- Tripler la capacité de l'usine de traitement de minerai au site Bachelor, principalement en remplaçant une partie des équipements actuels par des équipements plus modernes et efficaces;
- Améliorer la condition de la route de transport Barry-Bachelor existante (≈ 110 km) et construire un nouvel accès (≈ 1,2 km) au sud du complexe Bachelor pour rejoindre la route existante;
- Transporter le minerai du site Barry au site Bachelor pour usinage en empruntant la route de transport;
- Agrandir le complexe Bachelor pour accommoder de nouvelles haldes à minerai provenant du site Barry et permettre une meilleure répartition de l'entreposage;
- Agrandir le PARB pour contenir 8 Mt de résidus générés par l'usinage des minerais provenant des sites Barry et Bachelor.

L'utilisation prévue de la route de transport est fondée sur la séquence envisagée de l'usinage, soit 30 jours consécutifs du minerai du site Barry, suivi d'une interruption de 10 jours durant laquelle le minerai du site Bachelor sera usiné. Cette séquence est fondée sur l'objectif annuel global pour l'usinage; elle sera adaptée aux besoins et contraintes opérationnels du Projet. Ainsi, les cycles d'usinage des minerais des sites Barry et de Bachelor pourraient parfois être raccourcis ou rallongés pour certaines périodes de temps, entraînant ainsi des changements ponctuels à la fréquence du camionnage.

1.3.1 Localisation

Le principal emplacement du Projet est le site Bachelor qui est localisé à environ 225 km au nord-est de Val-d'Or, à 95 km au nord-est de Lebel-sur-Quévillon (VLSQ), à 30 km au sud-ouest de la communauté de la Première Nation Crie de Waswanipi (PNCW) et à 3,5 km à l'est du hameau de Desmaraisville. Le site Bachelor se trouve aux coordonnées géographiques de 76°09' de longitude ouest et 49°29' de latitude nord (coordonnées UTM : 417 250 E et 5 483 250 N), dans la région administrative du N-d-Q, lots 18 et 21 du rang IV du canton Le Sueur (CL470). Ainsi, le site est situé au sein du territoire municipal Eeyou Istchee Baie-James.

Le site Barry se trouve dans la partie nord-ouest du Canton de Barry, à environ 90 km à l'est de VLSQ et à 65 km au sud-est de Desmaraisville. Il est relié au site Bachelor par une route de transport existante totalisant environ 110 km.

La Figure 1-1 localise les sites Bachelor et Barry dans un contexte régional.

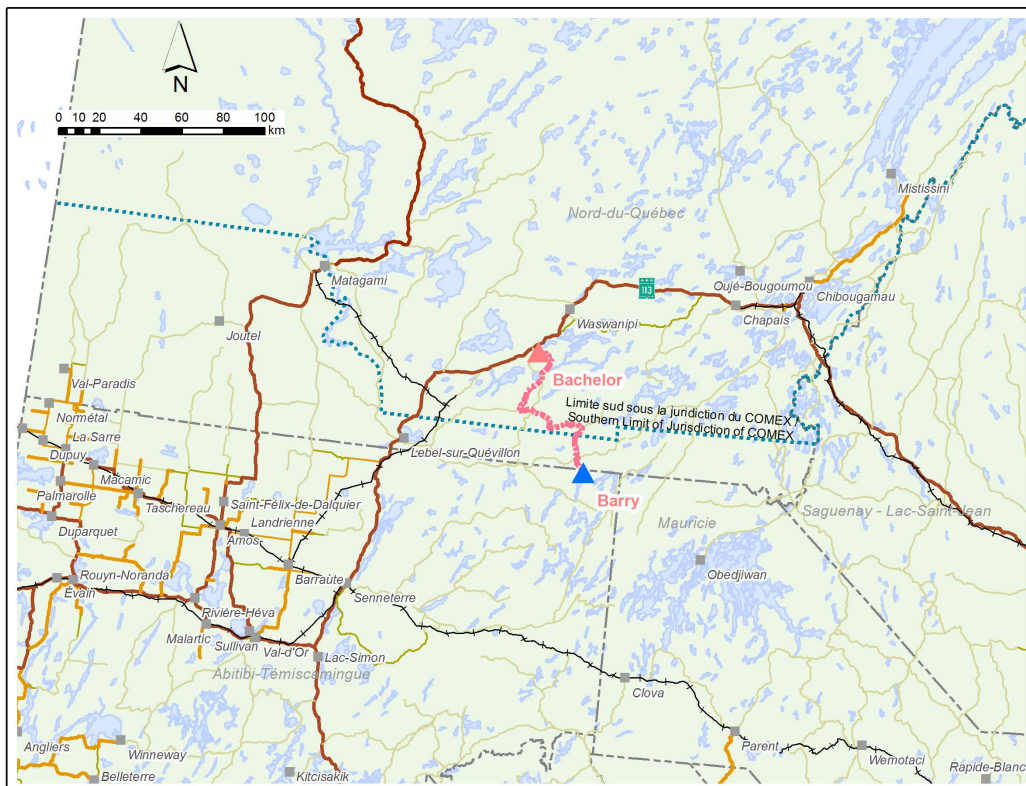


Figure 1-1. Localisation des sites Bachelor et Barry dans un contexte régional

1.3.2 Propriété des terrains

La propriété Bachelor est constituée de 223 cellules, de deux concessions minières et d'un bail minier couvrant une superficie totale de 11 841,5 ha, dont la répartition est décrite ci-dessous. Métanor détient l'entièreté des intérêts de cette propriété. La localisation de la propriété Bachelor est présentée au Plan 001.

Bloc	Concession minière, bail minier et/ou cellules	Superficie (ha)
Mine Bachelor	Concession minière (CM 510) et bail minier (BM 1 025)	99,5
Métanor	13 cellules	661
Geonova	Concession minière (CM 478) et 27 cellules	1 512
Moroy	12 cellules	566
MJL-2	53 cellules	2 869
MJL-Hansen	49 cellules	2 642
Aur-Res	13 cellules	612
Nelligan	56 cellules	2 880

Une demande de bail minier a été déposée au ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (MERN) en 2018 pour la mise en production du gîte Moroy à partir des installations d'extraction de la mine Bachelor.

Métanor détient la totalité des intérêts du site Barry.

1.3.3 Calendrier de réalisation

Les dates d'achèvement des principales composantes du Projet sont présentées dans le calendrier préliminaire ci-dessous.

Tâche	Date d'achèvement
Mise au point de l'ingénierie détaillée	Trimestre 3, 2019
Définition des ressources des gîtes Moroy et Barry	Trimestre 2, 2019
Obtention des autorisations pour la phase de construction	Trimestre 1, 2020
Augmentation du taux de l'usine de traitement de minerai	Trimestre 2, 2020
Agrandissement du PARB (première phase)	Trimestre 2, 2020
Mise à niveau de la route de transport, construction du nouvel accès sud et agrandissement du complexe Bachelor	Trimestre 2, 2020
Exploitation (débutant au Trimestre 1, 2020)	2030

L'échéancier pour la phase de fermeture est présenté à la Section 3.18.

1.3.4 Coût du Projet

À cette étape de la conception du Projet, le coût d'investissement estimé est de l'ordre de 30 M \$. Cette estimation sera affinée au gré de l'ingénierie détaillée actuellement en cours. La ventilation du coût d'investissement du Projet est comme suit :

- Augmentation du taux de l'usine de traitement de minerai – 17 M \$;
- Mise en valeur du gîte Moroy – 8 M \$;
- Agrandissement du PARB – 6 M \$;
- Nivellement de la route de transport Barry-Bachelor, construction du nouvel accès reliant la route de transport existante au complexe Bachelor et agrandissement du complexe Bachelor – 0,25 M \$.

Le coût d'exploitation du Projet sera inférieur à celui impliquant l'usinage à 800 t/j au vu des économies d'échelle résultant d'une production augmentée. L'estimation du coût d'exploitation comprend le camionnage du minerai Barry qui sera assuré par un fournisseur chargeant sur la base des tonnes transportées.

Le coût de la fermeture du Projet et de la remise en état des lieux sera estimé lors de la mise à jour du plan de restauration.

1.4 Justification du Projet

Métanor possède des ressources aurifères de bonne teneur ayant un potentiel de plusieurs années. À la suite des travaux menés à date, Métanor estime que les gîtes Barry et Moroy ont le potentiel de livrer ensemble 9 Mt, dont 5 Mt provenant du site Barry. L'estimation des ressources minérales selon la Norme canadienne 43-101 annoncée en mai 2019 rapporte 2,052 Mt de ressources indiquées (5,84 g/t) et 2,740 Mt de ressources inférées (5,14 g/t) d'or, avec un seuil de coupure de 3,5 g/t, au gîte Barry. Pour ce qui est du gîte Moroy, ladite estimation rapporte 667 005 t de ressources mesurées et indiquées (5,17 g/t) et 396 000 t de ressources inférées (4,32 g/t) d'or, avec un seuil de coupure de 3,0 g/t.

La quantité de minerai à traiter en vertu du Projet fait en sorte que l'usine de traitement de minerai actuelle du site Bachelor ne suffira pas au traitement du tonnage planifié à un taux économiquement rentable et qu'une expansion de la capacité d'usinage est requise. L'augmentation de la capacité de l'usine et l'agrandissement du PARB permettront à Métanor de mettre en valeur les ressources des gîtes Barry et Moroy. De plus, l'acquisition de Métanor par Bonterra consolide la base d'investissement permettant de valoriser de manière soutenue les ressources aurifères.

Les retombées économiques du Projet sont considérables tant en investissements qu'en création et maintien d'emplois directs et indirects dans la région pour la prochaine décennie. Les opportunités d'emplois et de contrats croîtront pour les populations autochtones et non autochtones concernées.

Le Projet valorisera plusieurs infrastructures existantes, dont les infrastructures de surface et souterraines aux sites Bachelor et Barry, les chemins forestiers publics qui serviront de route de transport entre les sites Barry et Bachelor et qui feront l'objet d'un entretien continu au cours du Projet, ainsi que l'accès principal au site Bachelor via la route 113.

Finalement, il convient de noter que les banques centrales cumulent de l'or depuis 2011. Avec les niveaux d'endettement de plusieurs pays, la demande pour l'or demeurera importante au cours des prochaines années, tel qu'illustré à la Figure 1-2.

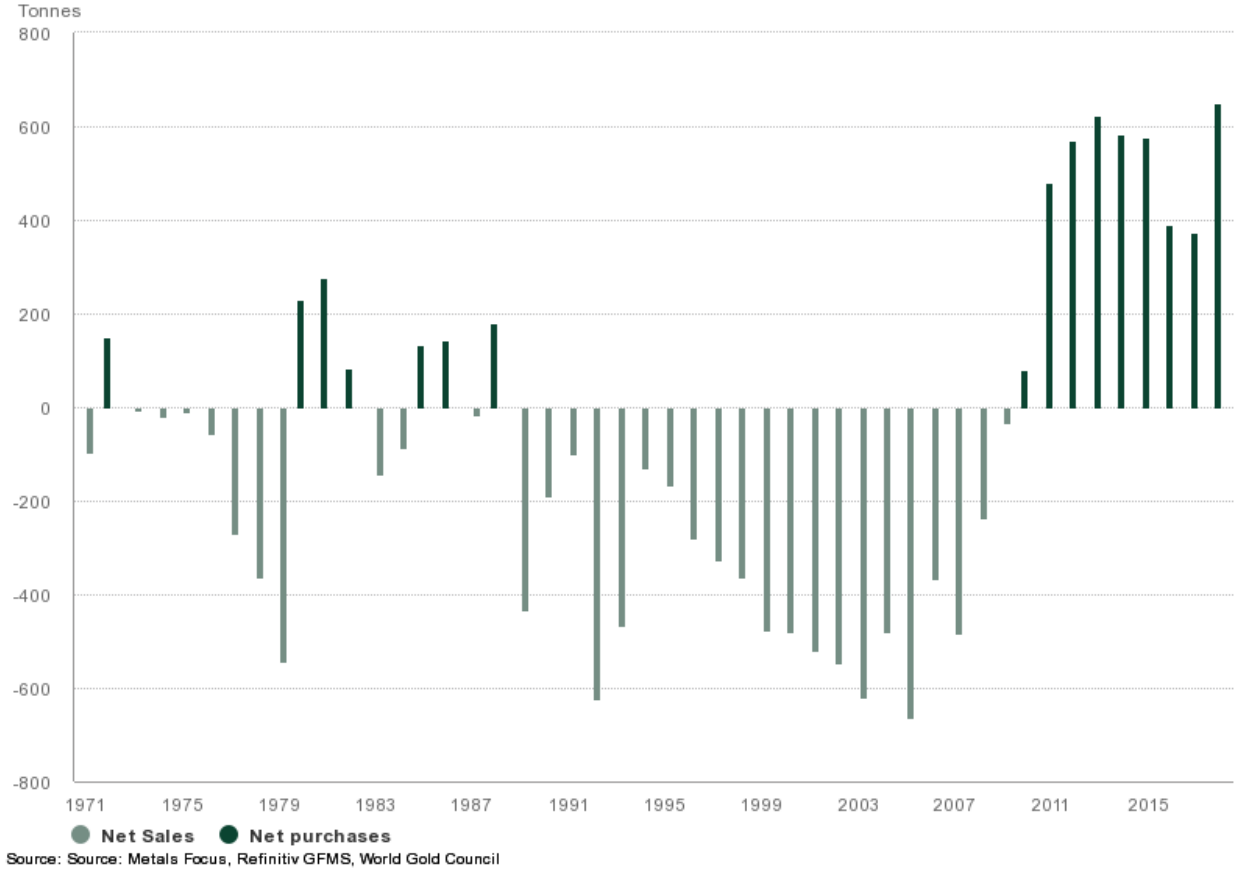


Figure 1-2. Demande en or des banques centrales au cours des 49 dernières années (GOLDHUB, 2019)

Le prix de l'or en dollars canadien lors des cinq dernières années est en constante hausse (Figure 1-3). Avec une demande constante et le niveau d'endettement soutenu de plusieurs pays, un prix de l'or à long terme stable ou en légère progression, soit près de 1 600 \$/oz, est prévisible. Au printemps 2019, l'or se situait près de 1 750 \$/oz.





Figure 1-3. Prix de l'or en dollars canadiens lors des cinq dernières années (Kitco Metals Inc., 2019)

1.5 Objectifs de développement durable

À même sa politique environnementale, Métanor a à cœur un développement durable appuyé par des pratiques sécuritaires, profitables et socialement responsables. Métanor s'engage entre autres à minimiser autant que possible les impacts de ses activités sur l'environnement, à s'assurer que ceux responsables de la protection environnementale aient les compétences requises pour mener leur travail à bien, à assurer la formation et la sensibilisation des employés et des sous-traitants en matière de protection environnementale et à communiquer régulièrement avec les gestionnaires de Bonterra pour prendre en compte leur suggestions et préoccupations. Métanor s'assure que tous ses employés et sous-traitants respectent sa politique environnementale.

De plus, comme membre de l'Association minière du Québec (AMQ), Métanor doit adhérer aux six engagements présentés dans la Charte de développement durable de l'AMQ, comme suit (AMQ, 2015) :

- Adopter et mettre en œuvre des pratiques d'affaires éthiques;
- Être imputables de ses activités et des impacts potentiels;
- Entretenir des relations ouvertes et continues avec les parties prenantes;
- Contribuer activement à la protection de l'environnement et à la conservation de la biodiversité;
- Cohabiter de façon harmonieuse avec les collectivités;
- Assurer le bien-être des employés.

Depuis 2014, l'AMQ et ses membres adhèrent à l'initiative *Vers le développement minier durable* (VDMD), développée par l'Association minière du Canada. Ce programme a été conçu dans le but d'aider les sociétés minières à améliorer graduellement leurs pratiques environnementales et sociales (AMQ, 2018).

Dans le cadre de cette initiative, les entreprises minières doivent évaluer annuellement leur rendement lié à 23 indicateurs classés dans six catégories, appelées des protocoles, comme suit (AMQ, 2018; AMC, 2018) :

- Relations avec les Autochtones et les collectivités;
- Gestion de l'énergie et des émissions de gaz à effet de serre (GES);
- Gestion des résidus miniers;
- Gestion de la conservation de la biodiversité;
- Santé et sécurité;
- Planification de la gestion de crises et des communications.

Pour chaque indicateur, les entreprises minières doivent indiquer leur niveau de rendement (entre les niveaux C et AAA). Chaque trois ans, les résultats sont soumis à un vérificateur indépendant qualifié. Les résultats sont publiés annuellement dans les rapports d'étape VDMD, lesquels sont accessibles au public (AMQ, 2018; AMC, 2018). Métanor vise à atteindre un niveau « A » pour les six protocoles dans un avenir rapproché.

La description du Projet ainsi que les variantes considérées (Chapitre 3.0) démontrent comment le Projet repose sur une optique de développement durable. Soulignons à cet égard la valorisation d'infrastructures existantes pour minimiser l'empiètement sur des aires naturelles, la valorisation des stériles et des résidus, la minimisation de l'empiètement sur des milieux humides et l'évitement d'empiètement dans un autre bassin versant et l'habitat de poisson. Enfin, le Projet sera un vecteur pour la poursuite et l'accroissement des retombées économiques et du renforcement des capacités des populations autochtones et non autochtones locales et régionales.

1.6 Historique du Projet

1.6.1 Travaux d'exploration

L'exploration de la propriété Bachelor remonte à 1946, avec la découverte d'affleurements aurifères et le début, dans les années suivantes, de travaux de prospection et d'échantillonnage.

De 1946 à 1961, diverses entreprises ont procédé à des travaux qui ont confirmé le potentiel aurifère de la propriété Bachelor, ainsi que celle voisine (Hewfran). Des indices de métaux de base ont aussi été découverts sur cette dernière propriété.

En 1961, Sturgeon River Mines creusait un premier segment du puits sur la propriété Bachelor et procédait, dans les années subséquentes, à des travaux d'exploration de surface et souterrains. Ces travaux ont mené aux premières estimations de ressources à partir de 1975.

En 1980, Bachelor Lake Gold Mine a entrepris la construction d'infrastructures de surface pour débiter une production commerciale en 1982, qui s'est poursuivie jusqu'en 1989. Le développement de la mine s'est poursuivi en 1987 et depuis 2008.

L'exploration a continué au fil des ans par plusieurs intervenants jusqu'à aujourd'hui. Le Tableau 1-1 résume les faits saillants des travaux d'exploration.

Tableau 1-1. Historique de l'exploration sur la propriété Bachelor

Période	Promoteur	Travaux
1946	Divers prospecteurs	Travaux de prospection et d'échantillonnage sur la propriété Bachelor
1946-1961	Diverses entreprises	Poursuite des travaux pour confirmer le potentiel aurifère des propriétés Bachelor et Hewfran
1961	Sturgeon River Mines	Fonçage d'un premier segment de puits sur la propriété Bachelor, travaux d'exploration de surface et souterrains
1975	Sturgeon River Mines	Première estimation de ressources
1980	Bachelor Lake Gold Mine	Construction d'infrastructures de surface
1982	Bachelor Lake Gold Mine	Début de production commerciale en juillet 1982
1982 – présent	Divers intervenants et Métanor	Travaux d'exploration

1.6.2 Exploitation du site Bachelor

Comme expliqué ci-haut, la mine Bachelor a été mise en exploitation en 1982. Hormis un temps d'arrêt pour approfondir le puits et la mine en 1987, la mine Bachelor a produit jusqu'en 1989. La production de minerai rapportée est de 869 418 t usinées, à une teneur d'alimentation de 5,04 g/t et une récupération à l'usine de 93 %, pour un total de 131 029 oz d'or raffinées.

Une petite quantité de minerai (non rapportée) aurait été extraite par un entrepreneur minier en 1992, avant de laisser la mine s'envoyer à la suite de la fermeture prolongée anticipée.

À partir de 2008, Métanor a réalisé des études et des travaux pour remettre en activité le site Bachelor après plus de 16 ans d'arrêt. Cette réouverture impliquait la rénovation de l'usine de traitement de minerai pour recevoir le minerai de petites fosses à ciel ouvert au site Barry et pour laquelle une étude des impacts a été soumise en 2007. Par la suite, Métanor a soumis une autre étude des impacts en 2011 pour extraire et traiter 900 000 t de minerai de la mine Bachelor au complexe Bachelor.

Les principaux travaux réalisés au site Bachelor depuis 2008 comprennent les suivants :

- La rénovation de l'usine de traitement de minerai pour traiter le minerai provenant du site Barry de 2008 à 2010;
- La mise aux normes environnementales en vigueur du PARB;
- La rénovation d'installations, y compris celles pour l'air comprimé et le hissage du puits;
- L'approfondissement du puits;
- Le développement de nouveaux niveaux dans la mine;
- La construction d'un camp pour les travailleurs (capacité actuelle de 160 personnes);
- La construction de bâtiments de service;
- L'ajout de génératrices d'urgence.

Le Tableau 1-2 résume les faits saillants de l'exploitation de la mine Bachelor.

Tableau 1-2. Historique de l'exploitation du site Bachelor

Période	Promoteur	Travaux
1982	Bachelor Lake Gold Mines	Production commerciale débutée en 1982 (jusqu'en 1989)
1987	Bachelor Lake Gold Mines	Arrêt temporaire de l'exploitation pour développer davantage l'infrastructure souterraine
1989	Bachelor Lake Gold Mines	Arrêt de production (total de 869 418 t usinées ¹); importante dilution dans les chantiers
1992	Ross-Finlay	Récupération de minerai sauté avant de laisser la mine s'envoyer
2003-2004	Wolfden Ressources	Dénoyage de la mine
2007 – présent	Métanor	Rénovation de l'usine de traitement de minerai et réhabilitation du PARB
		Construction d'un camp pour les travailleurs et de bâtiments de service
		Rénovations d'installations et ajout de génératrices d'urgence
		Approfondissement du puits et développement de nouveaux niveaux

Note(s)

¹ À une teneur d'alimentation de 5,04 g/t et une récupération à l'usine de 93 %

1.7 Aménagements et projets connexes

1.7.1 Site Barry

De 2008 à 2010, l'usine de traitement de minerai au site Bachelor a été alimentée par 606 000 t de minerai extrait de trois petites fosses à ciel ouvert au site Barry, résultant en la production de 43 970 oz d'or. En avril 2011, Métanor a obtenu une modification du certificat d'autorisation (CA) pour augmenter à 1,2 Mt le seuil d'extraction des fosses à ciel ouvert du site Barry. Cependant, seulement des activités d'exploration ont eu lieu au site Barry depuis 2011 et, à partir de 2016, Métanor a conclu que la meilleure façon de récupérer le minerai du site Barry est par voie souterraine. Une demande de modification de CA a été soumise en novembre 2017 pour permettre les activités suivantes (Amec Foster Wheeler, 2017) :

- Aménagement d'une rampe dans la fosse actuellement autorisée du site Barry;
- Extraction souterraine du minerai au site Barry à un taux inférieur à 600 t/j.

Cette demande ne visait pas la modification du seuil de 1,2 Mt préalablement autorisé pour le site Barry et gardait le même périmètre déjà autorisé. La modification de CA a été approuvée en janvier 2018, à la suite de quoi une courte rampe a été aménagée en 2018 aux fins du programme d'échantillonnage en vrac et aux forages d'exploration en 2019. Une modélisation d'envergure des ressources géologiques a été complétée pour préparer l'estimation des ressources conformément à la Norme canadienne 43-101 décrite à la Section 1.4.

1.7.2 Mine Coniagas

Localisé à environ 1,5 km à l'ouest de la mine Bachelor, la mine Coniagas a été exploitée entre 1961 et 1967. Cette mine polymétallique actuellement inactive fournissait du zinc, du plomb et de l'argent. Métanor est propriétaire de la mine (du sous-sol) et détient l'entièreté de la concession minière CM 478 qui y est associée. Cette concession minière est un claim actif couvrant une superficie de 32,94 ha et enregistré au canton Le Sueur. Il convient de noter qu'une minière autre que Métanor et Bonterra est responsable de la restauration éventuelle du site et de la remise en état des lieux (en surface). La mine fait partie du programme d'exploration de Métanor.

1.7.3 Programmes d'exploration

Métanor poursuit des activités d'exploration dans le camp minier Urban-Barry. Une campagne d'exploration composée de sondages de surface et souterrains a ciblé le gîte Moroy en 2019. Les nouvelles infrastructures souterraines (nouveau niveau 15 au bas de la mine Bachelor) permettent de sonder des extensions du gîte qui ont le potentiel de rajouter des ressources à celles déjà identifiées. Une modélisation d'envergure des ressources géologiques a été complétée pour préparer l'estimation selon la Norme canadienne 43-101 décrite à la Section 1.4.

Bonterra poursuit également des activités d'exploration dans le camp Urban-Barry. Un programme de forages sur le gîte Gladiator a eu lieu. L'estimation des ressources minérales selon la Norme canadienne 43-101 annoncée en mai 2019 rapporte 743 000 t de ressources indiquées (8,46 g/t) et 3,065 Mt de ressources inférées (9,10 g/t) d'or, avec un seuil de coupure de 3,5 g/t, au gîte Gladiator.

Bonterra compte aussi dans son programme d'exploration les zones aurifères Bart (3,5 km à l'ouest du site Barry), Moss (7 km au nord-est du site Barry) et St. Cyr (13 km à l'est du site Barry).

1.8 Cadre légal et réglementaire

1.8.1 Procédures d'évaluation environnementale

1.8.1.1 Gouvernement du Québec

Le Projet tel que défini au Chapitre 3.0 de cette EI est situé sur le territoire d'application du régime d'évaluation environnementale (EE) prévu au Chapitre 22 de la *Convention de la Baie-James et du Nord québécois* (CBJNQ). Les seuls éléments du Projet situés en dehors dudit territoire d'application sont le site Barry et les premiers ≈ 20 km de la route de transport Barry-Bachelor. Les infrastructures et activités au site Barry ne sont pas considérées dans le cadre de cette EI.

Métanor a déposé des renseignements préliminaires, datés de septembre 2016, au ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) pour les composantes du Projet situées sur le territoire d'application concerné. Le Comité d'évaluation (COMEV), constitué de représentants cris et des gouvernements du Québec et du Canada, est responsable d'examiner les renseignements préliminaires fournis par le promoteur d'un projet situé sur le territoire régi par la CBJNQ et situé au sud du 55° parallèle. Celui-ci a déterminé que le Projet est obligatoirement assujéti à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement et le milieu social, en vertu de l'article 1 de l'Annexe 1 du Chapitre 22 de la CBJNQ et du Paragraphe a du Chapitre II de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE). De ce fait, le COMEV a émis en juillet 2017 la Directive pour l'élaboration de l'EI.

Le COMEX, constitué de représentants cris et du Gouvernement du Québec, est responsable d'examiner l'EI et de recommander à l'Administrateur responsable du Chapitre 22 de la CBJNQ si le Projet doit être autorisé ou non et, le cas échéant, les conditions de sa réalisation.

1.8.1.2 Gouvernement du Canada

Selon l'article 19c) de l'annexe du *Règlement sur les activités concrètes*, l'agrandissement d'une mine métallifère existante (autre qu'une mine d'éléments des terres rares, un placer ou une mine d'uranium) entraînant une augmentation de l'aire d'exploitation minière de 50 % ou plus et une capacité de production totale de minerai de la mine, après l'agrandissement, de 5 000 t/j ou plus est un « projet désigné » en vertu de la *Loi sur l'évaluation d'impact*. De même, selon l'article 19d) dudit règlement, l'agrandissement d'une usine métallurgique existante (autre qu'une usine de concentration d'uranium) entraînant une augmentation de l'aire d'exploitation minière de 50 % ou plus et une capacité d'admission totale de minerai de l'usine, après l'agrandissement, de 5 000 t/j ou plus est aussi un « projet désigné » en vertu de ladite loi.

L'aire d'exploitation minière est définie par ledit règlement comme étant « la surface occupée, au niveau du sol, par une installation d'exploitation à ciel ouvert ou souterraine, un complexe usinier ou une aire d'entreposage des terrains de couverture, des stériles, des résidus miniers ou de minerai ».

Au vu des paramètres du Projet, celui-ci n'est pas assujéti à la *Loi sur l'évaluation d'impact*.

1.8.2 Autorisations

Le terme « autorisations » employé dans cette section comprend également les permis, les approbations et les certificats.

Depuis 2017, Métanor détient les autorisations nécessaires pour extraire et traiter à 600 000 t additionnelles de minerai provenant de la mine Bachelor à un taux de 800 t/j. Le Tableau 1-3 présente les autorisations obtenues du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) et du COMEX en lien avec les activités au site Bachelor. Notons que Métanor détient les autorisations requises octroyées par d'autres organismes (p. ex. MERN pour les bancs d'emprunt et le plan de fermeture; Régie du Bâtiment du Québec (RBQ) pour les équipements pétroliers à haut risque; Sûreté du Québec (SQ) pour les explosifs, le permis fédéral requis pour les explosifs étant détenu par le sous-traitant responsable).

Tableau 1-3. Autorisations octroyées depuis 2004 par le MELCC et le COMEX pour le site Bachelor

Activité	Document	Autorité	Date d'émission
Travaux de mise en valeur et dénoyage de la mine souterraine	Attestation de non-assujettissement	COMEX	13 mai 2004
	Demande de CA art. 22 LQE	MDDEP	28 juin 2004
Augmentation de l'usinage à 800 t/j pour traiter 500 000 t de minerai provenant du site Barry en utilisant les infrastructures du site Bachelor et l'ajout d'un concasseur portatif	Demande de modification (art. 122.2) de CA art. 22 LQE	COMEX	30 juillet 2008
		MDDEP	12 août 2008
Installation d'un système de destruction des cyanures en utilisant le peroxyde d'hydrogène au lieu d'un système SO ₂ /air	Demande de modification (art. 122.2) de CA art. 22 LQE	COMEX	27 mars 2009
		MDDEP	3 avril 2009
Agrandissement du camp incluant l'installation d'un système pour traiter les eaux usées domestiques	Demande d'autorisation en vertu de l'art. 32 LQE	MDDEP	18 juin 2009
Agrandissement du camp incluant l'installation d'un système pour traiter l'eau potable	Demande d'autorisation en vertu de l'art. 32 LQE	MDDEP	22 juillet 2009

Activité	Document	Autorité	Date d'émission
Augmentation du taux d'usinage de 800 à 1 200 tpj	Modification (art. 122.2) de la demande de CA art. 22 LQE	COMEX	27 juillet 2009
	Demande d'autorisation en vertu de l'art. 22 LQE	MDDEP	
Aménagement d'une nouvelle sécherie et de bureaux connexes incluant l'installation d'un système pour traiter les eaux usées domestiques	Demande d'autorisation en vertu de l'art. 32 LQE	MDDEP	8 janvier 2010
Aménagement d'un système de traitement d'eau potable	Demande d'autorisation en vertu de l'art. 32 LQE	MDDEP	9 août 2010
Aménagement d'une installation de captage d'eau souterraine	Demande d'autorisation en vertu de l'art. 31 LQE		11 août 2010
Échantillonnage en vrac de 5 000 t	Attestation de non-assujettissement	COMEX	21 décembre 2010
	Demande d'autorisation en vertu de l'art. 22 LQE	MDDEP	28 février 2011
Installation d'un système de destruction des cyanures par ozonation	Demande d'autorisation en vertu de l'art. 32 LQE	COMEX	20 juin 2011
		MDDEP	15 juillet 2011
Installation d'équipements à l'usine de traitement de minerai	Demande d'autorisation en vertu de la LQE	MDDEP	23 août 2011
Aménagement d'un nouveau puits de captage d'eau souterraine au camp	Demande d'autorisation en vertu de l'art. 31 LQE	MDDEP	31 mai 2012
Exploitation et traitement de 900 000 t de minerai à hauteur de 800 tpj	Demande d'autorisation en vertu de la LQE	COMEX	4 juillet 2012
		MDDEP	16 août 2012
Rehaussement des ouvrages de rétention du PARB	Demande d'autorisation en vertu de la LQE	MDDEP	25 mars 2013
Modification du CA - Programme de suivi visant à cerner les impacts réels et à vérifier l'efficacité des mesures d'atténuation et ajustements du contenu du rapport de suivi annuel	Demande d'autorisation en vertu de la LQE	COMEX	19 juillet 2013
Modification du CA - Système de destruction des cyanures	Demande d'autorisation en vertu de la LQE	COMEX	22 novembre 2013
Traitement des eaux usées de trois nouveaux dortoirs au camp	Demande d'autorisation en vertu de l'art. 32 LQE	MDDELCC	4 juillet 2014
Augmentation de la capacité du système de traitement d'eau potable au camp	Demande d'autorisation en vertu de l'art. 32 LQE	MDDELCC	7 octobre 2014
Prélèvement d'eau pour fin d'alimentation en eau potable au camp	Demande d'autorisation en vertu de l'art. 31 LQE	MDDELCC	3 juin 2015
Activités de suivi aux fins de l'attestation d'assainissement	Demande d'autorisation en vertu de la LQE	MDDELCC	Juin 2016
Modification du CA - Exploitation et traitement de 600 000 t additionnelles de minerai	Demande d'autorisation en vertu de la LQE	COMEX	10 février 2017
		MDDELCC	26 mai 2017
Empilement des résidus	Demande d'autorisation en vertu de la LQE	COMEX	19 mai 2017
		MDDELCC	26 mai 2017

À la suite du processus d'EE et de l'obtention du décret du Gouvernement du Québec, Métanor soumettra les demandes d'autorisation requises pour la mise en œuvre du Projet. Les principales autorisations qui devront être obtenues sont énumérées au Tableau 1-4. Le sous-traitant responsable du camionnage aura en main les autorisations requises pour l'entretien et le ravitaillement des camions.

Tableau 1-4. Autorisations à obtenir

Autorisation	Autorité réglementaire	Commentaire
Gouvernement du Québec		
Autorisations, art. 22 LQE	MELCC	Modification de l'autorisation émise le 4 juillet 2012 Autorisation pour l'aménagement des infrastructures/équipements du Projet Modification de l'attestation d'assainissement Autorisation pour les travaux dans les milieux humides et hydriques Modification à la gestion des matières dangereuses Autorisation pour la valorisation des stériles
Bail de location de terre publique et autorisation pour l'emplacement du parc à résidus, art. 47, 239 et 242 de la <i>Loi sur les mines</i>	MERN	Agrandissement du PARB
Plan de réaménagement et de restauration, art. 232.1 de la <i>Loi sur les mines</i>	MERN	Mise à jour du plan de restauration
Permis d'intervention en milieu forestier, art. 73 de la <i>Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier</i>	MFFP	Déboisement; agrandissement du complexe Bachelor; aménagement du nouvel accès sud; amélioration de la condition de la route de transport Barry-Bachelor
Objectifs environnementaux de rejet (OER)	MELCC	Mise à jour des OER relativement aux rejets industriels dans le milieu aquatique
Gouvernement du Canada		
Demande d'examen, art. 35 de la <i>Loi sur les pêches</i>	ECCC	Le cas échéant, travaux dans l'habitat du poisson lors de la réfection de certains ponceaux
Étude de suivi des effets sur l'environnement (ESEE), art. 7 du <i>Règlement sur les effluents des mines de métaux et des mines de diamants (REMMMD)</i>	ECCC	Au besoin, modifier les paramètres de l'ESEE
Gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James (GREIBJ)		
Permis et certificat en vertu du Règlement n° 76 relatif aux permis et certificats, aux conditions préalables à l'émission de permis de construction, ainsi qu'à l'administration des règlements de zonage, de lotissement et de construction	GREIBJ	Travaux de construction et d'agrandissement d'infrastructures minières
Déclaration de conformité aux règlements municipaux	GREIBJ	Travaux de construction et d'agrandissement d'infrastructures minières (activités prévues à l'art. 22 du LQE)

2.0 Communications et consultations

2.1 Introduction

Ce chapitre inclut les éléments suivants :

- Une présentation des programmes de communications et de consultations de Métanor pour les phases précédentes et actuelle de ses projets miniers;
- Un résumé du protocole d'entente et ensuite de l'entente de collaboration entre Métanor, le Conseil de la Première Nation Crie de Waswanipi (CPNCW) et le Grand Conseil des Cris d'Eeyou Istchee/ Gouvernement de la Nation Crie (GCCEI/GNC);
- Un résumé des instances de communications entre Métanor et les collectivités concernées;
- Une description des préoccupations, des questions, des attentes et des recommandations de ces dernières face au Projet actuellement à l'étude;
- Un tableau indiquant les sections de l'EI où les principaux points soulevés par les collectivités sont traités.

2.2 Programmes de communications et de consultations des phases précédentes

Cette section présente les activités de communications et de consultations entreprises par Métanor auprès des collectivités concernées en 2007 et en 2011. Les activités en 2007 concernaient le redémarrage de l'usine Bachelor après 16 ans d'arrêt pour traiter 500 t/j de minerai provenant du site Barry à l'aide des infrastructures existantes. Les activités en 2011 concernaient l'extraction de 900 000 t de la mine Bachelor et leur usinage au site Bachelor. Les résultats de ces activités de communications et de consultations, ainsi que les ententes, les instances de communications créées avec les collectivités concernées et les enjeux perçus comme les plus importants par ces dernières sont décrits.

2.2.1 Programme de communications et de consultations, 2007

Dans le cadre du redémarrage de l'usine Bachelor pour traiter 500 t/j de minerai du site Barry, Métanor a cherché à impliquer la PNCW. À l'été 2007, elle a présenté le projet au CPNCW et offert de négocier une entente, ce que le CPNCW a accepté. Ainsi, en décembre 2007, Métanor et le CPNCW ont signé un protocole d'entente servant comme base à une éventuelle entente de collaboration (signée en 2012) portant entre autres sur les opportunités d'emploi et de sous-traitance, la formation, l'environnement, la santé et la sécurité publique.

De plus, deux ententes ont été conclues avec les maîtres de trappe les plus touchés par le transport du minerai sur la route Barry-Bachelor, soit [REDACTED] et [REDACTED] (Genivar 2007).

Dans le cadre du protocole d'entente, Métanor a mis en place, en collaboration avec le département de Développement des Ressources humaines cries, un plan stratégique pour la formation de la main-d'œuvre en provenance de Waswanipi intéressée à travailler dans l'industrie minière. Ce plan impliquait les organisations suivantes : PNCW; Waswanipi Vocational Center; Commission scolaire crie; Commission scolaire de l'Or et des Bois (Centre national des mines) à Val d'Or; CÉGEP de l'Abitibi-Témiscamingue; et Développement des Ressources humaines cries.

Le registraire a supprimé ces informations en vertu des articles 53 et 54 de la Loi sur l'accès aux documents des organismes publics et sur la protection des renseignements personnels (chapitre A-2.1)

En décembre 2008, le CPNCW a confirmé que Métanor a respecté ses engagements vis-à-vis du protocole d'entente, y compris : les mesures d'atténuation et la contribution au développement socio-économique, afin de protéger et de promouvoir les activités traditionnelles; la création d'un programme de pré-emploi, dans lequel trois travailleurs cris ont été formés et ensuite embauchés par Métanor; et la création d'un comité composé par les deux parties qui veillait au respect du protocole d'entente et s'assurait de la communication durable entre eux.

2.2.2 Programme de communications et de consultations, 2011

Un survol des rencontres réalisées en 2011 entre Métanor et les collectivités concernées par l'exploitation et le traitement de 900 000 t au site Bachelor est présenté au Tableau 2-1. Outre ces rencontres, Métanor avait pris contact avec des représentants de la Conférence régionale des élus de la Baie-James, la Commission régionale des ressources naturelles et du territoire de la Baie-James, l'ancienne Municipalité de Baie-James (MBJ), VLSQ et le ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) pour documenter leurs commentaires.

Tableau 2-1. Rencontres avec les collectivités concernées, 2011

Type de rencontre	Lieu	Date
Rencontre d'information publique (7 participants)	Desmaraisville	13 septembre 2011
Rencontre avec représentants de VLSQ, MBJ et Ville de Matagami (8 participants)	Lebel-sur-Quevillon	28 novembre 2011
Rencontres avec 13 intervenants représentant différents départements et services de la PNCW*	Waswanipi	13-19 octobre 2011
Trois groupes de discussion (femmes, jeunes, aînés)	Waswanipi	18-20 octobre 2011
Entrevues avec maîtres de trappe des terrains W25A et W21 et utilisateurs du territoire	Waswanipi	13-18 octobre 2011
Rencontre d'information publique	Waswanipi	Juillet 2011

Note(s)

* Les départements et les services représentés par les intervenants comprenaient les suivants : Service de développement économique; Développement des Ressources humaines cris; Développement social; Santé publique; Service de la culture crie; Secteur de l'environnement; Association des trappeurs cris, et maître de trappe du terrain W20; Conseil cri de la santé et des services sociaux de la Baie-James; Commission scolaire crie.

2.2.3 Préoccupations et attentes des collectivités concernées, 2011

Le Tableau 2-2 résume les préoccupations et les attentes exprimées par les collectivités en cause lors de l'étude d'impact de 2011.

Tableau 2-2. Préoccupations et attentes des collectivités concernées, 2011

Préoccupations et attentes	
Population jamésienne	Waswanipi
Préoccupation concernant la disponibilité d'électricité	Pratiques environnementales de la mine - contamination du milieu et suivi environnemental (p. ex. déversement accidentel de produits toxiques, perturbation de frayères de brochets et d'esturgeons, contamination des plans d'eau)
Préoccupation concernant le plan de restauration	Effets des activités minières sur la faune
Attente de création d'emplois régionaux	Formation et embauche (plusieurs obstacles à l'embauche des membres de la PNCW)
L'entreprise doit agir en bon citoyen corporatif au sein de la communauté d'accueil	Diffusion de l'information au sujet de la mine (manque d'information)

Préoccupations et attentes	
Acceptabilité environnementale et sociale du projet	Perturbation possible des activités traditionnelles (bruit, vibrations, pollution lumineuse, modification du comportement des animaux)
Création d'un comité de maximisation des retombées économiques	Acceptabilité du projet (accident mortel au site Bachelor en 2009, déversement à Chapais en 2008, activités minières passées lourdes de conséquences)
Établissement d'une stratégie d'achat locale et régionale de biens et services	Possibilité d'augmentation de la consommation de drogues et d'alcool
Établissement d'appels d'offres adaptés aux capacités du milieu régional	Santé et sécurité des travailleurs
Embauche prioritaire de main-d'œuvre locale	Relations entre les travailleurs cris et non autochtones
Mise en place de mesures visant à favoriser la résidence des travailleurs et des familles en région	Accès au territoire pour les Cris de Waswanipi - voie de contournement de la mine
Dispositions favorisant la formation de la main-d'œuvre en région	Manque de transport pour les travailleurs de Waswanipi à la mine
	Attitude de l'entreprise à l'égard des travailleurs cris
	Conflits liés aux compensations individuelles
	Utilisation du territoire par les non-Autochtones (augmentation de la pression sur la faune)
	Impacts cumulatifs
	Procédures de fermeture de la mine (conséquences de l'abandon de sites miniers comme Coniagas)
	Retombées économiques

2.2.3.1 Comité d'échange

Un Comité d'échange entre Métanor et des représentants cris a été mis en place en 2011. Par la suite, en vue d'intégrer au Comité d'échange un représentant de Desmaraisville et d'autres représentants, et à la demande de la PNCW, un Comité d'harmonisation (Section 2.2.4.3) regroupant uniquement des représentants cris et de Métanor a été créé. Le Comité d'échange a donc été modifié en 2015 pour permettre une représentation de Desmaraisville et de la direction de Ressources naturelles et du territoire du GREIBJ, en plus de la PNCW. Cependant, la PNCW, ayant exprimé sa préférence à participer uniquement au Comité d'harmonisation, ne participe pas au Comité d'échange (P. Hamelin, 2018).

Les membres actifs actuels du Comité d'échange sont indiqués ci-dessous. D'autres secteurs pourraient y être représentés à la suite de l'approbation des membres.

- Directeur général des opérations, Métanor;
- Coordinatrice aux ressources humaines, Métanor;
- Coordonnateur Environnement, Métanor;
- Citoyen de Desmaraisville;
- Directrice de Ressources naturelles et du territoire, GREIBJ.

Le Comité d'échange vise à soutenir Métanor dans le développement de ses activités sur le territoire d'Eeyou Itschee Baie-James et à assurer une meilleure acceptabilité sociale. Son but est d'informer les collectivités concernées de ses activités et de discuter ouvertement de leurs préoccupations et questionnements. Cette démarche vise à maintenir un canal d'échange et à assurer une gestion proactive, transparente et responsable des activités de l'entreprise en collaboration avec le milieu.

Le Comité d'échange a eu cinq réunions à ce jour. Celles-ci ont eu lieu le 15 décembre 2015, le 17 mai et le 10 novembre 2016, ainsi que le 12 juillet et le 12 décembre 2017. Il est prévu que les activités du Comité d'échange reprendront lorsque les activités minières recommenceront au site Bachelor.

2.2.4 Entente de collaboration entre Métanor et les Cris

L'entente de collaboration (l'Entente) entre le CPNCW, le GCCEI/GNC et Métanor, signée en septembre 2012, établit les bases de la relation entre les parties. Les faits saillants de son contenu sont comme suit (P. Hamelin, 2018) :

- Aider les maîtres de trappe du secteur affecté par les activités minières à maintenir et à améliorer la culture traditionnelle crie sur les terrains de trappe;
- Offrir de la formation et des emplois aux Cri(e)s de Waswanipi;
- Établir les paramètres selon lesquels les entreprises cries peuvent soumissionner dans le cadre d'appels d'offres de Métanor;
- Faire preuve de transparence avec la PNCW en transmettant copie des rapports environnementaux;
- Impliquer la PNCW, le Comité d'harmonisation (une instance de concertation découlant de l'Entente) et les maîtres de trappe dans la rédaction des plans de fermeture des sites;
- Déterminer les montants à verser au GCCEI/GNC et au CPNCW selon l'ampleur du projet, programme ou initiative proposé.

2.2.4.1 Formations, emplois et contrats

En ce qui concerne le renforcement des capacités locales, Métanor a subventionné la formation de deux cohortes d'étudiants cries dans le cours de diplôme d'études professionnelles (DEP) Extraction de minerai en 2012-2013 (du 14 mai au 15 novembre 2012, et du 11 mars au 1er octobre 2013). La première cohorte était composée de 10 étudiants, dont quatre provenant de Waswanipi, tandis que la deuxième cohorte comportait sept étudiants, dont un de Waswanipi, les autres étudiants provenant de Mistissini, Oujé-Bougoumou, Eastmain, Chisasibi et Val-d'Or. Il n'y a eu aucune cohorte formée depuis par manque de candidats.

Outre la subvention de formations, Métanor a offert des emplois d'été aux étudiants cries et embauché des Cris par du bouche-à-oreille. Métanor participe également aux journées carrières annuelles à Waswanipi sur invitation. L'élaboration d'un registre des membres de la PNCW intéressés aux emplois miniers poursuit son cours.

Métanor a comme principe d'adapter dans la mesure du possible les horaires de travail des employés cries pour tenir compte de leurs activités traditionnelles, dont la chasse à l'oie et à l'original.

Quant à la sous-traitance, les contrats qui ont été octroyés à des entreprises cries à ce jour sont les suivants :

- Bathymétrie du PARB en 2015, 2016, 2017 et 2018 par Envirocri;
- Réfection de chemins en 2017 par Piékouagami;
- Concassage Barry en 2017 par MKC-Fournier, Waswanipi;
- Préparation du terrain pour le nouveau camp à Barry en 2017-2018 par MCK-Fournier, Waswanipi;
- Location d'opérateurs d'équipements pour le PARB en 2018 par Waswanipi Eenou Forestry;
- Entretien des chemins 5000 et 6000 en hiver 2016-2017 par Gilbert Cooper, Waswanipi;
- Construction du garage de Barry en 2018 par Mamu Construction;

- Entretien du chemin 6000 en 2018 par Gilbert Cooper, Waswanipi;
- Entretien des chemins 5000 et 6000 en hiver 2018-2019 par Wechidodao, Eastmain;
- Gestion de la cuisine au campement du site Gladiator en 2019 par Gestion ADC, affiliée à la société de gestion CREECO.

2.2.4.2 Déboursement de fonds

En vertu de l'Entente, Métanor débourse jusqu'à 25 000 \$ par an pour financer des projets, des programmes et d'autres initiatives.

2.2.4.3 Comité d'harmonisation

Le Comité d'harmonisation, créé par l'Entente, vise à résoudre de façon mutuellement acceptable des questions ou des différends et à assurer la mise en œuvre, la gestion et le suivi des solutions trouvées. Il joue aussi un rôle dans le processus d'appels d'offres en désignant les entreprises cibles auxquelles Métanor réserve autant que possible un tiers des invitations pour des soumissions, en aidant Métanor à considérer du contenu cri et en examinant comment Métanor évalue certaines offres.

Le Comité d'harmonisation est composé de trois membres de Métanor, de deux membres de la PNCW et d'un membre du GCCEI/GNC. Chaque membre compte pour un vote. Les membres actuels sont nommés ci-dessous.

- Vice-président opérations, Métanor;
- Directeur général, Métanor;
- Coordinatrice aux ressources humaines, Métanor;
- Chef, PNCW;
- Député chef, PNCW;
- Membre délégué, GCCEI/GNC.

Le Comité d'harmonisation s'est réuni au moins deux fois par année depuis sa création, jusqu'en 2018. Un bilan complet des rencontres tenues à ce jour est présenté au Tableau 2-3. L'agent ou l'agente de liaison, dont le rôle est décrit à la Section 3.17, participe aux réunions sans droit de vote.

Tableau 2-3. Dates des réunions du Comité d'harmonisation

2013	2014	2015	2016	2017	2018
Réunion formelle					
4 février	11 mars	3 février	20 février	26 avril	Aucune
11 mars	2 avril	29 juin	15 mars	14 juin	
15 avril	3 juin		27 juin		
25 juin	20 août		7 décembre		
19 août	13 novembre				
21 octobre					
4 novembre					
Réunion informelle					
Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	15 décembre	15 février
					10 avril
					14 décembre

2.3 Programme de communications et de consultations pour le Projet, 2018-2019

Dans le cadre de la planification du Projet, Métanor a prévu un processus de communications et de consultations avec les principales collectivités susceptibles de bénéficier des retombées du Projet et les collectivités ayant le potentiel d'être affectées par ses impacts négatifs. Ces collectivités sont la PNCW, Desmaraisville et VLSQ. Le but visé était de les informer du Projet, de répondre à leurs questions, de documenter leurs préoccupations, leurs attentes et leurs recommandations pour en tenir compte dans l'élaboration de l'EI et de les rencontrer à nouveau pour présenter la version préliminaire de l'EI et discuter de l'intégration des observations faites lors de la première rencontre. De façon globale, les étapes du processus proposé étaient comme suit :

1. Prise de contact par écrit avec le chef de la PNCW, le représentant des citoyens de Desmaraisville et le maire de VLSQ pour présenter le processus de communications et de consultations et inviter leurs commentaires;
2. Rencontre publique initiale pour présenter le Projet, répondre aux questions et commentaires initiaux et discuter de possibles enjeux majeurs;
3. Rencontres avec des personnes ressources des services ou départements pertinents pour mettre à jour le profil socio-économique et discuter d'enjeux que le Projet pourrait susciter pour leurs services ou départements respectifs;
4. Entrevues avec les utilisateurs du territoire cris et non autochtones;
5. Groupes de discussion avec des membres de la PNCW;
6. Validation des données compilées lors des rencontres auprès des participants concernés;
7. Deuxième rencontre publique pour présenter et discuter de l'ébauche des conclusions de l'EI avant le dépôt officiel de l'EI.

L'Annexe 2-1 reproduit les lettres transmises aux collectivités en cause le 1^{er} février 2018 en guise de démarrage du processus de communications et de consultations.

Notons que le 15 décembre 2017, Métanor a présenté à trois maîtres de trappe (W24A, W25A et Lot 19) le plan général de l'entreprise pour les prochaines années, plusieurs scénarios pour l'agrandissement du PARB, ainsi que de l'information sur le programme d'exploration et d'exploitation du site Barry.

2.3.1 Rencontres avec les collectivités concernées

Le Tableau 2-4 résume les rencontres tenues en 2018-2019 dans le cadre de l'EI du Projet.

Des rencontres d'information publiques ont eu lieu à VLSQ et à Desmaraisville à la suite de, respectivement, un avis public et des appels aux personnes ressources. Des rencontres avec des représentants de services ou de départements de VLSQ et de commerces à Desmaraisville ont également eu lieu.

Plusieurs efforts ont été faits pour présenter le Projet à Waswanipi en assemblée générale et dans le même temps rencontrer des représentants des départements ou services pertinents, mais ils se sont avérés infructueux, soit pour cause de circonstances imprévues dans la collectivité, soit pour cause de l'annonce d'une éventuelle acquisition de Métanor par Bonterra, entraînant l'annulation par le CPNCW d'une présentation publique prévue le 3 juillet 2018, la raison étant d'obtenir plus d'informations sur la transaction avant de procéder à une consultation sur le Projet. Néanmoins, une présentation du Projet a

été donnée au CPNCW le 29 mai 2018, ainsi qu'à certains membres du CPNCW et d'autres Cris de Waswanipi le 5 novembre 2018.

Il avait été convenu à la rencontre du 5 novembre 2018 de présenter une mise à jour du Projet à l'ensemble du CPNCW. Des efforts ont été encourus pour le faire, ainsi que pour présenter à l'ensemble des membres de la PNCW les résultats préliminaires de l'EI à la fin 2018 ou au début de 2019, mais ces rencontres n'ont pu être confirmées au moment de conclure la rédaction de l'EI. La deuxième ronde de rencontres publiques initialement prévue n'a donc pas eu lieu.

Des rencontres avec des groupes ciblés de la PNCW ont eu lieu avec des maîtres de trappe, des jeunes, des femmes et une aînée, d'autres aînés n'étant pas disponibles. Les maîtres de trappe qui ont accordé des entrevues sont ceux dont le terrain traverse la route de transport Barry-Bachelor; le maître de trappe dont le terrain recoupe le lac Bachelor a également été consulté.

Les grilles d'entrevue pour les rencontres avec les groupes ciblés de la PNCW et le spécimen du formulaire de consentement sont fournis à l'Annexe 2-2. La présentation donnée le 5 novembre 2018 à certains membres de la PNCW est jointe à l'Annexe 2-3; une grande partie de celle-ci est basée sur la présentation lors de la rencontre du 29 mai 2018 avec le CPNCW.

Les présentations pour les rencontres d'information publique à VLSQ et à Desmaraisville sont reproduites à l'Annexe 2-4; elles sont accompagnées des spécimens des formulaires pour noter des questions ou des commentaires à la suite des présentations. Les grilles d'entrevue pour mettre à jour les profils socio-économiques étaient basées sur celles utilisées pour la PNCW.

Métanor, la PNCW et le GCCEI/GNC sont en train de renégocier l'Entente de collaboration.

Tableau 2-4. Rencontres avec les collectivités concernées, 2018-2019

VLSQ	Desmaraisville	PNCW
Rencontre publique		
30 avril 2018 (3 citoyens VLSQ)	1er mai 2018 (1 citoyen Desmaraisville)	Annulée à plusieurs reprises
Rencontres avec groupes ciblés		
Rencontres avec personnes ressources de services ou départements tenues le 30 avril 2018	Rencontres avec les propriétaires du bar et du dépanneur tenues le 1er mai 2018 Groupe de discussion prévu avec utilisateurs du territoire annulé pour cause de manque de participants	Entretiens sur l'utilisation du territoire et des ressources avec les utilisateurs des terrains W24A, W24D, W25A, L19 et W21 : 9, 10 et 30 avril 2018 et 16-17 janvier 2019 (8 membres PNCW)
		Présentation au CPNCW : 29 mai 2018
		Groupes de discussion avec jeunes, femmes et une aînée : 30-31 juillet 2018 (14 membres PNCW)
		Présentation aux maîtres de trappe W24A, W25A et L19, au Vice-Chef et à un conseiller du CPNCW et à des membres du Comité des Ressources naturelles : 5 novembre 2018 (8 membres PNCW)
		Discussion avec maître de trappe W21 : 16-17 janvier 2019

2.3.2 Préoccupations, questions, attentes, recommandations et perceptions concernant le Projet

Cette section résume et catégorise les enjeux soulevés principalement par la PNCW lors des rencontres décrites à la Section 2.3.1. Notons que les rencontres à Desmaraisville n'ont soulevé aucun enjeu, tandis que les acteurs socio-économiques de VLSQ ont exprimé leurs attentes de retombées économiques.¹

Les participants aux rencontres à Waswanipi ont exprimé leurs préoccupations, questionnements, attentes et recommandations quant au Projet. Les enjeux soulevés par les participants ont été documentés et les questions auxquelles Métanor pouvait répondre immédiatement l'ont été lors des rencontres; sinon, Métanor a fourni des réponses plus complètes par courriel.

2.3.2.1 Questions et préoccupations soulevées aux rencontres à Waswanipi

Certains participants aux rencontres à Waswanipi ont demandé des informations générales sur le Projet, telles que la date de début de l'exploitation, le type de résidus qui seront produits, l'entreposage des stériles, ainsi que le parcours de Bonterra et les implications de son acquisition de Métanor pour le Projet. Cependant, la plupart des questions et préoccupations soulevées, décrites ci-dessous, portaient sur des enjeux concernant l'environnement, l'utilisation du territoire, la sécurité et les emplois.

Impacts potentiels sur les plans d'eau et la pêche : Plusieurs participants ont exprimé leur préoccupation quant à une possible contamination des lacs Bachelor et Barry et ont également fait référence à des sources d'eau gâchées par des activités minières. Ils ont précisé que le lac Bachelor se jette dans le lac Waswanipi, une zone de pêche importante pour les Cris, tandis que le lac Barry se connecte au lac aux Loutres (frayère des dorés) et au lac Parent. Une contamination de ces lacs serait, selon eux, « un désastre ». Un participant a exprimé sa préoccupation concernant la qualité de l'eau et des populations de poisson. Il a mentionné en particulier le transfert d'eau possiblement contaminée de l'ancienne mine de Falcon Bridge au lac Waswanipi à travers la rivière Bachelor, étant donné qu'à l'époque aucune surveillance de la qualité de l'eau n'était en place. Il a également évoqué les effets persistants de cette mine sur le lac Shortt (changements néfastes à la clarté de l'eau, à la diversité des poissons et à l'odeur provenant du lac), dont l'eau se jette dans le lac Opawica qui est dans son terrain de trappe. Par ailleurs, un participant a demandé pourquoi le lac Waswanipi n'a pas été inclus dans la zone d'étude du Projet, question à laquelle Métanor a répondu par courriel, en expliquant que le lac Waswanipi n'a pas été inclus dans la Zone d'étude biophysique (ZEB), car les impacts biophysiques ne devraient pas s'étendre au-delà du lac Bachelor. En revanche, il est inclus dans la Zone d'étude socio-économique (ZES) au vu d'éventuels impacts socio-économiques potentiels (p. ex. possibilité d'une augmentation de la pêche en raison de l'augmentation de la main-d'œuvre de Métanor). De plus, le lac Waswanipi serait par ailleurs abordé dans les sections de l'EI traitant des aires protégées et des impacts. Finalement, un participant s'est montré inquiet que la route d'accès qui mène au lac Barry ne résulte à la surpêche de ce dernier.

Risque de rupture de la digue du parc à résidus : Plusieurs participants ont évoqué une préoccupation concernant un risque de rupture de la digue du PARB, faisant référence à l'accident à Chapais en 2008, et souhaitaient savoir comment les digues existantes seraient renforcées. Pour répondre à cette question, Métanor a fourni dans un courriel un résumé des travaux liés à l'agrandissement et au renforcement du PARB et des normes de sécurité que les travaux respecteront, en précisant que celles-ci ont évolué au fil du temps et que les travaux seraient donc de qualité supérieure par rapport au passé. Métanor a

¹ VLSQ a développé un partenariat avec le Centre de formation professionnelle (CFP) Baie-James et la Commission scolaire Marguerite-Bourgeois de Montréal afin de recruter des finissants et d'attirer de nouveaux citoyens et leurs familles, en leur offrant des emplois notamment dans le domaine minier. VLSQ constitue à ce titre un bassin potentiel important de travailleurs qualifiés. Elle s'attend donc à poursuivre sa collaboration avec Métanor afin de maximiser les retombées économiques et les emplois dans la communauté.

également précisé que la rupture du parc à résidus de Chapais n'a pas été due à l'instabilité des digues, mais plutôt à des carences dans l'entretien et la surveillance.

Risque de toxicité provenant du traitement du minerai : Un participant a demandé si les méthodes d'extraction et de traitement du minerai utiliseraient les cyanures et la flottation, qui, selon lui, sont dangereuses et toxiques.

Perturbations potentielles liées aux activités du Projet (poussière et bruit) : Les participants dont les campements sont proches de la route de transport Barry-Bachelor ont manifesté leur préoccupation quant au bruit du camionnage et au trafic. Un participant a cité l'exemple d'un projet minier qui était bruyant jusque tard dans la nuit et tôt le matin. Deux participants ont aussi mentionné le problème de la poussière et son impact cumulatif avec la poussière émise par les activités d'Osisko.

Impacts potentiels du trafic élevé sur la sécurité : Plusieurs participants ont souligné le danger que le trafic élevé poserait aux utilisateurs du territoire, surtout les jeunes qui circulent en véhicules tout-terrain (VTT), et aussi pendant les fins de semaine et les vacances lorsqu'il y a des enfants près de la route de transport Barry-Bachelor.

Impacts potentiels du trafic élevé sur l'utilisation du territoire : Plusieurs participants ont averti que le trafic élevé le long de la route de transport Barry-Bachelor aura un impact négatif sur leurs activités de chasse. La route est située dans la zone où l'on chasse l'orignal en automne, l'oie au printemps et la perdrix. Deux participants ont noté que le trafic élevé fera fuir l'orignal. Enfin, deux participants ont exprimé leur préoccupation de ne pouvoir atteindre leurs campements respectifs en raison d'entraves causées par le Projet.

Insuffisantes opportunités de formation et d'emploi : Certains participants ont attiré l'attention sur l'absence actuelle de personnel cri chez Métanor et le fait que seulement deux ou trois Cris ont été embauchés depuis le début de l'exploitation, et ce, après que Métanor ait promis, selon eux, d'embaucher 25 % d'employés cris. Des participants ont aussi abordé le manque d'opportunités de formation qui leur permettraient de se qualifier pour certains postes chez Métanor. La majorité des maîtres de trappe ont exprimé leur mécontentement de ne pas avoir obtenu de contrat pour les travaux sur leurs terrains. Certains ont menacé de bloquer la route de transport Barry-Bachelor en signe de protestation. Un autre a indiqué qu'il n'avait pas encore été payé pour des travaux terminés en avril 2018.

Impacts cumulatifs : Les participants ont souligné les impacts cumulatifs que le Projet aurait avec d'autres activités se déroulant dans la région. Le projet Windfall d'Osisko a été souvent mentionné pour ses impacts cumulatifs sur le bruit, la poussière et le trafic. Un participant a attribué la réduction du nombre d'originaux à l'intensification des activités minières dans la région. Certains participants ont évoqué les diverses activités forestières en cours, en particulier le dégagement de voies d'accès, notant qu'elles avaient rendu le territoire plus accessible aux étrangers et entraîné la perte importante du couvert forestier. Un participant a mentionné un accident de la route causé par le fait qu'une autre société active dans la région n'avait déblayé la route de transport Barry-Bachelor qu'à un certain point, laissant un tas de neige au milieu de la route.

Autres commentaires : Un participant a rapporté qu'il avait perçu du racisme lorsque le garde au site Barry n'acceptait pas de lui ouvrir la porte pour qu'il puisse se rendre à son campement, en lui disant qu'il devait aller construire son campement ailleurs. Cela dit, de nombreux participants ont déclaré qu'ils n'étaient au courant d'aucun problème entre les Autochtones et les non-Autochtones au site du Projet et qu'ils n'avaient eu aucun problème avec les utilisateurs non autochtones du territoire, par exemple, pour la pêche.

2.3.2.2 Attentes exprimées et recommandations proposées aux rencontres à Waswanipi

Les participants aux rencontres à Waswanipi ont recommandé des mesures pour pallier certaines de leurs préoccupations, et plusieurs interventions ont mis en évidence les attentes quant aux retombées du Projet.

Attentes de retombées

- **Amélioration des voies d'accès** : Un maître de trappe a déclaré que des utilisateurs du territoire aimeraient que la voie menant à leur campement au lac Malouin soit nivelée, car elle est très boueuse. En fait, selon eux, il y a eu un effondrement de la voie et ils ont déjà utilisé des fonds de Métanor pour la réparer. Les maîtres de trappe aimeraient également que les voies d'accès à leurs campements soient déneigées pour faciliter l'accès pendant l'hiver et aussi lors de la chasse à l'oie au printemps. Un participant a déclaré que Métanor devrait réparer la route de transport Barry-Bachelor qu'ils auront endommagée avec leurs camions afin que les utilisateurs puissent l'emprunter.
- **Accès amélioré aux emplois et à la formation** : Plusieurs participants se sont penchés sur le sujet de la main-d'œuvre, en suggérant entre autres que Métanor offre des formations pour combler le déficit de qualification rencontré par les Cris de Waswanipi. Un participant a mentionné aussi le problème de ceux déjà formés qui ne se voyaient toujours pas proposer d'emploi et a suggéré, comme plusieurs autres participants, que Métanor offre des emplois et des contrats aux Cris de Waswanipi. Deux participants ont suggéré que les familles affectées par le Projet soient considérées en priorité pour les emplois. D'autres ont manifesté leur intérêt et leur volonté de travailler dans le transport du minerai et l'entretien de la route.
- **Compensation financière** : Un maître de trappe a suggéré que Métanor fournisse des compensations financières pour contrer les impacts négatifs du Projet sur la chasse.

Recommandations et mesures d'atténuation

- **Protection de l'environnement** : Les recommandations des participants sur la protection de l'environnement comprenaient la protection du lac Barry de la surpêche avec l'installation d'une clôture, l'utilisation d'abat-poussière si cela ne représente pas une menace toxique pour l'environnement et des efforts pour s'assurer de ne pas ruiner l'environnement.
- **Sécurité routière** : Plusieurs participants ont demandé que la circulation des camions de Métanor s'arrête pendant les deux semaines de la chasse à l'original en automne et des deux semaines de la chasse à l'oie au printemps. D'autres mesures demandées par des participants en matière de sécurité incluaient : l'imposition d'une limite de vitesse sur la route de transport Barry-Bachelor; le dégagement de 5 m de chaque côté de la route pour une meilleure visibilité et sécurité; l'installation de panneaux pour signaler la présence de campements et de VTT; un avertissement aux collectivités avant le passage des camions afin qu'elles puissent s'assurer que les enfants ne circulent pas en même temps.
- **Gestion des résidus** : Un participant a recommandé de trouver des façons d'utiliser les résidus après la fermeture du Projet. Un autre a suggéré que l'option d'empilement à sec des résidus soit retenue, afin que le PARB puisse servir de site d'atterrissage pour les oies arrivant du sud après la fermeture du Projet.

- **Utilisation de routes alternatives** : Plusieurs participants ont abordé la question de routes alternatives, soit pour Métanor, soit pour les utilisateurs du territoire. Par exemple, certains ont indiqué des itinéraires alternatifs que Métanor pourrait emprunter pour transporter le minerai qui garantiraient une distance de sécurité vis-à-vis des campements, tout en réduisant la distance du trajet. Un participant a évoqué un itinéraire alternatif emprunté en 1999-2000 pour éviter de perturber les activités pendant la chasse à l'original. D'autres participants ont suggéré que Métanor répare les routes alternatives, actuellement en mauvais état, qui permettraient aux utilisateurs du territoire d'éviter la route de transport Barry-Bachelor.

2.3.2.3 Perceptions exprimées aux rencontres à Waswanipi sur le Projet et le promoteur

Les perceptions sur le Projet et le promoteur exprimées lors des rencontres à Waswanipi se résument comme suit :

- **Perception envers le Projet** : La majorité des participants aux groupes de discussion n'étaient pas au courant du Projet actuel, tandis que les maîtres de trappe concernés l'étaient.
- **Perception envers le promoteur** : Un participant a déclaré que de nombreux membres de la PNCW évitaient Métanor à cause de sa réputation, tandis qu'un autre participant a expliqué que cela était dû au manque d'effort et d'investissement fait par l'entreprise à l'égard des Cris au fil des ans. Le même participant a également reconnu que la situation s'améliore maintenant, notamment grâce à une meilleure représentation de la part du CPNCW. Un participant a indiqué qu'il souhaiterait travailler pour Bonterra, tandis que d'autres se sont déclarés prêts à travailler pour Métanor. Deux participants ont évoqué la question des promesses non tenues, selon eux, de Métanor, qu'il s'agisse d'embaucher du personnel cri ou de créer une voie d'accès vers le lac Maseres. Enfin, comme noté ci-haut, plusieurs ont exprimé leur mécontentement concernant l'absence de contrats ou des retards de paiement.

2.3.3 Observations supplémentaires sur les résultats obtenus

Tous les participants se sont montrés préoccupés par les questions de protection de l'environnement et de sécurité. Les maîtres de trappe ont démontré une connaissance d'itinéraires alternatifs que Métanor pourrait utiliser, ainsi que des divers projets en cours et à venir dans la région.

En comparant les résultats obtenus lors des consultations avec la PNCW en 2018 avec ceux de 2011, il en ressort que certaines préoccupations sont restées constantes, dont : la contamination possible des plans d'eau importants; le risque perçu de rupture du PARB (l'accident à Chapais en 2008 est un événement de référence dans l'esprit collectif); l'accès insuffisant aux emplois et à la formation; la perturbation possible des activités traditionnelles telles que la chasse; les impacts cumulatifs avec d'autres projets en cours dans la région; l'incapacité des membres à accéder à leurs territoires et leurs campements; et la pression sur les ressources naturelles qui pourrait être causée par une accessibilité accrue au territoire par des non-Autochtones. Enfin, la question des relations entre les Cris et les non-Autochtones a été soulevée tant en 2011 qu'en 2018. Cependant, malgré une mention anecdotique d'expériences de tension ou de discrimination, l'absence générale de tels incidents ces dernières années a été notée.

Il y a aussi des différences notables entre les résultats des deux programmes de consultation. Contrairement aux participants rencontrés en 2018, ceux en 2011 ont soulevé la santé et la sécurité des travailleurs à la mine, le transport des travailleurs de Waswanipi à la mine et le problème de l'augmentation possible de la consommation de drogue et d'alcool dans la collectivité. De plus, les deux maîtres de trappe consultés en 2011 n'ont signalé aucun enjeu majeur et rapportaient de bonnes relations avec Métanor (Genivar 2011), tandis que les quatre maîtres de trappe rencontrés en 2018 ont partagé plusieurs préoccupations et exprimé leur mécontentement en ce qui concerne le manque, selon eux,

d'opportunités d'emploi et de contrats chez Métanor. Une autre différence a trait aux préoccupations soulevées en 2018 relativement au transport du minerai entre les sites Barry et Bachelor, cette activité étant un nouvel élément majeur du Projet actuellement à l'étude.

2.3.4 Prise en compte des résultats obtenus

Les résultats du processus de communications et de consultation déployé en 2018 ont été pris en compte au cours de la préparation de l'EI. Le Tableau 2-5 énumère les principaux points soulevés et indique dans quelles sections de l'EI ils ont été traités.

Tableau 2-5. Traitement des principales préoccupations, questions, attentes et recommandations dans l'EI

Principaux points	Section de l'EI où les points sont pris en compte
Préoccupations et questions concernant l'environnement	
Impacts potentiels sur les plans d'eau et la pêche	Sections 5.7.3, 5.7.6 et 5.7.8; Chapitre 6.0
Risque de rupture de la digue du PARB	Sections 3.8, 7.2.5.6, 8.4.1.9 et 8.4.3.1
Risque de toxicité provenant du traitement du minerai	Sections 3.13, 5.7.3 et 8.4.2.4
Préoccupations et questions concernant les nuisances et le trafic	
Perturbations potentielles (poussière et bruit)	Sections 5.7.2, 5.7.7 et 5.7.8; Chapitre 6.0; Sections 8.4.1.7 et 8.4.1.8
Impacts potentiels du trafic élevé sur la sécurité	Sections 3.9 et 5.7.8; Chapitre 6.0; Sections 7.2.5.7 et 8.4.2.7
Impacts potentiels du trafic élevé sur l'utilisation du territoire	Section 5.7.8; Chapitre 6.0; Section 8.4.2.7
Impacts cumulatifs	
Impacts cumulatifs de projets en cours	Chapitre 6.0
Attentes de retombées	
Amélioration des voies d'accès	Sections 3.9, 5.7.8 et 8.4.2.7
Davantage d'emplois et de formation	Sections 3.17 et 5.7.9; Chapitre 6.0; Section 8.4.2.6
Compensation financière	Sections 5.7.8 et 5.7.9
Recommandations et mesures d'atténuation	
Protection de l'environnement	Sections 1.5, 3.2, 5.4 et 5.7; Chapitres 7.0 et 8.0
Sécurité routière	Sections 3.9, 5.7.8, 7.2.5.7 et 8.4.2.7
Gestion des résidus	Sections 3.8, 5.7.3, 5.7.4.6, 8.4.1.9 et 8.4.2.4
Utilisation de routes alternatives	Sections 3.2.4 et 5.7.8

2.4 Activités générales de communications avec le milieu

Dans le cadre de ses efforts pour assurer une implication continue avec le milieu d'accueil, Métanor a pris part aux activités générales suivantes, entre autres :

- Participation aux semaines minières 2017 et 2018, notamment aux événements suivants :
 - 4 à 6 des Bonnes Affaires pour permettre aux entrepreneurs locaux et commerçants d'échanger avec les représentants des compagnies minières,
 - Soirée conférence comprenant la présentation des compagnies minières à l'ensemble de la population quévillonnaise,
 - Kiosques miniers où la minière présente ses projets et répond aux questions;
- Participation aux journées B2B de la Société du Plan Nord à Chibougamau en 2017 et à Chapais en 2018;
- Participation aux journées Maillages du Secrétariat aux alliances économiques Nation Crie Abitibi-Témiscamingue chaque année depuis 2011.

3.0 Description du Projet

Ce chapitre décrit d'abord la solution de rechange au Projet, ensuite les principales variantes considérées avant de fixer les paramètres proposés du Projet. Le reste du chapitre est consacré à la description du Projet, en y distinguant la situation actuellement autorisée des changements proposés.

3.1 Solution de rechange

La principale solution de rechange au Projet est de ne pas le réaliser. Parmi les raisons de ne pas procéder avec le Projet seraient l'incapacité d'obtenir les autorisations requises ou des circonstances financières défavorables.

L'abandon du Projet engendrerait des impacts économiques significatifs, tant directs qu'indirects, particulièrement aux échelles locale et régionale. Non seulement les retombées économiques anticipées du Projet ne se matérialiseraient pas, celles découlant de l'exploitation actuellement autorisée seraient également perdues. Comme expliqué au Chapitre 1.0, l'exploitation de la mine Bachelor est suspendue le temps de l'approbation du Projet, la raison étant qu'il n'est plus économiquement rentable d'extraire et de traiter uniquement le minerai de la mine Bachelor. Par conséquent, la continuation de l'exploitation minière au site Bachelor dépend de la capacité de traiter le minerai provenant des gîtes Moroy et Barry.

Les retombées économiques du Projet comprennent, outre les investissements et les recettes fiscales, des emplois de qualité bien rémunérés. Les travaux de construction créeront environ 185 emplois au site Bachelor et 90 emplois au site Barry. Environ 395 travailleurs au total, dont 245 au site Bachelor, seront requis pour l'exploitation qui durera une décennie.

Du point de vue environnemental, l'abandon du Projet déclencherait probablement la fermeture de la mine Bachelor et la remise en état des lieux dans un avenir rapproché.

3.2 Variantes

3.2.1 Augmentation du taux de l'usine de traitement de minerai

Bien que la majorité du minerai proviendra du site Barry situé à quelque 110 km du site Bachelor, Métanor a choisi d'augmenter le taux de l'usine Bachelor plutôt que de construire une nouvelle usine de traitement de minerai au site Barry. En ce sens, Métanor a privilégié la réutilisation d'infrastructures existantes, dont le PARB. La gestion des matières dangereuses et résiduelles, entre autres, s'en trouve consolidée. De plus, les travaux étant limités à l'accroissement de la capacité, la demande de permis devrait s'en trouver allégée et le calendrier réduit d'autant, améliorant ainsi la rentabilité du Projet. Un autre facteur important écartant l'option de construire une nouvelle usine de traitement de minerai au site Barry est qu'il n'est pas desservi par le réseau de transport d'électricité. Enfin, Métanor a déjà procédé au transport du minerai du site Barry ainsi qu'à son traitement de 2008 à 2010. Cette expérience acquise renforce la faisabilité du Projet.

3.2.2 Camionnage du minerai

Il a été récemment envisagé de former des convois routiers automatisés comptant jusqu'à quatre camions, dont seulement la conduite du premier sera assurée par un individu, les camions qui suivent étant en mode autonome. Cette façon de faire allégera les effets sur l'utilisation du territoire en bordure de la route de transport, puisque les voyageements de camions seront groupés. Conséquemment, les voyageements de tels convois seront beaucoup moins fréquents que ceux de camions individuels et détachés. Par ailleurs, l'automatisation ferait diminuer légèrement le nombre de travailleurs. Cette variante sera introduite graduellement au cours du Projet.

3.2.3 Agrandissement du parc à résidus

Le PARB est conçu pour recevoir la pulpe issue des rejets de l'usine de traitement de minerai. Avec l'augmentation des ressources, la capacité du PARB doit nécessairement être augmentée pour soutenir la production projetée. Le PARB doit pouvoir recevoir 8 Mt de résidus supplémentaires.

3.2.3.1 Évaluation préliminaire d'options

Métanor s'est attelée à définir un concept d'augmentation de la capacité du PARB qui limite les impacts sur les milieux biophysique et humain tout en tenant compte des aspects techniques, économiques et réglementaires. À cet effet, différentes options ont été étudiées à l'aide d'une matrice d'analyse décisionnelle pour déterminer le concept adhérent le mieux aux principes du développement durable. Cette matrice impliquait la création de comptes primaires et de sous-comptes secondaires reflétant les impacts sur les composantes individuelles. Un facteur de pondération a été attribué à chaque compte pour en refléter l'importance estimée par rapport aux autres.

Au départ, six options ont été déterminées pour analyse. Les résultats obtenus ont été présentés au MELCC lors de deux rencontres (en avril et en mai 2018), à la suite desquelles deux options ont été choisies pour étude plus approfondie. Les critères de base ci-dessous ont été élaborés par Métanor en collaboration avec le MELCC pour concentrer les efforts d'optimisation sur les deux options retenues :

- Minimiser l'agrandissement de l'empreinte actuelle du PARB;
- Minimiser la quantité d'eau à gérer;
- Éviter ou minimiser la perturbation de milieux humides et d'habitat du poisson;
- Éviter ou minimiser la perturbation d'un autre bassin versant;
- Garder le même point de rejet de l'effluent minier (ne pas ajouter un autre émissaire).

Le Tableau 3-1 résume les résultats pour chaque option étudiée. L'analyse détaillée est présentée à l'Annexe 3-1.

Tableau 3-1. Résumé de l'analyse décisionnelle multicritère de six options visant l'augmentation de la capacité du parc à résidus

Option	Description	Impact anticipé	Décision
1	Expansion vers le nord, superficie 1 073 063 m ² , déposition en pulpe 5,6 Mm ³ (8 Mt)	Empiètement sur milieux humides et habitat du poisson	Option éliminée
2	Superficie 614 405 m ² , empilement à sec, 4,5 Mm ³ (8 Mt)	Faible empreinte totale et moins d'apport en eau naturelle à gérer	Option retenue à optimiser
3	Expansion vers le nord, superficie 728 666 m ² , empilement à sec, 4,5 Mm ³ (8 Mt)	Empiètement sur milieux humides et habitat du poisson	Option éliminée
4	Superficie 975 887 m ² , déposition en pulpe 5,6 Mm ³ (8 Mt)	Capacité insuffisante pour gestion de crue de conception	Option éliminée
5	Expansion vers le sud, superficie 1 017 287 m ² , déposition en pulpe 5,6 Mm ³ (8 Mt)	Empiètement sur milieux humides; léger empiètement sur un autre bassin versant	Option en suspens
6	Expansion vers le sud, superficie 983 209 m ² , déposition en pulpe 5,6 Mm ³ (8 Mt)	Expansion réduite par rapport à Option 5; pas d'empiètement sur un autre bassin versant	Option retenue à optimiser

Note(s)

Source : Amec Foster Wheeler (2018)

3.2.3.2 Optimisation d'options

La minimisation de l'agrandissement de l'empreinte actuelle du PARB nécessite une évaluation de faisabilité technique pour contenir la charge au sol de la masse entreposée sur une surface réduite au sol. Pour ce faire, un changement de la méthode d'entreposage de résidus de type pulpe pompée à un type d'empilement à sec a été considéré. C'est le cas de l'Option 2, qui a été davantage étudiée avec des pentes au repos ayant une variante d'inclinaison de 8H:1V et de 10H:1V. L'analyse de stabilité a démontré que le critère de stabilité n'a pas été atteint pour une pente 8H:1V. Avec une pente 10H:1V, la stabilité est tout juste atteinte, mais le volume d'entreposage d'eau pour la crue est insuffisant sans augmenter la superficie au sol. Le rehaussement du niveau des bassins d'eau pour augmenter la capacité a été considéré, mais cela augmente l'interaction des résidus avec la nappe phréatique, ainsi qu'une réduction des facteurs de sécurité à un niveau non acceptable. Ainsi, l'Option 2 a été rejetée à la fin, malgré le fait qu'elle présentait la plus faible empreinte parmi toutes.

L'Option 6 a été retenue, car elle respecte le mieux tous les critères de base. Cette option a été davantage optimisée à la suite d'une investigation hydrogéologique et géotechnique réalisée en 2018 (Annexe 3-2), tel que décrit à la Section 3.8. L'optimisation du concept se poursuivra tout au long de l'ingénierie détaillée actuellement en cours, sans déroger des critères de base énoncés ci-dessus et en tenant compte des objectifs de Métanor en matière de protection environnementale et de faisabilité technico-économique.

3.2.4 Tronçons pour le transport de minerai de Barry

Lors des consultations en 2018, un tronçon alternatif pour une section de la route de transport Barry-Bachelor a été suggéré. Il s'agit de la portion sud du chemin 4000, celle qui longe la rivière Wetetnagami et s'approche du lac Nicobi pour ensuite rejoindre le lac Malouin (Carte 002).

Métanor a évalué cette proposition et a conclu que plusieurs millions de dollars devraient être investis pour rétablir ce tronçon. De plus, le secteur est connu pour subir des inondations, ce qui constitue une zone à risque. Il est donc plus favorable, en termes d'impacts potentiels sur les milieux biophysique et humain et de la viabilité économique du Projet, de refaire la bande de roulement de la route de transport utilisée par le passé que de restaurer le tronçon alternatif.

3.3 Méthode de minage

3.3.1 Situation actuelle

La méthode de minage utilisée à la mine Bachelor est celle du chantier long-trou non remblayé. Cette méthode consiste à excaver le minerai à l'aide de foreuses long-trou introduites à l'intérieur de sous-niveaux. Elle permet une meilleure exploitation au site Bachelor, car les gisements sont composés de plusieurs zones étroites, non directionnelles, au pendage supérieur à 50°; il est donc préférable d'utiliser une méthode de forages ascendants, soit la méthode de forage long-trou. Le minerai peut ainsi tomber par gravité dans la zone de soutirage. De plus, le développement de galeries au minerai et de sous-niveaux permet de mieux décrire les formes complexes et aléatoires du gisement, donc de limiter au maximum la dilution par les stériles des épontes. Un autre avantage de cette méthode est que les travailleurs ne sont pas exposés au danger causé par des chutes de roche, car ils n'œuvrent pas dans un chantier ouvert.

La mine Bachelor demeure l'une des rares mines du Québec utilisant de la machinerie dite "conventionnelle." Cette machinerie permet d'excaver des galeries de petite dimension et est préconisée pour des gisements de types filoniens à faible puissance (épaisseur moyenne). L'épaisseur moyenne des gisements au site Bachelor atteint entre 1 et 2 m. À l'opposé, la machinerie mécanisée nécessite de plus

grandes excavations, ce qui occasionne une augmentation de la dilution planifiée. De plus, la machinerie conventionnelle fonctionne à l'air comprimé ou à batteries, et donc essentiellement avec l'électricité d'Hydro-Québec. De cette façon, le recours à des énergies non renouvelables est minimisé.

Pour ce qui est de la Zone Principale de la mine Bachelor, l'exploitation descend sous le niveau du puits d'accès de la mine. En dessous du dernier niveau, une rampe est excavée et de la machinerie mécanisée est utilisée pour le halage du minerai. Il s'agit de la méthode de minage avec forage long-trou mécanisé. Le principe reste le même, en revanche, l'exploitation se fait du niveau supérieur vers le niveau inférieur avec la machinerie.

La présence des stériles dans le minerai est un défi constant à la mine Bachelor. En effet, le gisement de type filonien offre de bonnes teneurs lorsque le minerai est analysé; par contre, les épontes sont complètement stériles. Il est donc primordial de limiter au maximum la dilution dans les chantiers pour demeurer économiquement compétitif. Plusieurs initiatives d'optimisation ont porté fruit pour diminuer les stériles provenant du gisement, telles que le câblage systématique dans les sous-niveaux, le forage de trous d'échantillonnage avec les foreuses long-trou et l'utilisation de piliers horizontaux à l'intérieur même du chantier.

Pour conclure, lorsque les échantillons de forage long-trou démontrent une zone importante de stériles, les sautages sont orientés de sorte à ne pas exploiter cette zone. Celle-ci reste alors dans le chantier sous forme de pilier et joue un rôle majeur dans le soutènement des épontes. En d'autres termes, l'enlèvement des stériles des chantiers est limité.

3.3.2 Situation proposée

Le mode d'exploitation employé à la mine Bachelor sera également utilisé pour le gîte Moroy, car la géologie de ce dernier est similaire à celle de la Zone A de la mine Bachelor, tel qu'expliqué à la Section 4.1.3.2. Le gîte Moroy sera exploité par la continuation du réseau souterrain actuel de galeries. Le rapport minerai/stériles anticipé sera de 3 t de minerai pour 1 t de stériles, comme c'est le cas pour la mine Bachelor.

3.4 Explosifs

3.4.1 Situation actuelle

Les principaux explosifs utilisés à la mine Bachelor sont l'Amex™ et l'émulsion (explosifs encartouchés). L'Amex™ est un mélange standard de nitrate d'ammonium et de carburant diesel qui est utilisé pour le développement (accès au minerai). Les explosifs encartouchés, composés d'un mélange de nitrate d'ammonium et de nitrate de sodium, sont utilisés pour les chantiers (production du minerai). Ces choix sont basés sur les caractéristiques du minerai, le type d'exploitation (mine conventionnelle), ainsi que les coûts de fabrication et de transport. La proportion d'explosifs encapsulés par rapport aux explosifs en vrac (*Ammonium Nitrate and Fuel Oil*, ou ANFO) est de l'ordre de 50 %. À noter que cette proportion peut varier dans le temps selon le nombre de chantiers en production et de fronts de taille actifs.

Les explosifs ne sont pas fabriqués sur place. Ces derniers et les détonateurs sont fournis par la compagnie Orica de Val-d'Or et transportés jusqu'à la mine par le même fournisseur dans des camions identifiés à cet effet, respectant les exigences réglementaires. L'essentiel des explosifs et des détonateurs sont entreposés sous terre dès leur réception. Au besoin, selon les circonstances (non-disponibilité dans l'immédiat de la cage pour descente dans le puits), les dépôts d'explosifs existants en surface sont utilisés temporairement. Ces installations d'entreposage, construites selon toutes les normes en vigueur, sont situées à l'écart, au bout d'un chemin sans issue, qui prend naissance le long de la principale route d'accès du campement à la mine (Plan 001).

La consommation moyenne à la mine Bachelor depuis 2013 se rapproche de 1 kg d'explosifs pour 9 t de minerai, soit un ratio de 0,11 kg/t. En ce qui a trait aux principaux produits chimiques résiduels, la réaction ne forme théoriquement que de l'azote, du dioxyde de carbone et de l'eau. En pratique, ces conditions sont impossibles à atteindre et les explosions produisent des quantités modérées de gaz toxiques, tels que le monoxyde de carbone et les oxydes d'azote (NO_x). Notons que l'Amex™ est un explosif connu pour produire un minimum de fumée post-détonation (Orica, 2008). Des nitrites, des nitrates et de l'azote ammoniacal peuvent également se retrouver dans les eaux d'exhaure de la mine. En condition humide, il a été mesuré que jusqu'à 2 % des explosifs encartouchés ne se volatilise pas lors du sautage (Hoos, 2007). Les résidus d'explosions seront surtout composés de nitrate d'ammonium, qui représente 77 à 94 % du poids de l'émulsion.

Pour diminuer la teneur de ces paramètres dans les eaux d'exhaure et conformément à la Condition no. 10 du CA émis le 10 février 2017, Métanor a élaboré une procédure pour améliorer la gestion des explosifs. Cette procédure (PRO-003 – Transport et manutention des explosifs) a été mise en place pour le transport et la manutention des explosifs; elle décrit également le processus à suivre lors de l'utilisation des explosifs et de la destruction des contenants vides, afin d'éviter la contamination de l'eau de mine et les risques d'accident. Cette procédure s'applique à toutes les opérations minières souterraines et à la manutention des explosifs en surface à la mine Bachelor. Elle comprend des instructions pour :

- Le transport des explosifs et des détonateurs en surface dans les boîtes de transport appropriées;
- Le transport dans le puits dans les chariots appropriés;
- Le transport sous terre et l'entreposage dans les dépôts désignés;
- Une procédure d'intervention d'urgence en cas de déversement;
- Le retour, à la fin de chaque quart de travail, des explosifs non utilisés vers les dépôts désignés;
- La récupération des contenants vides, dûment inspectés, pour les remonter en surface;
- Le brûlage à ciel ouvert, selon une procédure définie, dans une aire isolée et la tenue d'un registre de brûlage.

Chaque nouvel employé de Métanor reçoit un accueil à sa première journée de travail. La procédure pour les explosifs est présentée aux employés concernés par les départements de santé et de sécurité et de l'environnement. De plus, lors des rencontres mensuelles de santé et de sécurité, l'information concernant cette procédure est abordée au moins une fois par année. Enfin, un système de contrôle, par le biais d'observations de tâches en lien avec le transport et la manutention des explosifs, a été mis en place pour évaluer la maîtrise de cette procédure lors des opérations de surface et souterraines. Une réunion annuelle est planifiée avec les départements de santé et de sécurité, de l'environnement et de la direction pour effectuer un bilan des observations de tâches et, si requis, modifier la procédure.

3.4.2 Situation proposée

Aucun changement à l'utilisation et à la quantité des explosifs n'est prévu, puisque le gîte Moroy fait partie du site Bachelor.

Comme la consommation moyenne se rapproche d'un ratio de 0,11 kg/t, il est estimé que 25 000 kg d'explosifs seront requis annuellement pour ce qui est du minerai, ce facteur découlant de la dimension "peu commune" de la zone minéralisée.

Métanor poursuivra la formation en lien avec la gestion des explosifs auprès de tous les employés qui doivent les utiliser. Les observations de tâche qui seront réalisées permettront de faire le point sur la bonne gestion des explosifs et de l'application de la procédure y reliée. Ces observations feront l'objet d'un rapport écrit qui sera transmis au MELCC lors de la remise du rapport annuel de suivi portant sur les conditions des CA émis au cours des dernières années. Les points faibles ou les non-conformités détectés permettront de mettre en place les actions nécessaires pour corriger les écarts et dysfonctionnements relevés.

3.5 Gestion des stériles

3.5.1 Situation actuelle

Les stériles extraits sous terre sont normalement utilisés comme matériaux de remblai dans les galeries souterraines de chantiers épuisés. De cette façon, les stériles ne sont pas hissés à la surface, sauf s'ils sont requis comme matériaux de construction. Pour ce faire, une halde à stériles temporaire d'une superficie approximative de 150 m par 50 m est aménagée pour entreposage temporaire. Cette halde est située à l'intérieur du PARB, côté est, et sa capacité est d'environ 71 000 t, ce qui demeure suffisant aux besoins du Projet. Ainsi, chaque tonne de stériles est valorisée et aucune halde permanente n'est requise.

3.5.2 Situation proposée

Comme le gîte Moroy fait partie du site Bachelor et sera exploité selon la même méthode, les stériles seront valorisés en demeurant sous terre comme remblai stabilisateur des galeries épuisées. Lorsque possible, des stériles seront remontés à la surface pour combler un besoin occasionnel de matériel de construction ou, à la fin du Projet, de restauration du site Bachelor, ce qui représente une autre forme de valorisation. Dans ce cas, les stériles seront entreposés sur la halde temporaire déjà autorisée à l'intérieur du PARB (Plan 002).

Des stériles générés au site Barry seront en partie valorisés comme matériau de construction pour le nouvel accès sud au site Bachelor, ainsi que pour la construction des digues du PARB.

3.6 Entreposage du minerai

3.6.1 Situation actuelle

Les deux haldes à minerai existantes au site Bachelor, illustrées au Plan 003, sont dites temporaires, car elles ne servent qu'à accumuler un certain volume en attente de traitement. Chacune a une dimension d'au plus 70 m par 40 m et peut atteindre une hauteur de 15 m avec des pentes de 2:1. La durée d'entreposage peut varier de 7 à 45 jours.

Les haldes à minerai sont situées à l'intérieur de l'aire de drainage du PARB. Un ensemble de fossés assure l'interception du ruissellement de la halde à minerai principale, située près de la pesée. Le pendage naturel du sol de la halde à minerai secondaire assure quant à elle un écoulement des eaux vers le PARB.

Puisque le roc affleure en surface sous ces haldes, toute contamination serait restreinte. Pour compléter la protection du milieu, des puits d'observation non loin en aval assurent un suivi régulier de la qualité des eaux souterraines.

À l'heure actuelle, Métanor n'a jamais utilisé les deux haldes en même temps; de plus, elles n'ont jamais été remplies à pleine capacité.

3.6.2 Situation proposée

Le minerai du site Bachelor continuera d'être empilé sur les haldes à minerai existantes. Il sera privilégié que le minerai du site Barry ne soit pas entreposé à l'extérieur avant son traitement, en le déchargeant du camion directement dans une trémie alimentant le broyeur, qui l'acheminera à son tour par convoyeur à l'usine (voir l'Annexe 3-3). La trémie proposée sera améliorée par l'ajout d'un crible grossier "grizzly"; elle est décrite à la Section 3.7.1.

Pour faire face aux aléas de l'exploitation (p. ex. bris de machinerie), trois nouvelles haldes à minerai Barry temporaires seront aménagées. De forme rectangulaire imparfaite, chacune aura une dimension d'environ 40 m par 25 m pour une hauteur moyenne de 6 m. Le Plan 003 présente leur emplacement, qui sera dans l'enceinte du PARB. Une boucle de déchargement reliera les haldes, son tracé bordant celui d'un nouveau fossé de collecte également à construire. Chacune des haldes sera équipée d'une rampe de déchargement. Le pendage sera orienté vers le PARB pour que les eaux de drainage s'y dirigent.

3.7 Usine de traitement de minerai

Les minerais en provenance des sites Barry et Bachelor peuvent être considérés conventionnels pour la région de l'Abitibi, en ce sens qu'après une libération physique des grains d'or du circuit de concassage et de broyage, l'or contenu dans le minerai est facilement dissous dans une solution cyanurée. De plus, les grains d'or sont relativement grossiers, ce qui facilite l'usage de concentrateurs centrifuges à gravité qui permettent de réduire la quantité d'or qui va au procédé de récupération chimique.

L'usine Bachelor utilisait le procédé Merrill-Crowe, mais a subi une conversion importante en 2011 au procédé de charbon en pulpe. Les modifications proposées ne font donc pas appel à un changement de procédé de récupération, mais bien seulement à une expansion de l'usine pour traiter le minerai du site Barry.

Autrement dit, certains équipements seront remplacés par d'autres, plus performants, et comme le procédé est sensible au temps de lixiviation, des cuves semblables à celles en fonction seront ajoutées. La partie du circuit de traitement du charbon et la raffinerie ont suffisamment de capacité et n'ont pas besoin de modifications.

Les minerais des sites Barry et Bachelor ne seront pas traités simultanément, de sorte que les deux minerais devront être entreposés à leur sites respectifs et traités en alternance sur des périodes de plusieurs jours.

La manutention efficace du minerai est primordiale pour assurer la rentabilité du Projet. Ainsi, plusieurs modifications seront apportées aux silos d'entreposage du minerai du site Bachelor, en plus de l'ajout d'un circuit de réception et de manutention du minerai du site Barry.

Les critères d'usinage sont basés sur les paramètres présentés au Tableau 3-2.

Tableau 3-2. Critères d'usinage

Paramètre	Procédé actuel	Procédé proposé
Production nominale	750 tpj	Barry et Bachelor : 2 400 tpj
Production	34,5 tph	Barry et Bachelor : 108,7 tph
Disponibilité	90,5 %	92 %
Produit du circuit de concassage	80 % passant 10 mm	80 % passant 150 mm
Produit du circuit de broyage	80 % passant 75 µm	80 % passant 75 µm

3.7.1 Circuit de concassage et d'entreposage du minerai fin

3.7.1.1 Situation actuelle

Un silo accumule le minerai brut hissé de la mine Bachelor. Ce dernier est déchargé par un alimentateur et dirigé vers le circuit de concassage par un convoyeur. Du minerai mis en halde à l'extérieur, juste au nord de l'installation de concassage, peut également être repris par une chargeuse frontale et déposé sur un autre agencement de convoyeurs qui alimentent le circuit de concassage.

Ce minerai passe par un concasseur primaire à mâchoires en circuit ouvert, qui se décharge sur une suite de deux convoyeurs. Le second de ceux-ci alimente un tamis à double pont. Le minerai suffisamment fin (environ - 9,5 mm) est dirigé vers un silo de minerai fin. Le minerai trop grossier alimente, par gravité, deux concasseurs coniques opérant en parallèle et en circuit fermé avec le tamis décrit ci-dessus. La décharge des concasseurs est retournée au tamis de contrôle (constituant une charge circulante).

Les concasseurs et le tamis sont abrités dans le bâtiment de concassage situé au nord du concentrateur. Tous les convoyeurs situés à l'extérieur de l'atelier sont abrités dans des galeries fermées. Le silo à minerai fin est fermé à sa partie supérieure.

La Figure 3-1 illustre le circuit de manutention du minerai et de concassage actuel.

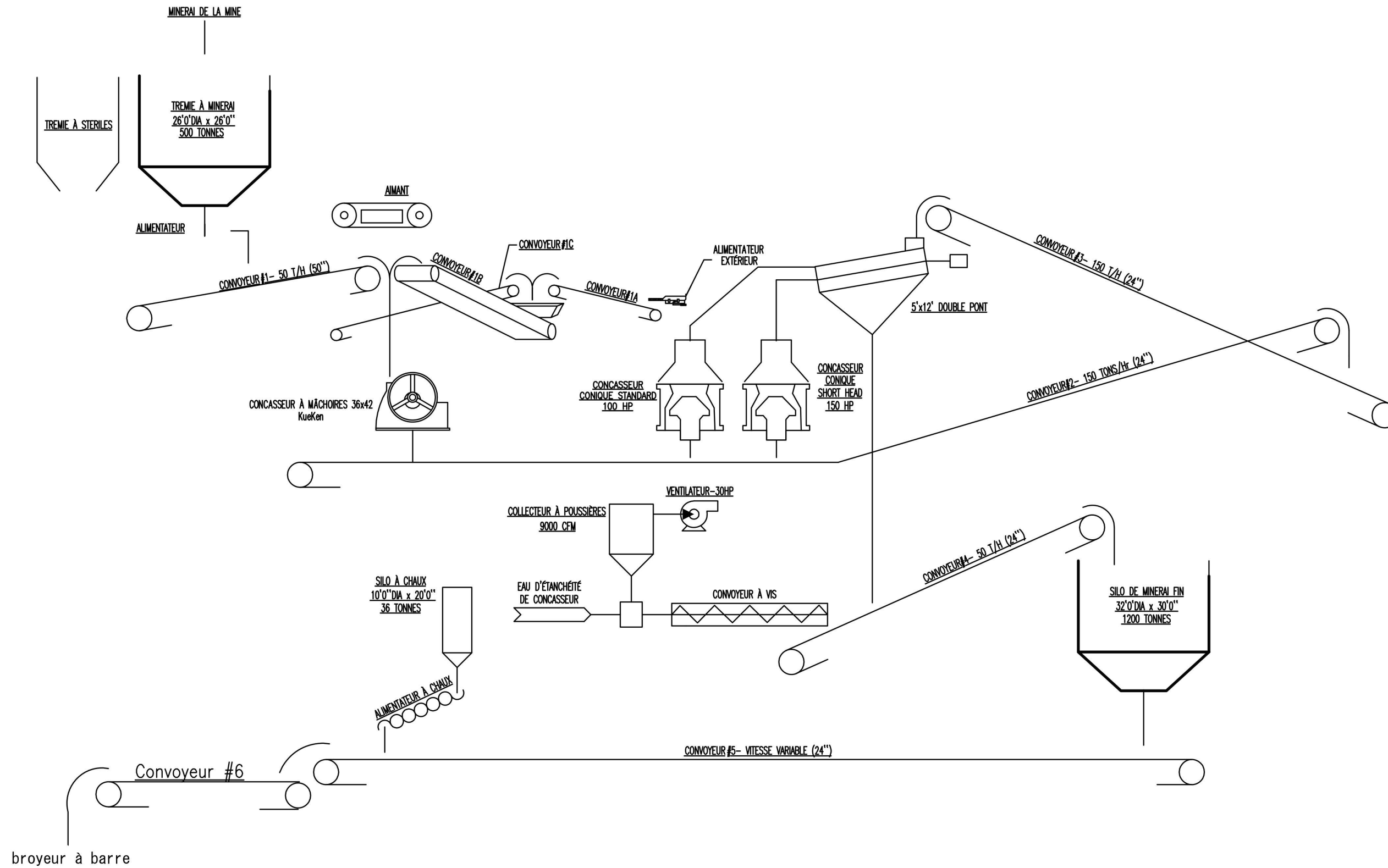


Figure 3-1. Circuit de manutention du minerai et de concassage actuel (Genivar, 2011)

3.7.1.2 Situation proposée

Une grande partie du Projet concerne la manutention du minerai provenant de deux sources différentes.

En premier lieu, un système de réception du minerai Barry doit être ajouté, puisqu'il n'y a qu'un système portatif en ce moment qui ne peut pas accommoder le débit projeté de minerai. Le minerai Barry sera acheminé par transport routier et les camions déchargeront directement sur un crible grossier "grizzly" équipé d'un marteau pour briser les pièces trop grandes ou gelées, ce qui est fréquemment le cas en hiver. Le minerai tombera dans une trémie qui contiendra le contenu de 1,5 camions. Le minerai sera soutiré de la trémie par un alimentateur à plaques et acheminé par trois convoyeurs vers le concasseur à mâchoires actuel.

Les camions pourront décharger leur contenu sur des haldes à minerai temporaires lorsque la trémie ne sera pas capable de recevoir le minerai, ou pour constituer une réserve pour pallier, dans le cas contraire, des difficultés ou des retards dans la livraison du minerai par transport routier. Dans les deux cas, le minerai sera repris à l'aide d'une chargeuse frontale et déchargée dans la trémie.

Comme expliqué ci-dessous, les minerais ne devront plus être concassés autant, puisqu'un broyeur semi-autogène peut accepter une alimentation de 150 mm, au lieu des 10 mm des broyeurs à barres actuels. De ce fait, le minerai de concasseur à mâchoires sera acheminé directement sur le convoyeur qui rejoint les silos de produit actuels. Ceci se fera par une simple modification du convoyeur de décharge du concasseur actuel.

De plus, comme l'usine augmentera significativement de capacité, il sera nécessaire de doubler l'entreposage de minerai avant le circuit de broyage pour pallier l'entretien du circuit de concasseur à mâchoires. Pour ce faire, un second silo sera installé en parallèle au silo actuel. Comme les silos seront séparés d'une distance considérable et ne pourront pas être alimentés par la décharge d'un convoyeur unique, il sera également nécessaire d'installer un convoyeur réversible à la décharge du convoyeur actuel d'alimentation du silo, afin d'alimenter les deux silos de manière alternative. Le nouveau silo sera également équipé d'un alimentateur à plaques pour le soutirage de son contenu.

Enfin, l'alimentateur sous le silo actuel devra être remplacé par un alimentateur à plaques, mieux adapté au minerai grossier caractérisé par le circuit de broyeur autogène. Un nouveau convoyeur sera installé pour alimenter le nouveau broyeur semi-autogène.

Les modifications se résument comme suit. La Figure 3-2 présente le nouveau système d'entreposage du minerai du site Bachelor, tandis que la Figure 3-3 illustre le nouveau système de réception du minerai du site Barry et les modifications au système de concassage actuel.

Le système d'alimentation du minerai proposé implique les installations suivantes :

- Un crible "grizzly" avec marteau hydraulique et d'une trémie de 1,5 camions avec un alimentateur à plaques;
- Un convoyeur pour acheminer le minerai vers le concasseur à mâchoires;
- Un système d'entreposage du minerai du site Bachelor;
- Un alimentateur sous le silo actuel de minerai du chevalement de la mine;
- Une conduite ondulée et un convoyeur pour recevoir le minerai de l'alimentateur ci-dessus;
- Un convoyeur pivotant pour distribuer le minerai sur une pile de minerai de 16 000 t.

Les changements à effectuer pour le circuit de concassage actuel sont les suivants :

- Enlever les deux concasseurs cônes;

- Modifier le convoyeur n° 2 pour alimenter directement le convoyeur n° 4;
- Installer un nouveau silo de minerai d'alimentation du broyeur semi-autogène;
- Installer un convoyeur réversible pour alimenter les deux silos d'alimentation du nouveau broyeur semi-autogène;
- Installer un nouveau convoyeur et modifier les convoyeurs existants pour alimenter le nouveau broyeur semi-autogène.

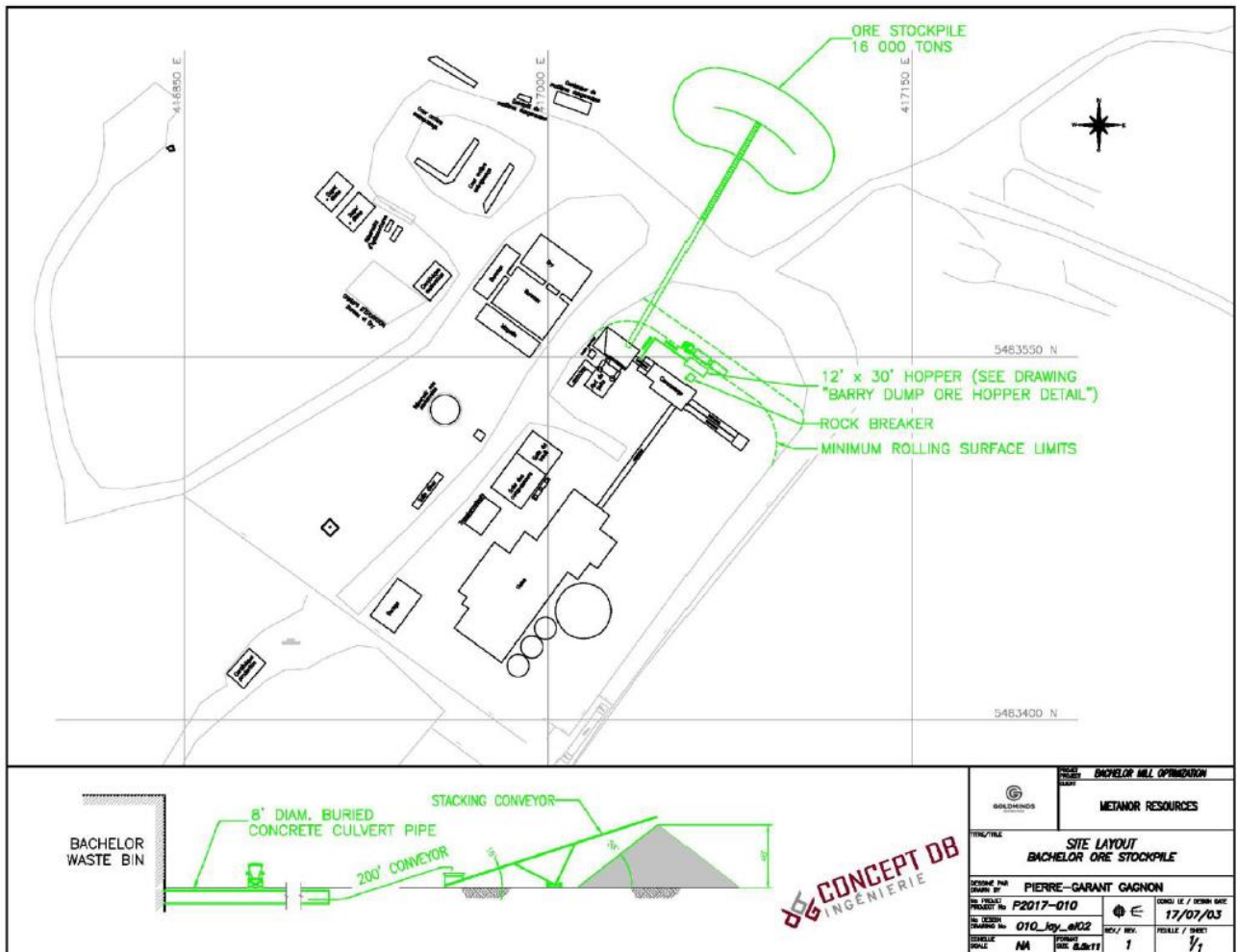


Figure 3-2. Ajout d'un système d'entreposage du minerai du site Bachelor (Géoservices Goldminds, 2017)

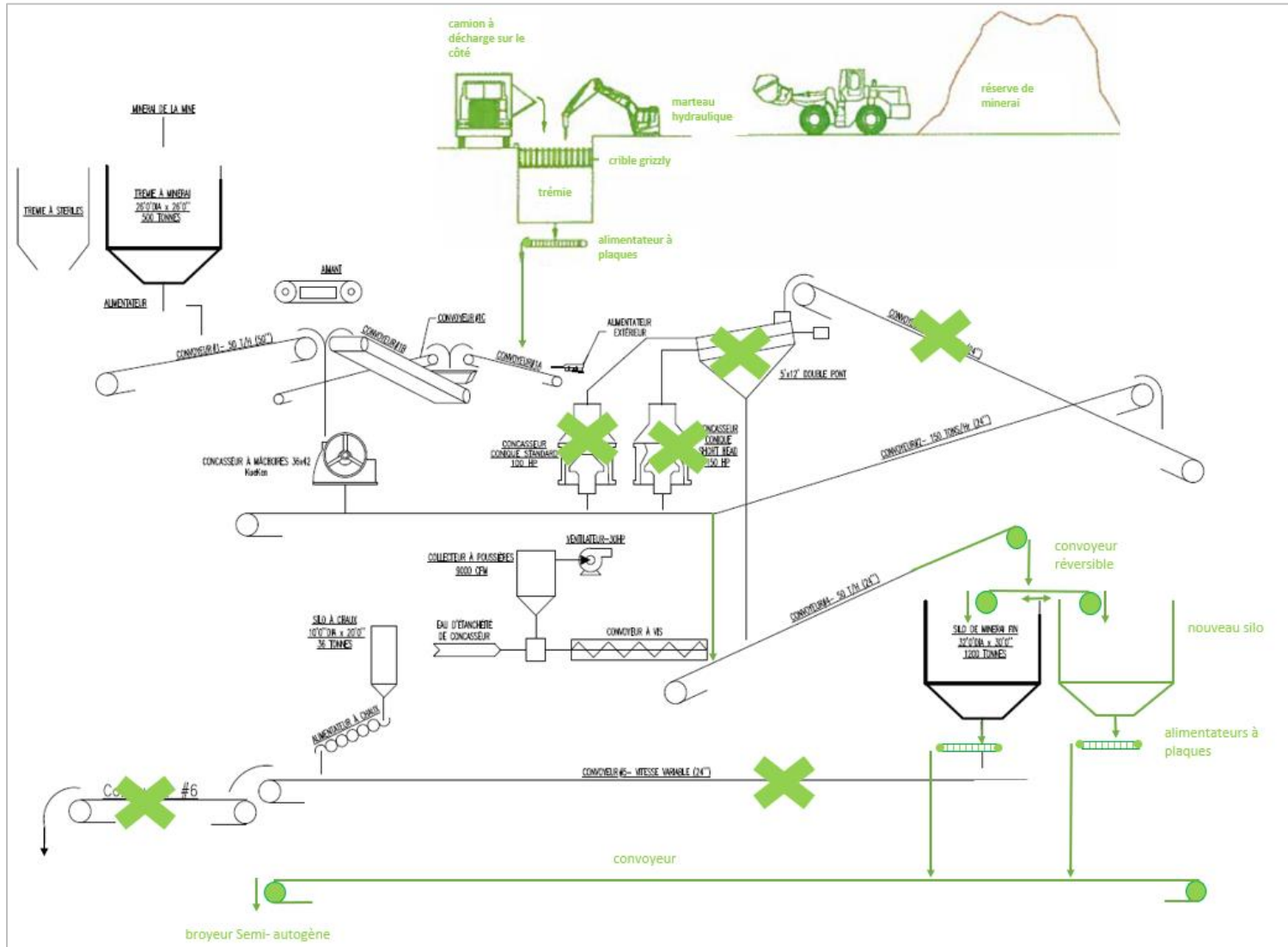


Figure 3-3. Ajout d'un système de réception du minerai du site Barry et modifications au système de concassage actuel (adapté de Géoservices Goldminds (2017))

3.7.2 Circuit de broyage

3.7.2.1 Situation actuelle

Le minerai doit être broyé finement, environ 80 % plus fin que 75 µm, afin d'assurer la lixiviation de l'or. Ce broyage, dont le circuit est illustré à la Figure 3-4, est effectué de la façon suivante :

- Le minerai fin est dirigé vers un broyeur primaire à barres par un convoyeur;
- De la chaux vive (CaO) est ajoutée sur le convoyeur pour ajuster le potentiel hydrogène (pH) à plus de 10 (valeurs typiques entre 9,5 et 11). Cet ajustement de pH, nécessaire au circuit de lixiviation, est fait dans le circuit de broyage. La chaux est reçue sous forme de poudre sèche en camion-citerne et déchargée pneumatiquement dans un silo de 36 t situé près du silo à minerai. Un alimentateur contrôle la décharge du silo au taux requis. Le réservoir de chaux vive est muni d'un dépoussiéreur à sacs dont la décharge se fait dans le silo;
- De l'eau est ajoutée à l'entrée du broyeur à barres pour ajuster la densité de pulpe à environ 80 % solides. Un peu de cyanures sous forme de solution liquide est également ajouté;
- Le broyage secondaire est effectué par trois broyeurs à boulets opérant en parallèle. Une boîte de répartition divise la pulpe, ajustée à 67 % solides, en trois flux répartis entre trois broyeurs à boulets selon leur capacité respective;
- La classification est effectuée par une batterie d'hydrocyclones. La fraction fine (surverse) est dirigée par gravité vers un tamis à rebus pour l'élimination de débris (plastique, fibres de bois, etc.), puis le flux de pulpe chemine encore par gravité vers un épaisseur qui permet de contrôler la densité de pulpe à la lixiviation;
- La fraction grossière (sousverse des hydrocyclones) est retournée au broyage secondaire. La pulpe recircule de cette manière jusqu'à ce que les particules aient atteint le degré de broyage requis, qui est environ 80 % passant 75 µm.

3.7.2.2 Situation proposée

Les deux nouveaux alimentateurs à plaques alimenteront le nouveau broyeur semi-autogène qui remplacera le broyeur à barres. Le système d'alimentation de la chaux restera inchangé.

Un tamis vibrant sera installé à la décharge du broyeur semi-autogène et les particules grossières (environ 3 mm) seront acheminées par une série de trois petits convoyeurs de retour à l'alimentation du broyeur semi-autogène en créant ainsi une recirculation d'environ 20 %.

La pulpe assez fine pour passer au travers du tamis ira par gravité à la boîte de pompage des cyclones actuelle, qui recevra également la décharge des deux nouveaux broyeurs à boulets.

Comme dans le circuit précédent, la pulpe sera pompée à la classification par hydrocyclones, et la pulpe fine ($\approx 75 \mu\text{m}$) sera acheminée par gravité vers le tamis à rebus actuel et de là, à l'épaisseur actuel.

Deux cyclones devront être ajoutés pour accommoder la production additionnelle.

Une modification notable est l'addition d'un circuit de récupération par gravité. En effet, les deux minerais contiennent une quantité appréciable d'or grossier qui s'accumule dans les circuits et les endroits non désirables. Pour réduire cette accumulation et permettre d'assurer la récupération de ces particules d'or grossier, il est proposé d'installer un circuit de récupération par gravité par le biais de concentrateurs Knelson.

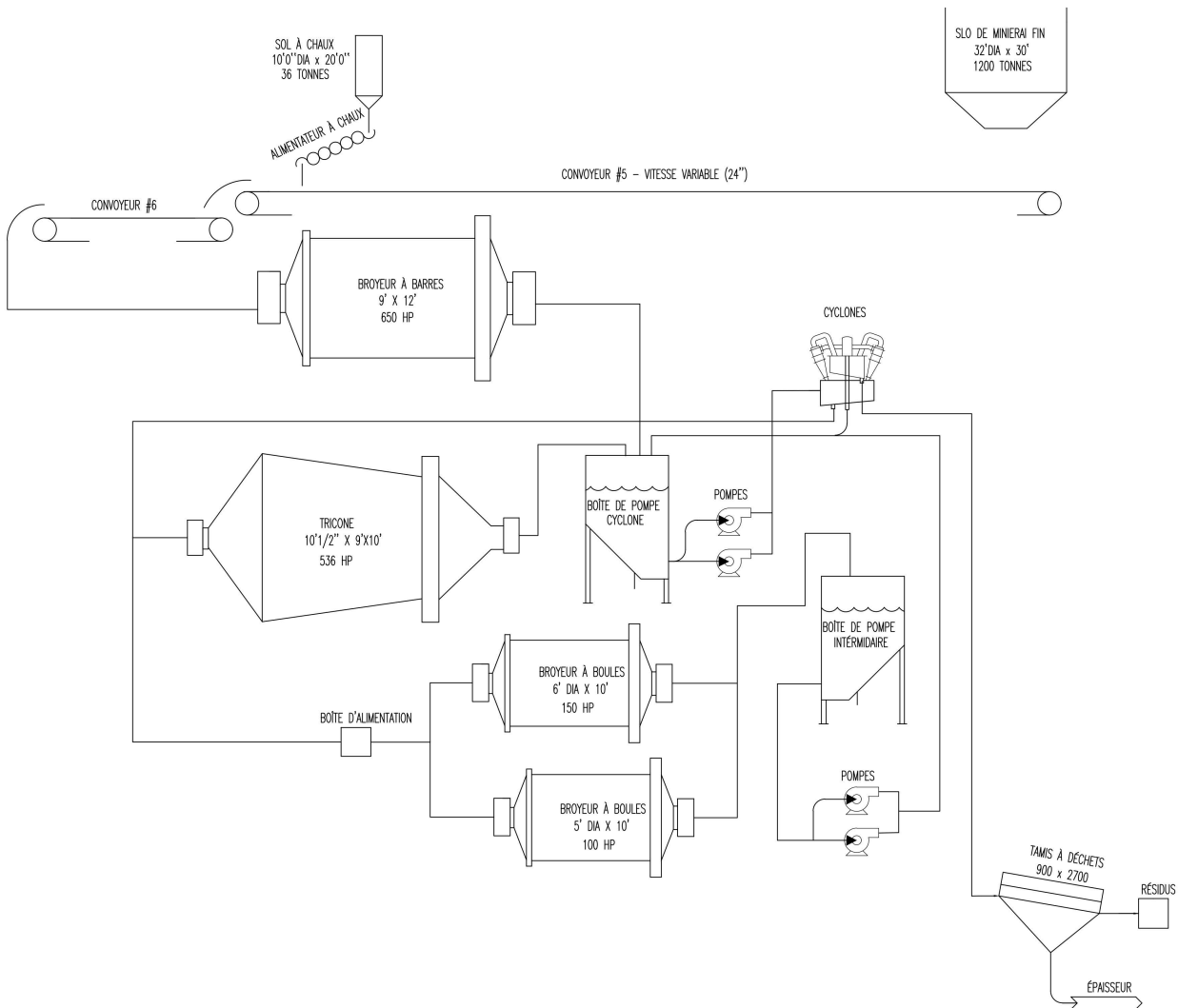


Figure 3-4. Circuit de broyage actuel (Genivar, 2011)

L'or a une densité de 18 g/cm^3 , ce qui en fait un candidat idéal pour la séparation gravimétrique. L'or a tendance à recirculer à la sousverse des cyclones, puisqu'un cyclone agit en quelque sorte comme un concentrateur gravimétrique.

Cet effet de préconcentration est bien connu dans la plupart des exploitations aurifères. Le système est assez simple et implique de traiter la totalité ou une partie de la sousverse des cyclones, là où l'or recircule sous l'effet de force centrifuge des cyclones, par des machines de concentration gravimétriques.

Ainsi, le circuit proposé inclura deux concentrateurs centrifuges Knelson, un en opération et un autre en réserve. Le concentré gravimétrique (environ 0,05 % de masse) sera acheminé vers un réservoir d'accumulation.

Le concentré sera traité de façon régulière (sinon journalière) par un opérateur sur une table de concentration à secousses à action réciproque de marque Gemini ou équivalent. Le concentré final sera envoyé à la raffinerie pour la fonte du métal. Le résidu de la table sera recirculé au concentrateur Knelson.

Le résidu du concentrateur Knelson sera retourné à une nouvelle boîte de pompage pour retourner aux broyeurs.

Les modifications consisteront donc en :

- Le remplacement du broyeur à barres par un broyeur semi-autogène;
- L'ajout d'un tamis double à la sortie du broyeur semi-autogène ainsi que trois convoyeurs;
- L'ajout de deux broyeurs à boulets;
- L'ajout de deux cyclones;
- L'ajout de deux concentrateurs Knelson;
- L'ajout d'une boîte de pompage pour le retour du résidu Knelson aux broyeurs;
- L'ajout d'un silo de concentré de gravité et de tables à secousse.

La Figure 3-5 présente le procédé à la suite desdites modifications.

3.7.3 Circuit de lixiviation et de charbon en pulpe

3.7.3.1 Situation actuelle

La densité de la pulpe à cyanurer est contrôlée à environ 55 % solides. Pour ce faire, un épaisseur à haut rendement est utilisé. La surverse (liquide) est recirculée comme eau de procédé, alors que la sousverse densifiée est dirigée vers la première cuve de cyanuration.

La mise en solution de l'or dans une solution de cyanures de sodium est effectuée par mélange dans des réservoirs agités mécaniquement. Une première série de quatre cuves en série est utilisée avec de la solution de cyanures ajoutée à la première.

La décharge de la quatrième cuve passe aux réservoirs de charbon en pulpe. Le charbon possède la propriété d'adsorber l'or en solution. Le charbon, de granulométrie beaucoup plus grossière que le minerai broyé, est ajouté au dernier réservoir. Une granulométrie typique du charbon est de 1 à 2 mm (1 000 à 2 000 µm), alors que le minerai est normalement broyé à moins de 75-100 µm.

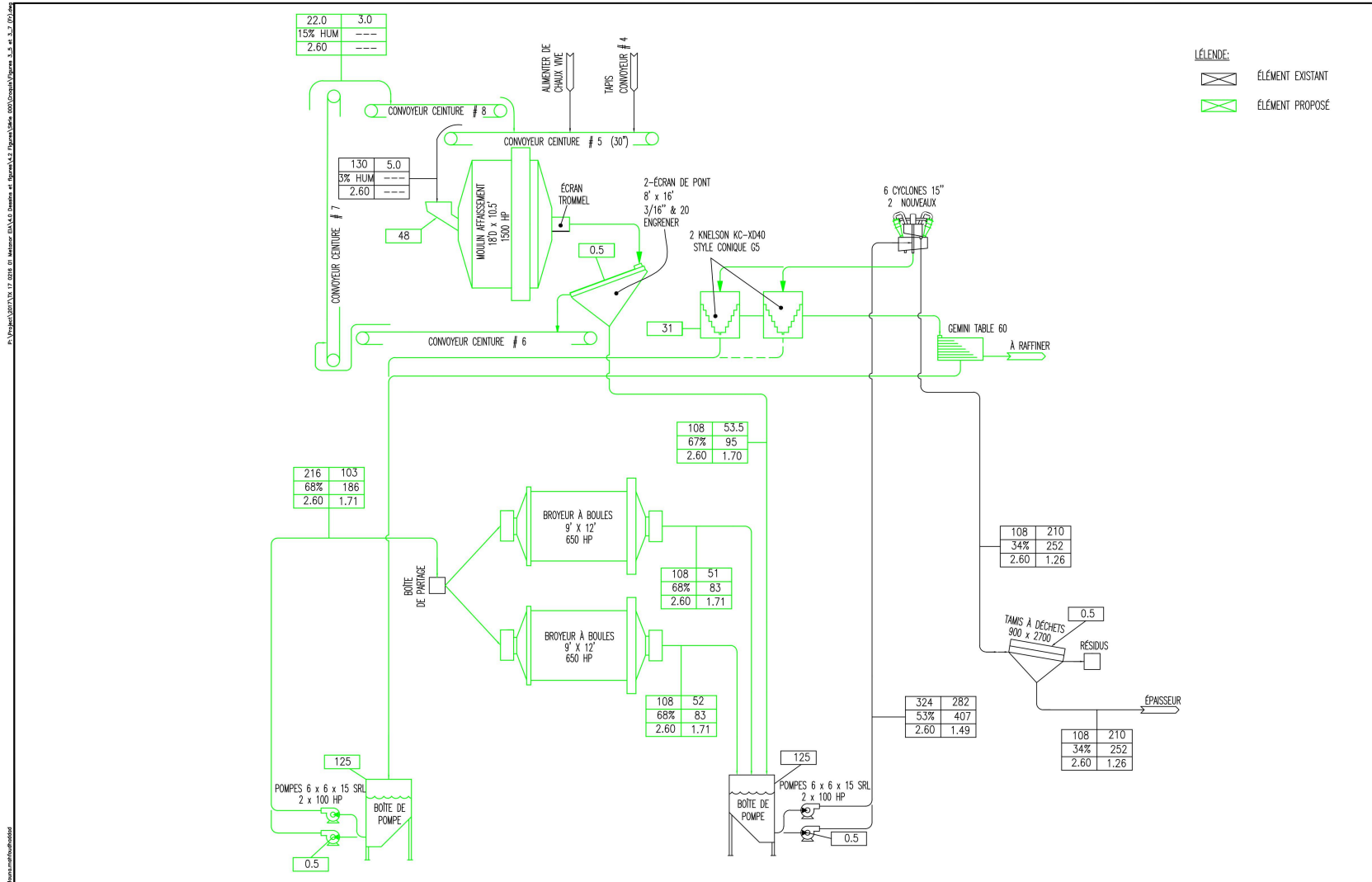


Figure 3-5. Procédé suite aux modifications au circuit de broyage (Géoservices Goldminds, 2017)



Des tamis retiennent le charbon à la sortie des cuves. Ils sont suffisamment grossiers pour laisser passer le minerai, mais retiennent le charbon qui est repris par une pompe et dirigé vers le réservoir immédiatement en amont.

Le charbon du premier réservoir, qui a circulé à contre-courant de la pulpe et s'est chargé d'or adsorbé, est pompé vers un tamis pour récupérer le charbon et l'acheminer au circuit de traitement du charbon, alors que la pulpe est retournée au premier réservoir.

La pulpe à la sortie de la dernière cuve constitue le rejet (résidu) de procédé. Elle passe sur un tamis de sécurité pour récupérer tout grain de charbon qui aurait suivi la pulpe. Ce charbon est accumulé et traité séparément.

La Figure 3-6 illustre le circuit de charbon en pulpe actuel.

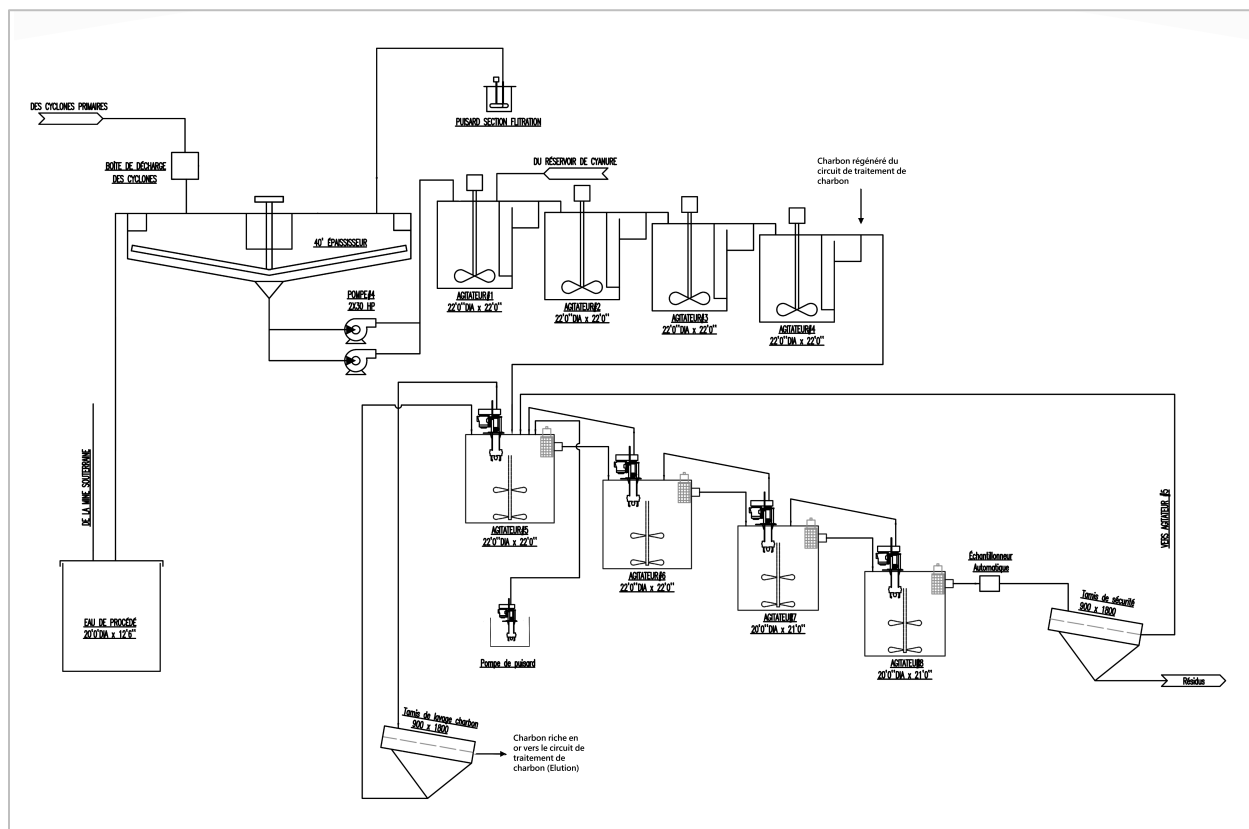


Figure 3-6. Circuit de charbon en pulpe actuel (adapté de Genivar, 2011)

3.7.3.2 Situation proposée

L'expansion et l'augmentation de tonnage causeront une diminution du temps de rétention de la pulpe au travers du circuit; de ce fait, l'épaississeur devra être remplacé par un autre plus grand, qui sera installé à l'extérieur.

De même, deux nouvelles cuves de charbon en pulpe devront être installées à l'intérieur. Les tamis inter-cuves devront également être changés. Trois nouvelles cuves de cyanuration pourraient être installées à l'extérieur, au besoin.

Le tamis de sécurité (à la fin du circuit de charbon en pulpe) sera également changé pour un modèle de plus grande capacité.

Les modifications consisteront donc en :

- Le remplacement de l'épaisseur pour un de plus grande capacité;
- La possibilité d'ajout de nouvelles cuves de cyanuration;
- L'ajout de deux nouvelles cuves de charbon en pulpe, avec leur tamis inter-cuves et les pompes de transfert de charbon;
- Le changement des tamis inter-cuves pour un modèle de plus grande capacité;
- Le changement du tamis de sécurité pour un modèle de plus grande capacité.

Ces modifications sont illustrées aux Figure 3-8 et Figure 3-7.

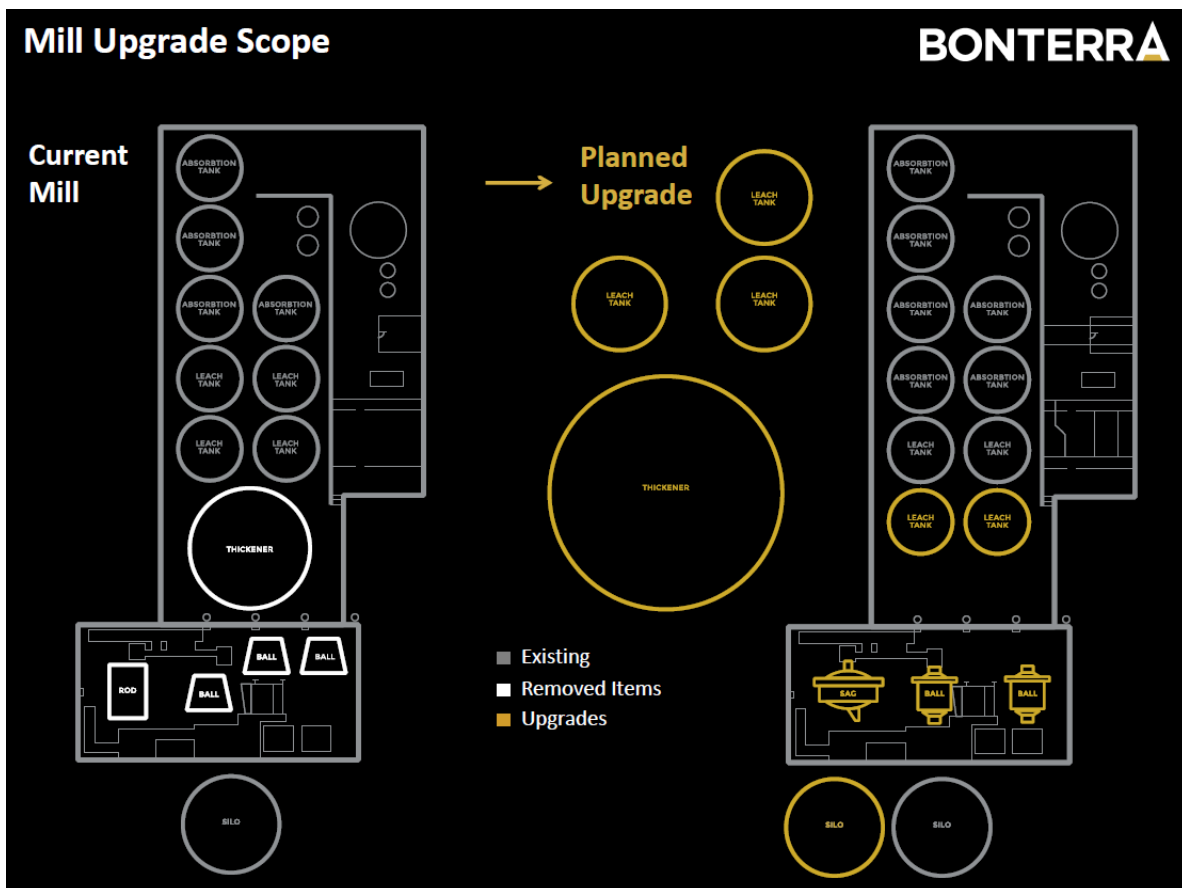


Figure 3-7. Emplacement des principales modifications au circuit de lixiviation et de charbon en pulpe (Bonterra Resources, 2019)

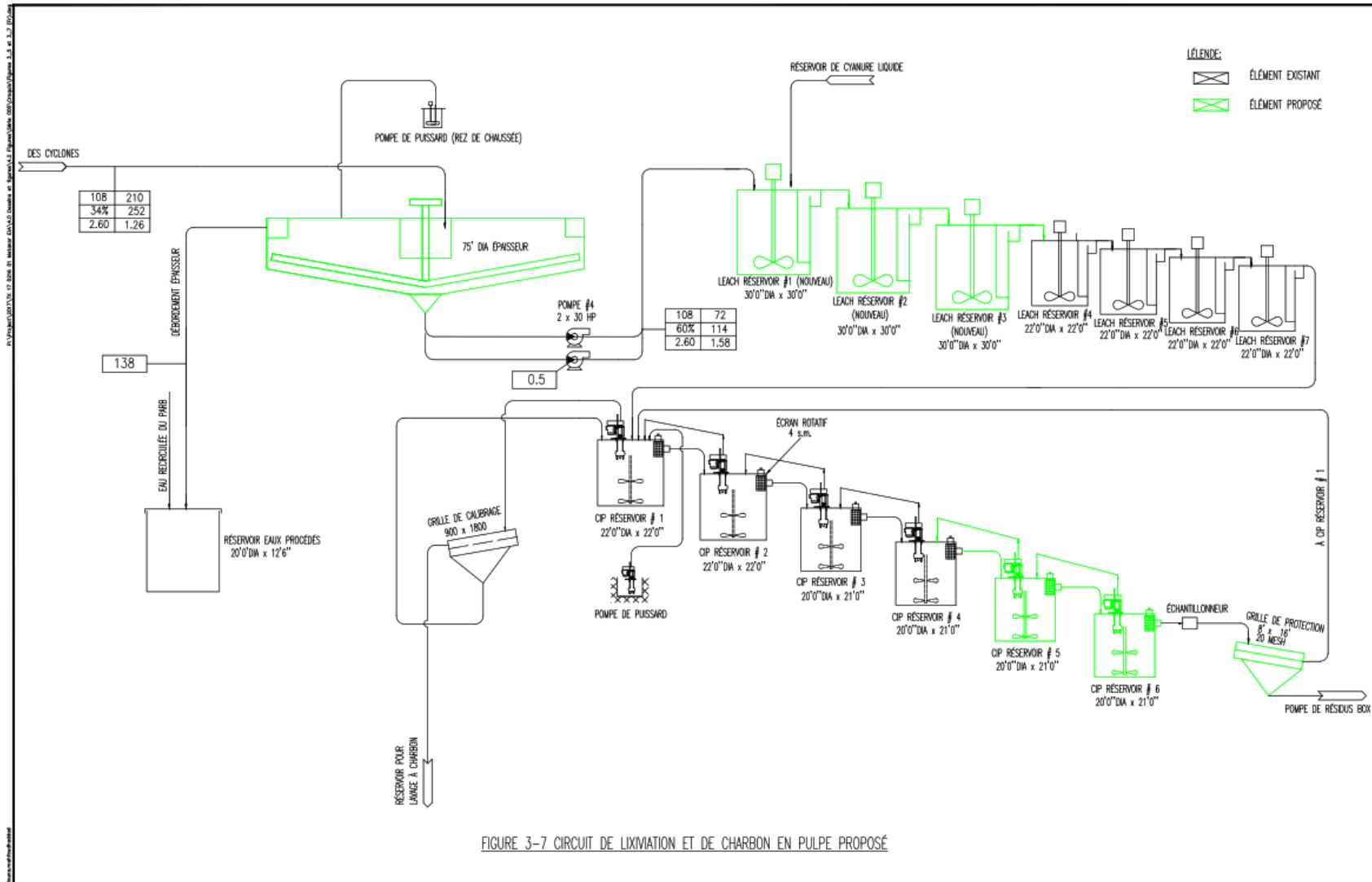


Figure 3-8. Circuit de lixiviation et de charbon en pulpe proposé (Géoservices Goldminds, 2017)

Des cuves à l'extérieur sont un risque accru de dégâts causés par des débordements. Les cuves de charbon en pulpe et, s'il y a lieu, de cyanuration seront construites avec des fondations pleines (non en *ring beam*), de telle façon que les solutions seront contenues au cas où le fond du réservoir aurait une fuite.

Une attention particulière sera portée aux tuyaux au-dessus d'endroits qui ne sont pas couverts par des bermes de contenu. Toutes les tuyauteries seront contenues, soit par le ciment en-dessous, soit par l'ajout de tuyauterie double (*pipe in a pipe*) lors des transitions de section à section.

3.7.4 Circuit de traitement du charbon et de raffinage

3.7.4.1 Situation actuelle

Le circuit de traitement du charbon contient plusieurs étapes qui sont exploitées en discontinu, par lot. Elles sont décrites dans les sections qui suivent et illustrées à la Figure 3-9.

3.7.4.1.1 Le lavage du charbon

Le charbon récupéré de la première cuve est accumulé dans le réservoir de lavage. Cette étape a pour but de débarrasser le charbon des impuretés, particulièrement des carbonates qui ont été adsorbés lors du séjour du charbon dans le circuit de charbon en pulpe. Le lavage est effectué en faisant circuler une solution contenant une solution diluée d'acide chlorhydrique ou nitrique, au choix selon le niveau et le type d'impuretés. De la soude caustique est souvent (mais pas obligatoirement) ajoutée à la fin du cycle pour neutraliser le charbon avant le transfert de celui-ci vers le réservoir d'éluion. Cette étape dure quelques heures, ajustée selon le niveau d'impuretés et le degré de nettoyage désiré.

3.7.4.1.2 L'éluion du charbon

Le charbon est transféré au réservoir d'éluion, qui est une opération au cours de laquelle l'or adsorbé sur le charbon activé est remis en solution (désorption). La désorption est effectuée en faisant circuler une solution chauffée (100-120 °C) sous pression modérée pour empêcher l'ébullition. La solution est un mélange de cyanures de sodium et de soude caustique (NaOH), chacun à une concentration de 0,1 à 0,2 %. La réaction d'adsorption de l'or est alors inversée et l'or retourne en solution, qui se charge d'or soluble, résultant en un faible volume de solution à forte concentration en or, nommée solution riche.

3.7.4.1.3 L'électrolyse

La solution riche est pompée vers les cellules d'électrolyse, où l'or se dépose sur des cathodes en acier inoxydable sous l'effet de la polarité inversée forcée. La solution débarrassée de l'or (solution stérile) est réchauffée et recyclée vers le réservoir d'éluion. Le cycle est arrêté lorsque tout l'or a été désorbé du charbon.

L'opération d'éluion et d'électrolyse dure plusieurs heures (normalement de 6 à 12 h).

3.7.4.1.4 La régénération du charbon

Le charbon activé a une structure dendritique, avec beaucoup de surfaces actives, ce qui en fait un choix de mise pour le procédé d'adsorption de l'or. Par contre, les particules de charbon ont été passablement passivées par leur passage dans le circuit de charbon en pulpe, le lavage à l'acide et l'éluion. Il est possible de réactiver les propriétés d'adsorption du charbon par un chauffage en présence de vapeur, celle-ci empêchant également l'oxydation du charbon à haute température.

Le charbon désorbé est ainsi transféré du réservoir d'élu­tion et passe sur un tamis pour enlever l'excès d'eau avant de passer dans le four de réactivation. Ce four est opéré à une température de 550 à 700 °C et l'eau contenue dans le charbon crée la vapeur nécessaire à la réactivation et à la protection contre l'oxydation.

Le charbon à la sortie du four est immédiatement mis en contact avec de l'eau pour réduire sa température. Le passage du charbon dans le four cause une attrition marquée du charbon. Ainsi, le charbon avec l'eau de trempage est pompé à un tamis de calibrage, où les particules trop fines de charbon peuvent être éliminées et récupérées en sacs pour être vendues à des tierces parties pour la récupération de l'or. Typiquement, de 2 à 5 % du charbon est éliminé de cette façon.

Le charbon de bonne qualité, pleinement lavé, retiré de son contenu d'or, réactivé et calibré est alors remis au circuit de charbon en pulpe.

3.7.4.1.5 Le raffinage

L'or est déposé sous forme de boue métallique de haute teneur en or sur les cathodes lors de l'électrolyse. Cette boue est accumulée jusqu'à ce que l'efficacité de l'électrolyse soit diminuée, normalement quelques jours.

Chaque cathode est alors lavée sous pression et la boue métallique est accumulée dans un réservoir tampon avant d'être pompée au travers d'un filtre à plaques. Le gâteau filtré est alors séché dans un four. En alternative, la boue est décantée de son excès d'eau et mis au four de séchage directement dans des bacs à cet effet.

Le gâteau séché est alors mélangé avec des fondants (borax et nitrate de sodium), puis fondu dans une fournaise. Le métal fondu, contenant une teneur élevée en or, est coulé en lingots d'or directement de la fournaise. Ceux-ci sont nettoyés, polis, estampillés et envoyés par transport sécurisé à la raffinerie externe. L'excès de fondant est alors recirculé pour la prochaine fonte ou retourné à l'alimentation de l'usine. Rien n'est perdu.

3.7.4.2 Situation proposée

Aucune modification n'est proposée pour le circuit de traitement du charbon et de raffinage.

3.7.5 Réactifs

3.7.5.1 Situation actuelle

Les réactifs utilisés à l'usine Bachelor comprennent :

- Du charbon activé frais, reçu en sacs, pour combler les pertes sous forme de charbon devenu trop fin;
- Les cyanures de sodium, reçus par camion-citerne, sous forme liquide et transférés dans un réservoir d'entreposage d'environ 45 000 L situé dans l'usine;
- La soude caustique, également reçue sous forme liquide (solution 50 %) et entreposée à l'intérieur de l'usine, dans quatre réservoirs de 1 100 L chacun;
- La chaux vive, entreposée sous forme de poudre fine dans un silo de 43 t situé dans l'usine;
- Un détartrant, le MILLSPERCE 8 025, reçu en barils;
- Du flocculant Magnafloc, reçu en sacs de 25 kg sous forme de granules secs, entreposé à l'extérieur de l'usine, sur palettes;
- De petites quantités de fondants pour le raffinage de l'or, constitués de borax anhydre et de nitrate de sodium, sous forme de poudre blanche, reçus et entreposés en sacs dans la cour extérieure.

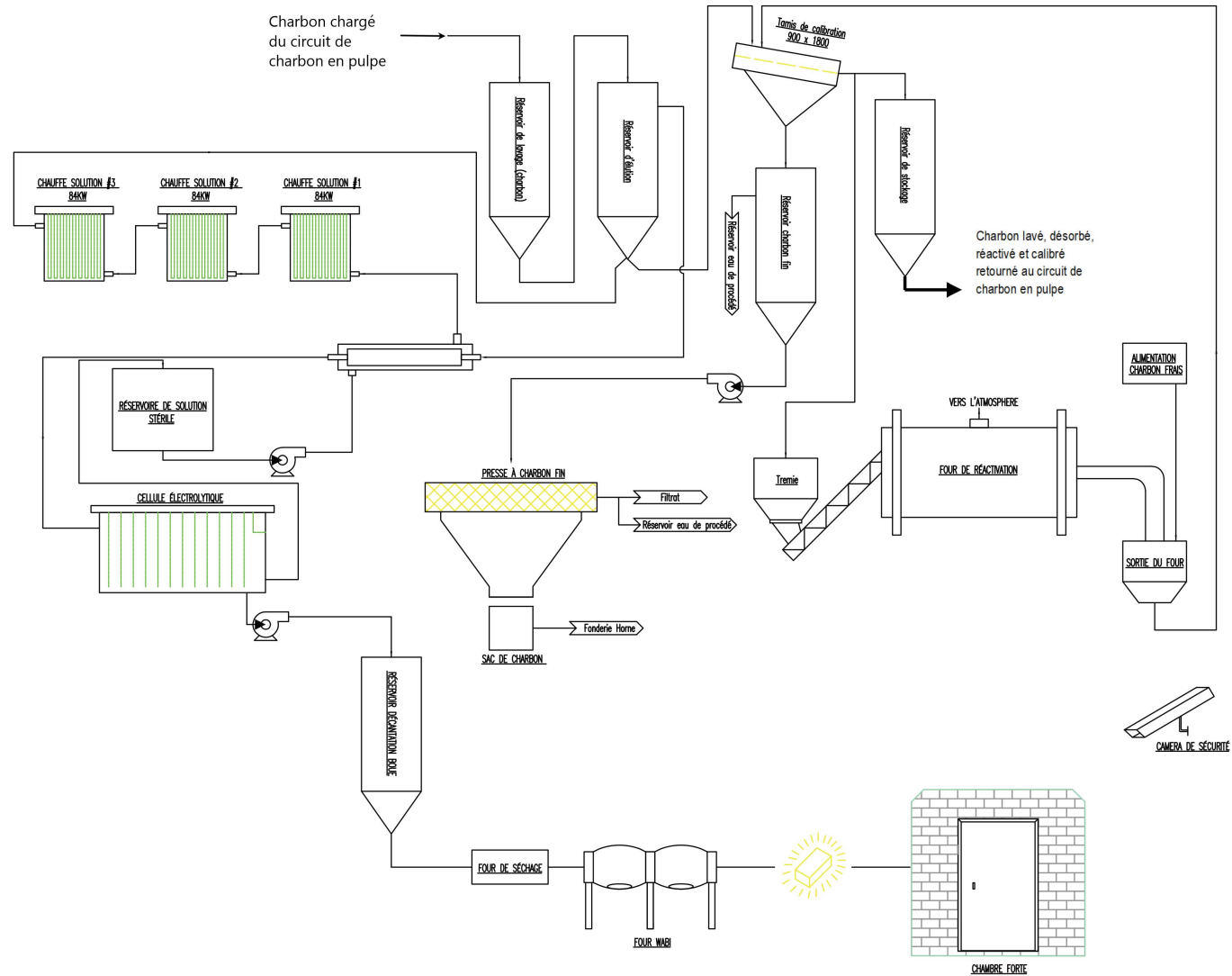


Figure 3-9. Circuit de traitement du charbon activé et de raffinage (Genivar, 2011)

3.7.5.2 Situation proposée

Il n'y a pas de changements concernant les réactifs, mis à part leur consommation qui augmentera en proportion au tonnage traité, tel qu'indiqué au Tableau 3-3.

Tableau 3-3. Consommation de réactifs

Consommation de réactifs à l'usine					
Réactif	Dosage	Consommation journalière		Consommation annuelle	
		750 tpj	2 400 tpj	750 tpj	2 400 tpj
Cyanures	0,85 kg/t	638 kg	2 040 kg	230 t	745 t
Chaux	1,7 kg/t	1 275 kg	4 080 kg	465 t	1 500 t
NaOH 50 % m/m	1 400 kg/mois	-	-	-	-
Anti-tartre	-	30 kg	96 kg	11 t	35 t
Floculant	-	7,7 kg	24,6 kg	2,8 t	8,9 t

3.8 Parc à résidus

3.8.1 Situation actuelle

Le PARB actuel couvre une superficie d'environ 70 ha. Auparavant, le mode de gestion des résidus en place au PARB était la déposition conventionnelle (rejets en pulpe). Les résidus étaient déposés du secteur ouest vers l'est en pulpe. Le bassin d'eau de surnageant était situé dans le secteur est. Avec le temps, quatre cellules internes ont été mises en place pour permettre la déposition des résidus tout en limitant le remplissage du bassin de surnageant par lesdits résidus. Il a été évalué que les phases antérieures de traitement de minerai ont généré un volume d'environ 1 018 500 m³ de résidus (Ressources Métanor, 2015).

Les digues existantes sont la digue nord et la digue ouest (les deux étant imperméables) et plusieurs digues internes. La déposition des résidus est se fait au secteur ouest du PARB. Ces résidus silteux, produits à des taux variables, ont un faible potentiel de génération d'acide (PGA), mais sont contaminés par des cyanures provenant de l'usine de traitement de minerai. Les caractéristiques géochimiques des résidus sont présentées à la Section 3.13.

La gestion de l'eau du site Bachelor se fait principalement via le bassin de surnageant, ainsi que le bassin de sédimentation localisé au pied aval du PARB. Une usine de traitement des eaux industrielles permettant de détruire les cyanures disponibles (CN_d) a été installée au PARB récemment. La Section 3.15 décrit la gestion et le traitement des eaux industrielles en détail.

Le Plan 002 présente l'aménagement du PARB actuel.

En 2017, un nouveau concept de gestion des résidus a été mis en place au PARB. Celui-ci comprend l'empilement de résidus secs : les résidus sont déposés hydrauliquement dans l'une des cellules; ils sont par la suite excavés et empilés dans une autre cellule. Ce concept de gestion des résidus permet de déposer des résidus, tout en maintenant la même empreinte du PARB à court terme.

Cependant, cette approche est seulement possible à faible tonnage. En augmentant le tonnage de 800 à 2 400 tpj, plusieurs problématiques se présenteront (Amec Foster Wheeler, 2018) :

- À 2 400 tpj, il est possible que les résidus ne seront pas suffisamment consolidés et drainés pour être excavés et empilés rapidement;

- Avec conséquemment des teneurs en eau plus élevées dans les résidus dits « secs », les résidus ne pourront pas être compactés à un niveau raisonnable, entraînant des problèmes de stabilité et de tassement;
- La mise en place et le transport desdits résidus pourraient également être problématiques, car les camions ne pourront pas circuler sur des surfaces molles ou boueuses; de plus, l'efficacité énergétique dans la manipulation des résidus serait probablement réduite;
- Avec 8 Mt de résidus de plus à entreposer, l'aire d'empilement devra être agrandie afin de respecter les contraintes de crue législatives et la capacité structurale des fondations des structures de confinement. Une expansion du PARB est inévitable afin de pouvoir gérer l'eau du site de façon adéquate.

3.8.2 Situation proposée

À la lumière de ce qui précède, il faut reprendre la méthode conventionnelle de gestion des résidus en pulpe et agrandir le PARB. La capacité additionnelle requise pour l'entreposage des résidus sera acquise surtout par le rehaussement des digues en place et la relocalisation des périmètres des empattements sud, ouest et est afin de mieux profiter de la topographie disponible, tout en demeurant à l'intérieur du même bassin versant. De plus, le concept proposé donne aussi la possibilité d'empiler une portion des résidus à sec afin de pouvoir revaloriser les résidus comme matériel de construction des digues. Une approche hybride optimisée combinant les méthodes conventionnelle et d'empilement à sec des résidus est donc proposée.

Le Plan 002 et la Figure 3-10 illustrent l'agrandissement proposé. Les sections suivantes décrivent le concept retenu. Il convient de noter que le concept sera optimisé lors de l'ingénierie détaillée.

3.8.2.1 Reconfiguration des cellules et des bassins

Une certaine reconfiguration du PARB sera entreprise. Selon l'ingénierie de BBA (2018b) présentée à l'Annexe 3-4, le PARB agrandi comprendra :

- L'actuelle cellule n° 1, qui recevra les résidus excavés des cellules n° 2-1 et 2-2, entreposés sous forme de résidus secs;
- Les actuelles cellules n° 2-1, 2-2 et 3, ainsi que l'actuelle aire d'entreposage de résidus, seront unifiées pour ne former qu'une grande cellule pour y déposer la pulpe. Cette dernière peut également être considérée comme le bassin de surnageant;
- Des surfaces supplémentaires localisées à l'ouest, au sud et à l'est de la limite actuelle du PARB;
- Un bassin sud d'un volume estimé à 237 293 m³ contenu entre la digue médiane et la digue interne (à construire). Ce bassin agira comme bassin de recirculation des eaux vers l'usine de traitement de minerai;
- Un bassin nord d'un volume estimé à 292 009 m³ contenu entre la digue nord et la digue médiane. Ce bassin de sédimentation assurera un polissage avant le rejet final.

En somme, l'aire d'entreposage agrandie pour la pulpe constituera une seule cellule (n'ayant pas de digue interne), de sorte que seulement deux cellules seront ultimement présentes sur le site : la cellule n° 1 qui sera comblée par les résidus empilés à sec relocalisés; et la nouvelle cellule qui aura une superficie environ trois fois supérieure à la cellule n° 1. De la sorte, une gestion optimisée des résidus combinant les méthodes conventionnelle et empilement à sec sera employée.

La reconfiguration du PARB augmentera le temps de rétention des eaux à 42 jours.

3.8.2.2 Séquence des travaux d'agrandissement

Les sections qui suivent décrivent la séquence des travaux d'agrandissement du PARB. Elles sont reprises de BBA (2018b).

3.8.2.2.1 Rehaussement dans le secteur de l'aire d'entreposage de résidus secs

Dans un premier temps, les résidus des cellules n° 2 et n° 3 seront acheminés à la cellule n° 1 pour être disposés sous forme de résidus secs. Le volume de résidus relocalisés est estimé à environ 380 000 m³. La digue actuelle séparant la cellule n° 1 de la cellule n° 2 et se poursuivant au sud-est de la cellule n° 1 sera rehaussée en une seule séquence afin de permettre l'entreposage de l'ensemble des résidus secs.

À la suite du transfert d'anciens résidus de la cellule n° 2 dans l'aire d'entreposage de résidus secs, un poids supplémentaire sera exercé sur la digue existante. De plus, une dépression sera créée au pied de la digue. Ainsi, afin de maintenir la stabilité de celle-ci, un rehaussement de la digue sera réalisé sur les nouveaux résidus secs après que des résidus frais auront été déposés dans l'ouverture créée au pied de la digue.

Ce rehaussement sera réalisé en une seule séquence avec des résidus frais qui seront mis en place par de la machinerie (bouteurs, etc.). Le rehaussement sera réalisé de manière à toujours maintenir une revanche d'un mètre entre la surface des résidus secs relocalisés et le haut du rehaussement.

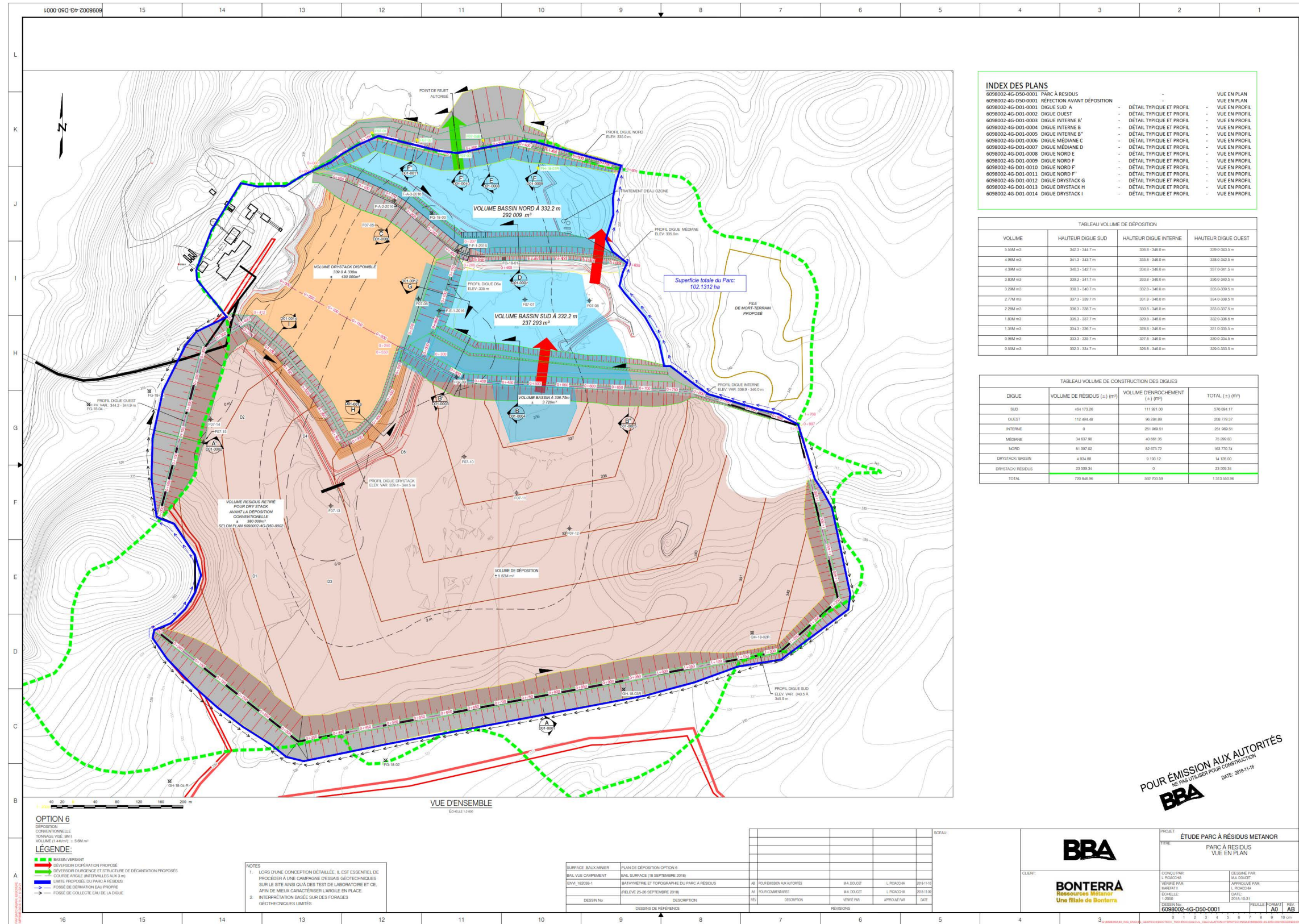


Figure 3-10. Parc à résidus proposé, vue en plan

Le rehaussement sera réalisé sur une longueur d'environ 575 m. La crête du rehaussement sera à l'élévation 344,5 m à la jonction avec la digue ouest et atteindra l'élévation 339,5 m à la jonction avec la digue interne. La hauteur du rehaussement variera ainsi d'environ 5 m à la jonction avec la digue ouest pour atteindre 1,5 m à la jonction avec la digue interne.

3.8.2.2 Digue ouest

Les nouveaux résidus produits seront déversés par la méthode classique de lance à robinet dite « spigottage » à partir de la digue ouest en direction sud-est. Cette digue sera construite par étapes successives avec des résidus ou des matériaux provenant de bancs d'emprunt déjà autorisés si la qualité de ceux-ci convient aux besoins.

La digue aura une longueur d'environ 400 m et une hauteur maximale de 16,4 m. La crête de la digue variera de l'élévation 344,2 m à l'élévation 344,9 m. La digue s'étendra de la jonction avec la digue précédente et un point haut localisé plus au sud.

La digue sera munie d'une géomembrane sur sa face interne et une revanche de 1,5 m sera conservée en tout temps. La géomembrane sera recouverte d'un enrochement. La face externe de la digue sera aussi recouverte d'un enrochement.

3.8.2.3 Digue sud

Une longue digue sera également construite au sud et à l'est de l'aire d'entreposage. Cette digue sera construite par étapes avec des résidus à l'aide de machinerie (bouteurs, etc.). Elle sera utilisée pour la déposition des résidus frais par spigottage. La digue aura une longueur d'environ 1 600 m et une hauteur maximale de 13,2 m. Elle s'étendra d'un point haut localisé au sud-ouest de l'aire d'entreposage à un point haut localisé à l'est de l'aire d'entreposage. La crête de la digue variera de l'élévation 345,6 m à l'élévation 343,2 m.

La digue sera munie d'une géomembrane sur sa face interne et une revanche de 1,5 m sera conservée en tout temps. La géomembrane sera recouverte d'un enrochement. La face externe de la digue sera aussi recouverte d'un enrochement.

3.8.2.4 Digue interne

Les eaux contenues dans la pulpe de résidus qui ne seront pas retenues dans les vides des résidus en place ainsi que les précipitations s'écouleront par gravité en direction de la digue interne. Cette digue séparera donc l'aire d'entreposage des résidus et le bassin de recirculation des eaux vers l'usine (bassin sud). Cette nouvelle digue sera construite avec des roches ou des stériles et sera donc perméable. Des bermes en enrochement seront mises en place en aval de la digue afin d'augmenter la stabilité de cette dernière. La digue aura une longueur de près d'un kilomètre et une hauteur maximale de 11,70 m. Elle s'étendra de la jonction avec la digue de la cellule n° 1 à un point haut localisé à l'est de l'aire d'entreposage. La crête de la digue variera de l'élévation 336,9 m à l'élévation 346, et un déversoir sera placé sur la digue.

3.8.2.5 Digue médiane

Les eaux contenues dans le bassin de recirculation seront traitées en aval de la digue médiane afin de contrôler les concentrations en cyanures, puis acheminées au bassin de polissage (bassin nord) avant d'être rejetées dans l'environnement. Le bassin de polissage sera aménagé entre la digue médiane et la digue nord.

Dans sa portion est, la digue médiane séparera donc le bassin de recirculation et le bassin de polissage. Cette portion de la digue médiane sera construite avec des résidus et munie d'une géomembrane sur sa face amont qui sera en contact avec les eaux du bassin de recirculation. La géomembrane sera recouverte d'un enrochement. Des bermes en enrochement seront mises en place en aval de la digue afin d'augmenter la stabilité de cette dernière. La portion est de la digue médiane aura une longueur d'environ 300 m et une hauteur maximale de 8,80 m. La crête de la digue sera à l'élévation 335 m. Un déversoir sera placé sur la digue.

La portion ouest de la digue médiane sera localisée entre le bassin de polissage et la pile de résidus secs relocalisés. La face amont de la digue (donc au contact des eaux du bassin de recirculation) sera munie d'une géomembrane. La digue sera construite avec des résidus qui seront recouverts d'une géomembrane puis d'un enrochement. Des roches seront également mises en place entre cette portion de la digue et la pile de résidus secs relocalisés.

3.8.2.2.6 Digue nord

La digue nord sera construite au nord du bassin de polissage. Cette digue sera construite à sa pleine hauteur dès le début avec des résidus. La digue aura une longueur d'environ 600 m et une hauteur maximale de 7,90 m. Elle s'étendra de la jonction avec la portion ouest de la digue médiane à un point haut localisé à l'est du bassin de polissage. La crête de la digue sera à l'élévation 335 m.

La digue sera munie d'une géomembrane sur sa face interne et une revanche de 1,5 m sera conservée en tout temps. La géomembrane sera recouverte d'un enrochement, tout comme la face externe de la digue.

Le point de rejet dans l'environnement aménagé dans la digue nord sera le même que celui utilisé actuellement avec un déversoir d'urgence.

3.8.2.2.7 Imperméabilisation

Un modèle numérique d'écoulement a été élaboré afin d'évaluer si le débit de percolation à la base du PARB respecte le critère de conception de 3,3 L/m² par jour. Les résultats démontrent que, selon les propriétés hydrogéologiques du site et le plan de déposition des résidus, et pour les charges utilisées et les flux calculés, entre 72 et 93 % de la surface du PARB proposé respecte le critère. Les zones où ce critère n'est pas respecté sont associées à l'absence d'argile (Leblanc et Dufour, 2018) (Annexe 3-2).

Dans l'optimisation du concept pour l'agrandissement du PARB, Métanor améliorera la cartographie de la distribution de l'épaisseur de la couche d'argile tapissant le fond de la vallée et qui sera utilisée pour aménager le nouveau PARB. Au besoin, Métanor tapissera les zones où la couverture d'argile est insuffisante à l'aide d'une couche d'argile ou d'une géomembrane de type « Bentofix » destinée à augmenter le degré d'imperméabilité du sol dans ce secteur.

3.8.2.2.8 Travaux préparatoires

L'agrandissement du PARB entraînera l'enlèvement de mort-terrain, plus précisément de sol organique et de sol minéral, tel qu'expliqué à la section suivante. Du déboisement sera également effectué. Aucun cours d'eau n'aura à être détourné, mais des aménagements actuels servant au drainage devront être déplacés, tel qu'illustré au Plan 002. La Section 3.15 traite du drainage dans son ensemble. Il faudra également déplacer l'usine mobile de traitement des eaux industrielles plus près de l'usine de traitement de minerai.

En prévision de l'agrandissement du PARB, Métanor préconise l'utilisation des matériaux associés à l'exploitation du site, tels que les stériles remontés à la surface et les résidus empilés à sec.

3.8.2.2.9 Entreposage du mort-terrain

Le sol organique résultant du décapage sera empilé au nord-est de la nouvelle empreinte du PARB (Plan 002) en vue de sa valorisation. Une superficie de 3,7 ha est réservée à cette fin. Ce matériel servira d'amendement lors de la restauration du PARB (Section 3.18). Entre-temps, la pile sera ensemencée pour contrer toute érosion jusqu'à son utilisation pour la phase de fermeture.

Du sol minéral pourra être enlevé dans le cadre de la préparation de la fondation des digues. Les quantités à enlever seront confirmées lors de l'ingénierie détaillée. Toute opportunité de réutilisation de ce matériel à l'intérieur de la digue sera privilégiée. La majorité de ce matériel sera donc empilée de façon temporaire. Toutefois, il pourrait subsister un empilement jusqu'au moment de la restauration du PARB.

3.8.2.2.10 Bancs d'emprunt

Métanor a déjà à son actif des baux non exclusifs pour les travaux pouvant nécessiter divers matériaux. Le Tableau 3-4 indique la localisation et l'identifiant des bancs d'emprunt pressentis pour le Projet; la Carte 002 montre leur position. Tous sont accessibles via un chemin d'accès existant.

Tableau 3-4. Bancs d'emprunt visés pour le Projet

Station	Coordonnées (UTM NAD83)	No unique
BE1	415 459; 5 482 052	23822
BE2	413 527; 5 463 742	43415
BE3	440 048; 5 432 913	43 416

3.9 Voies de circulation

3.9.1 Situation actuelle

La principale route d'accès au site Bachelor est le chemin de la Mine (Plan 001). Cette route en gravier joint le campement des travailleurs au complexe Bachelor, et mène également à Desmaraisville. Un autobus assure une navette entre le campement et le complexe; les travailleurs peuvent aussi utiliser leur véhicule personnel.

Les accès secondaires au PARB notamment sont situés essentiellement sur la crête des digues existantes.

3.9.2 Situation proposée

3.9.2.1 Principale route d'accès au site Bachelor

La route d'accès des travailleurs à la mine ne changera pas. Deux arrêts seront placés pour les camions empruntant la route de transport Barry-Bachelor lorsqu'ils croiseront le chemin de la Mine et atteindront le complexe Bachelor (Plan 002). Le stationnement actuel sera réduit. Le service d'autobus demeurera en vigueur. Un entretien régulier de la route d'accès continuera d'être effectué.

Des accès secondaires au PARB seront modifiés au fur et à mesure de son agrandissement, tout en demeurant dans l'empreinte établie de la propriété.

3.9.2.2 Nouvel accès sud à l'usine Bachelor

Le tracé du nouvel accès sud joignant la route de transport Barry-Bachelor au complexe Bachelor est présenté au Plan 001. Ce tronçon de 1,2 km contourne le côté ouest du PARB, de l'autre côté d'une colline dont le sommet atteint 359 m d'altitude. La traverse de deux cours d'eau intermittents à leur source est à prévoir pour la construction de ce nouvel accès, ce qui impliquera l'ajout de deux ponceaux. L'absence

d'un habitat du poisson dans les tronçons visés réduit la complexité de l'ouvrage à réaliser. Aucun milieu humide ne sera empiété.

Le matériel pour la construction de l'assise proviendra en partie des stériles des sites Bachelor et Barry. Les agrégats qui seront utilisés pour la bande de roulement proviendront du banc d'emprunt en exploitation tout près (no 23822).

La capacité portante du nouvel accès pourra accommoder les camions de 50 t qui seront utilisés. L'emprise sera équivalente à celle de la route de transport Barry-Bachelor, soit 35 m. La vitesse maximale qui sera en vigueur sera celle qui s'applique au complexe Bachelor, c'est-à-dire 20 km/h.

3.9.2.3 Route de transport Barry-Bachelor

Les camions transportant le minerai provenant du site Barry emprunteront les mêmes chemins forestiers qu'entre 2008 et 2010, soit un trajet d'environ 110 km, dont 87,5 km sont situés sur le territoire sous la juridiction du COMEX (Carte 001).

Le Tableau 3-5 présente les différentes portions des chemins forestiers qui seront empruntés comme route de transport du minerai, leur longueur et la classe d'origine lors de la construction, qui varie de 1992 à 2005. La séquence débute du site Barry et se poursuit vers le site Bachelor, jusqu'au dernier embranchement avant d'atteindre le PARB.

Tableau 3-5. Description des chemins forestiers empruntés comme route de transport, du sud vers le nord

Nom	Longueur (km)	Classe
6 600*	7,5	3
6 000*	1,0	1
6 700*	16,4	3
3 000	0,5	1
3 000	39,4	1
4 000	28,1	1
4 000	9,2	3
4 103	7,8	3
Inconnu	1,7	3

Note(s)

*Chemin hors de la juridiction du COMEX

La route de transport traverse 104 cours d'eau selon la Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ) et comporte un pont. Afin d'assurer une sécurité adéquate pour le camionnage, un relevé de l'état des ponceaux a été mené en 2018 par un consultant forestier (Annexe 3-5). La grande majorité des structures le long de la route de transport sont en bon état. Sept structures comportent une déféctuosité : deux ponceaux présentent un vice de construction sur le plan environnemental (chute d'eau et enrochement défectueux), tandis que cinq ponceaux seraient à remplacer parce que déformés, bombés ou bouchés (Horizon SF, 2018). De ce nombre, seulement deux ponceaux reposent dans un habitat du poisson à potentiel faible.

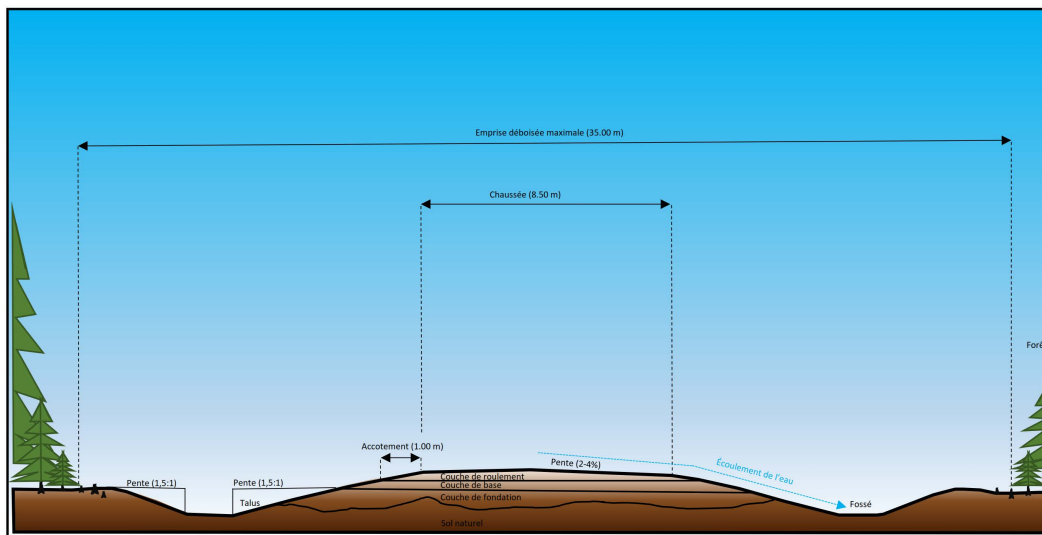
Les améliorations suivantes sont prévues à la route de transport Barry-Bachelor :

- Débroussaillage pouvant atteindre la pleine largeur de l'emprise (35 m) pour accroître la visibilité à des fins de sécurité;
- Réfection des sept ponceaux en mauvais état (dont cinq situés sur le territoire sous la juridiction du COMEX);
- Amélioration de la bande roulement.

Ces améliorations seront effectuées sur une période de deux mois au printemps, soit le moment idéal pour que l'effet de la coupe des arbustes soit prolongé et avant la nidification des oiseaux migrateurs. La réfection des ponceaux sera réalisée en accord avec le *Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État* et les directives du Programme de protection des pêches (MPO, 2016), après la fonte printanière. Les agrégats pour la bande de roulement proviendront des bancs d'emprunt existants identifiés à la Section 3.8.2.2.10.

Les chemins forestiers empruntés seront entretenus par Métanor dans le cadre des autorisations du MERN. Il va de soi que cet entretien profitera également aux autres utilisateurs de la route, tels que l'industrie forestière et les collectivités locales. Une niveleuse sera disponible en tout temps. Une déneigeuse sera à l'œuvre au besoin pour l'enlèvement de la neige et l'épandage d'abrasif.

La Figure 3-11 présente une coupe transversale typique d'un chemin forestier emprunté.



Note(s)

Source : Production de Horizon SF (2018)

Figure 3-11. Coupe transversale typique d'un chemin forestier emprunté comme route de transport

3.9.2.4 Fréquence du camionnage

L'utilisation prévue de la route de transport est basée sur la séquence envisagée de l'usinage, soit 30 jours consécutifs du minerai du site Barry, suivi d'une interruption de 10 jours durant laquelle le minerai du site Bachelor sera usiné. Cette séquence est fondée sur l'objectif annuel global en regard de l'usinage; elle sera adaptée de temps à autre aux besoins et contraintes opérationnels du Projet, ainsi qu'aux périodes de l'année exigeant un entretien intensif de la route, particulièrement le dégel. Cela fait en sorte que les cycles d'usinage des minerais des sites Barry et Bachelor pourraient parfois être raccourcis ou rallongés sur certaines périodes de temps, entraînant des changements ponctuels à la fréquence du camionnage.

Le camionnage pour l'acheminement du minerai du site Barry aura lieu jour et nuit à l'aide de camions de 50 t. Donc, pour chaque cycle typique de 30 jours au taux de production maximal de 2 400 tpj, un camion rempli fera le trajet du site Barry au site Bachelor chaque demi-heure, alors qu'un camion vide fera le trajet en sens inverse chaque demi-heure. En tout, une possibilité de 48 voyages par jour est estimée. Le calcul repose sur le taux d'usinage maximal de 2 400 tpj. Comme indiqué, ce cycle se répéterait après une pause durant généralement 10 jours. Le taux d'usinage moyen prévu est d'environ 1 500 tpj, du moins pendant les premières années du Projet, diminuant ainsi la fréquence du camionnage. Un autre facteur qui pourra diminuer la fréquence du camionnage est l'utilisation de convois routiers automatisés telle que mentionnée à la Section 3.2.2. À terme, un train routier de quatre camions abaissera à 12 le nombre de voyages par jour.

3.9.2.5 Entretien, utilisation et ravitaillement des camions

L'entretien et l'utilisation des camions de transport du minerai en provenance du site Barry sera imparti à un sous-traitant. Ce dernier assurera également le ravitaillement des camions.

À raison d'un taux de production maximal de 2 400 tpj, une flotte de huit camions en opération et d'un ou deux camions de rechange sera nécessaire. Il est attendu qu'une flotte d'environ cinq camions en opération et d'un camion de rechange suffira pour un taux moyen de production de 1 500 tpj.

L'emplacement exact du garage et du poste de ravitaillement sera déterminé conjointement avec le sous-traitant qui sera retenu. L'hypothèse actuelle est que ces deux installations seront situées dans un rayon de 30 km du site Bachelor. Il est présumé qu'une équipe de quatre mécaniciens à temps plein sera requise.

Ces installations respecteront les normes en vigueur, y compris celles régissant la gestion des matières résiduelles.

Les installations existantes au site Bachelor pour l'approvisionnement en hydrocarbures étant présentement sous-utilisées, elles combleront les besoins additionnels du Projet au site Bachelor sans devoir être modifiées.

3.9.2.6 Sécurité routière

Les travaux d'amélioration de la route de transport Barry-Bachelor décrits à la Section 3.9.2.3 donneront lieu à une sécurité routière accrue en améliorant substantiellement la visibilité, la qualité et la stabilité de la route.

La limite de vitesse qui s'appliquera aux camions transportant le minerai sur la route de transport sera de 70 km/h.

Une signalisation adéquate est déjà en place. Pour la plupart, il s'agit de panneaux signalant : l'activité de camionnage pour le transport de minerai; des virages serrés; une voie étroite sur le pont; et des bornes kilométriques.

Les usagers de la route de transport Barry-Bachelor seront informés de la signalisation et des conditions particulières de la route pour assurer une circulation fluide et sécuritaire. Tous les véhicules utilisés pour le compte de Métanor seront munis d'une radio pour fins de communications. Au besoin, des radios mobiles seront disponibles pour les contracteurs ou autres visiteurs à la guérite. Les conducteurs devront utiliser la radio pour s'annoncer aux points critiques de la route restant à la suite des travaux d'amélioration (p. ex. virages serrés, pentes raides, endroits prescrits par la signalisation).

Lorsqu'un conducteur s'annoncera, il devra parler clairement et lentement. Selon le guide Déplacement en forêt – 1^{ère} édition de la Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail (CNESST, 2017), le conducteur devrait utiliser l'ordre suivant dans sa communication :

1. Type de véhicule (dans le cas d'un camion, s'il est chargé ou non);
2. Position (borne kilométrique);
3. Direction (en montant ou en descendant selon les bornes kilométriques).

Afin de renforcer la sécurité routière, des aires d'évitement ont été construites. Sept aires d'évitement sont présentes entre les kilomètres 1 et 7 en partant de la mine Bachelor et quatre autres sont disposées entre les kilomètres 101 et 108. Comme le reste de la route de transport est moins sinueuse et plus large, d'autres aires d'évitement ne sont pas requises.

Finalement, un entretien plus fréquent de la route de transport assurera un complément de sécurité. Cela concerne la bande de roulement qui sera nivelée au besoin, mais aussi le suivi de la libre circulation des eaux de drainage dans les ponceaux. Si les conditions climatiques le nécessitent, le déglacage de certains ponceaux sera entrepris afin de garder la surface libre d'eau. Métanor assurera le maintien d'un registre identifiant les zones problématiques, dont les ponceaux (et fossés afférents) qui devront être déneigés ou déglacés de façon préventive, ainsi que la réalisation des travaux d'entretien requis.

3.10 Installations et bâtiments connexes

3.10.1 Situation actuelle

Les Plans 001 et 003 présentent les installations et bâtiments existants du site Bachelor. Aux fins de concision, seuls les changements proposés à ceux-ci sont traités.

Il convient toutefois de souligner que le campement actuel des travailleurs ne sera pas modifié, puisque sa capacité suffira à la main-d'œuvre requise pour le Projet. La capacité actuelle d'autres installations et bâtiments connexes, dont la poudrière, la guérite, le garage et l'atelier d'usinage, les réservoirs d'hydrocarbures, le lavoir, la sécherie et les bâtiments administratifs, suffit également dans le cadre du Projet.

De la même façon, aucun changement n'est proposé aux systèmes d'approvisionnement en eau potable et de traitement des eaux usées domestiques.

3.10.2 Situation proposée

Les bâtiments et installations connexes qui seront ajoutés dans le cadre de l'accroissement de la capacité de l'usine de traitement de minerai sont présentés à la Section 3.7. Le garage qui assurera l'entretien des camions de transport de minerai est abordé à la Section 3.9.2.5.

Outre ceux-là, la trémie existante sera rénovée afin de recevoir plus efficacement le minerai provenant tant du site Barry que du site Bachelor. L'accès à cette trémie sera assuré par une rampe de déchargement à construire.

De plus, un nouveau convoyeur sera mis en place pour acheminer le minerai des galeries souterraines à la halde à minerai principale, d'où des chargeuses transporteront le minerai à la trémie.

Le complexe Bachelor sera agrandi à la marge du côté nord, afin d'accommoder trois nouvelles haldes à minerai temporaires pour recevoir le minerai Barry (Section 3.6.2). À cet endroit se trouve l'orée d'une forêt de conifères sur une crête rocheuse qui devra être décapée et nivelée (Plan 003). Un déboisement d'une superficie de 1,6 ha est prévu. Cette crête étant en position d'interfluve, aucun milieu hydrique ou humide ne s'y trouve.

Une aire d'entrepôt sera aménagée au nord de l'agrandissement du complexe.

Le Plan 003 illustre les installations et bâtiments proposés.

3.11 Gestion des matières résiduelles

3.11.1 Situation actuelle

Métanor s'efforce à limiter la production de matières résiduelles en appliquant les principes de la Politique de gestion des matières résiduelles selon l'ordre de priorité établi par la LQE, soit : le réemploi; le recyclage; la valorisation à la suite du traitement des matières résiduelles, afin qu'elles puissent être utilisées comme substitut à des matières premières; la valorisation énergétique; et l'élimination conformément au *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles*.

Les matières résiduelles solides et domestiques produites au site Bachelor, y compris au campement, sont d'abord collectées et placées dans des conteneurs conformes. Métanor priorise l'acheminement des matières résiduelles, particulièrement les résidus de construction et de démolition, vers des centres de tri. À titre d'exemple, les produits tels que les pièces métalliques sont récupérés pour être recyclés chez un recycleur approuvé, tandis que le bois est récupéré et entreposé à la surface. Lorsqu'une quantité suffisante de bois est accumulée, il est broyé et soit utilisé comme base pour revitalisation, soit envoyé dans une entreprise de valorisation de la biomasse. Les matières résiduelles ne pouvant être recyclées ou valorisées sont acheminées mensuellement au lieu d'enfouissement en tranchée (LEET) situé à VLSQ.

Les boues septiques provenant du système de traitement des eaux usées domestiques sont prises en charge par un fournisseur spécialisé en cette matière pour leur traitement à Chibougamau.

Le mode de gestion des matières dangereuses résiduelles est décrit à la Section 3.12.

3.11.2 Situation proposée

Aucune modification n'est prévue au mode de gestion actuel des matières résiduelles.

Le volume de matières résiduelles produites augmentera lors de la construction du Projet; il s'agira essentiellement de résidus de construction et de démolition (p. ex. bois ou béton non contaminé; emballages).

La main-d'œuvre requise pour le taux de production de 800 t/j actuellement autorisé augmentera d'environ 25 % pour l'exploitation du Projet (Section 3.17), entraînant ainsi une légère augmentation de matières résiduelles de type domestique. À la suite d'une demande de Métanor, la VLSQ a indiqué que son LEET pourra continuer de recevoir deux levées mensuelles de Métanor, comme c'est le cas pour la situation actuelle, tant que le LEET demeurera ouvert (Boily, 2019).

L'augmentation prévue de matières dangereuses résiduelles pour la phase d'exploitation est discutée à la Section 3.12.2.

3.12 Nature et mode de gestion des matières dangereuses

3.12.1 Situation actuelle

Les cyanures et les produits pétroliers représentent les principales matières dangereuses utilisées au site Bachelor.

La gestion des réactifs pour l'usine de traitement de minerai est décrite à la Section 3.7, ainsi que dans le plan de gestion des cyanures visant à minimiser les risques associés à l'utilisation de cette substance. Pour la gestion des cyanures, Métanor suit les directives du Code international de gestion du cyanure qui porte sur le transport, la manipulation, l'entreposage, l'exploitation, le déclassé, la sécurité, l'intervention d'urgence, la formation et le dialogue avec les employés et la population (IIGC, 2016).

Les principaux produits pétroliers utilisés au site Bachelor se divisent en deux catégories, les carburants d'une part et les huiles et graisses d'autre part. Les carburants (diesel et essence) sont entreposés dans des réservoirs appartenant à Pétronord, conformes aux règlements; installés en surface, ils sont à double paroi ou munis d'un bassin de rétention (Plan 003). Pétronord est titulaire d'un permis d'utilisation de la RBQ. Les huiles neuves et usées sont également entreposées dans des réservoirs conformes; les huiles hydrauliques et à moteur représentent les principales quantités entreposées, alors qu'en moindre quantité s'y retrouvent des graisses lubrifiantes, des diluants, des huiles à frein, des huiles à engrenage et de l'antigel, entre autres.

Toutes les activités d'entretien et de réparation sont réalisées à l'intérieur du garage. Celui-ci est équipé des matériaux et des équipements conformes à la récupération de produits déversés. De plus, toute machinerie lourde est munie d'une trousse d'urgence pour la récupération de produits déversés à l'extérieur du garage. Ces trousse comprennent suffisamment de rouleaux absorbants pour permettre de confiner le déversement à l'intérieur du périmètre d'action de la machinerie utilisée.

Toutes les matières dangereuses résiduelles solides (p. ex. guenilles souillées) et liquides (p. ex. huiles) résultant d'une activité d'entretien ou de réparation sont récupérées et entreposées dans des poubelles ou contenants spécifiques respectant les normes et la réglementation en vigueur.

Les matières dangereuses résiduelles sont collectées par une compagnie reconnue en cette matière, telle que Terrapure de Rouyn-Noranda ou Les Serres coopératives de Guyenne.

Le Tableau 3-6 présente la liste des réservoirs de matières dangereuses, leurs capacités et celles de leur bassin de rétention, le cas échéant.

Tableau 3-6. Réservoirs de matières dangereuses

Réservoirs de matières dangereuses	Lieu	Nombre	Capacité du réservoir	Capacité du bassin de rétention
Propane	Chauffage souterrain	1	18 000 gallons	Aucune
	Concasseurs	1	2 000 gallons	Aucune
	Raffinerie	1	1 000 gallons	Aucune
	Garage	3	420 L	Aucune
	Sécherie	1	2 000 gallons	Aucune
	Carothèque	1	1 000 gallons	Aucune
	Cuisine	1	1 000 gallons	Aucune
Cyanures	Porte #8 à l'intérieur de l'usine	1	45 400 L	Aucune
Chaux	Porte #8 à l'intérieur de l'usine	1	43 t	Aucune
Diesel	Cour arrière	1	22 700 L (double paroi)	Aucune
	Cour arrière	1	14 496 L	Inconnue
Huiles usées	Garage	1	2 000 L	3 000 L
Essence	Cour arrière	1	4 500 L (double paroi)	Aucune
	Cour arrière	1	4 550 L (double paroi)	Aucune

3.12.2 Situation proposée

Aucune modification n'est prévue au mode de gestion actuel des matières dangereuses. La gestion sera conforme au *Règlement sur les matières dangereuses*.

Le volume de matières dangereuses produites augmentera dans le cadre du Projet. Les principales sources de ces augmentations sont comme suit :

- La capacité accrue de l'usine de traitement de minerai, résultant en davantage de réactifs et de contenants de réactifs vides;
- Le ravitaillement d'une flotte de camions pour transporter le minerai du site Barry. La quantité de carburant diesel projetée en vertu du scénario de production maximale (2 400 tpj) est d'un peu moins de 1,8 M L/an. Une production moyenne de 1 500 tpj entraînera la consommation d'un peu plus de 1 M L/an;
- L'entretien de la flotte de camions de transport de minerai, entraînant des besoins en produits d'entretien mécanique, tels que des huiles et des lubrifiants;

- Des pneus usés résultant des camions transportant du minerai. Par contre, le rechapage des pneus des camions de transport de minerai permettra de conserver la chape du pneu, faisant en sorte que seules les semelles usées seront envoyées pour recyclage ou valorisation. Notons que les pneus des remorques s'usent généralement beaucoup moins vite en raison de la répartition des charges et que l'entretien continu de la surface de la route de transport augmentera la durabilité des semelles. Le fournisseur responsable du camionnage sera chargé de la gestion du rechapage. Les semelles usées seront traitées dans un centre autorisé à cette fin.

3.13 Propriétés géochimiques des minerais, des stériles et des résidus

La présente section résume les propriétés géochimiques des minerais, stériles et résidus de Bachelor, Moroy et Barry (Tableau 3-7). Les résultats détaillés sont présentés à l'Annexe 3-6.

3.13.1 Minerai

3.13.1.1 Bachelor

Le minerai Bachelor démontre les caractéristiques suivantes :

- Teneur en soufre faible à modérée (0,05 % à 7,3 %, moyenne 1,9 %), principalement sous forme de sulfure;
- Potentiel d'acidification (PA) varie entre 1,4 et 229 kgCaCO₃/t;
- Potentiel de neutralisation (PN) modéré à élevé, principalement sous forme de carbonate; varie entre 18 et 239 kgCaCO₃/t;
- 43 % des échantillons sont classés non PGA selon les critères du MEND (Price, 2009), tandis que 34 % des échantillons sont classés non PGA d'après la Directive 019 (D019);
- Concentrations de métaux (Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Mn, Mo, Ni, Se et Zn) dépassent le critère A pour la protection des sols; un échantillon contient des concentrations de Mo supérieures au critère C et des concentrations de Cr, Cu, Mn, Mo et Ni supérieures au critère B;
- Essais de lixiviation par laboratoire SPLP (*Synthetic Precipitation Leaching Procedure*) ont démontré des concentrations inférieures aux critères du tableau 1 de la D019. Cependant, pour un nombre limité d'échantillons, le lixiviat des essais SPLP révèle des concentrations qui dépassent les critères de l'eau potable (Al, Se, As, Ba et Mn) et les critères de résurgence dans l'eau de surface (Ag, Ba, Cu et Zn).

3.13.1.2 Moroy

Le minerai Moroy présente les caractéristiques suivantes :

- Teneur élevée en soufre (0,13 % à 6,7 %, moyenne 1,3 %), principalement sous forme de sulfure;
- PA varie entre 4,1 et 210 kgCaCO₃/t;
- PN modéré à élevé, principalement sous forme de carbonate; varie entre 56 et 211 kgCaCO₃/t;
- 79 % des échantillons sont classés non PGA selon les critères du MEND (Price, 2009), tandis que 48 % des échantillons sont classés non PGA d'après la D019;
- Concentrations de métaux (Ag, As, Cd, Co, Cu, Mn, Mo et Ni) dépassent le critère A pour la protection des sols; deux échantillons contiennent des concentrations de Mo supérieures au critère C et des concentrations de Cu, Mn, Mo et Ni supérieures au critère B;

- Les trois essais de lixiviation (SPLP, TCLP (*Toxic Characteristic Leaching Procedure*) et CTEU-9) des échantillons ont révélé de faibles concentrations de métaux lixiviables; aucun des échantillons n'a signalé des concentrations supérieures à celles indiquées au tableau 1 de la D019.

3.13.1.3 Barry

Le minerai Barry démontre les caractéristiques suivantes :

- Teneur en soufre faible à modérée (0,07 % à 3,5 %, moyenne 0,98 %);
- PA varie entre 2,3 et 107 kgCaCO₃/t;
- PN modéré à élevé, principalement sous forme de carbonate; varie entre 35 et 348 kgCaCO₃/t;
- 94 % des échantillons sont classés non PGA selon les critères du MEND (Price, 2009), tandis que 83 % des échantillons sont classés non PGA d'après la D019;
- Concentrations de métaux (As, Co, Cr, Cu, Mn, Ni et Zn) dépassent le critère A pour la protection des sols, des concentrations de Ba, Cu, Mn, Mo, Ni, Pb et Zn sont supérieures au critère B et un échantillon contient des concentrations de Mo supérieures au critère C;
- Essais de lixiviation par laboratoire SPLP ont indiqué des concentrations inférieures aux critères du tableau 1 de la D019. Seul l'aluminium démontre des concentrations supérieures aux critères de l'eau potable dans tous les échantillons.

3.13.2 Stériles

3.13.2.1 Bachelor

Les stériles Bachelor présentent les caractéristiques suivantes :

- Teneur en soufre faible à modérée (0,06 % à 4,3 %, moyenne 0,17 %);
- PA de moins de 10 kgCaCO₃/t dans la Zone B;
- PN modéré à élevé, principalement sous forme de carbonate; varie entre 10 et 100 kgCaCO₃/t;
- Échantillons indiquent un faible PGA : 71 % sont non PGA d'après la D019;
- Quelques échantillons possèdent des concentrations de métaux (Ag, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Mn, Mo, Ni et Zn) supérieures au critère A pour la protection des sols et des concentrations de métaux (Mn et Mo) supérieures au critère B, mais aucun échantillon ne dépasse le critère C;
- Essais de lixiviation par laboratoire SPLP n'ont pas identifié beaucoup de métaux, et les concentrations de ceux identifiés ne dépassent pas les critères du tableau 1 de la D019.

3.13.2.2 Moroy

Les stériles Moroy démontrent les caractéristiques suivantes :

- Teneur en soufre faible à modérée (0,10 % à 1,6 %, moyenne 0,27 %);
- PA varie entre 1,6 et 48 kgCaCO₃/t;
- PN modéré à élevé, principalement sous forme de carbonate; varie entre 12 et 115 kgCaCO₃/t;
- 92 % des échantillons sont classés non PGA selon les critères du MEND (Price, 2009), tandis que 84 % des échantillons sont classés non PGA d'après la D019;

- Quelques échantillons possèdent des concentrations de métaux (Cd, Co, Cr, Cu, Mn, Mo, Ni et Zn) supérieures au critère A pour la protection des sols et des concentrations de métaux (Cu, Mn, Mo et Ni) supérieures au critère B; deux échantillons dépassent (Mo) le critère C;
- Les trois essais de lixiviation (SPLP, TCLP and CTEU-9) des échantillons ont révélé de faibles concentrations de métaux lixiviables; aucun échantillon n'a signalé des concentrations supérieures à celles du tableau 1 de la D019. Cependant, les résultats du test CTEU-9 ont révélé des concentrations de certains métaux (Cu et F) supérieures aux critères de résurgence dans l'eau de surface et d'autres (Al, F, Mn et Mo) supérieures aux critères d'eau potable. Le test de lixiviation à l'eau (CTEU-9) détermine la concentration des espèces inorganiques susceptibles d'être lixiviées en contact avec l'eau, afin d'évaluer les possibilités de valorisation du matériau.

Malgré certaines concentrations d'éléments enrichis dans la phase solide des stériles Bachelor et Moroy, la lixiviation de ces paramètres n'a généralement pas été démontrée lors des essais de lixiviation SPLP (EPA 1312) et aucune concentration ne dépassait les celles indiquées au tableau 1 de la D019. Par conséquent, la lixiviation des métaux (LM) des stériles Bachelor et Moroy suscite peu d'inquiétude, bien que la classification en vue de leur utilisation en tant que matériau de construction selon MENV (2002) n'ait pas encore été complétée afin de pouvoir les utiliser ainsi.

3.13.2.3 Barry

Les stériles Barry démontrent les caractéristiques suivantes :

- Teneur en soufre faible à modérée (0,05 % à 1,3 %, moyenne 0,28 %);
- PA varie entre 0,3 et 38 kgCaCO₃/t;
- PN modéré à élevé, principalement sous forme de carbonate; varie entre 23 et 227 kgCaCO₃/t;
- 97 % des échantillons sont classés non PGA selon les critères du MEND (Price, 2009), tandis que 94 % des échantillons sont classés non PGA d'après la D019;
- Quelques échantillons possèdent des concentrations de métaux (Hg, Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Mn, Mo, Ni, Pb et Zn) supérieures au critère A pour la protection des sols, des concentrations de métaux (Ag, As, Ba, Cd, Co, Cu, Mn, Mo et Ni) supérieures au critère B et des concentrations de Ag, As, Cu, Mn, Mo et Ni supérieures au critère C;
- Malgré plusieurs concentrations de métaux en phase solide enrichis dans les stériles Barry, les résultats des essais de lixiviation par laboratoire SPLP indiquent un risque généralement faible de lixiviation des métaux indiqués; toutes les concentrations sont inférieures aux critères du tableau 1 de la D019.

Une étude portant sur sept échantillons de stériles Barry démontre que ceux-ci sont classés dans la catégorie II, ce qui permet leur utilisation comme plaques de protection (plateforme) et de sous-fondation pour les routes non pavées (GCM Consultants, 2018).

3.13.3 Résidus

Les échantillons de résidus disponibles proviennent de l'usine Bachelor; ils peuvent inclure des résidus Moroy et de différentes zones minéralisées de Bachelor au cours des cinq dernières années. Les résultats présentent les caractéristiques suivantes :

- Teneur en soufre faible à modérée, principalement sous forme de sulfure (moyenne 0,85 %);
- PA varie entre 0,6 et 42 kgCaCO₃/t;
- PN modéré à élevé, principalement sous forme de carbonate; varie entre 52 et 135 kgCaCO₃/t;

- 100 % des échantillons sont classés non PGA selon les critères du MEND (Price, 2009), tandis que 73 % des échantillons sont classés non PGA d'après la D019;
- Les échantillons, collectés au PARB, présentent de faibles concentrations de métaux en phase solide, généralement inférieures à tous les critères pour la protection des sols;
- Des données limitées (deux échantillons) sont disponibles sur la lixiviation des résidus; aucun des deux échantillons ne contenait des concentrations de lixiviat dans les essais CTEU-9, SPLP ou TCLP supérieures aux critères du tableau 1 de la D019;
- Des essais de lixiviation sur d'autres échantillons de résidus sont actuellement en cours et comprendront les tests TCLP, SPLP et CTEU-9;
- Un essai cinétique en colonne a été effectué par l'URSTM sur les résidus Bachelor. Des concentrations de Cu et Zn ont été détectées et sont supérieures aux critères de résurgence dans l'eau de surface, et les concentrations de Mn sont supérieures aux critères pour l'eau potable.

3.14 Approvisionnement en électricité et équipements générateurs d'énergie

3.14.1 Situation actuelle

La source principale d'énergie au site Bachelor est celle d'Hydro-Québec. Actuellement, la puissance de consommation électrique est d'environ 2 250 kW.

La capacité de génération d'électricité d'urgence est assurée par deux génératrices à diesel installées au site Bachelor (Plan 003), dont les caractéristiques sont comme suit :

- Une unité Olympian (2007) de 200 kW, dont la consommation est estimée, en conditions typiques, à 200 L par mois;
- Une unité Detroit Diesel de 1000 kW, dont la consommation mensuelle moyenne est de 200 L.

Des essais mensuels sont faits pour assurer le bon fonctionnement des génératrices, ce qui entraîne une consommation d'hydrocarbures négligeable.

3.14.2 Situation proposée

Avec l'augmentation du taux de production, la puissance de consommation électrique requise augmentera proportionnellement. Conséquemment, Métanor fera une demande à Hydro-Québec pour augmenter la puissance d'alimentation du site Bachelor via la ligne électrique existante de Waswanipi WAN-234, ce qui pourrait impliquer l'ajout de transformateurs dans l'usine pour assurer les nouveaux besoins. Avec l'élimination des concasseurs coniques et des tamis, la puissance requise de la ligne électrique de Quévillon QUE-221 concernera seulement l'alimentation du campement des travailleurs et des bureaux du site. Il est jugé actuellement que l'état de la ligne de transport existante WAN-234 est adéquat pour supporter la transmission de kilowatts additionnels.

Aucun autre équipement générateur d'énergie ne sera installé au site Bachelor dans le cadre du Projet. Les besoins du garage pour l'entretien des camions de transport de minerai ne sont pas connus à cette étape, car il reste à confirmer quel garage assurera l'entretien. Toutefois, il n'est pas envisagé que la consommation électrique pour les besoins de ce garage sera de grande envergure.

Tableau 3-7. Caractéristiques géochimiques des minerais, stériles et résidus

Paramètre	Minerai Barry	Minerai Moroy	Minerai Bachelor
PGA	83 % des échantillons sont non PGA (D019)	48 % des échantillons sont non PGA (D019)	34 % des échantillons sont non PGA (D019)
Contenu élémentaire des métaux	En comparaison avec les valeurs de fond, les concentrations en Hg, Ag, Mo, Pb, Se, U et Zn sont 10 fois plus élevées que celles dans la croûte continentale Concentrations en As, Co, Cr, Cu, Mn, Ni et Zn sont plus élevées que le critère A pour le sol	En comparaison avec les valeurs de fond, les concentrations en Ag, Cd, Mo et Se sont plus de 10 fois plus élevées que celles dans la croûte continentale Concentrations en Ag, As, Cd, Co, Cu, Mn, Mo et Ni sont plus élevées que le critère A pour le sol	En comparaison avec les valeurs de fond, les concentrations en Ag, Cd, Mo et Se sont 10 fois plus élevées celles dans la croûte continentale Concentrations en Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Mn, Mo, Ni, Se et Zn sont plus élevées que le critère A pour le sol
Paramètre	Stériles Barry	Stériles Moroy	Stériles Bachelor
PGA	94 % des échantillons sont non PGA (D019)	84 % des échantillons sont non PGA (D019)	71 % des échantillons sont non PGA (D019)
Contenu élémentaire des métaux	En comparaison avec les valeurs de fond, les concentrations en Ag, As, Cd, Cu, Mo, Ni et Se sont 10 fois plus élevées que celles dans la croûte continentale Concentrations en Hg, Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Mn, Mo, Ni, Pb et Zn sont plus élevées que le critère A pour le sol	En comparaison avec les valeurs de fond, les concentrations en Cd et Mo sont 10 fois plus élevées que celles dans la croûte continentale Concentrations en (Cd, Co, Cr, Cu, Mn, Mo, Ni et Zn) sont plus élevées que le critère A pour le sol	En comparaison avec les valeurs de fond, les concentrations en Ag et Mo sont 10 fois plus élevées que celles dans la croûte continentale Concentrations en Ag, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Mn, Mo, Ni et Zn sont plus élevées que le critère A pour le sol
Paramètre	Résidus Barry	Résidus Moroy	Résidus Bachelor
PGA	ND	ND	73 % des échantillons sont non PGA (D019)
Contenu élémentaire des métaux	Le contenu élémentaire du minerai Barry suggère que les résidus Barry peuvent contenir des concentrations élevées de métaux, notamment Ag, Ba, Co, Cu, Cr, Mn, Mo, Ni, Pb, Se et U	ND	Concentrations de métaux inférieures à tous les critères de sélection, à quelques exceptions près



3.15 Gestion des eaux

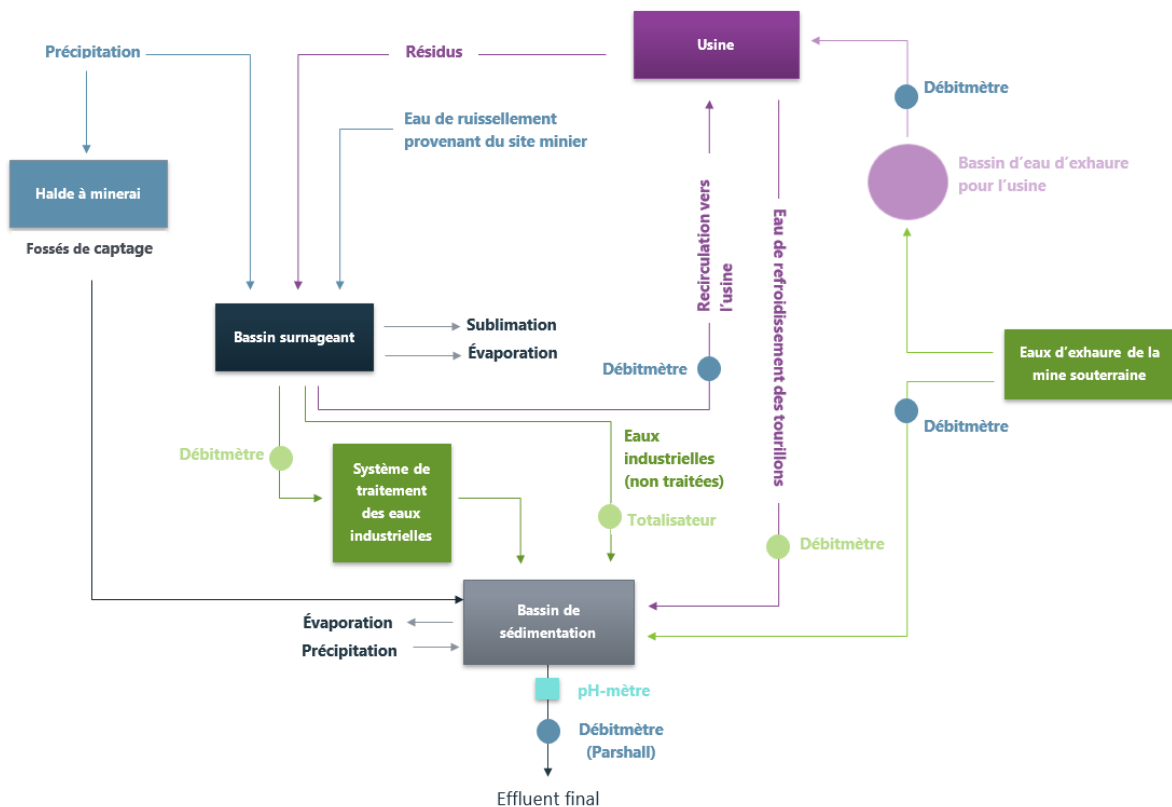
Cette section présente la gestion des eaux au site Bachelor, tant pour la situation actuelle que proposée.

3.15.1 Circuit général des eaux

3.15.1.1 Situation actuelle

Le schéma des flux des eaux de la mine Bachelor, présenté à la Figure 3-12, indique l'emplacement des différentes installations de gestion des eaux et des débitmètres, ainsi que le cheminement de chaque source d'eau industrielle. Le circuit général des eaux comprend notamment :

- Le drainage des eaux de ruissellement du site minier et l'apport de précipitations, ces deux sources atteignant le PARB;
- Un circuit de recirculation interne qui permet de combler 90 % des besoins en eaux pour le traitement du minerai;
- L'acheminement de l'eau d'exhaure de la mine souterraine, soit directement au bassin de sédimentation, soit à l'usine de traitement de minerai pour le procédé d'usinage et le refroidissement des tourillons des broyeurs, pour ensuite rejoindre le bassin de sédimentation;
- L'eau du bassin de surnageant, également envoyée au bassin de sédimentation après son traitement, au besoin, par l'usine de traitement des eaux industrielles qui assure la destruction des cyanures.



Note(s)

Source : Adaptée de Ressources Métanor (2012)

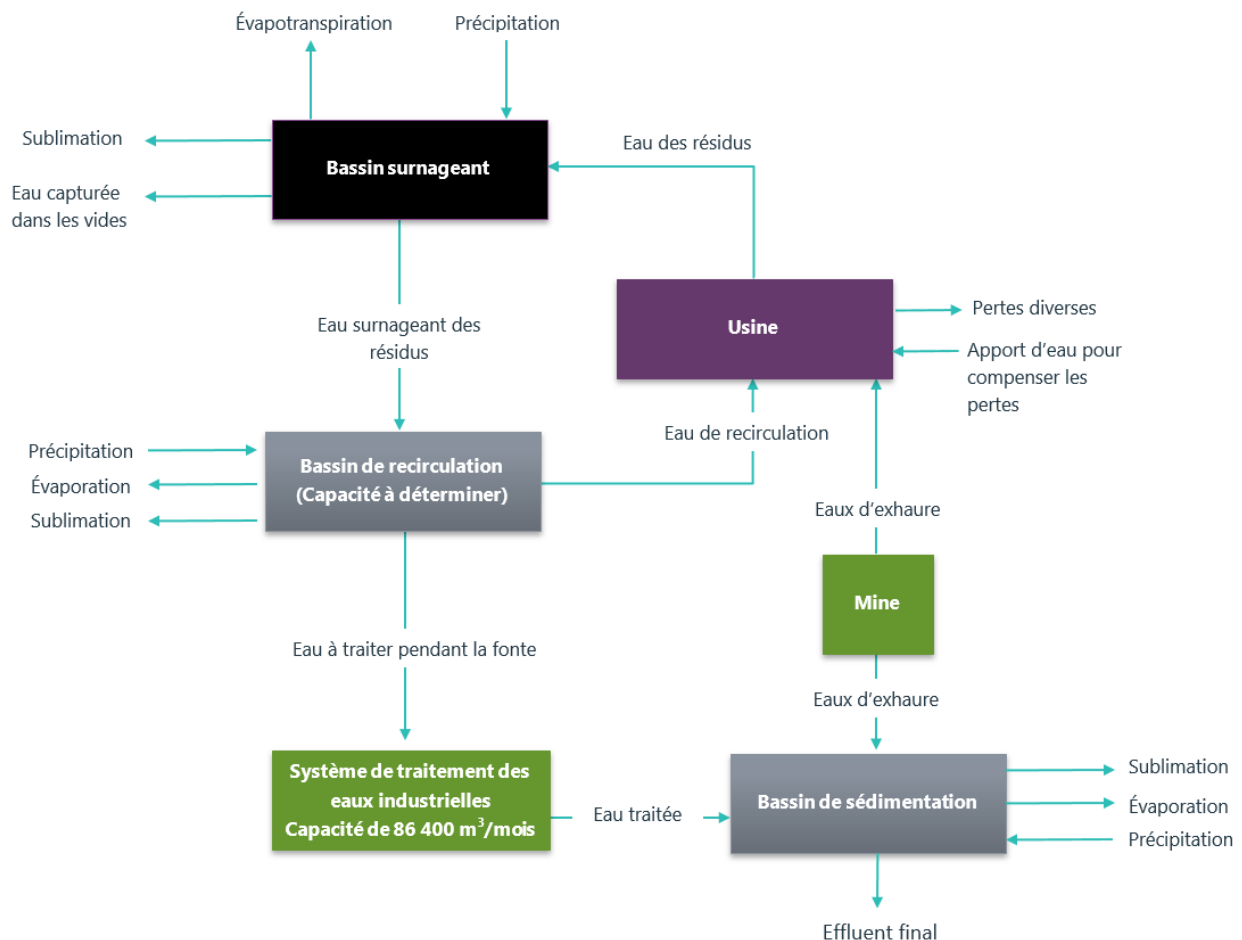
Figure 3-12. Schéma des flux actuels des eaux

Les seules sources d'approvisionnement en eau sont celles d'exhaure, des précipitations et du ruissellement.

3.15.1.2 Situation proposée

Le circuit des eaux utilisées pour l'extraction minière demeurera similaire, à l'exception de l'ajout d'un bassin d'eau, nommé celui de recirculation (Figure 3-13). Donc, au lieu de recevoir directement les eaux industrielles du bassin de surnageant, l'usine de traitement des eaux industrielles les recevra du bassin de recirculation (bassin sud). C'est à partir de ce bassin que l'usine de traitement de minerai s'approvisionnera pour la grande majorité de ses besoins en eau. Le bassin de sédimentation (bassin nord) recevra les eaux industrielles traitées et assurera un polissage, comme c'est le cas actuellement. En somme, le nouveau bassin de recirculation jouera le rôle du bassin de surnageant actuel.

La capacité d'entreposage, en termes de volume et de temps de rétention, est présentée à la Section 3.15.5. Il convient de noter que les volumes donnés sont préliminaires et sujets à révision lors de l'ingénierie détaillée.



Note(s)

Source : Adaptée de BBA (2018a)

Figure 3-13. Schéma des flux proposés des eaux

3.15.2 Eau d'exhaure

3.15.2.1 Situation actuelle

L'eau de la mine souterraine, appelée eau d'exhaure, emprunte deux voies en fonction de la demande, soit elle se dirige vers le bassin d'eau d'exhaure pour le procédé d'usinage et le refroidissement des tourillons des broyeurs, soit elle va directement au bassin de sédimentation. L'eau envoyée à l'usine de traitement de minerai est dite clarifiée, car elle découle d'un traitement physique pour enlever les matières en suspension (MES) qui sont décantées dans des puisards. Ces derniers sont situés sous terre à différents niveaux (niveaux 6, 11 et 14). Le bassin d'eau d'exhaure a une capacité estimée de 1 000 m³ et une superficie de 115 m². Le volume annuel d'eau d'exhaure était d'environ 510 000 m³ en 2017 (Enviréo Conseil, 2018c). Il peut cependant dépasser le million de mètres cubes selon les années.

3.15.2.2 Situation proposée

Les installations existantes pour la gestion de l'eau d'exhaure ne changeront pas. Une augmentation du volume de l'eau d'exhaure dans le cadre du Projet n'est pas anticipée, puisque le développement prévu de l'exploitation souterraine vers Moroy demeurera dans le cône de rabattement existant du dénoyage. Les travaux d'exploration dans le secteur ciblé indiquent systématiquement des conditions sèches.

3.15.3 Eaux de ruissellement et précipitations

Le Plan 002 présente le drainage du site Bachelor, tant la situation actuelle que proposée.

3.15.3.1 Situation actuelle

Les infrastructures pour le drainage du site Bachelor comprennent des ponceaux, des fossés et un système de pompage. Ces ouvrages contribuent à la gestion des eaux de surface en provenance des précipitations, du ruissellement ou des exfiltrations.

Deux fossés dits « intercepteurs », car aménagés pour détourner un apport d'eau en provenance des versants des collines environnantes, sont construits en position plus élevée que le PARB et retournent cette eau propre au milieu naturel. Le point de déversement du fossé intercepteur du côté est du PARB rejoint un milieu humide, en l'occurrence un marécage arbustif au nord du PARB; celui du fossé intercepteur sud-ouest alimente un cours d'eau intermittent.

Le fossé de drainage recevant les eaux de ruissellement en provenance des haldes à minerai temporaires est dirigé vers le PARB pour traitement.

Un fossé de collecte des eaux d'exfiltration est aménagé à l'ouest du PARB, où un étang de confinement permet de retourner ces eaux à l'intérieur du PARB à l'aide d'un système de pompage.

Deux ponceaux assurent l'écoulement de fossés, alors qu'un troisième permet la traverse d'un cours d'eau; c'est le cas de la voie d'accès aux entrepôts pour les explosifs/détonateurs. La zone où se situe l'usine de traitement de minerai est perméable, ce qui évite de devoir y aménager plusieurs fossés de drainage. Cette zone fait partie de l'aire de drainage du PARB, elle-même incluse dans le bassin versant du lac Bachelor.

En termes de surface, et tenant compte des fossés de dérivation, l'aire de drainage à l'extérieur du PARB couvre environ 26,5 ha.

3.15.3.2 Situation proposée

Le site Bachelor se situe à l'intérieur des limites du bassin versant du lac Bachelor. La ligne de crête du PARB agrandi n'empiétera pas sur le bassin versant voisin du lac Auger. Ainsi, aucun transfert d'eau entre les bassins versants n'est envisagé.

L'agrandissement de la superficie du PARB implique un prolongement de la digue ceinturant le secteur est, la construction d'une digue au secteur sud et le déplacement de la digue ouest, ce qui entraîne un réaménagement du drainage expliqué dans les sections qui suivent. Il y aura également un changement dans la gestion des eaux de ruissellement pour le drainage de la redistribution des haldes à minerai temporaires et le drainage naturel du complexe Bachelor dans sa portion nord. Les fossés de drainage des voies d'accès existantes demeureront tels quels.

En termes de surface, et tenant compte des nouveaux fossés de dérivation, l'aire de drainage à l'extérieur du PARB ne correspondra plus qu'à environ 3 ha, soit la majeure partie du complexe Bachelor.

3.15.3.2.1 Fossés intercepteurs

Trois nouveaux fossés intercepteurs devront être construits. Deux ceintureront la partie sud du PARB pour collecter l'eau propre des collines environnantes et la retourner à son bassin versant d'origine, soit celui du lac Auger. L'autre sera aménagé sur le côté nord-est du PARB et retournera l'eau collectée de la même façon qu'actuellement.

3.15.3.2.2 Fossés de collecte des eaux d'exfiltration

À l'est, à l'ouest et au sud du PARB seront construits des fossés de collecte des eaux d'exfiltration ayant pu s'écouler à travers des digues. Au point bas de ces fossés, un étang de confinement et une station de pompage permettront de retourner ces eaux dans le PARB.

3.15.3.2.3 Fossé de collecte des eaux de ruissellement

Un nouveau fossé de collecte reliant les trois nouvelles haldes à minerai et bordant la boucle de déchargement sera à construire. L'évacuation sera dirigée vers le bassin de sédimentation du PARB.

3.15.3.2.4 Ponceaux

Le nouvel accès sud à construire contournera une colline au sud-ouest du site Bachelor. Tel que mentionné à la Section 3.9.2.2, deux ponceaux y seront aménagés.

3.15.4 Bilan hydrique global

3.15.4.1 Situation actuelle et proposée

Avec un agrandissement de la superficie du PARB, les apports combinés des précipitations et du ruissellement diminueront quelque peu. En effet, même si le ruissellement hors des bassins du PARB est grandement réduit, la superficie cumulée des bassins s'accroît pour occuper pratiquement l'ensemble de l'aire de drainage actuelle, ne laissant qu'une aire de drainage hors bassins de moins de 3 ha.

Le Tableau 3-8 compare les bilans d'eau annuels du PARB des situations actuelle et proposée, calculés selon un débit de conception.

Tableau 3-8. Bilans d'eau annuels actuel et proposé du parc à résidus, selon le débit de conception

Description	Unité	Situation actuelle	Situation proposée	Référence
Bassin de surnageant (actuel)/ recirculation (proposé)				
Intrant				
Eau des résidus	m ³	307 000	1 096 000	Métanor (2015) et BBA (2018a)
Précipitations	m ³	908 000	908 000	Génivar (2011)*
Total	m ³	1 215 000	2 004 000	
Sortant				
Eau retenue dans les résidus	m ³	-80 000	- 183 000	Génivar (2011) et BBA (2018a)
Recirculation de l'eau des résidus	m ³	- 280 000	- 876 000	Génivar (2011) et BBA (2018a)
Total	m ³	859 000	945 000	
Bassin de sédimentation				
Intrant				
Eau traitée de l'usine de traitement	m ³ /h	120	120	ASDR (2017)
Eau provenant du bassin amont	m ³	859 000	945 000	
Eau d'exhaure	m ³	1 180 000	991 000	BBA (2018a)
Total	m ³	2 039 000	1 936 000	
Sortant				
Total	m ³	2 039 000	1 936 000	

Note(s)

* La situation proposée est similaire à la situation actuelle en termes de précipitation annuelle et de superficie du bassin récepteur
 Valeurs arrondies au millier de mètre cube

Les points pertinents du bilan d'eau global sont les suivants :

- À un taux nominal de traitement de 2 400 t/j, la consommation d'eau de procédé (sans tenir compte de la recirculation interne) est estimée à 35 m³/h (840 m³/j);
- Le débit de l'eau d'exhaure total est d'environ 3 300 m³/j. Il n'y a pas de changement entre la situation actuelle et celle proposée;
- Le taux de recirculation actuel de 90 % passera à 80 % pour la situation proposée. Le reste des besoins en eau sera comblée par l'eau d'exhaure et le bassin de recirculation.

Les conclusions principales du bilan d'eau sont comme suit :

- Le volume moyen annuel à l'effluent final actuellement de 2 039 320 m³ sera réduit à 1 936 506 m³ en raison d'une augmentation de production de résidus, entraînant une retenue d'eau;
- Le débit moyen horaire de l'eau d'exhaure sera moindre pour la situation proposée, puisque la proportion de cette eau envoyée au bassin de sédimentation sera réduite en raison du plus grand besoin en eau de l'usine de traitement de minerai.

3.15.5 Calculs de crue

La conception du rehaussement des ouvrages de rétention d'eau ou de gestion des résidus miniers doit respecter les critères énoncés dans la D019, ainsi que les exigences opérationnelles adoptées par Métanor pour le PARB.

Conformément aux exigences énoncées, le PARB devra être conçu pour contenir et gérer la crue de conception sans déversement dans l'environnement. La crue de conception à considérer dans le cas du PARB est l'averse de pluie critique de récurrence de 2 000 ans d'une durée de 24 h combinée à une fonte de neige de récurrence de 100 ans d'une durée de 30 jours.

3.15.5.1 Situation actuelle

La conception actuelle des bassins, telle que décrite dans Ressources Métanor (2012), repose sur des calculs de crue respectant les critères préalablement décrits.

D'après l'Atlas de la fréquence des pluies au Canada (Hogg, Carr et Service, 1985), l'averse critique de récurrence de 2 000 ans pour une pluie de 24 h avait été évaluée à 117 mm. D'après les données climatiques de l'époque, l'accumulation de neige de récurrence de 100 ans pouvait atteindre 390 mm (Golder, 2007). Une lame d'eau de 507 mm était donc attendue.

Basé sur la capacité de l'usine de traitement de minerai (105 000 m³) et la capacité des bassins du PARB à vide (75 000 m³), un volume de crue équivalent à 495 200 m³ a pu être déterminé. Selon les calculs d'alors, la crue de conception avait été évaluée à 390 200 m³ (AMEC, 2012).

3.15.5.2 Situation proposée

3.15.5.2.1 Précipitations critiques

Le calcul des crues pour la situation proposée a été en partie développé par Amec Foster Wheeler (2018) en ce qui a trait à la climatologie. Pour ce faire, des données météorologiques de plusieurs stations exploitées par ECCC furent utilisées pour l'estimation des précipitations et de la couverture de neige. Il s'agit d'une triangulation effectuée à partir des stations de trois municipalités : Lebel-sur-Quévillon, Chibougamau et Matagami. Leur nom officiel, leur emplacement et les périodes couvertes peuvent être consultés à la Section 4.1.2. Les courbes intensité-durée-fréquence disponibles aux stations Chibougamau et Matagami ont été utilisées.

Les averses de durée de 24 h pour les récurrences de 2 000 ans de même que les valeurs de la couverture de neige de récurrence centennale ont été évaluées et utilisées pour l'estimation du bilan critique. Le Tableau 3-9 présente le niveau des précipitations et la distance des stations avec le PARB.

Tableau 3-9. Averse de récurrence 2 000 ans sur 24 heures et couverture de neige centennale

Municipalité accueillant la station météorologique	Distance du PARB (km)	Averse 24-hr 1/2 000 ans (mm)	Neige 1/100 ans* (mm)	Nombre d'années utilisées pour le calcul
Lebel-sur-Quévillon	78	n.a.	323	23
Chibougamau-Chapais	122-78	130	423	20
Matagami	120	119	391	24
Interpolation		125	379	

Note(s)

Source : Amec Foster Wheeler (2018)

* Équivalent en eau de la couverture de neige de récurrence centennale considérant une période d'accumulation de neige entre novembre et avril

Sur la base de l'interpolation des précipitations enregistrées aux trois stations en cause, la crue de conception a été établie à une hauteur d'eau de 504 mm, répartie comme suit : 125 mm en pluie et 379 mm en fonte de neige (Amec Foster Wheeler, 2018).

3.15.5.2.2 Volumes critiques

Le volume d'eau de la crue est estimé en tenant compte de la dimension proposée du PARB et des exigences opérationnelles. L'aire de drainage du PARB agrandi, une fois aménagée avec des fossés de dérivation d'eau propre et de collecte des eaux d'exfiltration, mais incluant les zones extérieures des bassins dont le ruissellement en eau pourrait rejoindre le PARB, aura une superficie de 102 ha (BBA, 2018a).

Des contraintes de base pour la gestion des eaux sont fournies par Métanor. Elles concernent surtout les propriétés des résidus, la capacité de l'usine de traitement des eaux industrielles et le volume d'eau d'exhaure. Le Tableau 3-10 rassemble ces données, dont plusieurs sont présentées plus en détail dans d'autres sections.

Tableau 3-10. Contraintes de base aux calculs de crue

Description	Valeur	Unité
Propriétés des résidus		
Production de résidus	2 400	tpj
Densité des résidus	1,44	t/m ³
% de solides dans la pulpe en poids	50	%
% de vides dans les résidus	30	%
Eau retenue dans les résidus	500	m ³ /j
Densité de l'eau	1	t/m ³
Volume de résidus produits	608 333	m ³ /an
Masse de résidus produits	876 000	t/an
Contraintes de base pour la gestion de l'eau		
Capacité de l'usine de traitement des eaux industrielles	86 400	m ³ /mois
Volume d'eau d'exhaure vers le concentrateur	603	m ³ /jour
Volume d'eau d'exhaure vers le bassin de sédimentation (portion tenant compte du volume dédié au concentrateur)	2 715	m ³ /jour

Note(s)

Source : BBA (2018)

D'autres hypothèses formulées dans l'étude conceptuelle de Amec Foster Wheeler (2018) sont les suivantes :

- La fonte de neige arrive au mois de mai;
- Le coefficient de ruissellement de l'aire de drainage du PARB lors de la fonte printanière est 0,95;
- Les pertes par sublimation, l'évaporation de l'eau dans le bassin de surnageant et l'eau d'exfiltration sont négligeables;
- L'usine de traitement de minerai est en exploitation durant toute l'année;
- Le calcul du volume d'eau à gérer tient compte d'un volume d'eau de réserve pour l'exploitation hivernale qui équivaut à une semaine d'exploitation.

En regard des courbes d'emmagasinement des bassins d'eau proposés et selon BBA (2018), le volume d'eau qui doit être accumulé dans le PARB vers la fin du mois de mai est établi à 437 944 m³ pour pouvoir exploiter l'usine de traitement des eaux industrielles.

3.15.6 Caractéristiques physico-chimiques des eaux industrielles

3.15.6.1 Situation actuelle

La concentration en cyanures de l'eau à être traitée aujourd'hui par l'usine de traitement des eaux industrielles est identifiée au Tableau 3-11. La moyenne mesurée durant des essais sur l'usine ou durant le suivi environnemental donne des valeurs de 2,44 mg/L de CN_d (cyanures disponibles) et 6,31 mg/L de CN_t pour la période sans glace. La dégradation naturelle des cyanures due à une combinaison de plusieurs mécanismes fait état d'un taux de destruction satisfaisant. Durant la période hivernale, la concentration des cyanures augmente, conséquence d'une perte d'efficacité des processus de photolyse ou biologiques. Un échantillonnage ponctuel de l'eau à être traitée en hiver 2018 a atteint 11,5 de CN_d et 22,4 mg/L de CN_t.

Tableau 3-11. Concentration en cyanures de l'eau de surnageant mesurée en 2017 et en 2018

Description	Unité	CN _d	CN _t	Référence
Moyenne (min et max) du 17 mai au 25 mai 2017	mg/L	2,4 (1,31 – 3,73)	6,3 (5,25 – 7,43)	ASDR (2017)
Moyenne annuelle de 2017 (sans glace)	mg/L	1,6	4,5	Enviréo Conseil (2018c)
Valeur du 26 février 2018	mg/L	7,5	14,7	ASDR (2018)
Valeur du 3 mars 2018	mg/L	11,5	22,4	ASDR (2018)

Le Tableau 3-12 présente les derniers résultats physico-chimiques des eaux industrielles à être traitées. Ces eaux proviennent du bassin de surnageant qui actuellement accumule l'eau décantée des résidus. La concentration des cyanures est sensiblement plus élevée dans les eaux industrielles que celle dans les eaux d'exhaure et de refroidissement. Ce constat vaut également pour des métaux tels que le cuivre.

**Tableau 3-12. Caractéristiques physico-chimiques des eaux industrielles
 à être traitées (moyenne annuelle)**

Paramètre	Eaux industrielles (bassin surnageant)	Eau d'exhaure	Eau de refroidissement
Alcalinité totale (mg/L)	ND	128	125
Aluminium (mg/L)	0,89	1,69	1,56
Arsenic (mg/L)	0,000 7	0,000 8	0,000 78
Azote ammoniacal (mg/L)	3,68	3,96	3,52
Baryum (mg/L)	ND	0,105	N.D.
Cadmium (mg/L)	ND	<0,000 2	N.D.
Calcium (mg/L)	ND	139	138
Chrome (mg/L)	ND	0,02	N.D.
Conductivité (µmhos/cm)	847	85	892
Cuivre (mg/L)	0,563	0,009 6	0,007 2
Cyanures disponibles (mg/L)	1,6	0,029	0,028
Cyanures totaux (mg/L)	4,5	0,085	0,062
Dureté (mg/L)	ND	383	379
Fer (mg/L)	2,68	4,17	3,03
Fluorures (mg/L)	ND	1,3	ND
Hydrocarbures (µg/L)	ND	0,915	0,448
Magnésium (mg/L)	ND	8,7	8,88
Manganèse (mg/L)	ND	0,390	ND
Mercure (mg/L)	ND	0,0001	ND
MES (mg/L)	18	0,012 2	51
Nickel (mg/L)	0,011	0,005	0,005
Nitrates (mg/L)	ND	5,980	ND
Nitrites (mg/L)	ND	0,24	ND
pH	8,23	7,99	8,0
Phosphore (mg/L)	N.D.	0,07	ND
Plomb (mg/L)	0,016	N.D.	0,004
Potassium (mg/L)	ND	3,3	ND
Sodium (mg/L)	ND	30,3	ND
Uranium (mg/L)	ND	0,010	ND
Zinc (mg/L)	0,022	0,021	0,016

Note(s)

Sources : Environ Conseil (2017b; 2018c)

3.15.6.2 Situation proposée

Malgré l'augmentation de la capacité de traitement du minerai et du dosage de cyanures de sodium, la concentration en cyanures ne changera pas dans l'effluent final. Afin de compenser cette augmentation et d'atténuer de façon naturelle les cyanures, un bassin de recirculation, en amont de l'usine de traitement des eaux industrielles, sera créé. Ce bassin aura un volume de 237 293 m³ pour augmenter le temps de rétention des eaux à 42 jours; un second bassin (bassin de sédimentation) en aval de l'usine de traitement des eaux industrielles sera agrandi de 9 000 m³ à 292 009 m³ pour augmenter le temps de rétention de 2 jours à 52 jours. Advenant une augmentation des besoins de traitement, Métanor ajustera les paramètres de l'usine en conséquence.

3.15.7 Traitement des eaux industrielles

3.15.7.1 Situation actuelle

L'usine de traitement des eaux industrielles en place oxyde les cyanures disponibles avec ozone et ensuite précipite les cyanures fortement liés avec l'ajout de sulfate ferrique. Les particules précipitées sont floculées et capturées dans un Géotube dont le filtrat est déposé dans le bassin de sédimentation (Figure 3-14). L'usine de traitement des eaux industrielles, d'une capacité de quatre injecteurs d'ozone, chacun ayant un débit maximal de 30 m³/h, est en exploitation (ASDR, 2017).

Les réactifs utilisés par l'usine de traitement des eaux industrielles sont les suivants :

- Solution de soude caustique (NaOH)
- Solution de sulfate ferrique (Fe₂(SO₄)₃)
- Floculant solide CHEMFLOC CMX 123

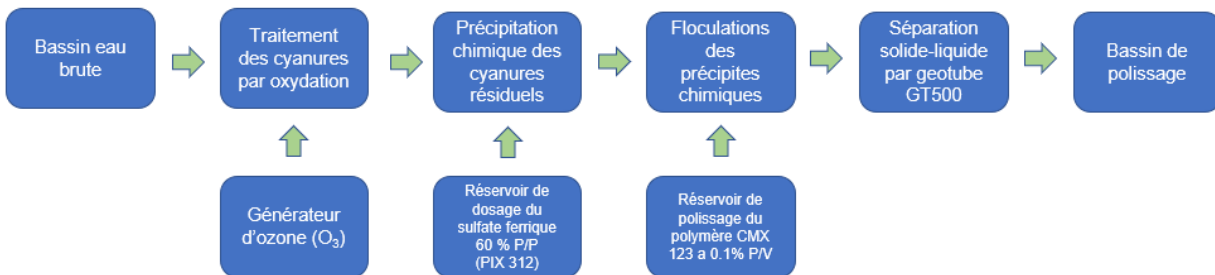


Figure 3-14. Schéma du traitement des eaux industrielles (production de Métanor)

La présence d'opérateurs est essentielle pour s'assurer que tous les équipements (ozonateur, pompes d'alimentation, pompes de dosage de produits chimiques et agitateurs) fonctionnent bien. Le rôle des opérateurs comprend de valider qu'il y a toujours suffisamment de produits chimiques et d'en commander selon les besoins. Lorsque l'usine est en opération, un opérateur vérifie son bon fonctionnement quotidiennement.

Métanor est autorisé à transporter et à déverser les boues accumulées à l'intérieur des Géotube directement dans le PARB.

Selon l'essai de traitabilité d'ASDR (2017), l'efficacité de traitement de l'usine en référence au CN_t est de 93 % à un débit de 120 m³/h pour les eaux provenant du PARB. L'essai d'une durée de 9 jours en 2017 inclut 4 débits : 30, 60, 90 et 120 m³/h. Pour déterminer l'efficacité de l'usine, le débit maximal de l'essai doit être pris en compte en raison du temps de contact minimal de l'unité d'ozonation de 34 minutes et le

temps de réaction minimal de l'unité de précipitation de 35 minutes. La qualité de l'affluent de l'essai au débit de 120 m³/h était de 1,31 mg/L de CN_d et de 3,94 mg/L de CN_f (cyanures non disponibles). Les mesures de l'effluent de l'usine étant de 0,14 mg/L de CN_d et de 0,22 mg/L de CN_f, l'essai donne des rendements de 89 % et de 94 % respectivement, pour un rendement global du CN_t de 93 %.

De même, le deuxième essai encouru durant la période hivernale démontre une efficacité équivalente avec des concentrations de CN plus élevées de l'affluent. L'oxydation des CN_d s'est maintenue au-dessus de 89 %, allant jusqu'à une efficacité de plus de 96 % durant les essais effectués à un débit stable de 30 m³/h (ASDR, 2018). Il convient de noter qu'un certain rabatement des métaux exercé par le bassin de surnageant a pu être observé préalablement au traitement par ozonation lors des premiers essais de précipitation faits au laboratoire et au site Bachelor (ASDR, 2017).

3.15.7.2 Situation proposée

Le débit de conception de l'usine de traitement des eaux industrielles pour la situation proposée, calculé par BBA (2018), indique que le volume d'eau à traiter pendant la fonte de neige de 30 jours est de 86 400 m³, soit un débit de 120 m³/h. Ce critère est basé sur les exigences de la D019. Le débit de conception reste le même que le débit actuel.

L'efficacité anticipée de l'usine de traitement des eaux industrielles sera du même ordre que celle prévalant actuellement. Métanor fera fonctionner l'usine en tout temps entre mai et novembre, et d'autres moments de l'année au besoin, pour assurer un traitement satisfaisant en maintenant des concentrations de CN appropriées.

Le protocole du suivi opérationnel de l'usine de traitement des eaux industrielles sera le même que celui actuellement en place. Le même constat vaut pour le protocole de la gestion des boues capturées dans le Géotube.

Tel que mentionné à la Section 3.16.2, les eaux traitées bénéficieront aussi d'un certain polissage, car elles seront dirigées vers un dernier bassin, celui de sédimentation. Ce bassin sera agrandi à une capacité de 292 009 m³, donnant un temps de rétention de 52 jours.

3.15.8 Puits d'observation

3.15.8.1 Situation actuelle

Un réseau de puits d'observation a été implanté au site Bachelor au fil des ans. Un total de 10 puits a régulièrement servi au suivi de la qualité de l'eau souterraine. Ils correspondent aux puits numérotés de 1 à 10 sur le Plan 002 et furent construits entre 2007 et 2012. Le suivi en cours actuellement concerne six puits d'observation, tous aménagés dans le dépôt meuble. De par sa position amont au PARB, le puits #7 sert de témoin pour le suivi de la nappe phréatique. Les résultats de la qualité de l'eau sont présentés à la Section 4.1.6.3.

Il appert que neuf puits additionnels ont été aménagés dans le cadre d'autres mandats (Richelieu Hydrogéologie Inc. et Groupe RD Consultants, 2018), parmi lesquels deux ont fait l'objet de mesures quotidiennes des niveaux piézométriques durant plusieurs mois en 2018.

3.15.8.2 Situation proposée

L'agrandissement du PARB entraînera l'ensevelissement d'un ou deux puits d'observation. Afin de ne pas compromettre l'étanchéité du PARB, ces puits seront colmatés selon les normes en vigueur, avant leur remblaiement. Puisque certains de ces aménagements seront déclassés, il faudra les remplacer en aval hydraulique des nouvelles digues. Un nouveau plan de surveillance sera soumis; celui-ci indiquera la position et le nombre suggérés afin d'obtenir un réseau de suivi adéquat des eaux souterraines.

3.16 Effluent final

Métanor effectue le suivi de l'effluent du site Bachelor via des analyses portant sur les substances réglementées qui s'y trouvent et des études de caractérisation visant à en mieux connaître la composition, le tout tel que prescrit par la D019. Le suivi plus en aval dans le milieu récepteur est effectué en vertu du REMMMD et peut être consulté à la Section 4.1.7. Outre l'obligation de respecter les normes à l'effluent, Métanor doit aussi évaluer la qualité de son effluent en comparant les résultats obtenus lors du suivi réglementaire avec les OER.

3.16.1 Situation actuelle

3.16.1.1 Bassin en amont

Le bassin en amont de l'effluent final, ayant une superficie de 0,18 ha, reçoit l'eau du bassin de sédimentation.

3.16.1.2 Station de contrôle et de mesure du débit

Une station de contrôle et de mesure en continu du débit et du pH est implantée au pied du chemin nord, à l'effluent final. Une tour de décantation permet, grâce à une conduite de polyéthylène à haute densité d'un diamètre de 600 mm (24 pouces), d'acheminer l'eau à la station de contrôle et de mesure. En 2016, une visite d'inspection de la tour de décantation a conclu que son état était satisfaisant.

La station de contrôle et de mesure consiste en un déversoir Parshall, d'une capacité maximale de 12 000 m³/h, d'un débitmètre et d'un pH-mètre. Elle est abritée dans un bâtiment isolé et partiellement chauffé.

3.16.1.3 Débit sortant

Le débit moyen mensuel historique de l'effluent varie en fonction des précipitations et du mode de gestion de l'effluent. Les plus grands débits sont observés en période estivale (Enviréo Conseil, 2018d). Le Tableau 3-13 présente cette variation au cours de l'année. En moyenne, le volume annuel de l'effluent atteint 1 060 000 m³.

Tableau 3-13. Débit moyen mensuel (L/s) de l'effluent pour la période 2011 à 2017

Mois	Min	Moyen	Max
Janvier	9,3	18,2	24,0
Février	6,5	15,8	25,9
Mars	6,2	15,3	27,4
Avril	4,5	17,8	24,3
Mai	12,2	27,4	43,4
Juin	12,2	29,4	66,8
Juillet	12,9	48,1	74,6

Mois	Min	Moyen	Max
Août	37,6	59,8	87,4
Septembre	45,9	68,5	84,9
Octobre	33,2	55,1	88,1
Novembre	9,8	26,3	40,9
Décembre	9,5	21,5	31,7

Note(s)

Source : Enviro Conseil (2018d)

3.16.1.4 Caractéristiques physico-chimiques et objectifs environnementaux de rejet

Le Tableau 3-14 présente les résultats physico-chimiques des cinq dernières années de l'effluent final. Les tendances évaluées par Enviro Conseil (2018c) sont indiquées. De façon générale, les paramètres sont stables ou connaissent parfois des variations erratiques.

Tableau 3-14. Caractéristiques physico-chimiques de l'effluent pour la période 2013 à 2017 (moyenne annuelle) et tendance

Paramètre	Effluent					Tendance	
	Année	2013	2014	2015	2016		2017
Alcalinité totale (mg/L)		130	135	118	118	124	↔
Aluminium (mg/L)		0,09	0,09	0,29	0,14	0,16	↑
Argent (mg/L)		0,000 1	0	0,000 2	0,000 1	0,000 2	↔
Arsenic (mg/L)		0,000 5	0,000 3	0,000 6	0,000 19	0,000 5	↑↓
Azote ammoniacal (mg/L)		4,98	6,90	2,77	1,79	1,51	↓
Baryum (mg/L)		0,08	0,09	0,072	0,075	0,076	↔
Cadmium (mg/L)		0,000 18	0,000 1	0,000 1	0,000 1	0,000 1	↔
Calcium (mg/L)		112	124	107	102	121	↔
Chlorures (mg/L)		45	76	59	55	72	↑
Chrome (mg/L)		0,000 5	0,000 8	0,001 5	0,001	0,000 6	↑↓
Cobalt (mg/L)		0,004	0,004	0,003	0,004 1	0,005	↔
COD (mg/L)		5,5	10,4	5,3	3,6	3,1	↓
Conductivité (µmhos/cm)		898	1025	829	819	918	↔
Cuivre (mg/L)		0,022	0,022	0,021	0,018 6	0,022	↔
Cyanates (mg/L)		0,2	0,1	0,1	0,06	0,14	↑↓
Cyanures disponibles (mg/L)		0,03	0,021	0,032	0,014	0,029	↑↓
Cyanures totaux (mg/L)		0,06	0,048	0,068	0,033	0,092	↑↓
Dureté (mg/L)		333	347	300	283	334	↔
Fer (mg/L)		0,37	0,35	0,67	0,41	0,40	↔
Fluorures (mg/L)		1,1	1,18	1,38	1,3	1,23	↔
Hydrocarbures (µg/L)		0,145	0,05	0,113	0,122	0,129	↔
Magnésium (mg/L)		8,4	9,0	6,9	7,35	7,7	↑↓
Manganèse (mg/L)		0,306	0,290	0,256	0,188	0,223	↑↓
Mercuré (mg/L)		0,000 025	0,000 14	0,000 06	0,000 02	0,000 04	↑↓
MES (mg/L)		2	2,5	9,8	5	7	↑↓
Molybdène (mg/L)		0,014	0,032	0,015	0,013 3	0,014	↑↓
Nickel (mg/L)		0,003	0,002	0,003	0,002	0,008	↑↓

Paramètre	Effluent					
Nitrates (mg/L)	9,43	10,87	5,92	6,04	7,16	↑↓
Nitrites (mg/L)	0,14	0,21	0,22	0,29	0,30	↔
pH	8	7,9	8,1	7,85	8,0	↑↓
Phosphore (mg/L)	0,015	0,018	0,025	0,019	0,023	↑↓
Plomb (mg/L)	0,002	0,001 8	0,002 5	0,001 6	0,002	↔
Radium 226 (Bq/L)	0,01	0,012	0,013	0,01	0,011	↔
Sélénium (mg/L)	0,000 4	0,000 2	0,000 2	0,000 2	0,000 2	↔
Substances phénoliques (mg/L)	0,003	0,005	0,001	0,002	0,011	↓↑
Sulfates (mg/L)	179	228	179	178	205	↓↑
Thiocyanates (mg/L)	0,025	0	0,035	0,031	0,036	↔
Uranium (mg/L)	0,012	0,01	0,0068	0,007	0,007	↔
Zinc (mg/L)	0,008	0,014	0,013	0,007	0,008	↓

Note(s)

Sources : Environ Conseil (2018c; 2017b)

3.16.2 Situation proposée

3.16.2.1 Bassin en amont

Le bassin de l'effluent final actuellement en place sera intégré au nouveau bassin de sédimentation.

3.16.2.2 Station de contrôle et de mesure du débit

Il n'y aura aucun changement à la situation actuelle au regard de la station de contrôle et de mesure du débit.

3.16.2.3 Débit sortant

Les débits moyens mensuels de l'effluent final ont été calculés par BBA (2018) pour les besoins de cette EI. Les plus grands débits seront observés au printemps, tel que présenté à la Figure 3-15, qui démontre les variations au cours de l'année d'après le réaménagement proposé du PARB.

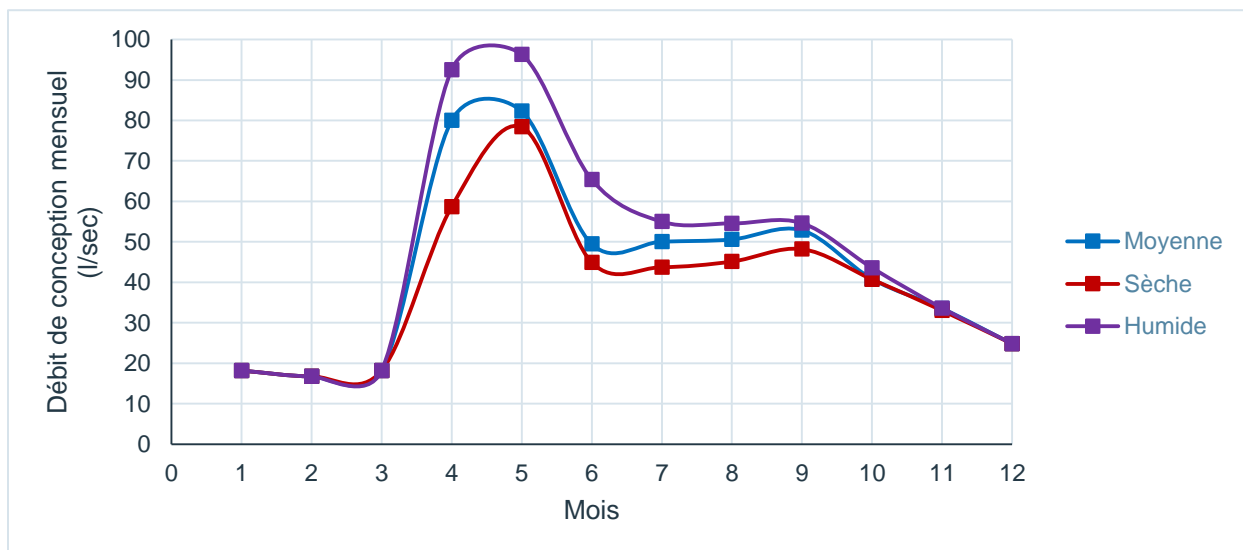


Figure 3-15. Débits moyens mensuels de l'effluent pour les années moyennes, sèches et humides

3.16.2.4 Caractéristiques physico-chimiques et objectifs environnementaux de rejet

L'usine de traitement des eaux industrielles et la reconfiguration des bassins serviront à détruire les cyanures à un taux satisfaisant. À cette étape, il est difficile de prédire de façon précise la qualité de l'effluent. Nous pouvons toutefois noter que (1) les critères de conception demeureront les mêmes et (2) la capacité de rétention sera grandement augmentée, ce qui ne peut qu'aider à améliorer la qualité de l'effluent final.

Une demande de révision des OER sera déposée au MELCC avant la mise en exploitation du PARB agrandi.

3.17 Main-d'œuvre et contracteurs

De façon globale, une production au site Bachelor à raison de 800 tpj requiert 190 travailleurs, tel qu'illustré au Tableau 3-15. Une production à hauteur de 2 400 tpj dans le cadre du Projet requerra en tout 245 travailleurs hébergés au site Bachelor. Le Tableau 3-15 présente le nombre de travailleurs et les types d'emploi actuels, ainsi que ceux requis pour le Projet. Rappelons que le Projet permet de poursuivre l'activité minière au site Bachelor, sans quoi les emplois pour assurer même une production de 800 tpj seraient perdus.

Pour ce qui est du site Barry, où 5 travailleurs sont actuellement à l'œuvre, le Projet créera 143 emplois additionnels.

Tableau 3-15. Main-d'œuvre et contracteurs actuels et proposés au site Bachelor

Type d'emploi requis	Situation actuelle (Extraction à 800 tpj)	Situation proposée (Extraction à 2 400 tpj)	
	Exploitation	Construction	Exploitation
Main-d'œuvre			
Mine Bachelor / Projet Moroy	145	86	146
Services et administration	22	22	25
Sous-total Main-d'œuvre	167	108	171
Contracteurs			
Mine Bachelor / Projet Moroy	23	78	74
Services et administration	0	0	0
Sous-total Contracteurs	23	78	74
Total Main-d'œuvre et Contracteurs	190	186	245

Les sections qui suivent abordent les questions de formation, d'embauche et de rétention de la main-d'œuvre, ainsi que d'octroi de contrats. Une attention particulière est portée aux efforts d'intégration des Cris.

3.17.1 Situation actuelle

3.17.1.1 Formation

Métanor avait un protocole d'entente renouvelable annuellement avec le CFP de Val-d'Or jusqu'en 2018, afin de faciliter des stages « alternance travail-étude » dans le secteur minier. Depuis, Métanor est en partenariat avec le CFP de Chibougamau pour les formations pratiques au site Bachelor. Ainsi, Métanor soutient des études en extraction de minerai et en forage au diamant pour l'obtention d'un DEP. Comme indiqué à la Section 2.2.4.1, Métanor a subventionné la formation de deux cohortes d'étudiants cris dans

le cours DEP Extraction de minerai en 2012-2013. Il n'y a pas eu de cohorte crie formée depuis par manque de candidats.

De plus, Métanor offre des visites au site Bachelor aux résidents des collectivités locales, afin qu'ils puissent voir concrètement à quoi ressemble le travail sur un site minier.

3.17.1.2 Embauche de main-d'œuvre locale

En 2007-2008, Métanor a contribué à former trois Cris dans le cadre du protocole d'entente entre Métanor et la PNCW; ceux-ci ont ensuite été embauchés par Métanor pour occuper les postes d'opérateur de machinerie lourde, d'opérateur de concasseur et de conducteur d'autobus / journalier. En 2012-2013, cinq Cris ont occupé à temps plein quatre postes en extraction minière et un poste de journalier. De plus, depuis 2014, Métanor embauche environ deux étudiants cris chaque été comme aides-journaliers.

Les qualifications linguistiques requises sont soit le français, soit l'anglais, quoique des compétences de base en français sont nécessaires.

Dans le cadre de sa politique corporative, Métanor ne rembourse les employés que pour les 100 premiers kilomètres parcourus entre leur domicile et le site Bachelor. Cela incite les employés à s'installer à moins de 100 km du site de travail, encourageant ainsi une main-d'œuvre locale. En effet, environ 90 % de la main-d'œuvre de Métanor est locale (Hamelin, 2019).

3.17.1.3 Intégration et rétention de la main-d'œuvre

De l'avis de Métanor, le résultat du plan stratégique pour la formation de la main-d'œuvre de Waswanipi, mis en place en collaboration avec le département régional de Développement des Ressources humaines crie dans le cadre du protocole d'entente 2007-2008, n'a pas été encourageant, attribuable en grande partie à une intégration inadéquate des travailleurs cris (Hamelin, 2019).

Parmi les problèmes affectant l'intégration et l'efficacité de la main-d'œuvre, tant autochtone et que non autochtone, sont cités l'absentéisme et la consommation de substances illicites.

Métanor refuse les candidats ayant des problèmes de consommation de substances illicites. Selon sa politique de ressources humaines, les employés, les dirigeants et les administrateurs de la société doivent s'acquitter de leurs responsabilités de manière professionnelle sans subir d'effets de drogue ou d'alcool. Lorsqu'un problème de cette nature se présente chez un employé, il existe un système de trois avertissements avant de décider d'une mise à pied. De plus, Métanor a établi un programme d'aide aux employés confidentiel, rapide, accessible et gratuit pour ses employés; ce programme aborde, entre autres, des problèmes psychologiques, familiaux, de dépendance et financiers, ainsi que des problèmes reliés au travail.

Dans le but de favoriser l'intégration de la main-d'œuvre crie et donc réduire l'absentéisme, Métanor met en place des mesures adaptées aux traditions et à la cosmologie crie. Par exemple, le calendrier de travail est adapté autant que possible à celui des activités traditionnelles, telles que la chasse à l'oie au printemps et la chasse à l'original à l'automne. De plus, Métanor accorde une autorisation de congé de deuil prolongé (sans solde au-delà du nombre de jours accordés aux travailleurs non autochtones) aux travailleurs cris ayant perdu un proche, sachant que la présence collective au processus du deuil est un élément important de la cohésion sociale et du bien-être spirituel des nations crie.

Finalement, Métanor emploie une agente de liaison communautaire à temps partiel qui travaille à améliorer la communication et la coordination entre Métanor et les Cris de Waswanipi.

3.17.1.4 Octroi de contrats locaux

Métanor donne une préférence aux soumissionnaires autochtones lorsque leurs soumissions sont à valeur égale à celles des soumissionnaires non autochtones. La minière estime qu'environ 9 % des contrats octroyés en 2018 l'ont été à des entreprises autochtones.

3.17.2 Situation proposée

En se basant sur les leçons apprises jusqu'à présent pour ce qui est de l'embauche, la formation, l'intégration et la rétention de la main-d'œuvre locale, en particulier des employés cris, Métanor prendra les mesures suivantes dans le cadre du Projet. Notons également que Métanor est en train de renégocier avec les Cris l'Entente pour prendre en compte les nouveaux paramètres de l'exploitation minière, ce qui pourrait donner lieu à des mesures mutuellement convenables concernant la main-d'œuvre inconnue à cette étape.

3.17.2.1 Formation

Métanor poursuivra son partenariat avec le CFP de Chibougamau pour les formations pratiques au site Bachelor, dans le but de soutenir des études en extraction de minerai et en forage au diamant.

Métanor continuera d'offrir des visites au site Bachelor aux résidents des collectivités locales, y compris les élèves de Waswanipi, afin qu'ils puissent voir de façon concrète ce qu'est le travail dans l'industrie minière.

3.17.2.2 Embauche de main-d'œuvre locale

Métanor continuera d'appliquer sa politique de remboursement de kilométrage pour les 100 premiers kilomètres afin d'inciter une main-d'œuvre locale. Les travailleurs de Waswanipi seront encouragés à être hébergés au campement des travailleurs.

Métanor a pu constater l'importance du rôle de l'agente de liaison dans la mobilisation des candidats cris en vue d'un emploi à la mine. Pour cette raison, Métanor continuera d'embaucher un agent ou une agente, possiblement à temps plein, ce qui assurera une communication claire et assidue entre Métanor et le conseil et les membres de la PNCW, ainsi que la mobilisation des candidats intéressés. Cette ressource contribuera à mettre en œuvre les clauses de l'Entente touchant l'embauche, l'intégration et la rétention des employés cris. Un mécanisme permettant d'évaluer à intervalles réguliers les retombées du Projet et un mécanisme de rétroaction pour tout problème éventuel seront incorporés.

3.17.2.3 Intégration et rétention de la main-d'œuvre

Le vice-président des opérations de Métanor, ayant suivi une formation sur la diversité en milieu de travail offerte par l'Université de Québec en Abitibi-Témiscamingue, s'engage à organiser une formation sur la diversité pour les employés au site de travail de façon périodique.

L'agent ou l'agente de liaison contribuera à l'intégration et la rétention des travailleurs cris à la mine, participant aux discussions du Comité d'harmonisation.

De plus, Métanor continuera à organiser des visites au site Bachelor pour les membres intéressés de la PNCW.

À la suite des observations passées, une nouvelle mesure sera de favoriser le regroupement de travailleurs autochtones au sein d'une même équipe, afin de former une masse critique de ces travailleurs en vue de renforcer la rétention.

Afin de contrer l'absentéisme et de prévenir la consommation parmi les employés, Métanor continuera de mettre en œuvre les mesures décrites à la Section 3.17.1.3

3.17.2.4 Octroi de contrats locaux

Métanor continuera à accorder une préférence aux soumissionnaires autochtones qui présentent des soumissions à valeur égale à celles de soumissionnaires non autochtones.

3.18 Restauration

Les activités minières du Projet sont visées par la *Loi sur les mines* de sorte qu'un plan de restauration devra être déposé auprès du MERN selon les termes prescrits dans le Guide de préparation du plan de réaménagement et de restauration des sites miniers au Québec. Les travaux de restauration seront menés également en conformité avec la D019 et toute autre disposition applicable, comme le Guide d'intervention - Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés et le *Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains*.

En décembre 2012, un plan de restauration pour le site Bachelor a été soumis au MRNF. Celui-ci concernait le projet d'extraction et de traitement de 900 000 t de minerai aurifère pour une durée de quatre ans à un taux d'usinage de 800 t/j. À la suite des informations complémentaires transmises au MRNF, ce dernier a approuvé le plan de restauration le 9 septembre 2013. L'approbation prévoyait que la prochaine révision du plan de restauration serait effectuée pour décembre 2015.

En octobre 2015, Métanor a soumis une demande de modification du CA pour extraire et traiter 600 000 t supplémentaires. L'un des commentaires reçus en réponse à cette demande était la nécessité de fournir une mise à jour du plan de restauration en vigueur, étant donné l'agrandissement du PARB. Cette mise à jour, datée de 2015, a été soumise en juillet 2016. Toutefois, elle n'est pas encore approuvée, puisque les paramètres de l'exploitation et de l'agrandissement du site minier allaient évoluer à nouveau dans le cadre de la planification du Projet faisant l'objet de cette EI. Une nouvelle mise à jour du plan de restauration pour le site Bachelor sera donc préparée à la suite de la présente EI. Le nouveau plan de restauration sera déposé au MERN avant le début de l'exploitation et sera accompagné d'une garantie financière conformément à l'art. 232.4 de *Loi sur les mines*.

Les travaux prévus à la cessation des activités minières au site Bachelor permettront d'atteindre favorablement les exigences générales en matière de restauration des sites miniers au Québec :

- Éliminer les risques inacceptables pour la santé et assurer la sécurité du public;
- Limiter la production et la propagation de substances susceptibles de porter atteinte au milieu récepteur et viser à éliminer toute forme d'entretien et de suivi à long terme;
- Remettre le site Bachelor dans un état visuellement acceptable pour la collectivité;
- Remettre le site des infrastructures, en excluant les aires d'accumulation, dans un état compatible avec l'usage futur.

3.18.1 Généralités

Le plan de restauration du site Bachelor aux fins du Projet s'articulera principalement autour des éléments suivants :

- À la post-fermeture, le site retournera à un niveau de productivité équivalant à celui qui prévalait avant les activités minières;
- Aucun empilement de matériaux ne demeurera sur le site. Tout le minerai sera traité et des stériles seront utilisés aux fins de restauration;

- L'usine de traitement des eaux industrielles et la station de contrôle et de mesure de l'effluent final seront démantelées lorsque la qualité des eaux de surface sera conforme aux normes de rejet à l'environnement;
- Le PARB sera restauré de façon à résister aux différentes intempéries, à réduire l'érosion éolienne ainsi qu'à donner un aspect naturel au site;
- Tous les bâtiments et infrastructures n'étant pas utiles au suivi post-fermeture seront démantelés et les lieux seront remis en état. Les aires visées seront nivelées et recouvertes de substances minérales permettant l'établissement d'une végétation adéquate pour le milieu biophysique. Les fondations de béton seront cassées et recouvertes de sols si elles ne sont pas contaminées;
- Tous les équipements et la machinerie lourde de surface et souterraine seront vendus, récupérés ou envoyés à un lieu d'élimination autorisé;
- Les instruments de surveillance utilisés pendant les activités minières, tels que les puits d'observation, resteront en place pour le suivi post-fermeture;
- Une EE de site sera réalisée afin d'identifier les zones où la qualité des sols sont susceptibles d'être contaminés. Par la suite, une caractérisation environnementale des sols sera réalisée et les interventions correctives seront appliquées selon les exigences du Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés;
- Une gestion environnementale des matériaux contaminés ou dangereux, des produits chimiques, de tout déchet solide et liquide, ainsi que de l'eau contenue dans le PARB sera réalisée selon les normes environnementales en vigueur;
- Le banc d'emprunt utilisé aux fins de construction sera utilisé pour les travaux de restauration du site. Les mesures de restauration respecteront les exigences du *Règlement sur les carrières et sablières*;
- Des mesures de protection seront prises pendant et à la fin des travaux de restauration du site dans le but de garantir la sécurité du public et de la faune;
- Les mesures de restauration permettront de rencontrer les critères de rejet de la D019 et du REMMMD à l'effluent final;
- Un suivi environnemental des eaux souterraines, des eaux de surface, des eaux d'exfiltration et de l'effluent final, ainsi que le suivi de la stabilité des ouvrages et des aspects environnementaux continueront sur une période de cinq ans après la cessation des activités minières. Le suivi environnemental sera prolongé si nécessaire. Un suivi agronomique sera également réalisé sur les zones revégétalisées.

Une durée de 18 mois est prévue pour les travaux de restauration minière, tandis que les suivis post-fermeture (intégrité des ouvrages, environnement et agronomique) s'échelonnent sur une durée de 5 à 6 ans, avec un prolongement si nécessaire.

Le site sera sécurisé lors des travaux de restauration. La barrière à l'entrée principale, ainsi que la guérite de sécurité située à environ 2 km de la barrière et un gardien, resteront en place dans le but de sécuriser les lieux et de contrôler l'accès aux personnes non autorisées. Diverses barricades seront installées sur le site pour sécuriser les endroits potentiellement dangereux et minimiser les risques en réduisant le trafic aux endroits non nécessaires.

3.18.2 Halles temporaires et pile de mort-terrain

Plusieurs chantiers souterrains ont été déjà remblayés. Dans la mesure possible, d'autres chantiers seront remblayés avec des stériles provenant du développement de la mine souterraine. Enfin, la stabilité du pilier de surface sera validée afin de respecter les normes en vigueur. La halde à stériles est une pile temporaire qui sera restaurée à la fin de l'exploitation de la mine. Les quantités restantes, sans PA, seront utilisées pour les travaux de restauration.

Tout le minerai aura été traité au moment de la fermeture. Le drainage périphérique des halles à minerai temporaires est assuré au moyen d'un fossé collecteur qui, lors de la restauration, sera remblayé par un matériau inerte; par la suite, la surface sera nivelée et revégétalisée.

Tout le matériel restant de la pile de mort-terrain prévue au nord-est du PARB servira aux activités de restauration.

3.18.3 Démantèlement des bâtiments et des infrastructures

Tous les bâtiments et infrastructures de surface (incluant les infrastructures de soutien, de transport et électriques) qui ne seront pas utiles au suivi post-fermeture seront démantelés et rasés par un entrepreneur spécialisé. Toute infrastructure de soutien enfouie sous terre qui ne servira pas au suivi post-fermeture sera retirée et envoyée dans un lieu d'élimination autorisé. En vertu du *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles*, les rebuts du démantèlement seront revalorisés ou envoyés dans un lieu d'élimination autorisé. Une grande importance sera accordée à la récupération maximale de métal pour l'envoyer à un lieu de recyclage autorisé.

Toutes les installations sanitaires présentes sur le site seront récupérées et envoyées à un lieu de récupération autorisé. Si cela n'est pas possible, les fosses septiques seront désaffectées, vidangées de leur contenu et remplies d'un matériau inerte, en respectant les normes et la réglementation en vigueur. Une fois remblayées, elles seront recouvertes de sol organique et mises en végétation. Les éléments épurateurs resteront en place.

3.18.4 Disposition des équipements et de la machinerie lourde

À la cessation des activités minières et des travaux de restauration, tous les équipements et la machinerie lourde de surface et souterraine toujours fonctionnels seront mis en vente sur le marché de l'utilisateur. Ceux qui sont hors service seront transportés chez un récupérateur spécialisé.

3.18.5 Parc à résidus

En raison du mode de gestion du PARB, une restauration progressive de celui-ci ne pourra pas être menée. L'empilement de résidus secs et la cellule de résidus seront restaurés à la fin du Projet. Des recouvrements multicouches (la superposition de trois couches au-dessus de l'empilement) serviront à restaurer l'empilement de résidus secs. La couche supérieure sera couverte de 15 cm de matériaux aptes à la végétalisation. Quant à la cellule de résidus, elle sera nivelée par l'enrochement et la mise en place d'une pente de 3H : 1V. La pente sera recouverte d'une couche de 30 cm de sol organique pour la revégétalisation.

Les bassins de recirculation et de sédimentation pourraient être restaurés de façon à être utilisés comme des plans d'eau pour la sauvagine à la fin du Projet. Alternativement, ils pourraient être vidés, nivelés et revégétalisés.

Après avoir restauré l'empilement de résidus secs et la cellule de résidus, le PARB sera aménagé afin que le site se draine naturellement vers le canal d'évacuation du bassin de sédimentation, et ce, sans accumulation d'eau ailleurs dans le PARB. Pour ce faire, un arpentage sera réalisé lors de la réhabilitation du PARB pour niveler sa surface, afin de diriger l'eau vers le canal d'évacuation.

Les travaux de restauration du PARB comprendront les principales étapes suivantes :

- Mise en végétation des digues et des bermes stabilisatrices;
- Démantèlement et enlèvement des conduites de résidus;
- Drainage avec traitement de l'eau par l'usine de traitement des eaux industrielles avant sa décharge au bassin de sédimentation;
- Abaissement du déversoir d'urgence actuel au niveau du sol du PARB revégétalisé. Ceci permettra à l'eau de drainage de s'y écouler;
- Drainage du bassin de sédimentation à la fin de la période de traitement de l'eau et après la caractérisation de ses boues. Ces dernières seront soit transférées au besoin dans la cellule de résidus, soit recouvertes d'argile;
- S'assurer que les déversoirs d'opération en place dans les digues médiane et interne puissent évacuer si requis la crue extrême dépassant une crue de conception sans débordement, afin d'assurer la stabilité et l'intégrité de ces digues;
- Mise hors service de la tour de transfert du bassin de sédimentation par injection de béton et démantèlement de la station de contrôle et de mesure (canal Parshall). Cette activité pourrait être réalisée au début du Projet, puisque la tour de transfert ne servira plus;
- Suivi de la qualité des eaux souterraines dans les puits d'observation et de l'eau du canal d'évacuation;
- Suivi environnemental de l'effluent final qui pourra continuer sur une période de cinq ans après la cessation des activités minières, si un effluent est présent. Le suivi pourrait être prolongé si nécessaire.

3.18.6 Caractérisation du terrain

Lors de la cessation définitive des activités du site Bachelor, une évaluation de la qualité des sols à tous les endroits susceptibles d'être contaminés sera réalisée, tel que prescrit par l'art. 31.51 de la LQE.

Si cette caractérisation révélait la présence de contaminants dont la concentration excède les valeurs réglementaires, Métanor prendra les mesures nécessaires en conformité avec les dispositions de la LQE, y compris le *Règlement sur la protection des sols et la réhabilitation des terrains contaminés*.

La caractérisation des sols sera réalisée dans les six mois suivant la cessation des activités minières.

3.18.7 Produits pétroliers et chimiques et matières résiduelles dangereuses et non dangereuses

Tous les produits chimiques et pétroliers et matières dangereuses présents sur le site lors de la fermeture et non requis pour les activités de post-fermeture seront retirés de la propriété et gérés et éliminés selon les règlements applicables, notamment le *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles* et le *Règlement sur les matières dangereuses*.

Tous les réservoirs et la tuyauterie de surface contenant des produits pétroliers ou chimiques seront démantelés selon les règlements et normes applicables.

Une caractérisation, telle que décrite dans la section précédente, sera effectuée sur les sols à proximité des réservoirs ayant contenu des produits pétroliers ou chimiques.

3.18.8 Programme de suivi et d'entretien post-restauration

Des suivis biannuels concernant l'intégrité des ouvrages sera réalisé sur une période de cinq ans. Il y aura un prolongement du suivi environnemental si nécessaire.

Les suivis environnementaux de post-exploitation et de post-restauration viseront à confirmer l'efficacité de la remise en état du site minier et à vérifier la performance des mesures correctives après la fermeture. Les suivis seront menés sur des fréquences variées sur une période minimale de cinq ans.

Un suivi agronomique, qui vise à valider l'efficacité de la remise en végétation, sera réalisé à une fréquence biannuelle sur une période de six ans.

4.0 Description du milieu

4.1 Milieu biophysique

4.1.1 Zone d'étude biophysique

Il est essentiel de délimiter la zone d'étude avant d'entreprendre l'étude des composantes biophysiques du milieu récepteur, et ce, afin de bien concentrer les efforts de recherche et d'inventaire aux sites pertinents.

La ZEB a été déterminée afin de comprendre le contexte de l'environnement biophysique du Projet. Elle permet d'évaluer l'ensemble des impacts biophysiques associés à la construction, à l'exploitation et à la fermeture du Projet. Pour ce faire, la ZEB est identifiée sur la base des impacts anticipés, tant directs qu'indirects.

Notons que les limites de la ZEB amalgament des secteurs plutôt distincts les uns des autres, dont la route de transport, les bancs d'emprunt, le site Bachelor, ainsi que le ruisseau récepteur et le lac Bachelor dans son entièreté. Puisque la ZEB s'étend sur environ 110 km et que les activités diffèrent grandement d'un secteur à un autre, la description du milieu biophysique renverra parfois à la ZEB de proximité, qui concorde avec le site Bachelor comme tel et exclut la route de transport, le ruisseau récepteur et le lac Bachelor. Cette zone plus restreinte ne s'étend que sur 3,6 km².

Le Tableau 4-1 décrit et justifie les limites de la ZEB ou des secteurs de celle-ci pour chaque composante biophysique. La Carte 002 illustre la ZEB et celle dite de proximité, cette dernière correspondant au rectangle centré sur le site Bachelor.

Tableau 4-1. Description et justification de la ZEB

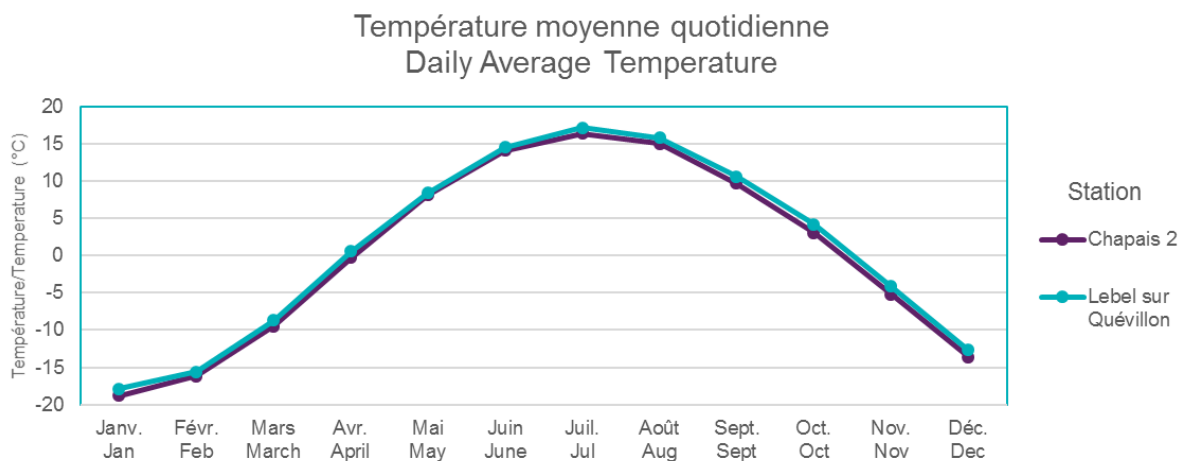
Composante	Description	Superficie (km ²)	Justification
Climat, hydrologie, eau, sédiments, sols, végétation, faune, aires protégées	Comprend le site Bachelor, les bancs d'emprunt, une zone tampon de 500 m autour de la route de transport, ainsi qu'une zone tampon de 50 m autour du ruisseau récepteur et du lac Bachelor	110	Tient compte autant de l'empreinte du Projet et de l'effluent final que des effets de plus large portée comme le bruit
Dispersion atmosphérique	Cercle dont le rayon de 5 km est centré sur le site minier	78,5	Protocole standardisé. Identique à l'étude d'impact précédente
Géologie, zones sensibles à l'érosion et aux mouvements de terrain, contexte hydrogéologique	Site Bachelor (ZEB de proximité)	3,6	Seule l'empreinte du Projet a la capacité d'affecter l'une ou l'autre de ces composantes

4.1.2 Climat et qualité de l'air

4.1.2.1 Climat de la région

De type subpolaire et humide, le climat de la ZEB se caractérise par une saison de croissance moyenne (Gerardin et McKenney, 2001). La ZEB est située à mi-chemin entre deux stations météorologiques dont les normales climatiques de 1981 à 2010 ont été calculées par ECCC. Localisée 98 km plus au nord-est, la station Chapais 2 (ID 7091305) cumule 22 années complètes d'observation de 1981 à 2004. Localisée 78 km plus au sud-ouest, la station Lebel-sur-Quévillon (ID 7094275) offre 18 années complètes pour la même plage de temps. Les principaux descripteurs du climat sont donnés pour ces deux stations. D'autres stations présentent un intérêt pour les données historiques, surtout celles des précipitations. Il s'agit notamment des stations proches de Matagami (ID 7094638 et 7094639) localisées 120 km plus au nord-ouest et cumulant 29 années complètes d'observation jusqu'en 1991.

Les normales climatiques font état d'une température annuelle moyenne de 0,2° C à la station Chapais 2 et de 1,0° C à la station Lebel-sur-Quévillon (ECCC, 2013). Toutes stations confondues, les variations saisonnières de température sont caractérisées par des extrêmes prononcés dont l'étendue va de -43,3 °C à 34,4° C. En moyenne, le premier jour de gel se situe autour du 8 septembre, alors que le dernier gel se situe autour du 10 juin, ce qui implique neuf jours sans gel. La Figure 4-1 illustre la variation mensuelle des températures, qui ne se distingue tout au plus que par un degré entre les deux stations météorologiques.



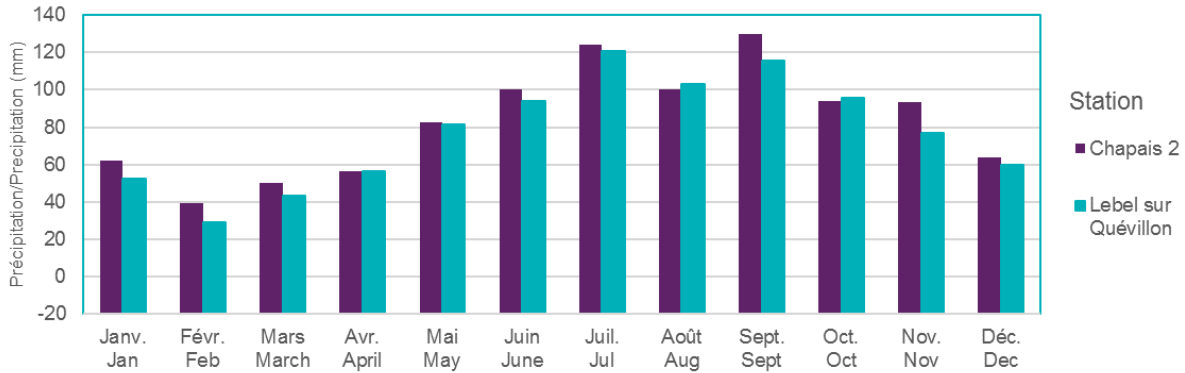
Note(s)

Source : Données des stations pour le calcul des normales climatiques au Canada de 1981 à 2010 - Climat (ECCC, 2013)

Figure 4-1. Température moyenne quotidienne selon les normales climatiques 1981 à 2010

Avec une valeur annuelle moyenne de 996 mm, la station Chapais 2 est celle qui reçoit le plus de précipitations totales (ECCC, 2013). Située plus à l'ouest, la station Lebel-sur-Quévillon ne reçoit que 928 mm, un phénomène régional où la partie orientale est connue pour être moins humide (MDDEFP, 2012). Comme le démontre la Figure 4-2, l'été correspond à une plus grande pluviométrie, mais avec un creux au mois d'août. Un peu moins de la moitié des précipitations tombe sous forme de neige, l'épaisseur atteignant en moyenne 76 cm à la fin mars à Chapais 2. Le nombre moyen de jours avec précipitations sous une forme ou l'autre est de 117 mm.

Précipitation totale mensuelle Monthly Average Precipitation



Note(s)

Source : Données des stations pour le calcul des normales climatiques au Canada de 1981 à 2010 - Climat (ECCC, 2013)

Figure 4-2. Précipitation totale mensuelle selon les normales climatiques 1981 à 2010

Concernant le vent, la vitesse moyenne est de 11,9 km/h (ou 3,3 m/s) à la station Chapais 2 (ECCC, 2013). La direction du vent la plus fréquente est le nord-ouest, mais de façon générale les vents d'ouest dominant. Autant la vitesse que la direction varie très peu au cours de l'année. La Figure 4-3 présente la rose des vents d'après les données de 2006-2010. Des bourrasques ont atteint 93 km/h en novembre, alors que de façon soutenue, le vent a déjà soufflé à 56 km/h durant une heure en juillet et en novembre.

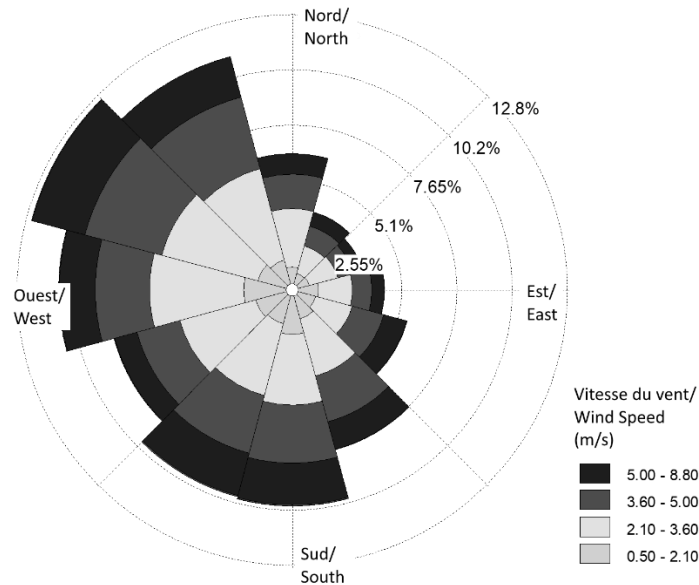


Figure 4-3. Rose des vents d'après les données 2006 à 2010 de la station Chapais 2



4.1.2.2 Changement climatique

Selon le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GEIC), plusieurs études corroborent que, depuis la révolution industrielle, l'utilisation des combustibles fossiles largement utilisés dans diverses activités humaines amplifie le rejet de trois principaux GES dans l'atmosphère : le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄) et le protoxyde d'azote (N₂O). Le texte qui suit est un résumé de la recherche sur les changements climatiques réalisée dans le cadre de ce Projet (ACS, 2019) et présentée à l'Annexe 4-1.

Au Canada, comme partout ailleurs dans le monde, le changement climatique se fait déjà sentir à travers des effets directs sur les systèmes humain et naturel. Les températures sur le territoire canadien ont augmenté plus rapidement que la moyenne mondiale, engendrant la fonte généralisée de la glace dans la mer Arctique et du pergélisol au nord du pays. Les nuits d'été sont plus chaudes et des variations dans la configuration des précipitations de neige et de la pluie sont observées (Lemmen et Warren, 2014).

Deux grands projets permettent d'appréhender le changement climatique dans les régions minières au Québec, celui développé par Ouranos (2014) et l'autre déployé par le Centre climatique des Prairies de l'Université de Winnipeg (CCP, 2018). Des projections climatiques sont fournies pour deux périodes de 30 ans (2021-2050 et 2051-2080) et pour une période de base. Chacun des modèles possède un découpage qui permet d'englober l'entièreté de la ZEB.

Le Tableau 4-2 présente les changements anticipés de la précipitation et de la température par rapport à la période de base 1981-2010, selon divers scénarios pour la région minière de Matagami-Chibougamau. Le RCP (*Representative Concentration Pathways*) 4,5 représente un scénario optimiste, alors que le RCP 8.5 représente les émissions de GES selon un scénario pessimiste, aussi appelé scénario de *statu quo*.

Tableau 4-2. Changements anticipés de la précipitation et de la température par rapport à la période de base, selon divers scénarios RCP 4.5 et 8.5, pour la région de Matagami-Chibougamau

Variable	Scénario	2020	2050	2080
Température moyenne estivale (°C)	RCP 4.5	+1,3	+2,5	+3,1
	RCP 8.5	+1,5	+3,4	+5,9
Température moyenne hivernale (°C)	RCP 4.5	+1,7	+3,2	+4,2
	RCP 8.5	+1,8	+4,5	+7,6
Précipitations totales annuelles (mm)	RCP 4.5	+4	+8	+11
	RCP 8.5	+4	+10	+17
Accumulation lors d'événements extrêmes (mm)	RCP 4.5	+8	+20	+24
	RCP 8.5	+10	+23	+37

Note(s)

Source : Ouranos (2014)

Les faits saillants des résultats obtenus pour cette région en vertu de ces deux scénarios sont comme suit :

- Changements projetés dans les moyennes de températures et de précipitations, ainsi que des modifications dans leur distribution, notamment pour certaines valeurs extrêmes;
- Les températures s'élèveront de façon plus marquée en hiver qu'en été et entraîneront une augmentation des cycles de gel et de dégel plus fréquents. Les étages estivaux pourraient être plus sévères et de plus longue durée;
- Les précipitations moyennes augmenteront d'environ 8,6 à 18 % pendant la saison hivernale, tandis que les précipitations pluviométriques hivernales entraîneront une diminution de l'accumulation de neige au sol;

- Le nombre de jours sans gel par rapport à la période de base augmentera d'environ 6,5 à 22,8 % selon le scénario;
- La fonte de la neige devrait survenir un mois plus tôt que durant la période de base;
- Une augmentation de la fréquence des événements extrêmes (p. ex. tempêtes, inondations, vents violents, et verglas) est à prévoir. Par exemple, un événement qui se présentait une fois tous les 20 ans pourrait se produire plus fréquemment, soit entre 12,5 et 17,5 ans pour l'horizon 2080 selon le scénario.

4.1.2.3 Qualité de l'air

Les principaux polluants atmosphériques qui seront générés par les activités du Projet sont les matières particulaires totales en suspension (PST) et les particules fines de moins de 2,5 µm de diamètre (PM_{2,5}), ainsi que les métaux et métalloïdes. Les données permettant d'établir les concentrations typiques de ces polluants dans l'air ambiant dans la ZEB (niveaux de fond) sont présentées au Tableau 4-3. Les résultats proviennent d'une modélisation réalisée en novembre 2011 pour les activités qui ont cours actuellement.

Tableau 4-3. Concentrations typiques de certains polluants dans la ZEB

Paramètre	Période	Bruit de fond estimé (µg/m ³)
PST	1 an	ND
	24 h	109,4
PM _{2,5}	24 h	25,1
Métaux et métalloïdes	24 h	ND

Note(s)

Source : Genivar (2011)

Une modélisation a été réalisée pour simuler les impacts du Projet sur la qualité de l'air (EGS, 2019). Un résumé de ces résultats se trouve au Chapitre 5.0; l'ensemble des hypothèses et des calculs peut être consulté à l'Annexe 4-2.

4.1.3 Géologie et zones sensibles à l'érosion et aux mouvements de terrain

4.1.3.1 Géologie régionale

Le territoire de la Baie-James se trouve sur le vaste craton archéen du Bouclier Canadien qui comprend la province géologique du Supérieur. Cette dernière date de plus de 2,7 milliards d'années et enveloppe la sous-province de l'Abitibi, caractérisée par des ceintures de roches vertes qui comprennent majoritairement des séquences d'unités de roches volcaniques mafiques, volcanoclastiques intermédiaires à felsiques et des plutons intrusifs mafiques à felsiques, ainsi que des bassins sédimentaires discordants. Ces roches sont issues d'un volcanisme d'arcs insulaires océaniques en marge continentale qui ont par la suite subi de nombreuses collisions avec le continent précédant une série d'épisodes tectoniques. La sous-province de l'Abitibi est structurée de grands couloirs de déformation, régionalement orientée E-O, NE-SO et ONO-ESE. De grandes failles, parallèlement orientées, témoignent également de ces épisodes tectoniques et sont hôtes de multiples gisements d'or dans la région (Desrochers et autres, 1993).

Les gîtes aurifères archéens de l'Abitibi sont hydrothermaux. L'or est transporté et déposé par des fluides riches en métaux lors de leurs migrations vers la surface en suivant un gradient de pression décroissant le long des plans de faiblesse et des fractures dans la roche. Ces dépôts d'or hydrothermaux peuvent se subdiviser en deux grands groupes. Les gisements dit « orogéniques » sont associés aux failles et généralement situés dans les zones de cisaillement fragiles-ductiles; ils sont trouvés sous forme de veines

de quartz à tourmaline comportant des sulfures de cuivre. Les gisements associés aux plutonismes syn- et post-tectoniques sont caractérisés par un assemblage de magnétite-hématite, ce qui fait que la minéralisation y est disséminée en stockwerk; on y retrouve une altération alcaline manifestée par de l'albite et des feldspaths potassiques (Robert et Brown, 1986; Sillitoe, 1991).

4.1.3.2 Géologie locale

La ZEB se situe dans la zone volcanique du Nord (*Northern Volcanic Zone*) de la sous-province de l'Abitibi. Elle repose sur une série de basalte massif en coussins bréchifiés et en coulées tholéitiques, représentant la base de la séquence volcanique mafique. On y retrouve également des unités felsiques, notamment des tuffs stratifiés et massifs. Le site longe la faille Lamark, qui a une orientation NE-SO et dévie de la tendance régionale E-O du reste de la sous-province. La structure du couloir de déformation Wedding-Lamarck contrôle la distribution des dépôts locaux. Les couches rocheuses sont plissées et présentent un pendage de 60 à 70° vers le N-E (Desrochers et autres, 1993).

La ZEB se trouve dans la formation d'Obatogamau, composée de coulées mafiques, intermédiaires et felsiques, ainsi que d'intrusions syn-volcaniques. Le site Bachelor exploite un gisement d'or associé à un pluton felsique tardif nommé le pluton O'Brien. Il est décrit comme un porphyre de granite et de granodiorite à biotite et hornblende. S'y trouvent également des dykes de lamprophyres et de kimberlite. Le massif recoupe le contact entre deux unités de roches volcaniques. Son intrusion aurait, à l'aide de sa chaleur et de fluides hydrothermaux, contribué à la concentration du minerai dans la roche volcanique en l'altérant. L'or y est précipité avec les sulfures, comme la pyrite, migrant dans les fluides. Les quatre grandes zones minéralisées exploitables du site Bachelor sont comme suit : Zone Principale, Zone A, Zone B et Zone Moroy.

La Zone Principale a jusqu'à présent contribué à 90 % du minerai exploité au site Bachelor. Elle est caractérisée par une altération à l'hématite, une altération en silice et une altération à l'ankérite, distinguées par une couleur rouge brique. Ces zones d'altération augmentent en largeur avec la profondeur, mais les concentrations de minerai n'y sont pas uniformément distribuées. Ce système d'altérations, représentant la minéralisation, s'étend dans la direction Nord 290° sur 1 150 m et a été exploité plus de 460 m, soit la section entre le contact ouest du pluton O'Brien et la limite de la propriété.

La Zone B est interprétée comme étant plus tardive à la Zone Principale et présente une altération similaire et plus forte à celle-ci.

La Zone A est visuellement distincte des Zones B et Principale, car elle est hautement altérée en hématite et cisailée. Elle présente une plus faible minéralisation en pyrite, passant de faibles traces à 7 % de pyrite cubique fine.

La Zone Moroy ressemble beaucoup à la Zone A, car elle présente une altération en hématite, quoique plus modérée, et une altération plutôt modérée en silice. Elle est fortement cisailée et contient de faibles traces à 7 % de pyrite cubique généralement fine.

4.1.3.3 Zones sensibles aux glissements de terrain

Un glissement de terrain désigne le mouvement gravitaire d'une masse de matériaux sensible à cet effet. Une multitude de facteurs peut prédisposer une zone aux risques de glissements de terrain. Le relief, la pente, la géométrie du terrain et la nature des matériaux en place sont les premiers éléments à prendre en considération pour déterminer la sensibilité d'une zone à ce phénomène. Plus la pente est accentuée et irrégulière, plus les contraintes de poids y seront distribuées de façon inégale et les possibilités de glissements augmenteront. À cela s'ajoutent les charges en amont et les appuis en pied de pente. La construction d'une infrastructure au sommet d'un relief abrupt augmenterait significativement le fardeau

sur la stabilité de la pente. Puis, couplée à cet effet, la réduction des appuis en piedmont accentuerait le déséquilibre des forces en place.

Le type de matériaux et leur saturation en eau jouent un rôle majeur dans la dynamique des glissements de terrain. Au site Bachelor, les sols qui couronnent le PARB sont principalement des dépôts glacio-lacustres, du till indifférencié et des dépôts organiques (MFFP, 2017b). Le roc affleure en surface à l'ouest des installations (Tableau 4-4).

Au nord du PARB, où un rehaussement est prévu, le sol est de nature argileuse et organique. Les matériaux à granulométrie fine comme les argiles, les silts ou les sables fins forment des sols à forte porosité et à faible conductivité hydraulique. Ils retiennent donc facilement l'eau, mais la drainent difficilement. Cette propriété à emmagasiner l'eau augmente les pressions interstitielles et sature les sols, augmente leurs poids et de fait même augmente les risques de mobilisation.

Au sud du PARB, où une extension est projetée, les sols représentent aussi des dépôts glacio-lacustres de nature argileuse, mais alternent en surface avec du till indifférencié. Ce till peut comprendre des granulats fins à grossiers pouvant aller jusqu'à des blocs; cette hétérogénéité ajoute un facteur de stabilité à une zone autrement à risque avec sa dominance en dépôts argileux.

La couverture végétale avec son réseau racinaire est un élément non négligeable dans le maintien de la compétence des sols. Ces réseaux racinaires, lorsqu'ils se propagent plus en profondeur, favorisent une certaine stabilité des pentes et minimisent l'érosion de surface.

D'autres éléments déclencheurs comme la température ou les séismes (géologiques ou anthropiques) sont des facteurs importants à considérer. Les variations saisonnières de température contribuent au phénomène de solifluxion, qui se définit par le gonflement d'un sol saturé d'eau lors de son gel en hiver, puis par un léger glissement latéral avec la dilatation thermique lors de son dégel au printemps. Le relief accentue cet effet.

Finalement la stabilité du sol peut être menacée si les activités d'exploitation donnent lieu à une augmentation des activités sismiques locales. De la machinerie lourde, du dynamitage souterrain et des camions de transport sont utilisés au site Bachelor. Ces opérations sont une source importante de vibrations dans le sol et peuvent, à tout moment ponctuel ou par l'accumulation de contraintes au fil du temps, déclencher un mouvement de sol à une zone prédisposée aux glissements de terrain. Cependant, la conception des ouvrages en terre et du rehaussement des digues tient compte de la sismicité locale à long terme, en respectant des critères plus restrictifs que l'activité minière.

La conclusion de l'investigation géotechnique réalisée en 2018 est de procéder à davantage d'essais qui permettront de peaufiner la conception des ouvrages projetés en fonction des critères applicables (Leblanc et Dufour, 2018). Ces essais ont été démarrés en 2019.

Tableau 4-4. Description des dépôts de surface et leurs superficies

Dépôt de surface	Description	Superficie (ha)
1A	Dépôt glaciaire, sans morphologie particulière, till indifférencié	127,36
1AM	Dépôt glaciaire, sans morphologie particulière, till indifférencié, épaisseur moyenne de 25 à 50 cm avec affleurements rocheux rares à peu fréquents	22,79
1AY	Dépôt glaciaire, sans morphologie particulière, till indifférencié, épaisseur moyenne de 50 cm à 1 m avec affleurements rocheux rares à très rares	75,51
2A	Dépôt fluvio-glaciaire, juxta-glaciaire	3,15
4GA	Dépôt lacustre, glacio-lacustre (faciès d'eau profonde)	168,73

Dépôt de surface	Description	Superficie (ha)
4GS	Dépôt lacustre, glacio-lacustre (faciès d'eau peu profonde)	0,89
7E	Dépôt organique, organique épais	19,03
7T	Dépôt organique, organique mince	10,93
R	Substratum rocheux, roc	8,19
R1A	Dépôt glaciaire, sans morphologie particulière, till indifférencié, épaisseur moyenne de 0 à 50 cm avec affleurements rocheux fréquents	11,03

Note(s)

Source : MFFP (2017b)

4.1.4 Hydrographie et hydrologie

4.1.4.1 Hydrographie

4.1.4.1.1 Littérature

La GRHQ est le référentiel commun de l'hydrographie au Québec depuis 2016 et sert de base à la reconnaissance des caractéristiques du milieu biophysique. Les bassins hydrographiques multi-échelles ont servi à une première esquisse de la séparation des eaux (MDDELCC, 2017b). Cette délimitation a pu être précisée au site Bachelor en utilisant des courbes d'élévation de 1 m de précision issues d'un relevé géodésique.

4.1.4.1.2 Méthodologie

Une mise à jour de l'hydrographie a été réalisée via un système d'information géographique, une photo-interprétation et des visites de terrain (novembre 2017 et juin 2018). Pour mener à bien l'identification des composantes hydrographiques, soit les cours d'eau à débit intermittent ou permanent, les lacs, les milieux humides, les rives et les bandes de protection riveraine, la Fiche technique n° 17 - Identification et délimitation des milieux hydriques et riverains (MDDELCC, 2015b) a été mise à profit.

4.1.4.1.3 Résultats

Concernant le site Bachelor, ce secteur de la ZEB chevauche les bassins versants de deux lacs. Il s'agit principalement du bassin versant du lac Bachelor, qui constitue le milieu récepteur de l'effluent. Ce plan d'eau de taille moyenne reçoit cinq tributaires permanents sans nom, dont le ruisseau dit récepteur de l'effluent final du site minier. Son exutoire devient la rivière Bachelor, qui se dirige vers le lac Waswanipi après un cheminement plutôt sinueux de 31 km. La Carte 001 présente ces plans d'eau dans une perspective régionale, alors que la Carte 004 affiche la répartition des bassins versants au site Bachelor. La plus récente expertise en hydrologie du milieu récepteur démontre que l'effluent final emprunte tout d'abord un chenal avant d'atteindre le ruisseau récepteur (Enviréo-Conseil inc., 2018a).

La partie sud du site Bachelor empiète sur le bassin versant du lac Auger. De forme allongée, ce plan d'eau est de plus petite taille. Il se décharge dans un ruisseau du même nom qui rejoint le ruisseau Malouin après un trajet plus ou moins sinueux de 11 km. Ces eaux se déversent peu de temps plus loin dans le lac Pusticamica, qui alimente à son tour le lac Waswanipi. Ces deux derniers plans d'eau sont de très grande taille et caractérisent ce prolongement de la plaine de l'Abitibi vers l'est. Ce territoire est compris dans le grand bassin versant de la rivière Nottaway, qui se jette dans la baie James (Robitaille et Saucier, 1998).

La morphométrie des deux lacs décrits ci-haut est présentée au Tableau 4-5. Bien que les lacs Bachelor et Auger soient d'une longueur comparable (*fetch*), le lac Bachelor s'impose par sa superficie et son volume d'eau. Le contour de ce plan d'eau est marqué par de nombreuses petites baies, faisant en sorte que son périmètre dépasse 22 km.

Tableau 4-5. Lacs à proximité du site Bachelor

Lac	Superficie (km ²)	Périmètre (km)	Fetch (km)	Profondeur maximale (m)	Profondeur moyenne (m)
Bachelor	9,97	22,7	5,92	19,0	11,8
Auger	1,55	11,1	4,29	5,0	1,9

Note(s)

Source : Cartes bathymétriques (Genivar, 2007; EnviroCri et Smart, 2017)

Les bassins versants de la ZEB sont présentés au Tableau 4-6, qui énumère les secteurs de la ZEB et la proportion comprise dans le bassin versant.

Tableau 4-6. Bassins versants de la ZEB

Bassin versant	Superficie (km ²)	Secteur et proportion comprise dans le bassin versant
Lac Bachelor	84,7	ZEB, site Bachelor (59,8 %)
Lac Auger	35,3	ZEB, site Bachelor (40,2 %) et route de transport (5,6 %)
Rivière Opawica	9 680	ZEB, route de transport (57,8 %)
Rivière O'Sullivan	1 874	ZEB, route de transport (34,7 %)
Rivière Mégiscane	8 827	ZEB, route de transport (1,9 %)

Note(s)

Source : Bassins hydrographiques multi-échelles (MDDELCC, 2017b)

4.1.4.1.4 Savoirs autochtones

Concernant le lac Bachelor et sa rivière, la banque des noms de lieux du Québec (Commission de toponymie, 2018) signale que ce nom anglais traduit le terme amérindien *Pekochemeashish*, désignation auparavant utilisée qui signifie précisément « célibataire ».

Pour la PNCW, les rivières sont des routes d'eau, utilisées principalement comme circuits de chasse et de pêche. Pour rejoindre chaque territoire de trappe, des lacs et des rivières bien précis sont empruntés. Les plus petits cours d'eau, même ceux qu'on ne peut naviguer en canot, sont importants, car ils abritent le castor et l'orignal (Hébert, 2007).

4.1.4.1.5 Lacunes dans les connaissances

Le niveau de connaissances pour l'hydrographie est considéré comme très élevé, car une cartographie à grande échelle couvre l'entièreté de la ZEB et un relevé géodésique et plusieurs relevés de terrain ont permis de préciser les lits d'écoulement du site Bachelor.

4.1.4.2 Hydrologie

L'hydrologie concerne le bilan de l'eau de surface. Les données climatiques, la topographie et les dépôts meubles ont une grande influence sur les écoulements. La présente section s'attarde plus spécifiquement aux régimes hydriques, tant régional que local, en termes de débit moyen et d'étiage.

4.1.4.2.1 Littérature

Les stations régionales du Centre d'expertise hydrique du Québec (CEHQ) des rivières Waswanipi (080718), Bell (080707) et Broadback (080809) ont été utilisées comme références, car elles ne sont pas régularisées, elles sont toujours en opération et elles ne couvrent pas moins de 45 années de mesures de débit en continu. La station Broadback est située au nord-ouest et à environ 120 km du site Bachelor, alors que les stations Bell et Waswanipi sont localisées environ 75 km plus à l'ouest. Une étude hydrologique récemment complétée pour le milieu récepteur du site Bachelor (Enviréo-Conseil inc., 2018a) est résumée ci-dessous.

4.1.4.2.2 Méthodologie

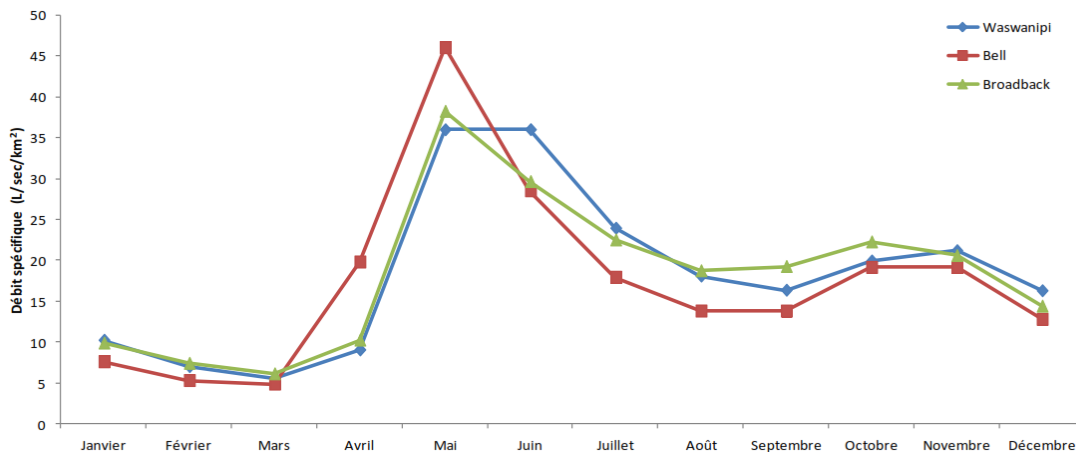
Les débits moyens journaliers de crue et d'étiage proviennent de la fusion de deux ou trois aux stations hydrométriques (CEHQ, 2014; CEHQ, 2016). L'estimation des débits moyens mensuels du ruisseau récepteur se base sur la transposition des débits spécifiques (Enviréo-Conseil inc., 2018a).

4.1.4.2.3 Résultats

4.1.4.2.3.1 Débit spécifique

Les hydrogrammes des stations de référence révèlent que la crue atteint normalement son apogée au mois de mai, alors que l'étiage le plus sévère se produit l'hiver au mois de mars. Pour sa part, l'étiage estival sévit en août et en septembre, comme l'illustre la Figure 4-4. La combinaison de la moyenne annuelle des trois stations donne un débit spécifique de 18,0 L/s/km², ce qui est similaire à la plupart des régions du Québec (Benyahya et autres, 2009).

La transposition des débits spécifiques permet d'obtenir un portrait du régime hydrique d'un cours d'eau de la ZEB. En l'absence de mesures de l'écoulement connues localement dans le milieu naturel, qui permettraient un ajustement par l'attribution d'un coefficient de proportionnalité, cette méthode demeure grossière, mais néanmoins acceptable sur une base annuelle ou mensuelle.



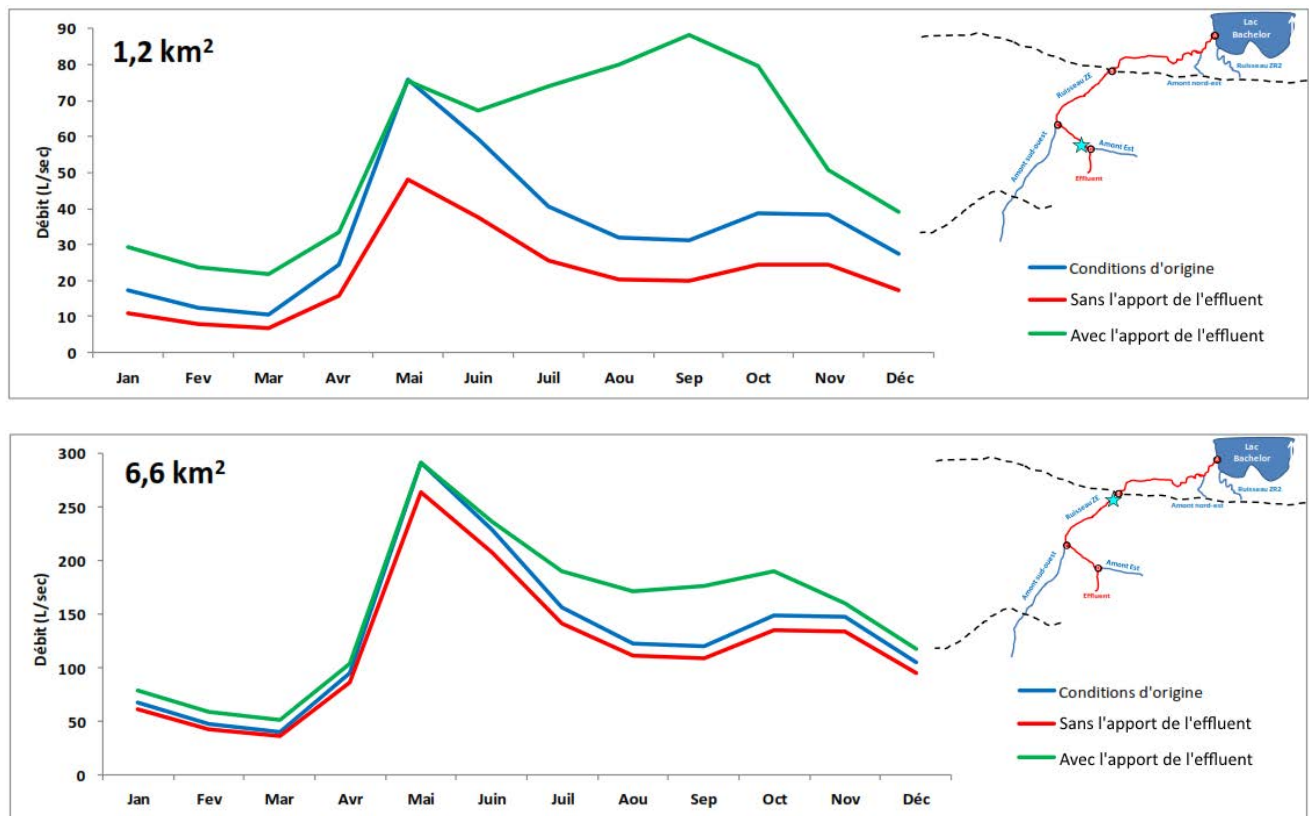
Note(s)

Source : Étude hydrologique et caractérisation de l'ancien chemin de fer (Enviréo Conseil, 2018d)

Figure 4-4. Hydrogrammes des stations de référence

4.1.4.2.3.2 Débit de crue

La Figure 4-5 présente le régime hydrique du ruisseau récepteur à différents points de cheminement. Le premier point se trouve juste après la première confluence rencontrée, où le bassin versant atteint une superficie de 1,2 km². Le deuxième point de calcul correspond au pont de l'ancien chemin de fer, où le bassin versant atteint une superficie de 6,6 km². L'hydrogramme comprend les conditions d'origine du ruisseau, alors que deux autres régimes ont été calculés : celui avec l'écoulement de l'effluent final, ou sans cet apport. Il apparaît que la contribution de l'effluent aux débits dans le milieu récepteur s'amenuise à mesure que l'on s'éloigne du point de rejet. Cependant, la crue printanière atteint un débit identique en conditions d'origine ou additionné de l'écoulement de l'effluent. Au premier point (1,2 km²), l'ajout de l'effluent implique cependant une augmentation relativement importante du débit de juillet à octobre par rapport aux conditions d'origine. Malgré tout, le maximum atteint par ce débit ne représente qu'une augmentation de 17 % par rapport à la crue printanière.



Note(s)

Source : Étude hydrologique et caractérisation de l'ancien chemin de fer (Enviréo Conseil, 2018d)

Figure 4-5. Hydrogrammes du ruisseau récepteur

4.1.4.2.3.3 Débit d'étiage

Il est connu que les petits bassins versants connaissent souvent un régime hydrique avec des amplitudes exacerbées. En ce sens, l'évaluation de débits d'étiage sur un petit bassin versant situé dans le N-d-Q avec les méthodes usuelles pour la partie méridionale est incertaine (Noël et autres, 2017). En milieu nordique et en terrain bien drainé, les cours d'eau drainant moins de 5 km² présentent un risque élevé

d'intermittence (MDDELCC, 2015a). Dans le cas du ruisseau récepteur, les calculs indiquent que l'ajout de l'effluent se traduit par une réduction de la sévérité des étiages. Ce lissage du régime est plus important en été qu'en hiver (Enviréo-Conseil inc., 2018a).

4.1.4.2.3.4 Dispersion

Un relevé de la conductivité tout le long du ruisseau récepteur a permis d'évaluer la dispersion de l'effluent jusqu'au lac Bachelor. L'utilisation de cette technique est rendue possible par la grande différence de conductivité entre l'effluent et le milieu récepteur (Section 4.1.7). À la confluence du lac, l'effluent ne représente plus qu'une contribution de 32 % durant l'étiage d'été ou de 24 % durant l'étiage d'hiver.

4.1.4.2.4 Lacunes dans les connaissances

Le niveau de connaissances pour l'hydrologie est considéré comme satisfaisant, car des calculs ont permis d'obtenir un portrait du régime hydrique du ruisseau récepteur. Seules des mesures en continu s'étirant sur plus d'une décennie permettraient de préciser davantage cette composante.

4.1.5 Rives et zones inondables

Cette section passe en revue la question de la bande de protection riveraine et des zones inondables.

4.1.5.1 Bande de protection riveraine

La rive est une bande de terre qui borde les lacs et cours d'eau et qui s'étend vers l'intérieur des terres à partir de la ligne naturelle des hautes eaux (LNHE). Elle assure la transition entre le milieu aquatique et le milieu strictement terrestre. Cette bande de protection riveraine doit être protégée pour qu'elle remplisse les rôles de filtre, de régulateur du cycle hydrologique, d'écran solaire, de rempart contre l'érosion des sols et d'habitat faunique de haute valeur (FaunENord, 2015).

Pour le gouvernement régional concerné par le Projet, c'est-à-dire le GREIBJ, la largeur de la bande de protection riveraine est déterminée selon la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables à une largeur de 10 ou 15 m mesurée de façon horizontale à partir de la LNHE. Dans le présent cas, sa délimitation sur la Carte 003 est approximative, en ce sens que la LNHE n'a pas été délimitée sur le terrain à ce stade du Projet.

4.1.5.2 Zones inondables

La cartographie en ligne du gouvernement du Québec (MELCC, 2018a) ne montre aucune zone inondable délimitée ou en cours de délimitation dans la ZEB.

4.1.6 Contexte hydrogéologique

Les informations acquises indiquent qu'à l'intérieur de la ZEB, à proximité du PARB, l'eau souterraine se trouve généralement à une profondeur inférieure à 1 m par rapport à la surface du terrain (Leblanc et Dufour, 2018). Dans le secteur du campement des travailleurs, elle serait plutôt à une profondeur de l'ordre de 6 à 8 m (Hamel et autres, 2014). La direction horizontale d'écoulement de l'eau souterraine est variable et semble généralement épouser la topographie (Hamel et autres, 2014). Au droit du PARB, l'écoulement est canalisé vers le nord ou dans une sous-vallée située à l'ouest du PARB (Leblanc et Dufour, 2018). Dans le secteur du campement, les directions présumées d'écoulement sont vers l'est et

l'ouest (Hamel et autres, 2014). La composante verticale est elle aussi changeante selon les secteurs où elle a été évaluée (Leblanc et Dufour, 2018).

La géologie des dépôts meubles est diversifiée à l'intérieur de la ZEB (Section 4.1.3.3). Les unités hydrostratigraphiques sont donc changeantes selon leur emplacement. Dans le secteur du PARB, les données indiquent que la séquence hydrostratigraphique, en partant de la surface, est généralement la suivante : résidus miniers, argile, sable, till et roc (Leblanc et Dufour, 2018). Dans le secteur du campement, la séquence hydrostratigraphique est composée, en partant de la surface, d'une unité de sable reposant sur le socle rocheux (Baribeau et autres, 2009). La conductivité hydraulique de ces unités est présentée au Tableau 4-7.

Tableau 4-7. Conductivité hydraulique des unités hydrostratigraphiques

Unité hydrostratigraphique	Conductivité hydraulique (cm/s)
Résidus miniers	$3,0 \times 10^{-4}$
Argile	$1,0 \times 10^{-6}$
Sable	$5,0 \times 10^{-3}$
Till	$3,7 \times 10^{-5}$
Roc	$2,2 \times 10^{-5}$

Conformément aux exigences de la D019, un modèle numérique d'écoulement a été élaboré afin d'évaluer si le débit de percolation à la base du PARB respecte le critère de conception de 3,3 L/m² par jour. Cette étude, basée sur les propriétés hydrogéologiques du site et le plan de déposition des résidus, conclut que « pour les charges utilisées, les flux calculés respectent le critère de 3,3 L/m² par jour sur entre 72 et 93 % de la surface du parc à résidus projeté ». Les zones où ce critère n'est pas respecté sont associées à l'absence d'argile (Leblanc et Dufour, 2018).

4.1.6.1 Utilisation de l'eau souterraine

Une consultation a été effectuée dans le Système d'information hydrogéologique (MELCC, 2018) qui répertorie les puits aménagés au Québec depuis 1967. La recherche a été faite dans un rayon de 5 000 m à partir de la coordonnée 416 502E, 5 483 313N située sur le chemin d'accès menant au PARB. La consultation n'a pas permis d'identifier de puits près de la ZEB de proximité.

Par ailleurs, le campement des travailleurs est desservi en eau par deux puits tubulaires (Hamel et autres, 2014; Baribeau et autres, 2009). Ces puits, d'une profondeur de 56 m et 134 m, captent l'aquifère de roc.

Selon l'information disponible, l'aquifère de roc fracturé qui alimente les deux puits tubulaires serait de Classe II, puisqu'il « constitue une source courante ou potentielle d'alimentation en eau : qualité acceptable (eau potable avec traitement usuel) et quantité suffisante » selon la D019.

Le potentiel aquifère des autres unités hydrostratigraphiques n'a pas été évalué; il n'est donc pas possible de déterminer à quelles classes elles appartiennent.

4.1.6.2 Vulnérabilité de l'aquifère

La vulnérabilité de l'aquifère peut être déterminée à partir de l'indice DRASTIC. Cet indice est une méthode ou système normalisé qui permet une évaluation quantitative du potentiel de contamination des nappes d'eau souterraine à l'aide des conditions hydrogéologiques prévalant dans la région concernée (Aller et autres, 1987). Chacun de ces paramètres est quantifié en lui attribuant une valeur numérique pondérée. L'indice DRASTIC est la somme des produits obtenus pour chacun des paramètres considérés. Plus l'indice est élevé, plus la vulnérabilité à la contamination de surface est élevée. L'indice d'un aquifère

varie dans une plage allant de 23 à 226. L'évaluation faite dans le cadre de la demande d'autorisation pour le prélèvement d'eau souterraine au campement indique que l'indice DRASTIC atteint une valeur de 153, ce qui correspond à un aquifère moyennement vulnérable à la contamination en provenance de la surface (Hamel et autres, 2014).

4.1.6.3 Qualité de l'eau souterraine

Un suivi de la qualité de l'eau souterraine a été effectué à partir de différents puits d'observation depuis 2009. Ces puits, nommés « puits 1 » à « puits 10 », sont généralement échantillonnés à deux reprises dans l'année, soit au printemps et à l'automne. Les paramètres pour caractériser l'eau et les critères applicables sont présentés au Tableau 4-8, tandis que la position des puits est indiquée au Plan 002.

Tableau 4-8. Paramètres retenus et critères applicables pour le suivi de la qualité de l'eau souterraine

Paramètre	Critère applicable	
	Eau de consommation	Résurgence dans l'eau de surface
Ag	x	x
Al	x	
As	x	x
Ba	x	x
Cd	x	x
Cl-	x	x
CN	x	x
Co		x
Cr	x	
Cu	x	x
F-	x	x
Hg	x	x
Mn	x	x
Mo	x	x
Na	x	
Ni	x	x
Nitrates		x
Nitrites	x	
Pb	x	x
Phénols	x	x
S ₂ -	x	x
Se	x	x

Les résultats d'analyses obtenus (Annexe 4-3) font état de certains dépassements ponctuels en comparaison au critère « aux fins de consommation », notamment pour les paramètres suivants : aluminium, arsenic, manganèse, plomb et soufre. Ces dépassements sont surtout observés dans les échantillons provenant des puits 2, 4, 5 et 9, qui sont considérés comme étant en aval du PARB (Wood, 2018d). Certains paramètres non normés, comme la conductivité électrique, sont en concentration élevée au droit de certains puits d'observation, notamment les puits 2, 4 et 5. Ces résultats laissent croire que le PARB cause un impact sur la qualité de l'eau souterraine (Enviréo Conseil, 2017a). Puisque ces trois puits

sont situés dans la portion nord du PARB et majoritairement en bordure d'un marais à quenouilles, la question d'un possible lien avec la surface se pose. Malgré une somme importante de résultats, les tendances ne peuvent pas encore être dégagées.

En ce qui a trait à la qualité de l'eau captée aux puits d'alimentation du campement, les documents consultés indiquent que « l'eau captée était de bonne qualité et que les systèmes de traitement actuel (adoucisseur et lampes UV) permettent d'éliminer la problématique de la dureté légèrement élevée ainsi que de prévenir la contamination microbiologique » (Hamel et autres, 2014). Il est à noter que des coliformes totaux, des colonies atypiques, du toluène et du chloroforme ont été décelés dans certains échantillons d'eau prélevés dans les puits (Hamel et autres, 2014). Les concentrations obtenues sont toutefois plus basses que les normes ou les critères en vigueur. Il est aussi à noter que la conductivité électrique mesurée était relativement élevée pour les échantillons prélevés à l'un des deux puits, mais que le critère applicable était respecté.

4.1.7 Qualité de l'eau et des sédiments

4.1.7.1 Littérature

Depuis que les activités ont repris au site Bachelor, plusieurs études et campagnes de suivi ont été effectuées, tant sur le milieu récepteur de l'effluent, c'est-à-dire la zone exposée (ZE), que des zones de référence (ZR). Dans le cadre de cette discussion, le lac Bachelor et la partie aval de l'un de ses tributaires constituent le milieu récepteur, tel que présenté à la Carte 004. Les données provenant des études suivantes servent de référence pour cette section :

- Rapport d'interprétation du 1^{er} cycle des ESEE (Enviréo Conseil, 2011);
- Rapport d'interprétation du 2^e cycle des ESEE (Enviréo Conseil, 2015a);
- Plan d'étude pour le suivi de 3^e cycle des ESEE, ampleur et portée géographique des effets au site Bachelor (Enviréo Conseil, 2017a);
- Rapport d'interprétation du 3^e cycle des ESEE (Enviréo Conseil, 2018b);
- Étude d'impacts pour le redémarrage de l'usine de traitement de minerai du site minier lac Bachelor près de Desmaraisville (Genivar, 2007);
- Étude d'impacts pour le projet d'exploitation de traitement de 900 000 de tonnes de minerai d'or du site minier Bachelor (Genivar, 2007). Rapport de suivi environnemental, Volet aquatique – eaux de surface et sédiments (Enviréo Conseil, 2014a);
- Rapport de caractérisation du milieu récepteur (Enviréo Conseil, 2016).

En outre, les critères de qualité des eaux de surface québécois (MDDELCC, 2018a) et fédéraux (CCME, 2018) ont été consultés. Lorsqu'un critère existe, son feuillet d'information a généralement été consulté aussi.

4.1.7.2 Méthodologie

L'échantillonnage du milieu a été planifié en discriminant les ZE des ZR. Les ZE concordent avec la partie aval du cours d'eau dit « récepteur », qui correspond avec un des tributaires du lac Bachelor qui reçoit l'effluent de la mine. Ces aires d'échantillonnage sont définies comme suit :

- Les ZE qui se situent en aval du ruisseau ZE avant de se jeter dans le lac Bachelor et qui incluent aussi une anse du lac Bachelor (ZE Baie);
- La ZR1 qui se situe dans la partie aval d'un ruisseau localisé à l'autre extrémité du lac Bachelor. Elle comprend également une anse du lac Bachelor qui reçoit ce cours d'eau (ZR1 Baie);

- La ZR2 qui se situe dans la partie aval d'un autre ruisseau tributaire du lac Bachelor non loin de la ZE;
- La ZR3 qui se situe dans la partie aval d'un ruisseau localisé qui se déverse au nord du lac Bachelor.

Les localisations de ces zones d'échantillonnage sont présentées à la Carte 004.

Les résultats d'analyse des échantillons des eaux de surface ont été comparés aux Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement (RCQE) décrites par le gouvernement fédéral (CCME, 2018), ainsi qu'aux critères québécois de Qualité de l'eau de surface (MDDELCC, 2018a). Ces critères concernent l'exposition à long terme, notamment la « protection de la vie aquatique [exposition à long terme] » et la « protection de la vie aquatique : effet chronique », respectivement.

Il est à noter que l'interprétation des résultats se limite aux paramètres pour lesquels il existe des critères d'évaluation. Les résultats pour les autres paramètres sont présentés seulement à titre d'état de référence du milieu aquatique. Une grande portion des critères de l'eau de surface sont calculés à partir de la dureté, du pH, de la température ou d'une combinaison de ces paramètres. Certains sont aussi associés à des paramètres organiques et inorganiques. L'ensemble de ces particularités est détaillé à la fin du Tableau 4-9 présentant les résultats.

L'échantillonnage des sédiments décrit dans les rapports énumérés ci-dessus a été limité aux points suivants :

- Les sédiments étaient récoltés pour l'analyse du carbone organique total (COT) et la détermination de la granulométrie pendant les trois premières ESEE (2011, 2015 et 2018);
- Les sédiments du lac Bachelor ont été échantillonnés à deux endroits, soit dans la ZE Baie (stations MET-1 et MET-2) et au centre du lac (station MET-4) dans le cadre de l'étude d'impact de 2011 pour les métaux, analyses inorganiques et autres substances;
- Les sédiments des ZE et ZR, incluant le lac Bachelor, ont été échantillonnés durant un suivi environnemental du volet aquatique en 2013. Les sédiments ont été prélevés à six stations, soit : deux dans le lac Bachelor (ZE Baie et ZR Baie), deux dans la ZE (indiquée comme ZE1 et ZE2 dans l'étude, mais qui correspond à ZE dans la présente EI) et deux dans les ZR1 et ZR2. Les paramètres analysés incluent les métaux et les paramètres physiques, organiques et inorganiques.

Les résultats d'analyse des sédiments ont été comparés aux Recommandations canadiennes pour la qualité des sédiments - protection de la vie aquatique faisant partie des RCQE (CCME, 2001). Les résultats de l'échantillonnage effectué en 2013 (Enviréo-Conseil inc., 2014b) ont également été comparés aux Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec (EC et MDDEP, 2007).

Deux critères fédéraux sont utilisés pour déterminer le niveau de contamination des sédiments. Le seuil le plus faible, connu comme Concentration seuil produisant un effet (CSE), correspond à la concentration en deçà de laquelle des effets biologiques néfastes sont rarement observés (moins de 25 % des cas). Le seuil le plus élevé, appelé Concentration produisant un effet probable (CEP), correspond à la concentration au-delà de laquelle des effets biologiques néfastes sont fréquemment observés (plus que 50 % des cas) (CCME, 2001). La CEP est aussi un critère québécois.

D'autres critères québécois sont élaborés à partir de la base de données du Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME) pour couvrir la gamme des sédiments présents au Québec. La concentration des effets rares (CER) vise à établir un seuil en deçà duquel aucun effet n'est appréhendé. Pour la prévention de la contamination des sédiments due à un nouvel apport de contaminants de type industriel dans un plan d'eau, la CER et la CSE constituent les seuils qui permettent de définir le cadre de gestion (EC et MDDEP, 2007).

Aucune nouvelle interprétation des résultats n'a été réalisée; les faits saillants rapportés dans les études antérieures sont présentés à titre d'information.

4.1.7.3 Résultats

4.1.7.3.1 Eaux de surface

Le Tableau 4-9 présente les données de la qualité des eaux de surface provenant des ESEE. Les échantillons ont été prélevés pendant plusieurs périodes sans glace de 2011 à 2017.

Les paramètres suivants ont été analysés :

- Métaux : aluminium (Al), arsenic (As), cadmium (Cd), cuivre (Cu), fer (F), mercure (Hg), molybdène (Mo), nickel (Ni), plomb (Pb), radium-226 (Ra), sélénium (Se) et zinc (Zn);
- Composés inorganiques et organiques : azote ammoniacal, cyanures, matières en suspension, nitrates et oxygène dissous;
- Paramètres physiques : alcalinité, dureté, pH et température.

Des dépassements ont été notés en comparant les résultats de l'échantillonnage des eaux de surface aux deux critères du CCME et MELCC applicables. Une comparaison des valeurs obtenues avec les critères n'a pu être entreprise pour le cadmium, parce que la majorité des valeurs possède une limite de détection du laboratoire supérieure aux critères applicables. De plus, les « dépassements » de cyanures ne peuvent être considérés comme de véritables dépassements, car le critère ne concerne que les cyanures libres, alors que les analyses s'attardent aux cyanures totaux. Les dépassements notables sont les suivants :

- Aluminium : dans les ZR, 100 % des valeurs dépassent le critère de 0,1 mg/L du CCME. Dans la ZE, 76 % des valeurs dépassent ce critère;
- Cyanures : dans les ZR, 38 % des valeurs sont supérieures au critère des cyanures libres (il n'y a pas de critère pour les cyanures totaux) de 0,005 mg/L (CCME et MELCC). Dans la ZE, 83 % des valeurs dépassent ce critère;
- Cuivre : dans les ZR, 13 % des valeurs dépassent au moins un des critères variables du CCME et du MELCC. Dans la ZE, 80 % dépassent le critère variable du CCME;
- Fer : tous les échantillons récoltés dans les ZR présentent des valeurs supérieures au critère de 0,3 mg/L du CCME, ainsi que 5 échantillons qui affichent aussi des valeurs supérieures au critère du MELCC de 1,33 mg/L. Pour leur part, la moitié des échantillons de la ZE ont dépassé le critère du CCME;
- ZR : au moins un dépassement ou une non-conformité des critères est observé pour les paramètres suivants : alcalinité, mercure, MES, oxygène dissous, plomb, pH et zinc;
- ZE : au moins un dépassement ou une non-conformité des critères est observé pour les paramètres suivants : cadmium, mercure, MES, nitrates, oxygène dissous et zinc.

Les faits saillants provenant des ESEE des 1^{er}, 2^e et 3^e cycles sont présentés ci-dessous.

- 1^{er} cycle : « Les données provenant du ruisseau exposé ont montré une dureté et une teneur en cyanure et en cuivre légèrement plus élevées que ce qui était observé dans les ruisseaux de référence. La zone de référence-2 [ZR2] était caractérisée par des teneurs élevées en aluminium et en fer » (Enviréo Conseil, 2015a).

- 2^e cycle : Plusieurs points ont été soulevés lors de la discussion des résultats de ce cycle (Enviréo Conseil, 2015a) :
 - « Les valeurs [de la dureté et l'alcalinité] mesurées dans la zone exposée sont supérieures à la zone de référence en raison du traitement à l'usine, notamment par l'utilisation de chaux. Les valeurs de pH sont aussi supérieures en zone exposée pour la même raison. »
 - « On peut remarquer une différence dans les concentrations de composés azotés pour 2014, particulièrement pour les nitrates, qui sont relativement élevés en zone exposée. Des concentrations augmentées ont d'ailleurs été observées à l'effluent depuis mars 2012. »
 - « Au sujet des métaux, il n'y a pas de différences marquées entre les deux zones pour l'arsenic, le plomb, le nickel, le zinc, le cadmium et le sélénium. Une différence notable peut être observée pour les concentrations de cuivre, dont les recommandations ont été dépassées pour plusieurs échantillons en zone exposée. On peut noter la présence de cuivre à l'effluent. Il y a aussi des concentrations de cuivre en zone de référence dont une recommandation a été dépassée pour un échantillon en 2014. Il y aurait donc un certain bruit de fond relativement au cuivre dans le milieu récepteur. Concernant les concentrations de fer et d'aluminium, plusieurs recommandations ont été franchies et ce dans les deux zones d'échantillonnages. La présence de ces métaux dans l'environnement peut aisément être associée à un bruit de fond, notamment car leur présence est observée de façon relativement importante dans les deux zones, puis en raison des concentrations mesurées en zone exposée qui sont supérieures à celles mesurées à l'effluent. »
- 3^e cycle :
 - « De façon générale, les concentrations d'aluminium et de fer sont supérieures en zone de référence. En ce qui concerne la dureté, l'alcalinité, les cyanures, et le pH, les valeurs sont plus élevées en zone exposée en raison de l'utilisation de cyanure de sodium, de chaux et de soude caustique dans le traitement du minerai. Aussi, les concentrations de composés azotés comme l'ammoniac et les nitrates sont plus élevées en zone exposée en raison de l'utilisation de nitrate d'ammonium comme explosif dans la mine. Finalement, les concentrations de cuivre sont plus élevées en zone exposée car il est présent dans le minerai d'or. La différence de conductivité entre les deux zones permet de constater l'apport important de l'effluent minier au débit du ruisseau ZE, pouvant atteindre jusqu'à 90 % du débit du ruisseau en période d'étiage. » (Enviréo Conseil, 2018b).

4.1.7.3.2 Sédiments

Tel que discuté plus haut, l'analyse de la qualité des sédiments a été effectuée lors de deux études distinctes, l'étude d'impact antérieure et un suivi sur la qualité de l'environnement (Genivar, 2011; Enviréo Conseil, 2014a). Les paramètres suivants ont été analysés :

- Métaux : aluminium (Al), antimoine (Sb), argent (Ag), arsenic (As), baryum (Ba), béryllium (Be), bore (B), cadmium (Cd), chrome (Cr), cobalt (Co), cuivre (Cu), étain (Sn), fer (Fe), magnésium (Mg), manganèse (Mn), mercure (Hg), molybdène (Mo), nickel (Ni), plomb (Pb), potassium (K), sélénium (Se), sodium (Na), strontium (Sr), thallium (Tl), titane (Ti), uranium (U), vanadium (V) et zinc (Zn);
- Paramètres inorganiques et organiques : COT, hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₅₀, huiles et graisses totales, soufre total (S) et phosphore total (P);
- Paramètres physiques : pH et humidité.

Tableau 4-9. Qualité de l'eau de surface provenant des études de suivi des effets sur l'environnement

Zone	Date d'échantillonnage (aaaa-mm-ij)	Alcalinité (mg/L CaCO ₃)	Al (mg/L)	As (mg/L)	Azote ammoniacal (NH ₃ /NH ₄ ⁺) (mg/L N)	Cd (mg/L)	Cyanures totaux (mg/L CN ⁻)	Cu (mg/L)	Dureté (mg/L CaCO ₃)	Fe (mg/L)	Hg (mg/L)	MES (mg/L)	Mo (mg/L)	Ni (mg/L)	Nitrates [NO ₃] (mg/L N)	Oxygène dissous (mg/L)	Pb (mg/L)	pH	Radium-226 (mg/L)	Se (mg/L)	Temp. (°C)	Zn (mg/L)
	Critères CCME ^{1a}	---	0,005 / 0,1 ³	0,005	---	0,000 09	0,005 ⁶	0,002 – 0,004 ^{7a}	---	0,3	0,000 026	---	0,073	0,025-0,15 ^{9a}	3	5 ^{10a}	0,001-0,007 ^{11a}	6,5 à 9,0	---	0,001	---	0,03
	Critères MELCC ^{1b}	<10 / 10-20 ²	---	0,15	Variable ⁴	0,000 07 - 0,000 59 ⁵	0,005 ⁶	0,0018-0,023 1 ^{7b}	---	1,3	0,000 91	Amb+5 ⁸	3,2	0,010-0,128 ^{9b}	3	4 à 7 ^{10b}	0,00028-0,012 281 ^{11b}	6,5 à 9,0	---	0,005	---	0,024-0,294 ¹²
ZR1	2010-09-19	23	0,192	<0,000 5	0,06	<0,000 08	0,007	0,001 4	21	0,82	<0,000 01	3	<0,01	<0,000 5	<0,02	7,12	<0,000 3	6,83	<0,003	ND	ND	<0,001
ZR1	2013-08-27	22	0,25	<0,001	0,07	<0,000 2	<0,005	0,001 4	24	0,48	<0,000 01	7	<0,000 3	0,001	0,16	ND	<0,000 2	7,10	0,002	ND	ND	0,01
ZR1	2013-10-25	11	0,58	<0,001	0,16	<0,000 2	<0,005	0,001 0	22	1,25	<0,000 01	3	<0,000 3	0,001	0,05	ND	0,000 3	6,9	<0,002	<0,000 4	ND	0,01
ZR1	2014-06-16	15	0,27	0,000 6	0,1	<0,000 2	<0,005	0,015 0	16	0,54	0,000 04	3	0,001 0	0,003 0	<0,02	6,9	0,002 8	7,0	<0,002	<0,000 4	16	0,051
ZR1	2014-07-21	12	0,59	0,000 7	0,05	<0,000 2	<0,005	<0,000 6	26	1,23	<0,000 01	16	<0,000 3	<0,001	<0,02	3,7	<0,000 2	7,1	<0,002	<0,000 4	21	0,023
ZR1	2014-08-26	22	0,35	0,000 7	0,04	<0,000 2	<0,005	0,001 7	24	1,29	0,000 01	7	<0,000 3	0,001	<0,02	2,1	0,001 1	6,7	<0,002	<0,000 4	21	0,011
ZR1	2014-10-12	43	0,53	<0,000 5	0,09	<0,000 2	<0,005	0,001 4	16	0,88	<0,000 01	2	<0,000 5	0,001	<0,01	9,8	<0,000 3	6,4	0,002	<0,001 0	8	0,01
ZR1	2015-06-01	7	0,55	0,000 4	<0,02	<0,000 2	<0,005	0,001 7	15	0,57	0,000 02	<2	<0,000 3	<0,001	<0,02	8,6	0,000 3	6,9	<0,002	<0,000 4	9	<0,007
ZR1	2015-07-16	29	0,35	0,000 8	0,03	<0,000 2	0,019	0,001 6	34	1,33	<0,000 01	3	0,000 3	0,001	<0,02	5,6	0,000 4	6,9	<0,002	<0,000 4	15	<0,007
ZR1	2015-08-13	29	0,38	0,000 8	0,04	<0,000 2	0,008	0,001 6	29	1,19	<0,000 01	3	0,000 3	0,001	<0,02	5,4	0,000 3	7	<0,002	<0,000 4	16	0,008
ZR1	2015-09-14	36	0,21	0,000 8	0,02	<0,000 2	0,007	0,001 2	35	1,23	0,000 01	2	0,000 6	0,001	<0,02	5,0	0,000 3	7,2	<0,002	<0,000 4	17	<0,007
ZR1	2016-06-21	17	0,48	0,000 6	0,02	<0,000 2	0,008	0,003 3	21	0,98	<0,000 01	3	0,000 4	0,001	<0,02	5,3	0,000 4	6,7	<0,002	<0,000 4	18	<0,007
ZR1	2016-07-21	42	0,19	0,000 8	0,09	<0,000 2	0,006	0,001 4	46	1,13	<0,000 01	2	0,000 7	<0,001	<0,02	4,0	0,001 7	7,3	<0,002	<0,000 4	21	<0,007
ZR1	2016-08-24	à sec	à sec	à sec	à sec	à sec	à sec	à sec	à sec	à sec	à sec	à sec	à sec	à sec	à sec	à sec	à sec	à sec	à sec	à sec	à sec	à sec
ZR1	2016-09-26	28	0,47	0,000 6	0,03	<0,000 2	<0,005	0,001 4	30	1,37	<0,000 01	3	0,000 5	0,001	<0,02	7,9	0,000 3	7,3	<0,002	<0,000 4	10	<0,007
ZR1	2017-06-19	30	0,5	0,000 8	0,1	<0,000 2	<0,003	0,001 7	44	1,08	0,000 02	5	0,000 6	0,002	0,04	9,1	0,000 5	7,1	<0,002	<0,000 4	16	<0,007
ZR1	2017-07-25	44	0,37	0,000 8	0,06	<0,000 2	<0,003	0,000 8	46	1,51	0,000 02	5	0,000 4	0,001	<0,02	7,9	0,000 4	7,5	<0,002	<0,000 4	19	<0,007
ZR1	2017-08-29	28	0,48	0,000 7	0,03	<0,000 2	<0,003	0,001 3	34	1,16	<0,000 01	3	0,000 3	<0,001	0,15	8,8	0,000 4	7,3	<0,002	<0,000 4	17	<0,007
ZR1	2017-10-08	14	0,83	0,000 7	0,03	<0,000 2	0,003	0,001 9	29	1,32	0,000 01	3	<0,000 3	0,002	<0,02	7,6	0,000 4	6,6	<0,002	<0,000 4	10	<0,007
ZR2	2010-10-15	18	0,367	<0,000 5	0,05	<0,000 08	0,005	0,001 4	28	1	<0,000 01	2	<0,000 5	0,000 9	0,03	7,89	0,000 9	6,55	0,003	ND	ND	0,002
ZR2	2010-10-26	64	0,36	<0,001	0,14	<0,000 5	0,031	0,001	25	0,77	<0,000 01	2	<0,001	<0,001	0,02	8,43	<0,001	7,0	<0,002	ND	2,9	0,01
ZR2	2011-06-14	15	0,34	<0,001	0,23	<0,000 5	<0,005	<0,001	22	0,45	0,000 1	8	<0,001	<0,001	0,11	ND	<0,001	7,0	<0,005	ND	ND	<0,004
ZR2	2011-07-18	ND	0,26	<0,001	0,14*	<0,000 5	<0,005	<0,001	25	0,94	0,000 04	3	<0,001	<0,001	N.D.	ND	<0,001	N.D.	<0,005	ND	ND	<0,004
ZR2	2011-08-24	29	0,14	<0,001	<0,02	<0,000 5	0,009	<0,001	33	0,61	0,000 02	2	<0,001	<0,001	0,07	ND	<0,001	7,3	<0,005	ND	ND	0,029
ZR2	2011-09-26	26	0,19	<0,001	0,22	<0,000 5	0,01	<0,001	30	0,79	<0,000 01	2	<0,001	<0,001	<0,02	ND	<0,001	7	<0,005	ND	ND	0,005
ZR2	2012-06-05	12	0,41	<0,001	0,07	<0,000 5	<0,010	0,002	17	0,7	<0,000 01	7	<0,001	0,001	<0,02	ND	<0,001	6,9	<0,002	ND	ND	0,008
ZR2	2012-07-16	31	0,19	<0,001	0,1	<0,000 5	0,01	0,003	34	1,1	<0,000 1	3	<0,001	0,002	<0,2	ND	<0,001	7,2	<0,002	ND	ND	0,014
ZR2	2012-08-22	20	0,37	<0,001	0,07	<0,000 5	<0,010	0,002	29	1,7	<0,001	5	<0,001	0,001	<0,2	ND	<0,001	6,9	<0,002	ND	ND	0,018
ZR2	2012-09-24	8	0,58	<0,001	0,07	<0,000 5	<0,010	0,003	17	0,99	<0,000 01	3	<0,001	0,001	<0,2	ND	<0,001	6,8	<0,002	ND	ND	0,01
ZR2	2013-06-11	12	0,24	<0,001	<0,02	<0,000 5	0,07	0,002	25	0,36	<0,000 01	2	<0,001	<0,001	0,17	ND	<0,001	6,8	<0,002	ND	ND	0,045
ZR2	2013-07-18	26	0,11	<0,001	0,27	<0,000 2	0,006	0,001	27	0,5	<0,000 01	9	0	<0,001	0,07	ND	<0,000 2	6,7	<0,002	ND	ND	0,014
ZR2	2013-08-27	14	0,24	<0,001	0,09	<0,000 5	<0,005	0,002	20	0,47	<0,000 01	3	<0,000 3	0,002	0,55	ND	<0,000 2	6,9	0,003	ND	ND	0,021
ZE	2010-09-19	41	0,092	<0,000 5	<0,05	<0,000 08	0,025	0,002 8	49	0,01	<0,000 01	2	<0,01	<0,001 2	0,02	7,54	<0,000 3	7,13	<0,003	ND	ND	0,002
ZE	2010-10-26	20	0,18	<0,001	0,12	<0,000 5	0,016	0,003	77	0,26	<0,000 01	<0,1	0,001	<0,001	0,05	8,56	<0,001	7,4	0,003	ND	2,5	0,017
ZE	2011-06-04	52	0,15	<0,001	0,14	<0,000 5	0,006	0,004	64	0,21	<0,000 1	1	0,002	<0,001	0,06	ND	<0,001	7,3	<0,005	ND	ND	0,01
ZE	2011-07-18	ND	0,07*	<0,001	0,18*	<0,000 5	0,26	0,004	100	0,35	0,000 04	1	0,005	<0,001	ND	ND	<0,001	ND	<0,005	ND	ND	0,009
ZE	2011-08-24	110	0,06	<0,001	<0,02	<0,000 5	0,021	0,002	120	0,18	<0,000 01	2	0,003	<0,001	0,07	ND	<0,001	7,9	<0,005	ND	ND	0,041
ZE	2011-09-26	120	0,08	<0,001	0,16	<0,000 5	0,029	0,002	110	0,32	<0,000 01	1	0,003	<0,001	0,07	ND	<0,001	7,9	<0,005	ND	ND	<0,004



Zone	Date d'échantillonnage (aaaa-mm-jj)	Alcalinité (mg/L CaCO ₃)	Al (mg/L)	As (mg/L)	Azote ammoniacal (NH ₃ /NH ₄ ⁺) (mg/L N)	Cd (mg/L)	Cyanures totaux (mg/L CN ⁻)	Cu (mg/L)	Dureté (mg/L CaCO ₃)	Fe (mg/L)	Hg (mg/L)	MES (mg/L)	Mo (mg/L)	Ni (mg/L)	Nitrates [NO ₃] (mg/L N)	Oxygène dissous (mg/L)	Pb (mg/L)	pH	Radium-226 (mg/L)	Se (mg/L)	Temp. (°C)	Zn (mg/L)
		---	0,005 / 0,1 ³	0,005	---	0,000 09	0,005 ⁶	0,002 – 0,004 ^{7a}	---	0,3	0,000 026	---	0,073	0,025-0,15 ^{9a}	3	5 5 ^{10a}	0,001-0,007 ^{11a}	6,5 à 9,0	---	0,001	---	0,03
		<10 / 10-20 ²	---	0,15	Variable ⁴	0,000 07 - 0,000 59 ⁵	0,005 ⁶	0,0018-0,023 1 ^{7b}	---	1,3	0,000 91	Amb+5 ⁸	3,2	0,010-0,128 ^{9b}	3	4 à 7 ^{10b}	0,00028-0,012 281 ^{1b}	6,5 à 9,0	---	0,005	---	0,024-0,294 ¹²
ZE	2012-06-05	29	0,21	<0,001	0,1	<0,0005	0,01	0,003	58	0,26	0,0014	2	0,001	<0,001	<0,2	ND	<0,001	7,5	<0,002	ND	ND	0,006
ZE	2012-07-16	61	0,32	<0,001	0,14	0,0005	0,01	0,003	120	0,5	<0,0001	4	0,003	<0,001	<0,2	ND	<0,001	7,7	0,002	ND	ND	0,015
ZE	2012-08-22	47	0,12	<0,001	0,07	<0,0005	0,03	0,002	130	0,46	<0,0001	4	0,002	<0,001	0,63	ND	<0,001	7,2	0,003	ND	ND	0,005
ZE	2012-09-24	25	0,29	<0,001	0,06	<0,0005	0,01	0,003	40	0,64	<0,00001	3	<0,001	<0,001	0,24	ND	<0,001	7,6	0,006	ND	ND	0,013
ZE	2013-06-11	31	0,11	<0,001	0,11	<0,0005	0,23	0,004	70	0,17	<0,00001	<1	0,002	<0,001	0,69	ND	<0,001	7,1	<0,002	ND	ND	0,027
ZE	2013-07-18	95	0,02	<0,001	0,19	<0,0002	0,01	0,004	162	0,04	<0,00001	6	0,014	<0,001	2,31	ND	<0,0002	7,5	<0,002	ND	ND	0,005
ZE	2013-08-27	50	< 0,1	<0,001	0,1	<0,0002	0,014	0,0049	62	0,23	<0,0001	3	0,0032	0,001	0,88	ND	<0,0002	7,7	0,002	ND	ND	0,01
ZE	2013-10-25	35	0,35	<0,001	0,11	<0,0002	0,015	0,004	61	0,54	<0,00001	2	0,002	0,002	1,32	ND	0,0008	7,6	<0,002	< 0,0004	ND	0,014
ZE	2014-06-16	31	0,21	0,0003	< 0,02	<0,0002	<0,005	0,0028	66	0,34	<0,00001	2	0,0022	<0,001	0,41	8,2	<0,0002	7,4	<0,002	< 0,0004	15	0,013
ZE	2014-07-21	41	0,21	0,0004	0,19	<0,0002	0,01	0,0011	120	0,35	<0,00001	2	0,0042	<0,001	2,28	5,9	<0,0002	7,6	<0,002	< 0,0004	21	<0,007
ZE	2014-08-26	75	0,16	0,0004	0,06	<0,0002	0,013	0,0037	95	0,33	0,00001	3	0,0073	<0,001	1,26	5,6	0,0003	7,5	<0,002	< 0,0004	20	0,01
ZE	2014-10-11	49	0,26	<0,0005	0,1	<0,0002	0,005	0,0034	32	0,36	<0,00001	1	0,0008	0,001	0,44	10,3	<0,0003	7,1	0,002	< 0,0010	6	0,006
ZE	2015-06-01	21	0,30	0,0004	< 0,02	<0,0002	<0,005	0,0025	55	0,26	0,00001	<2	0,0016	<0,001	0,6	9,6	0,0002	7,5	<0,002	< 0,0004	8	0,009
ZE	2015-07-16	68	0,12	0,000 8	0,03	<0,000 2	0,024	0,003	186	0,21	<0,000 01	1	0,006 9	<0,001	1,5	7,8	<0,000 2	7,4	<0,002	< 0,000 4	14	<0,007
ZE	2015-08-13	79	0,13	0,000 6	0,04	<0,000 2	0,022	0,004 9	123	0,3	0,000 01	1	0,0077	<0,001	2,99	7,0	0,0002	7,7	<0,002	< 0,0004	17	<0,007
ZE	2015-09-14	112	0,08	0,0004	0,05	<0,0002	0,025	0,006	161	0,24	0,00005	1	0,0111	0,001	3,16	6,9	0,0004	7,9	<0,002	< 0,0004	15	<0,007
ZE	2016-06-21	46	0,25	0,0003	0,03	<0,0002	0,009	0,0052	106	0,33	<0,00001	4	0,0048	<0,001	1,18	6,6	0,0003	7,1	<0,002	< 0,0004	16	<0,007
ZE	2016-07-21	110	0,22	0,0004	0,09	<0,0002	0,006	0,0053	205	0,25	<0,00001	12	0,0147	<0,001	2,77	5,3	0,0006	7,8	<0,002	< 0,0004	20	<0,007
ZE	2016-08-24	77	0,2	<0,001	0,1	<0,0002	0,014	0,0045	110	0,32	<0,00001	2	0,0064	<0,002	1,94	9,1	<0,0005	7,8	<0,002	< 0,0030	20	0,008
ZE	2016-09-26	98	0,15	0,0003	0,03	<0,0002	0,023	0,0057	145	0,32	<0,00001	1	0,0085	<0,001	2,62	11,1	<0,0002	8,0	<0,002	< 0,0004	9	<0,007
ZE	2017-06-19	76	0,17	0,001	0,04	<0,0002	<0,003	0,0036	232	0,23	0,00003	3	0,0064	<0,001	1,7	6,3	<0,0002	7,6	<0,002	0,0004	17	0,008
ZE	2017-07-25	91	0,2	0,0003	0,04	<0,0002	<0,003	0,0031	289	0,2	0,00001	7	0,0081	<0,001	2,26	7,6	<0,0002	8,0	0,003	< 0,0004	17	<0,007
ZE	2017-08-29	100	0,3	0,001	0,03	<0,0002	0,019	0,0041	212	0,35	0,00001	3	0,0102	0,001	4,19	7,8	0,0002	7,9	<0,002	< 0,0004	14	0,011
ZE	2017-10-08	61	0,35	0,0004	0,04	<0,0002	0,023	0,0064	105	0,5	0,00001	2	0,0066	<0,001	2,16	8,2	0,0004	7,4	0,002	< 0,0004	11	<0,007

Sources : Environ Conseil (2014b; 2015b; 2018b)

XXX : Indique une limite de détection supérieure au critère applicable

Les dépassements des critères sont en gras et montrés dans la couleur du critère applicable dépassé. Un dépassement des deux critères est mis en évidence par des hachures (vert et bleu).

^{1a} CCME : critères fédéraux - Recommandations pour la qualité des eaux : protection de la vie aquatique [exposition à long terme]

^{1b} MELCC : critère - Protection de la vie aquatique (effet chronique) (MELCC, 2019b)

² Alcalinité : il n'existe pas de critère formel. Cependant, la sensibilité d'un milieu à l'acidification varie avec l'alcalinité : élevée < 10; moyenne 10 - 20; faible > 20

³ Aluminium : critère est de 0,005 mg/L à un pH < 6,5; le critère est de 0,1 mg/L à un pH ≥ 6,5

* Indique qu'il y a un manque de données pour calculer le critère (soit pH, température ou les deux); ceci ne permet pas la comparaison avec le critère applicable

⁴ Critère pour l'azote ammoniacal total est variable selon la température et le pH. Le critère le plus sévère est de 0,10 mg/L N (pour un pH de 9,0 et température de 20 °C)

⁵ Cadmium : critère est déterminé par l'équation $e^{(0,7409 (\ln \text{dureté}) - 4,719)} / 1000$

⁶ Le critère de 0,005 mg/L est pour les cyanures libres seulement

^{7a} Cuivre : lorsque la dureté de l'eau est de 0 à < 82, la RCQE est de 0,002 mg/L; à une dureté de l'eau ≥ 82 et ≤ 180 mg/L, la RCQE est calculée à l'aide de l'équation suivante : $RCQE (\mu\text{g/L}) = 0,2 \cdot e^{(0,8545 (\ln(\text{dureté}) - 1,465))}$; à une dureté de l'eau > 180 mg/L, la RCQE est de 0,004 mg/L

^{7b} Cuivre : critère est déterminé par l'équation $e^{(0,8545 (\ln \text{dureté}) - 1,702)} / 1000$

⁸ Matières en suspension : en eau limpide, le critère de qualité est défini par une augmentation moyenne maximale de 5 mg/L par rapport à la concentration naturelle ou ambiante (non influencée par une source ponctuelle de matières en suspension, une pluie importante ou la fonte) selon le contexte

^{9a} Nickel : lorsque la dureté de l'eau est de 0 à ≤ 60, la RCQE est de 0,025 mg/L; à une dureté de l'eau > 60 et ≤ 180 mg/L, la RCQE est calculée à l'aide de l'équation $RCQE (\mu\text{g/L}) = e^{(0,76 (\ln(\text{dureté}) + 1,06))}$. À une dureté de l'eau > 180 mg/L, la RCQE est de 0,15 mg/L | ^{9b}Nickel : Critère est déterminé par l'équation $e^{(0,846 (\ln \text{dureté}) + 0,0584)} / 1000$

^{10a} Concentration minimale acceptable d'oxygène dissous : premiers stades du cycle biologique = 6,0 mg/L, autres stades du cycle biologique = 5,5 mg/L

^{10b} Concentrations en oxygène dissous biote eau chaude entre 4 à 7 mg/L dépendamment de la température (°C)

^{11a} Plomb : lorsque la dureté de l'eau est de 0 à ≤ 60, la RCQE est de 0,001 mg/L; à une dureté de l'eau > 60 et ≤ 180 mg/L, la RCQE est calculée à l'aide de l'équation suivante : $RCQE (\mu\text{g/L}) = e^{(1,273 (\ln(\text{dureté}) - 4,705))}$; à une dureté de l'eau > 180 mg/L, la RCQE est de 0,007 mg/L

^{11b} Plomb : critère est déterminé par l'équation $e^{(1,273 (\ln \text{dureté}) - 4,705)} / 1000$

¹² Zinc : critère est déterminé par l'équation $e^{(0,8473 (\ln \text{dureté}) + 0,884)} / 1000$



Le Tableau 4-10 résume la qualité de l'ensemble des échantillons prélevés. L'étude d'impact de 2011 fait état de dépassements dans le lac Bachelor du critère CSE de la Recommandation provisoire pour la qualité des sédiments (RPQS) pour cinq métaux, tels qu'indiqués ci-dessous, et donne les précisions suivantes (Genivar, 2011) :

- Le cadmium aux stations MET-1 et MET-4. « En comparaison, les concentrations mesurées à ces stations se situent près de la teneur de fond en cadmium (0,9 mg/kg) (Beaulieu et Drouin, 1998). Bien qu'elles soient applicables aux sols, les teneurs de fond sont présentées à titre indicatif puisque les concentrations obtenues dans les sédiments devraient être comparables. »;
- Le chrome à la station MET 4. Cette valeur est apparemment « très similaire à la teneur de fond en chrome de la Province du supérieur, soit 85 mg/kg (Beaulieu et Drouin, 1998) »;
- Le cuivre aux stations MET-1 et MET-2;
- Le plomb à la station MET-4 (41 mg/kg). Cette concentration « est comparable à la teneur de fond (40 mg/kg) »;
- Le zinc pour les trois stations. « Malgré la présence d'une teneur de fond élevée en zinc (120 mg/kg) et d'anciennes exploitations de mines de zinc dans la région, la présence d'une grande concentration de zinc pourrait être en partie attribuable à l'ancien procédé d'extraction de l'or où de la poudre de zinc était ajoutée à la solution de cyanure afin de précipiter l'or. »

L'échantillonnage effectué en 2013 démontre des dépassements majoritairement aux stations dans les ZE indiqués ci-dessous. Les explications de Enviro Conseil (2014a) sont comme suit :

- « Un dépassement du critère québécois CER pour l'arsenic a été observé dans la carotte 9-10 cm de la station Baie ZE. Pour le cadmium et le chrome, plusieurs mesures dépassent les critères québécois, à l'exception des échantillons provenant des stations de référence Baie ZR et ZR1. Finalement, des dépassements de critères peuvent être constatés que pour le cuivre et le zinc dans les zones exposées. »
- « Le pH des sédiments de surface est acide à chacune des stations. Par contre, il augmente en fonction de la profondeur dans le lac Bachelor (Baie ZE). Des concentrations plus élevées en arsenic, baryum, cadmium, cobalt, cuivre, mercure, molybdène, plomb, zinc et hydrocarbures pétroliers peuvent être observées dans le ruisseau exposé (ZE1 et ZE2) par rapport aux ruisseaux de référence (ZR1 et ZR2). »
- « Il n'est pas possible d'établir une comparaison des éléments mesurés entre la zone référence (Baie ZR) et la zone exposée (Baie ZE) dans le lac Bachelor car le type d'échantillonnage était différent. La benne Ponar utilisée pour l'ensemble des stations, dont la station Baie ZR, permet un échantillonnage intégré des 10 premiers centimètres alors que des couches distinctes d'un (1) cm d'épaisseur ont été prélevées à la station Baie ZE. »

En comparant les résultats des deux études précitées, quatre métaux démontrent des dépassements récurrents des critères dans les ZE, soit le cadmium, le chrome, le cuivre et le zinc.

Tableau 4-10. Qualité des sédiments prélevés dans le lac Bachelor et ses tributaires

Station (zone) et profondeur (le cas échéant)	Date (aaaa-mm- jj)	Critères ^{1,2}	pH	Humidité (%)	Ag (mg/kg)	Al (mg/kg)	As (mg/kg)	Ba (mg/kg)	B (mg/kg)	Ca (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Cr (mg/kg)	Co (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Fe (mg/kg)	Hg [total] (mg/kg)	K (mg/kg)	Mg (mg/kg)	Mn (mg/kg)	Mo (mg/kg)	Na (mg/kg)	Ni (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Se (mg/kg)	Sr (mg/kg)	Ti (mg/kg)	V (mg/kg)	Zn (mg/kg)	P (mg/kg)	S total [%]	C ₁₀ -C ₅₀ (mg/kg)	COT (%) (*g/kg)	Huiles et graisses totales (sol) mg/kg
		CER ³	-	-	-	-	4,1	-	-	-	0,33	25	-	22	-	0,094	-	-	-	-	-	-	25	-	-	-	-	80	-	-	-	-	-
		CSE ⁴ / RPQS ⁵	-	-	-	-	5,9	-	-	-	0,6	37 / 37,3	-	36 / 35,7	-	0,17	-	-	-	-	-	-	35	-	-	-	-	120 / 123	-	-	-	-	-
		(QC CEP) / CEP ⁶	-	-	-	-	17,0	-	-	-	3,5	90	-	200 / 197	-	0,49 / 0,486	-	-	-	-	-	-	91 / 91,3	-	-	-	-	310 / 315	-	-	-	-	-
ZR Baie	2013-10-25		5,9	32,5	<0,5	---	0,7	26	---	---	0,2	15	3	6	6 070	0,02	---	---	180	<0,5	---	8	6	<0,5	---	---	---	31	469	---	<100	0,7	---
ZR1	2013-10-25		6,3	33,1	<0,5	---	0,6	33	---	---	0,2	18	6	12	7 900	<0,01	---	---	341	<0,5	---	11	4	<0,5	---	---	---	28	408	---	<100	1,5	---
ZR2	2013-10-25		6,1	55,0	<0,5	---	0,9	75	---	---	0,4	29	9	15	12 100	0,02	---	---	598	<0,5	---	17	6	<0,5	---	---	---	75	449	---	106	4,0	---
ZR2 (dup)	2013-10-25		5,6	52,7	<0,5	---	0,8	63	---	---	0,3	25	8	15	10 600	0,03	---	---	568	<0,5	---	14	5	<0,5	---	---	---	67	367	---	<100	4,4	---
ZE Baie	1-2	2013-10-26	6,6	55,0	<0,5	---	1,7	101	---	---	0,5	37	8	15	16 900	0,04	---	---	429	0,6	---	23	11	<0,5	---	---	---	100	608	---	<100	1,7	---
	4-5	2013-10-26	6,9	49,9	<0,5	---	3,7	123	---	---	0,4	46	13	16	20 300	0,02	---	---	431	0,7	---	28	7	<0,5	---	---	---	81	596	---	<100	1,1	---
	9-10	2013-10-26	7,0	47,1	<0,5	---	4,5	165	---	---	0,8	74	18	39	36 600	<0,01	---	---	591	0,6	---	43	16	<0,5	---	---	---	72	642	---	<100	0,4	---
	19-20	2013-10-26	7,6	45,5	<0,5	---	1,4	166	---	---	0,9	81	16	54	32 300	<0,01	---	---	657	<0,5	---	45	12	<0,5	---	---	---	71	614	---	<100	0,2	---
	29-30	2013-10-26	8,0	42,2	<0,5	---	1,2	129	---	---	0,8	67	13	29	29 400	<0,01	---	---	574	<0,5	---	37	8	<0,5	---	---	---	78	629	---	<100	0,2	---
ZE1	2013-10-26		6,6	72,3	<0,5	---	1,1	84	---	---	0,8	26	11	78	12 300	0,06	---	---	288	3,0	---	17	7	<0,5	---	---	---	229	423	---	304	12,7	---
ZE2	2013-10-26		6,6	74,8	<0,5	---	1,3	117	---	---	1,5	32	16	188	13 400	0,05	---	---	626	3,6	---	22	11	<0,5	---	---	---	380	439	---	439	14,1	---
MET-1	2011-09-07		---	---	N.D.	12 500	1,0	104	30	8 110	1,2	35	11	117	14 000	0,04	1 140	4 590	522	2	304	27	8,3	N.D.	103	781	28	234	---	0,28	N.D.	107*	N.D.
MET-2	2011-09-07		---	---	N.D.	5 310	0,59	47	N.D.	4 650	0,6	13	7,9	63	6 170	0,04	391	1 930	493	N.D.	114	12	N.D.	N.D.	69	455	N.D.	135	---	0,14	N.D.	33*	663
MET-4	2011-09-07		---	---	N.D.	32 400	4,6	210	75	6 140	1,3	77	20	31	34 500	0,12	3 630	9 460	804	N.D.	454	57	41	N.D.	56	1 190	58	174	---	0,09	N.D.	52*	N.D.

Note(s)

Source : Tableau 5 – page 16 (Environnement Canada, 2014a) / Tableau 7.2.5 – page 167 (Genivar, 2011)

- Aucune recommandation disponible

--- Paramètre non analysé

Les dépassements des critères sont en gras et montrés dans la couleur du critère applicable dépassé.

¹ Recommandations canadiennes pour la qualité des sédiments, faisant partie des RCQE

² Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments d'eau douce (au Québec) (EC et MDDEP, 2007)

³ CER : Concentration des effets rares (Québec)

⁴ CSE : Concentration seuil produisant un effet (Québec)

⁵ RPQS : Recommandation provisoire pour la qualité des sédiments

⁶ CEP : Concentration produisant un effet probable (Québec).

N.D. : Non détecté

Les analyses d'échantillons pris aux stations MET-1, MET-2 et MET-4 n'ont obtenu que des valeurs non détectées pour les éléments chimiques suivants, qui ne sont pas présentés dans le tableau : antimoine (Sb), béryllium (Be), étain (Sn), thallium (Tl), uranium (U).

4.1.7.4 Savoirs autochtones

Les Cris de Waswanipi ont exprimé que la qualité de l'environnement, particulièrement l'eau, est importante pour les espèces fauniques, afin de supporter leurs activités de chasse, de piégeage et de pêche. La qualité des sources d'eau sur les terrains de trappe est également importante pour eux. Les Cris reconnaissent que les mines, donnant comme exemple la mine de Chapais, sont une source de pollution (Hébert, 2007). Lors des entrevues avec les maîtres de trappe dans le cadre de cette EI, les utilisateurs du terrain W24A ont identifié trois points de récolte d'eau de sources qu'ils tiennent à protéger. De même, les utilisateurs du Lot 19 consomment l'eau du lac aux Loutres (appelé aussi lac Otter) (Carte 006).

4.1.7.5 Lacunes dans les connaissances

Bien que l'échantillonnage des eaux de surface ait été effectué au fil des ans, certaines données ne peuvent pas être comparées aux critères applicables. Cela est dû au fait que les limites de détection identifiées par le laboratoire pour certains paramètres et années sont supérieures aux critères applicables. Cependant, ces données ont l'avantage de fournir une chronologie prolongée de la qualité de l'eau de surface du milieu récepteur.

4.1.8 Végétation

Cette section décrit la végétation et les écosystèmes qui caractérisent la ZEB de proximité. Ils sont divisés en deux grandes catégories : les milieux humides et les écosystèmes terrestres. S'ensuit une analyse de la flore en termes de richesse spécifique.

La ZEB se situe dans la région écologique 6a de la Plaine du lac Matagami, très près de la limite de la région écologique 6c de la Plaine du lac Opémisca. La région écologique 6a appartient à la zone de végétation boréale, à la sous-zone de la forêt boréale continue, au domaine bioclimatique de la pessière à mousses et au sous-domaine de l'Ouest. Le climat de la région 6a est de type subpolaire subhumide, continental. La région possède une courte saison de croissance (entre 140 et 160 jours) et une température annuelle moyenne (entre 0 et -2,5° C) parmi les plus basses du Québec méridional. Les précipitations varient entre 700 et 900 mm. Outre les dépôts organiques, qui sont abondants dans la région écologique 6a, une grande partie de celle-ci est recouverte de dépôts glacio-lacustres qui proviennent du lac proglaciaire Ojibway lors de la dernière période glaciaire (Blouin et autres, 2005).

4.1.8.1 Milieux humides

En 2007 et 2011, les milieux humides aux alentours du site Bachelor ont été cartographiés par photo-interprétation dans le cadre d'études d'impact. Toutefois, aucune validation terrain n'a été réalisée.

Pour plusieurs raisons, les informations récoltées lors des études d'impact précédentes sont difficilement comparables à celles récoltées pour la présente EI. Premièrement, les zones d'études employées à l'époque diffèrent de celle utilisée dans cette EI. Deuxièmement, les descriptions des milieux humides y sont très succinctes et ne permettent pas de brosser un portrait de leur évolution. La présente EI caractérise les milieux humides avec plus de détails.

Les milieux humides de la ZEB de proximité ont tout d'abord été identifiés à l'aide des données écoforestières du MFFP (2017a). Des relevés de terrain ont par la suite été effectués une première fois en novembre 2017 puis en juin 2018. Ces relevés avaient pour objectif de délimiter et de caractériser les milieux humides. Pour ce faire, 34 stations complètes et 231 points de contrôle ont été effectués. La majorité des stations se trouvent dans l'empreinte du PARB. La méthodologie utilisée pour le relevé et la caractérisation des milieux humides respecte les exigences du MELCC (Bazoge et autres, 2014). Les détails

de ce relevé sont présentés à l'Annexe 4-4 dans un rapport synthèse qui comprend la méthodologie et une cartographie des résultats (T² Environnement, 2018).

La délimitation précise des milieux humides a été effectuée pour la ZEB de proximité qui couvre 362,5 ha. Le relevé montre que six types de milieux humides s'y retrouvent, plus particulièrement aux abords des cours d'eau. Le Tableau 4-11 fait état de la couverture de chacun de ces types de milieu humide. Au total, la couverture atteint 91,9 ha, soit le quart de la ZEB de proximité.

Tableau 4-11. Couverture des milieux humides dans la ZEB de proximité

Type	Milieu humide	Superficie (ha)	Proportion (%)
Marécage arborescent	Pessière noire	75,2	20,7
Bog	Tourbière boisée	8,3	2,3
Marécage arbustif	Aulnaie riveraine	2,7	0,7
Marais	Marais à typha	5,0	1,4
Marécage arborescent	Perturbé	0,6	0,2
Marais	Marais à jonc	0,1	0,03

La pessière noire humide (marécage arborescent) à drainage imparfait à mauvais sur dépôt minéral ou organique mince est le type de milieu humide le plus abondant dans la ZEB de proximité. Huit stations complètes y ont été effectuées. L'épinette noire (*Picea mariana*) domine la strate arborescente. Outre l'épinette noire, le sapin baumier (*Abies balsamea*) est également présent dans cet écosystème. Du thé du Labrador (*Rhododendron groenlandicum*) et du kalmia à feuilles étroites (*Kalmia angustifolia*) ont été identifiés dans la strate arbustive. Des sphaignes (*Sphagnum sp.*), du quatre-temps (*Cornus canadensis*) et des carex (*Carex sp.*) ont pu être observés comme composantes dominantes de la strate non ligneuse.

Les tourbières boisées (bog) à drainage très mauvais sur dépôt organique d'épaisseur variable occupent également une portion significative des milieux humides. Deux stations complètes et quatre points de contrôle y ont été réalisés. Le cassandre caliculé (*Chamaedaphne calyculata*), l'épinette noire et le thé du Labrador sont les principales espèces de la strate arbustive. Quelques sujets d'épinette noire se trouvent également dans la strate arborescente, mais celle-ci est presque absente. Des sphaignes composent la majorité de la strate non ligneuse.

La mosaïque de milieux humides se compose également d'aulnaie riveraine (marécage arbustif) à drainage mauvais sur dépôt fluviatile. Trois stations complètes et un point de contrôle ont été réalisés dans cet écosystème. Les aulnaies riveraines se retrouvent exclusivement aux abords de cours d'eau et leur limite supérieure correspond à la LNHE. L'aulne rugueux (*Alnus incana ssp. rugosa*) domine le milieu, mais il est également accompagné de mélèze laricina (*Larix laricina*), de sapin baumier et de scirpes (*Scirpus sp.*).

Une station complète a été réalisée dans le marais à typha à drainage très mauvais sur dépôt minéral ou organique d'épaisseur variable, une formation peu rencontrée durant ce relevé. Les strates arborescente et arbustive sont très faiblement représentées dans ce milieu et se limitent au pourtour. La quenouille à feuilles larges (*Typha latifolia*) domine la végétation et forme une mosaïque de marais et d'eau libre.

Certains milieux humides de la ZEB de proximité ont subi de récentes coupes forestières en 2012. La strate arborescente y est donc inexistante. Ces écosystèmes sont considérés comme étant du type marécage arborescent perturbé à drainage mauvais à très mauvais sur dépôt organique d'épaisseur variable. Trois stations complètes et un point de contrôle ont été effectués dans ces marécages. Des gaulis de pin gris (*Pinus banksiana*) témoignent d'un travail de reboisement. De plus, le saule de Bebb (*Salix bebbiana*), le framboisier (*Rubus idaeus*) et du thé du Labrador se retrouvent dans la strate arbustive du milieu humide.

De la verge d'or des marais (*Solidago uliginosa*), de la quenouille à feuilles larges, du calamagrostide du Canada (*Calamagrostis canadensis*) et plusieurs autres espèces obligées ou facultatives de milieux humides se trouvent dans la strate non ligneuse de l'écosystème.

Le plus petit milieu humide de la ZEB de proximité, le marais à jonc à drainage mauvais à très mauvais sur dépôt organique mince, se trouve dans une dépression ouverte. Une station complète y a été effectuée. Plusieurs espèces floristiques non ligneuses dominent la végétation, dont les joncs (*Juncus sp.*), les prêles (*Equisetum sp.*) et la quenouille à feuilles larges. Des massifs composés du saule de Bebb et de l'aulne rugueux poussent également à la marge de l'écosystème.

4.1.8.1.1 Savoirs autochtones

Les Cris de Waswanipi reconnaissent l'importance des milieux humides pour la faune, particulièrement pour les animaux qu'ils y trouvent lors de leurs activités de chasse et de trappe. De nombreux marais, tourbières et marécages auraient été identifiés sur le territoire étudié (Hébert, 2007).

4.1.8.1.2 Lacunes des connaissances

Au vu des relevés effectués, l'information présentée dans cette EI est suffisante pour évaluer les impacts potentiels du Projet associés aux milieux humides.

4.1.8.2 Écosystèmes terrestres

Les écosystèmes terrestres de la ZEB de proximité sont majoritairement composés de peuplements résineux ou mixtes. Les seuls peuplements de feuillus sont les friches arbustives en régénération retrouvées dans les parcelles ayant subi des coupes forestières il y a une quinzaine d'années. Ces peuplements sont des écosystèmes transitoires. Ils se retrouvent plus particulièrement au nord du site Bachelor, là où des coupes ont récemment eu lieu. La pessière noire à sapin baumier est le peuplement forestier terrestre le plus abondant rencontré. La sapinière à bouleau blanc et la peupleraie faux-tremble à épinette noire se démarquent également.

4.1.8.3 Flore

Les relevés de terrain ont permis de dresser la richesse spécifique de la ZEB de proximité. La caractérisation des écosystèmes permet d'établir la liste des espèces floristiques à statut précaire potentiellement présentes.

4.1.8.3.1 Richesse spécifique de la flore

Un total de 66 espèces floristiques a été observé (Tableau 4-12). Aucune espèce à statut précaire n'a été retrouvée dans la ZEB de proximité.

Tableau 4-12. Espèces floristiques observées lors des relevés de terrain, 2017 et 2018

Nom français	Nom latin	Famille	Statut hydrique*	Statut Québec	Statut Canada
Amélanchier du Canada	<i>Amelanchier canadensis</i>	Rosacée	NI	-	-
Amélanchier sp.	<i>Amelanchier sp.</i>	Rosacée	NI	-	-
Aralie à tige nue	<i>Aralia nudicaulis</i>	Araliacée	NI	-	-
Aster à ombelles	<i>Doellingeria umbellata var. umbellata</i>	Astéracée	FACH	-	-
Aulne rugueux	<i>Alnus incana subs. rugosa</i>	Bétulacée	FACH	-	-
Benoîte du Canada	<i>Geum canadense</i>	Rosacée	FACH	-	-

Nom français	Nom latin	Famille	Statut hydrique*	Statut Québec	Statut Canada
Bleuet à feuilles étroites	<i>Vaccinium angustifolium</i>	Éricacée	NI	-	-
Bouleau à papier	<i>Betula papyrifera</i>	Bétulacée	NI	-	-
Calamagrostide du Canada	<i>Calamagrostis canadensis</i>	Poacée	FACH	-	-
Carex blanchâtre	<i>Carex canescens</i>	Cypéacée	OBL	-	-
Carex capillaire	<i>Carex capillaris</i>	Cypéacée	FACH	-	-
Carex faux-brome	<i>Carex bromoides</i>	Cypéacée	FACH	-	-
Carex sp.	<i>Carex sp.</i>	Cypéacée	FACH ou OBL	-	-
Cassandre calculé	<i>Chamaedaphne calyculata</i>	Éricacée	OBL	-	-
Cerisier de Pennsylvanie	<i>Prunus pensylvanica</i>	Rosacée	NI	-	-
Chèvrefeuille du Canada	<i>Lonicera canadensis</i>	Caprifoliacée	NI	-	-
Chicouté	<i>Rubus chamaemorus</i>	Rosacée	FACH	-	-
Clintonie boréale	<i>Clintonia borealis</i>	Liliacée	NI	-	-
Cornouiller hart-rouge	<i>Cornus sericea</i>	Cornacée	FACH	-	-
Dièreville chèvrefeuille	<i>Diervilla lonicera</i>	Caprifoliacée	NI	-	-
Dryoptère spinuleuse	<i>Dryopteris carthusiana</i>	Dryopteridacée	NI	-	-
Épervière des prés	<i>Pilosella caespitosa</i>	Astéracée	FACH	-	-
Épilobe à feuilles étroites	<i>Chamerion angustifolium ssp. angustifolium</i>	Onagracée	NI	-	-
Épinette noire	<i>Picea mariana</i>	Pinacée	FACH	-	-
Érable à épis	<i>Acer spicatum</i>	Sapindacée	NI	-	-
Fougère-aigle de l'Est	<i>Pteridium aquilinum var. latiusculum</i>	Dennstaedtiacée	NI	-	-
Framboisier rouge	<i>Rubus idaeus</i>	Rosacée	NI	-	-
Gadellier	<i>Ribes sp</i>	Grossulariacée	NI	-	-
Glycérie pâle	<i>Torreyochloa pallida var. pallida</i>	Poacée	OBL	-	-
Glycérie sp.	<i>Glyceria sp.</i>	Poacée	OBL	-	-
Gymnocarpe fougère-du-chêne	<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	Cystopteridacée	NI	-	-
Immortelle blanche	<i>Anaphalis margaritacea</i>	Astéracée	NI	-	-
Jonc sp.	<i>Juncus sp.</i>	Juncacée	FACH ou OBL	-	-
Kalmia à feuilles étroites	<i>Kalmia angustifolia</i>	Éricacée	NI	-	-
Linaigrette à feuilles étroites	<i>Eriophorum angustifolium spp. angustifolium</i>	Cypéacée	OBL	-	-
Maianthème du Canada	<i>Maianthemum canadense</i>	Asparagacée	NI	-	-
Mélèze laricin	<i>Larix laricina</i>	Pinacée	FACH	-	-
Oxalide de montagne	<i>Oxalis montana</i>	Oxalidacée	NI	-	-
Pain-de-perdrix	<i>Mitchella repens</i>	Rubiacée	NI	-	-
Petit thé	<i>Gaultheria hispidula</i>	Éricacée	NI	-	-
Peuplier deltoïde	<i>Populus deltoides</i>	Salicacée	FACH	-	-
Peuplier faux-tremble	<i>Populus tremuloides</i>	Salicacée	NI	-	-
Pin gris	<i>Pinus banksiana</i>	Pinacée	NI	-	-
Prêle des bois	<i>Equisetum sylvaticum</i>	Equisetacée	FACH	-	-

Nom français	Nom latin	Famille	Statut hydrique*	Statut Québec	Statut Canada
Prêle des champs	<i>Equisetum arvense</i>	Equisetacée	NI	-	-
Prêle sp.	<i>Equisetum sp.</i>	Equisetacée	NI	-	-
Pyrole unilatérale	<i>Orthilia secunda</i>	Éricacée	NI	-	-
Quatre-temps	<i>Cornus canadensis</i>	Cornacée	NI	-	-
Quenouille à feuilles larges	<i>Typha latifolia</i>	Typhacée	OBL	-	-
Ronce pubescente	<i>Rubus pubescens</i>	Rosacée	FACH	-	-
Sapin baumier	<i>Abies balsamea</i>	Pinacée	NI	-	-
Saule de Bebb	<i>Salix bebbiana</i>	Salicacée	FACH	-	-
Saule pédicellé	<i>Salix pedicellaris</i>	Salicacée	OBL	-	-
Saule sp.	<i>Salix sp.</i>	Salicacée	NI	-	-
Savoyane	<i>Coptis trifolia</i>	Ranunculacée	NI	-	-
Scirpe souchet	<i>Scirpus cyperinus</i>	Cypéracée	OBL	-	-
Scirpe sp.	<i>Scirpus sp.</i>	Cypéracée	FACH ou OBL	-	-
Smilacine trifoliée	<i>Maianthemum trifolium</i>	Asparagacée	OBL	-	-
Sorbier d'Amérique	<i>Sorbus americana</i>	Rosacée	NI	-	-
Sphaigne sp.	<i>Sphagnum sp.</i>	Sphagnacée	FACH	-	-
Spirée blanche	<i>Spiraea alba</i>	Rosacée	FACH	-	-
Thé du Labrador	<i>Rhododendron groenlandicum</i>	Éricacée	OBL	-	-
Trientale boréale	<i>Lysimachia borealis</i>	Primulacée	NI	-	-
Verge d'or des marais	<i>Solidago uliginosa</i>	Astéracée	OBL	-	-
Viorne comestible	<i>Viburnum edule</i>	Adoxacée	FACH	-	-

Note(s)

* NI : non-indicatrice de milieux humides; FACH : facultative des milieux humides; OBL : obligée des milieux humides

4.1.8.3.2 Espèces à statut précaire

Lors de l'étude d'impact de 2011, 17 espèces de plantes à statut précaire susceptibles de se retrouver dans la zone d'étude d'alors, toutes des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec (ESDMV), avaient été identifiées. Parmi celles-ci, 2 ne possèdent plus de statut et 4 avaient des probabilités nulles de se trouver dans la ZEB du Projet (Coursol, 2018).

Une demande d'information a été faite auprès du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) en 2018 afin de vérifier la présence d'ESDMV; aucune mention d'espèce floristique n'a été relevée pour l'ensemble de la ZEB. Les réponses aux différentes demandes d'information au CDPNQ peuvent être consultées à l'Annexe 4-5.

Les listes d'espèces à statut précaire (MFFP, 2006; COSEPAC, 2018) ont été utilisées afin de vérifier quelles espèces floristiques à statut précaire pourraient néanmoins se retrouver dans la ZEB selon les habitats présents et le domaine bioclimatique du site. Au total, 21 ESDMV ont ainsi été identifiées comme potentiellement présentes. Le botaniste Frédéric Coursol a validé et complété ces listes et a attribué un potentiel de présence pour chacune des espèces (Tableau 4-13), les espèces au potentiel de présence nulle n'étant pas énumérées.

Au total, 20 espèces ont une certaine probabilité d'occurrence. Elles sont toutes des ESDMV, sauf la matteucie fougère-à-l'autruche (*Matteuccia struthiopteris*), désignée vulnérable à la récolte. De ce nombre, 18 espèces ont un potentiel de présence très faible ou faible et 2 autres ont un potentiel de présence jugé moyen. L'habitat des deux dernières espèces est ici décrit.

La cynoglosse boréale (*Andersonglossum boreale*) est une herbacée vivace de la famille des boraginacées. Elle se développe dans les ouvertures de canopée créées par des perturbations, comme des feux ou des coupes. Il est donc probable de la retrouver dans la ZEB, qui contient ce type d'habitat. La cynoglosse est souvent localisée sur les sols rocheux ou à forte pente dans les forêts de conifères (Abrams et Brumback, 2001).

L'utriculaire à scapes géminés (*Utricularia geminiscapa*) pousse dans les eaux calmes et les mares des tourbières, des étangs et des lacs (FloraQuebeca, 2009). Elle pourrait donc se trouver dans les milieux hydriques de la ZEB.

Tableau 4-13. Espèces floristiques à statut précaire potentiellement présentes dans la ZEB

Nom français	Nom latin	Famille	Statut hydrique***	Probabilité d'occurrence	Statut Québec	Statut Canada
Aster modeste**	<i>Canadanthus modestus</i>	Astéracée	ND	Très faible	ESDMV*	-
Benoîte à folioles incisées**	<i>Geum macrophyllum</i> var. <i>perincisum</i>	Rosacée	FACH	Très faible	ESDMV*	-
Carex normal	<i>Carex normalis</i>	Cypéracée	FACH	Très faible	ESDMV*	-
Carex de Sartwell**	<i>Carex sartwellii</i>	Cypéracée	OBL	Très faible	ESDMV*	-
Carex des prairies**	<i>Carex prairea</i>	Cypéracée	FACH	Très faible	ESDMV*	-
Corallorhize striée	<i>Corallorhiza striata</i> var. <i>striata</i>	Orchidacée	ND	Très faible	ESDMV*	-
Cynoglosse boréale	<i>Andersonglossum boreale</i>	Boraginacée	ND	Moyenne	ESDMV*	-
Droséra à feuilles linéaires**	<i>Drosera linearis</i>	Droséracée	OBL	Très faible	ESDMV*	-
Élatine du lac Ojibway**	<i>Elatine ojibwayensis</i>	Elatinacée	OBL	Très faible	ESDMV*	-
Épervière de Robinson**	<i>Hieracium robinsonii</i>	Astéracée	FACH	Très faible	ESDMV*	-
Jonc à épées	<i>Juncus ensifolius</i>	Juncacée	FACH	Très faible	ESDMV*	-
Matteuccie fougère-à-l'autruche	<i>Matteuccia struthiopteris</i>	Onocléacée	FACH	Très faible	Vulnérable à la récolte	-
Mimule de James**	<i>Erythranthe geyeri</i>	Phrymaceae	OBL	Très faible	Menacée	-
Pigamon à feuilles révolutes	<i>Thalictrum amphibolum</i>	Ranunculacée	FACH	Très faible	ESDMV*	-
Pigamon pourpré**	<i>Thalictrum dasycarpum</i>	Ranunculacée	FACH	Très faible	ESDMV*	-
Saule pseudomonticole**	<i>Salix pseudomonticola</i>	Salicacée	ND	Très faible	ESDMV*	-
Séneçon sans rayons	<i>Packera indecora</i>	Astéracée	FACH	Très faible	ESDMV*	-
Trichophore de Clinton	<i>Trichophorum clintonii</i>	Cypéracée	OBL	Faible	ESDMV*	-
Utrriculaire à scapes géminés	<i>Utricularia geminiscapa</i>	Lentibulariacée	OBL	Moyenne	ESDMV*	-

Nom français	Nom latin	Famille	Statut hydrique***	Probabilité d'occurrence	Statut Québec	Statut Canada
Utriculaire résupinée**	<i>Utricularia resupinata</i>	Lentibulariacée	OBL	Très faible	ESDMV*	-

Note(s)

* ESDMV : Espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec (MFFP, 2006)

** Espèces mentionnées dans les études d'impacts de 2007 et 2011

*** NI : non-indicatrice de milieux humides; FACH : facultative des milieux humides; OBL : obligée des milieux humides; ND : non défini

4.1.8.3.3 Savoirs autochtones

Outre les plantes nécessaires à la survie des animaux chassés et trappés, les Cris de Waswanipi utilisent des produits provenant des écosystèmes terrestres dans leur vie quotidienne et leurs cérémonies culturelles. Ils utilisent entre autre le bois des forêts comme bois de chauffage, mais également pour la fabrication de leurs camps de chasse, de canots et d'objets comme des raquettes. La forêt est également le terrain de chasse des peuples cris et un couvert dense et mature leur permet de mieux pratiquer leurs activités de récolte. Parmi les espèces floristiques identifiées par les membres de la PNCW se trouvent le pin, le tremble, l'aulne, le sorbier, le bouleau et le sapin (Hébert, 2007).

Selon les entrevues avec les maîtres de trappe dans le contexte de cette EI, le secteur nord-est du terrain W25A est un site de cueillette de petits fruits. Sur le Lot 19, la cueillette de plantes médicinales est effectuée dans le secteur nord du lac aux Loutres et le long d'un de ses tributaires à proximité du site Barry.

4.1.8.3.4 Lacunes dans les connaissances

L'information présentée dans cette EI est suffisante pour évaluer les impacts potentiels du Projet associés aux écosystèmes terrestres.

4.1.8.4 Synthèse de la couverture végétale

Les écosystèmes terrestres dominent les milieux naturels de la ZEB de proximité. Comme l'indique le Tableau 4-14, les aires dénudées occupées par le complexe minier et les autres infrastructures existantes couvrent une proportion équivalente. Les milieux humides caractérisent le reste de la couverture végétale.

Tableau 4-14. Synthèse de la couverture végétale de la ZEB de proximité

Écosystème	Type retrouvé	Superficie (ha)	Proportion (%)
Écosystème terrestre	Peuplements résineux et mixte, friche arbustive, coupe forestière	136,0	37,5
Milieu humide	Marécage arborescent, marécage arbustif, bog, marais	91,9	25,4
Dénudé	Complexe minier, PARB, chemin	134,6	37,1

4.1.9 Faune

Les amphibiens, les reptiles, les oiseaux, les micromammifères, les chiroptères, les mammifères à fourrure, les mammifères chassés, le benthos ainsi que le poisson ont été pris en compte dans le cadre de cette EI afin d'évaluer les impacts du Projet sur la faune. Les oiseaux et le poisson ont fait l'objet d'inventaires spécifiques pour cette EI. Tous les autres groupes fauniques retenus ont été documentés à partir des informations disponibles, qui pouvaient inclure des données d'inventaire. Celles-ci concernent majoritairement les ESEE où le poisson et son habitat sont étudiés en profondeur.

Les espèces fauniques à statut précaire potentiellement présentes dans la région ont été identifiées à l'aide de la liste des espèces en péril du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC, 2018) et de celle des ESDMV (MFFP, 2006). Une requête aux banques de données usuelles, dont celle du CDPNQ, a également été entreprise. La définition de statut précaire comprend les espèces protégées par la loi, tant canadienne que québécoise, et celles dites préoccupantes.

Le système SysSp développé par T² Environnement a été utilisé pour déterminer le potentiel de présence des mammifères (micromammifères, chiroptères, mammifères à fourrure, petits mammifères, mammifères chassés) à statut précaire dans la ZEB. En sélectionnant le domaine bioclimatique auquel appartient la ZEB et les mots-clés correspondant aux habitats retrouvés dans la ZEB, une liste préliminaire d'espèces à statut complémentaire à la liste du CDPNQ est générée. L'organigramme décisionnel de SysSp aide à déterminer la probabilité d'occurrence en la combinant à celle répertoriée par le CDPNQ. Des informations supplémentaires sur les habitats dans la littérature peuvent se greffer à l'analyse. Au final, chaque espèce obtient un potentiel d'occurrence correspondant à l'une des six catégories : nulle, très faible, faible, moyenne, élevée, très élevée. C'est en croisant distributions récentes et présence de l'habitat préférentiel dans la ZEB par espèce à statut précaire qu'est bâtie la liste des espèces à statut précaire potentiellement présentes dans la ZEB.

4.1.9.1 Faune terrestre

4.1.9.1.1 Amphibiens et reptiles

Aucune mention herpétologique n'a été rapportée dans la ZEB lors de relevés de terrain réalisés pour le compte de Métanor. Notons toutefois qu'aucun relevé dédié à l'herpétofaune n'a été réalisé dans la ZEB. Aucun amphibien ou reptile n'a été observé au lac Bachelor ni lors de la visite exploratoire de juin 2010 (Enviréo Conseil, 2010), ni lors de la reconnaissance du milieu biologique menée en juin 2018. En effet, aucun chant d'anouère, individu ou indice de présence n'a été détecté lors des divers inventaires fauniques ou floristiques.

L'analyse des espèces potentielles dans la ZEB se base sur la liste des espèces répertoriées dans un rayon de 100 km (AARQ, 2018) et la littérature (Fortin et autres, 2012; Ouellet, Fortin et Grimard, 2009; J.-P. Desroches et autres, 2010; Fortin, 2007). Seules les espèces présentes au nord du 49^e parallèle ont été retenues. Les mentions historiques du ouaouaron (*Lithobates catesbiana*) (Bider et Matte, 1994) sont exclues, puisque considérées douteuses, notamment à cause de la latitude trop élevée, de l'absence de mention validée à ces latitudes et de la confusion fréquente avec la grenouille verte (*Lithobates clamitans*) (J.-F. Desroches, 2003).

Selon la littérature consultée, 11 espèces herpétologiques seraient présentes au nord du 49^e parallèle, dont 6 sont considérées comme ayant une probabilité d'occurrence moyenne ou élevée dans la ZEB (Tableau 4-15).

La grenouille léopard (*Lithobates pipiens*) et la grenouille verte apparaissent également dans la liste des espèces présentes au nord du 49^e parallèle, mais elles sont plutôt rares dans les inventaires à cette latitude (J.-P. Desroches et autres, 2010; Fortin et autres, 2012; Ouellet, Fortin et Grimard, 2009) et certaines mentions de la grenouille verte pourraient être dues à la confusion avec la grenouille du Nord (*Lithobates septentrionalis*). La salamandre maculée (*Ambystoma maculatum*) a été rapportée, mais l'espèce semble peu commune au nord du 49^e parallèle et la mention la plus proche est à plus de 70 km à l'est de la ZEB (Fortin et autres, 2012; Fortin, 2007; Gordon et Cook, 1980; AARQ, 2018). Finalement, bien que quelques mentions de salamandre à deux lignes (*Eurycea bislineata*) soient relevées dans la région bien plus au nord (J.-P. Desroches et autres, 2010; AARQ, 2018), l'espèce se retrouve au nord dans des cours d'eau permanents avec du substrat grossier (J.-P. Desroches et autres, 2010; Fortin et autres, 2012;

J.-F. Desroches et Rodrigue, 2004), alors que le cours d'eau où se jette l'effluent est plutôt de substrat fin et marécageux avec des barrages à castor (Genivar, 2011; Enviréo Conseil, 2018a). Le potentiel d'occurrence de cette espèce est donc très faible.

4.1.9.1.1.1 Espèces à statut précaire

Parmi les espèces répertoriées au nord du 49e parallèle, la rainette faux-grillon boréale (*Pseudacris maculata*) est la seule espèce à statut précaire, mais celle-ci est considérée comme non potentiellement présente dans la ZEB. Cette espèce est susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec (MFFP, 2006). En 2002 et 2003, plus de 84 stations ont été inventoriées spécifiquement pour la rainette faux-grillon boréale dans la région N-d-Q (Ouellet, Fortin et Grimard, 2009), en plus d'autres inventaires herpétologiques dans la région (J.-P. Desroches et autres, 2010; Fortin, 2007; Fortin et autres, 2012). Un des points d'écoute pour les anoues était à environ 40 km à l'est du lac Bachelor (Ouellet, Fortin et Grimard, 2009). Aucune rainette faux-grillon boréale n'a été entendue ni à ce point d'écoute, ni dans aucun autre endroit dans la région à l'intérieur des terres (Ouellet, Fortin et Grimard, 2009; J.-P. Desroches et autres, 2010; Fortin, 2007; Fortin et autres, 2012; AARQ, 2018). La distribution de l'espèce dans le N-d-Q est en effet limitée à quelques endroits sur les côtes de la baie James près de Waskaganish, à plus de 300 km au nord-ouest de la ZEB (Ouellet, Fortin et Grimard, 2009; J.-F. Desroches et Rodrigue, 2004; J.-P. Desroches et autres, 2010; Fortin et autres, 2012).

Tableau 4-15. Amphibiens et reptiles répertoriés au nord du 49° parallèle et probabilité d'occurrence dans la ZEB

Nom français	Nom latin	Mentions au nord du 49e parallèle		Habitat*** / distribution	Probabilité d'occurrence dans secteur du lac Bachelor****
		Nombre de mentions dans rayon de 100 km*	Abondance selon principaux inventaires de la région**		
Couleuvre rayée	<i>Thamnophis sirtalis</i>	14	Commune	Variable; dans le nord, souvent bord de routes, milieux ouverts	Élevée
Crapaud d'Amérique	<i>Anaxyrus americanus</i>	20	Abondante	Variables, souvent milieux ouverts comme les carrières; reproduction dans des milieux aquatiques temporaires ou permanents	Élevée
Grenouille des bois	<i>Lithobates sylvatica</i>	30	Abondante	Forêts et tourbières; reproduction dans des étangs temporaires	Moyenne
Grenouille du Nord	<i>Lithobates septentrionalis</i>	8	Commune	Lacs, tourbières et étangs permanents	Moyenne
Grenouille léopard	<i>Lithobates pipiens</i>	1	Rare	Vit et hiberne dans des milieux aquatiques permanents, mais se reproduit dans des étangs temporaires	Faible

Nom français	Nom latin	Mentions au nord du 49e parallèle		Habitat*** / distribution	Probabilité d'occurrence dans secteur du lac Bachelor****
		Nombre de mentions dans rayon de 100 km*	Abondance selon principaux inventaires de la région**		
Grenouille verte	<i>Lithobates clamitans</i>	6		Lacs et étangs permanents	Faible
Rainette crucifère	<i>Pseudacris crucifer</i>	23	Abondante	Forêts; reproduction dans des étangs temporaires	Moyenne
Rainette faux-grillon boréale*****	<i>Pseudacris maculata</i>	Aucune	Rare	Milieus ouverts sur les côtes de la baie James; reproduction dans des étangs temporaires	Nulle
Salamandre à deux lignes	<i>Eurycea bislineata</i>	4	Commune	Rivières et ruisseaux permanents rocheux/sablonneux	Très faible
Salamandre à points bleus	<i>Ambystoma laterale</i>	4	Commune	Milieus forestiers et tourbières; reproduction dans les étangs et lacs	Moyenne
Salamandre maculée	<i>Ambystoma maculatum</i>	2	Rare	Milieus forestiers et tourbières; reproduction dans les étangs et lacs	Faible

Note(s)

* Selon une requête effectuée à l'Atlas des amphibiens et reptiles du Québec (AARQ, 2018)

** Abondance répartie en trois classes (rare, commune, abondante) selon les inventaires suivants : (Fortin, Ouellet et Grimard, 2003; Fortin, 2007; Fortin et autres, 2012; Ouellet, Fortin et Grimard, 2009; J.-P. Desroches et autres, 2010)

*** Selon (J.-F. Desroches et Rodrigue, 2004)

**** La probabilité d'occurrence que l'espèce soit présente dans le secteur des travaux prévus a été classée en cinq catégories (nulle, très faible, faible, moyenne et élevée)

***** Espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec au Québec (MFFP, 2006)

4.1.9.1.1.2 Espèces d'intérêt

Aucune des espèces potentiellement présentes dans la ZEB de proximité n'est jugée d'intérêt particulier.

4.1.9.1.1.3 Lacunes dans les connaissances

Les données issues de la littérature, couplées aux visites de terrain de juin 2018, sont jugées suffisantes pour évaluer les impacts potentiels du Projet sur les amphibiens et les reptiles.

4.1.9.1.2 Faune aviaire

Les données présentées dans cette section sont issues de la littérature disponible et d'un inventaire à l'été 2018. La description de la faune aviaire en provenance des études d'impact de 2007 et 2011 reposait en grande partie sur les résultats du premier Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (AONQ), qui concerne la période 1980-1985, et de la banque de données de l'Étude des populations d'oiseaux du Québec (EPOQ), qui concernent un territoire de 8 000 km² en période de nidification. Les résultats faisaient état de 131 espèces d'oiseau susceptibles d'y nicher. Lors du deuxième AONQ (2010-2015), un total de 91

espèces d'oiseau a été recensé dans les 14 parcelles du bloc 18VV qui chevauchent la ZEB. La grande majorité a fait l'objet d'une certitude de nidification probable ou confirmée (AONQ, 2018).

Lors de l'inventaire, trois méthodes furent mises à profit pour dresser la richesse spécifique de la ZEB de proximité. Il s'agit tout d'abord d'un relevé basé sur la technique des points d'écoute réalisé en juin 2018. En second lieu, les espèces non observées à ce jour lors des déplacements entre les points d'écoute ont été notées. Finalement, les observations fortuites réalisées par les diverses équipes de terrain ont été consignées. La méthodologie ainsi que les résultats détaillés de l'inventaire font partie d'une note technique (Wood, 2018a) disponible à l'Annexe 4-6.

La compilation de l'ensemble des observations indique une richesse spécifique de 51 espèces d'oiseau observées (Tableau 4-16). Cette richesse englobe quelques oiseaux aquatiques, dont la majorité fréquente le PARB.

Tableau 4-16. Richesse spécifique de la faune aviaire

Groupe	Nom français	Nom latin
Oiseau aquatique	Plongeon huard	<i>Gavia immer</i>
Oiseau aquatique	Bernache du Canada	<i>Branta canadensis</i>
Oiseau aquatique	Canard noir	<i>Anas rubripes</i>
Oiseau aquatique	Sarcelle à ailes bleues	<i>Anas discors</i>
Oiseau aquatique	Fuligule à collier	<i>Aythya collaris</i>
Oiseau aquatique	Chevalier grivelé	<i>Actitis macularius</i>
Oiseau aquatique	Bécassine de Wilson	<i>Gallinago delicata</i>
Oiseau de proie	Urubu à tête rouge	<i>Cathartes aura</i>
Oiseau de proie	Buse à queue rousse	<i>Buteo jamaicensis</i>
Oiseau de proie	Faucon émerillon	<i>Falco columbarius</i>
Oiseau terrestre	Gélinotte huppée	<i>Bonasa umbellus</i>
Oiseau terrestre	Engoulevent d'Amérique	<i>Chordeiles minor</i>
Oiseau terrestre	Pic maculé	<i>Sphyrapicus varius</i>
Oiseau terrestre	Pic chevelu	<i>Picoides villosus</i>
Oiseau terrestre	Pic à dos noir	<i>Picoides arcticus</i>
Oiseau terrestre	Pic flamboyant	<i>Colaptes auratus</i>
Oiseau terrestre	Moucherolle des aulnes	<i>Empidonax alnorum</i>
Oiseau terrestre	Hirondelle bicolore	<i>Tachycineta bicolor</i>
Oiseau terrestre	Hirondelle de rivage	<i>Riparia riparia</i>
Oiseau terrestre	Mésangeai du Canada	<i>Perisoreus canadensis</i>
Oiseau terrestre	Corneille d'Amérique	<i>Corvus brachyrhynchos</i>
Oiseau terrestre	Grand corbeau	<i>Corvus corax</i>
Oiseau terrestre	Mésange à tête noire	<i>Poecile atricapillus</i>
Oiseau terrestre	Sittelle à poitrine rousse	<i>Sitta canadensis</i>
Oiseau terrestre	Troglodyte des forêts	<i>Troglodytes hiemalis</i>
Oiseau terrestre	Roitelet à couronne dorée	<i>Regulus satrapa</i>
Oiseau terrestre	Roitelet à couronne rubis	<i>Regulus calendula</i>
Oiseau terrestre	Grive à dos olive	<i>Catharus ustulatus</i>
Oiseau terrestre	Merle d'Amérique	<i>Turdus migratorius</i>

Groupe	Nom français	Nom latin
Oiseau terrestre	Viréo à tête bleue	<i>Vireo solitarius</i>
Oiseau terrestre	Viréo de Philadelphie	<i>Vireo philadelphicus</i>
Oiseau terrestre	Viréo aux yeux rouges	<i>Vireo olivaceus</i>
Oiseau terrestre	Paruline obscure	<i>Oreothlypis peregrina</i>
Oiseau terrestre	Paruline à joues grises	<i>Oreothlypis ruficapilla</i>
Oiseau terrestre	Paruline à flancs marron	<i>Setophaga pensylvanica</i>
Oiseau terrestre	Paruline à tête cendrée	<i>Setophaga magnolia</i>
Oiseau terrestre	Paruline à gorge noire	<i>Setophaga virens</i>
Oiseau terrestre	Paruline triste	<i>Geothlypis philadelphia</i>
Oiseau terrestre	Paruline masquée	<i>Geothlypis trichas</i>
Oiseau terrestre	Bruant hudsonien	<i>Spizella arborea</i>
Oiseau terrestre	Bruant vespéral	<i>Pooecetes gramineus</i>
Oiseau terrestre	Bruant chanteur	<i>Melospiza melodia</i>
Oiseau terrestre	Bruant à gorge blanche	<i>Zonotrichia albicollis</i>
Oiseau terrestre	Junco ardoisé	<i>Junco hyemalis</i>
Oiseau terrestre	Plectrophane des neiges	<i>Plectrophenax nivalis</i>
Oiseau terrestre	Carouge à épaulettes	<i>Agelaius phoeniceus</i>
Oiseau terrestre	Quiscale rouilleux	<i>Euphagus carolinus</i>
Oiseau terrestre	Quiscale bronzé	<i>Quiscalus quiscula</i>
Oiseau terrestre	Roselin pourpré	<i>Carpodacus purpureus</i>
Oiseau terrestre	Sizerin flammé	<i>Acanthis flammea</i>
Oiseau terrestre	Tarin des pins	<i>Spinus pinus</i>

Note(s)

Source : Wood (2018a)

4.1.9.1.2.1 Espèces à statut précaire

Les données issues de l'AONQ ont permis de rapporter la présence de cinq espèces à statut précaire en période de nidification. Cinq autres espèces de la liste régionale (Baie-James; région 45) de l'AONQ ont été ajoutées comme potentiellement présentes en fonction des habitats. Le Tableau 4-17 présente les espèces d'oiseau à statut précaire potentiellement présentes dans la ZEB et la certitude de nidification. Les espèces sans certitude de nidification correspondent à celles ajoutées après analyse des habitats et de la liste régionale de l'AONQ. Ce tableau compile également les observations faites lors de l'inventaire réalisé en juin 2018.

Tableau 4-17. Espèces d'oiseau à statut précaire et potentiel de présence dans la ZEB

Nom français	Nom latin	Famille ou groupe	Certitude de nidification*	Statut Québec	Statut Canada
Hibou des marais	<i>Asio flammeus</i>	Oiseau de proie	Aucune	ESDMV**	Préoccupante
Pygargue à tête blanche	<i>Haliaeetus leucocephalus</i>	Oiseau de proie	Possible	Vulnérable	-
Engoulevent bois-pourri	<i>Caprimulgus vociferus</i>	Oiseau nocturne	Aucune	ESDMV	Menacée
Engoulevent d'Amérique	<i>Chordeiles minor</i>	Oiseau nocturne	Confirmée*	ESDMV	Menacée

Nom français	Nom latin	Famille ou groupe	Certitude de nidification*	Statut Québec	Statut Canada
Hirondelle de rivage	<i>Riparia riparia</i>	Passereau	Confirmée*	-	Menacée
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	Passereau	Aucune	-	Menacée
Moucherolle à côtés olive	<i>Contopus cooperi</i>	Passereau	Probable	ESDMV	Menacée
Paruline du Canada	<i>Cardellina canadensis</i>	Passereau	Aucune	ESDMV	Menacée
Quiscale rouilleux	<i>Euphagus carolinus</i>	Passereau	Confirmée*	ESDMV	Préoccupante
Gros-bec errant	<i>Coccothraustes vespertinus</i>	Passereau	Possible	-	Préoccupante

Note(s)

D'après les critères de l'AONQ. 'Aucune' signifie que l'espèce n'a pas été observée dans une ou l'autre des 14 parcelles

* Ces espèces ont été observées lors de l'inventaire de juin 2018

** Espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec (MFFP, 2006)

Trois espèces à statut précaire ont été repérées lors de l'inventaire de l'avifaune. Le Tableau 4-18 indique les espèces observées de même que leur certitude de nidification. Il apparaît qu'une colonie d'hirondelle de rivage (*Riparia riparia*) s'est implantée dans les parois verticales et sableuses du banc d'emprunt actuellement en exploitation au sud du campement des travailleurs. Environ 70 cavités ont été dénombrées, alors qu'une vingtaine d'individus s'affairaient ensemble à la recherche de nourriture, certaines visitant une cavité de temps en temps. Leur nidification est donc confirmée à cet endroit. L'engoulevent d'Amérique (*Chordeiles minor*) et le quiscale rouilleux (*Euphagus carolinus*) sont les deux autres espèces recensées. Les comportements observés étant seulement le cri ou la présence physique, leur nidification n'a pu être confirmée, bien que l'habitat leur est favorable.

Tableau 4-18. Espèces d'oiseau à statut précaire observées et certitude de nidification

Nom français	Nom latin	Écotype	Nombre de mentions	Certitude de nidification
Engoulevent d'Amérique	<i>Hirundo rustica</i>	Forêt de conifères et coupe forestière	3	Possible : Espèce observée pendant sa période de reproduction dans un habitat de nidification propice
Hirondelle de rivage	<i>Riparia riparia</i>	Banc d'emprunt au sud du campement	20	Confirmée : Adulte occupant, quittant ou gagnant un site probable de nidification (visible ou non) et dont le comportement est révélateur d'un nid occupé
Quiscale rouilleux	<i>Dolichonyx oryzivorus</i>	Forêt de conifères et coupe forestière	2	Possible : Espèce observée pendant sa période de reproduction dans un habitat de nidification propice

Le hibou des marais (*Asio flammeus*) fréquente une variété de milieux ouverts étendus, comme des milieux dunaires, des tourbières, des marais, des prairies humides, des pâturages ou les vastes étendues de la toundra arctique. L'abondance de l'espèce est tributaire de celle des campagnols, qui fluctue grandement. Si ces derniers subissent une baisse démographique importante, le hibou des marais peut être absent certaines années. Sa nidification n'est pas facile à confirmer, malgré le fait qu'il niche au sol en milieu ouvert (Bélanger et Bombardier, 1995). Aucune observation récente ou historique de cette espèce

n'a été notée dans la ZEB, bien que sa présence soit connue en région, surtout en zone agricole, donc dans les aires défrichées de l'Abitibi.

Le pygargue à tête blanche (*Haliaeetus leucocephalus*) est un grand oiseau de proie facilement identifiable à l'état adulte. Il habite les rives des grands lacs, des rivières et de la mer (Lessard, 1996). Étant principalement piscivore, son nid dans le nord se situe généralement à moins de 200 m d'une eau riche en poisson et à fort courant, permettant d'être libérée des glaces tôt dans l'année. La cime d'un grand pin ou d'une grande épinette dépassant la canopée environnante sera choisie pour l'édification de son aire (Gerrard et Bertolotti, 1995). Les quelques rivières traversées par la route de transport Barry-Bachelor pourraient attirer un couple proche du chemin forestier, mais aucun déboisement de grands arbres n'y est prévu. En cinq ans, une observation a été faite par les participants à l'AONQ (atlasseurs) dans la parcelle 18VV27, centrée sur le lac Lichen et situé à une dizaine de kilomètres au sud-est du site Bachelor.

L'engoulevent bois-pourri (*Caprimulgus vociferus*) et l'engoulevent d'Amérique sont des oiseaux crépusculaires qui affectionnent tous deux les endroits qui offrent une proximité de milieux secs et humides. Les aménagements miniers et les coupes forestières récentes sur sol sableux sont des habitats favorables pour la ponte, tandis que les milieux humides fournissent la nourriture. La nidification de l'engoulevent d'Amérique a été confirmée dans la ZEB, et ce, à deux reprises aux abords de la route de transport. La probabilité que l'engoulevent bois-pourri s'y reproduise est beaucoup plus faible en regard de son aire de distribution qui n'atteint pas celle du Projet. Ces deux espèces pourraient néanmoins être attirées par le site Bachelor, dont les bassins d'eau du PARB auraient un rôle d'attraction équivalent à un milieu humide.

L'hirondelle de rivage est un passereau généralement associé au bord de l'eau, car c'est souvent l'endroit où elle trouve un talus meuble pour y nicher en colonie (Gauthier et Aubry, 1995). Une sablière en exploitation ou un monticule de débris fin peut également attirer la construction de terriers pour une saison de nidification.

L'hirondelle rustique (*Hirundo rustica*) est un passereau qui fréquente surtout les milieux ouverts, dont les espaces ruraux comprenant de vieux bâtiments. Une grange offre un lieu abrité pour la construction de son nid, qui sera confectionné sur une poutre abritée d'un toit. Les falaises, les arbres ou l'intérieur des grottes peuvent procurer un site naturel pour la nidification (Landry et Bombardier, 1995). La ZEB offre des aires d'alimentation, mais peu de possibilités pour la reproduction de cette espèce.

Le moucherolle à côtés olive (*Contopus cooperi*) est un passereau affectionnant les tourbières boisées et les fens pour sa nidification. L'habitat idéal est un muskeg, soit un milieu humide tourbeux avec de nombreux arbres morts, ces derniers servant de perchoir pour ce chasseur à l'affût. C'est l'espèce à statut précaire la plus fréquemment observée par les atlasseurs, bien que sa nidification n'ait pu être confirmée. De nombreux écosystèmes de la ZEB répondent à la description de son habitat.

La paruline du Canada (*Cardellina canadensis*) est un passereau dont la nidification est possible dans la ZEB, puisqu'elle affectionne les taillis épais autour des milieux humides, ce qui correspond en grande partie à l'aire couverte par les marécages arbustifs. La carte de répartition résultant du deuxième Atlas montre que sa fréquence diminue à la latitude où se situe le Projet, qui s'approche de sa limite de distribution. La probabilité de rencontrer cette espèce dans un des écosystèmes s'avère très faible.

Le quiscale rouilleux est un oiseau noir de taille moyenne avec des yeux jaunes. Ce passereau se retrouve invariablement à proximité de l'eau (Gauthier et Aubry, 1995). Il favorise les milieux humides forestiers comme les ruisseaux, les tourbières, les prairies humides, les fens, les marais, les marécages, les étangs de castors et les bordures de pâturages. Le nid est construit par la femelle, au-dessus ou à proximité de l'eau, généralement dans un massif de jeunes conifères, entre 0,6 à 6 m de hauteur (COSEPAQ, 2006). Sa présence est déjà confirmée dans la ZEB.

Le gros-bec errant (*Coccothraustes vespertinus*) est un passereau coloré de jaune, de noir et de blanc. L'habitat de nidification optimal de cette espèce comprend généralement des forêts mixtes matures et ouvertes, dans lesquelles des espèces de sapins ou l'épinette blanche sont dominantes et où il y a abondance de tordeuses des bourgeons de l'épinette (COSEPAC, 2016). Le couple choisira de placer haut son nid dans un conifère offrant un dense feuillage pour assurer un bon camouflage (Vincent, 1995). Les efforts menés lors du deuxième Atlas n'ont pu obtenir une grande certitude de nidification, puisque seulement une observation a été notée. Il s'agit de la parcelle 18VV18, qui est centrée sur Desmaraisville.

La revue de la biologie des espèces à statut précaire révèle que seulement la moitié risque de se retrouver en interrelation avec les activités du Projet.

4.1.9.1.2.2 Espèces d'intérêt

La gélinotte huppée (*Bonasa umbellus*) n'est pas un oiseau à statut précaire comme les espèces précédemment décrites. Toutefois, il est important de la considérer, puisque c'est le gibier à plumes le plus recherché au Québec. Pour son alimentation, la gélinotte préfère les forêts de feuillus, car elle se nourrit des feuilles et des bourgeons des arbres feuillus. Pendant l'hiver, pour se protéger des intempéries, elle s'abrite sous la neige ou dans le feuillage des conifères. On peut donc présumer que la ZEB offre un bon site d'hivernage pour la gélinotte, vu l'abondance de peuplements à dominance coniférienne.

Compte tenu que la gélinotte huppée présente un fort intérêt, l'évaluation du potentiel d'habitat a été calculée pour cette espèce à l'aide du logiciel Faune-MHQ 1.2.6 (MFFP, 2016a). L'analyse confirme que des habitats d'hivernage sont présents dans la ZEB. Il est donc probable que la gélinotte huppée s'y retrouve pendant la période hivernale.

4.1.9.1.2.3 Savoirs autochtones

La bernache du Canada (*Branta canadensis*) et la perdrix (nom vernaculaire de la gélinotte huppée) auraient été identifiées par les Cris de Waswanipi dans des milieux humides comme des tourbières et des mares. Plusieurs cours d'eau de la région seraient également fréquentés par la bernache et d'autres sauvagines comme haltes migratoires (Hébert, 2007). Des aires de chasse à l'oie sont situées dans les secteurs suivants : la rivière au Panache (printemps), le long des rivières O'Sullivan et Périgny (automne et printemps) et les lacs Pusticamica, Waswanipi et Malouin (automne et printemps). Ces aires sont illustrées à la Carte 006.

4.1.9.1.2.4 Lacunes dans les connaissances

Considérant l'inventaire des oiseaux nicheurs réalisé en juin 2018, les données disponibles sont suffisantes pour bien caractériser les impacts potentiellement subis par la faune aviaire dans la ZEB.

4.1.9.1.3 Mammifères

4.1.9.1.3.1 Micromammifères

Des relevés de petits mammifères ont eu lieu en 2005 et 2006 dans les secteurs de Desmaraisville et de Waswanipi, dans le cadre d'un projet de doctorat portant sur l'effet des coupes forestières sur le comportement de la martre d'Amérique (Cheveau, 2010; Genivar, 2007). Lors de cette étude, six espèces de micromammifères ont été capturées à l'aide de trappes Sherman.

La probabilité d'occurrence de chacune de ces espèces a été déterminée en utilisant la méthode SysSp (Tableau 4-19). Pour les espèces capturées, la qualité de l'occurrence est considérée comme étant bonne, puisque la précision est de moins de 1,5 km.

4.1.9.1.3.1.1 Espèces à statut précaire

Deux espèces de micromammifères à statut précaire ont été identifiées comme étant potentiellement présentes dans la ZEB, dont une qui avait également été capturée lors des relevés de 2005-2006 (Tableau 4-19).

Le campagnol-lemming de Cooper (*Synaptomys cooperi*) habite les milieux humides avec une abondante végétation et dont le sol est recouvert d'une épaisse couche d'humus. Il fréquente entre autres les tourbières dominées par les éricacées, les marais herbeux et les forêts mixtes humides, ainsi que les clairières créées par les coupes forestières (Desrosiers et autres, 2002). Puisque ces habitats sont présents dans la ZEB de proximité, mais qu'il n'y a eu aucune capture lors de l'étude réalisée en 2005-2006 et aucune mention de l'espèce auprès du CDPNQ, la probabilité d'occurrence du campagnol-lemming de Cooper est jugée comme étant moyenne.

Le campagnol des rochers (*Microtus chrotorrhinus*) est présent dans les forêts de conifères à proximité de sources d'eau. Il vit principalement sur les talus humides entre les rochers et les affleurements de rocs dans les forêts de conifères. L'espèce fréquente aussi les clairières et les milieux perturbés par les coupes (Desrosiers et autres, 2002). La présence de ses habitats préférentiels dans la ZEB couplée à sa capture dans le secteur de Desmaraisville permet d'établir son potentiel de présence comme étant très élevé.

Tableau 4-19. Espèces de micromammifères potentiellement présentes dans la ZEB

Nom français	Nom latin	Famille	Probabilité d'occurrence	Statut Québec	Statut Canada
Campagnol-lemming de Cooper ¹	<i>Synaptomys cooperi</i>	Cricétidé	Moyenne	ESDMV	-
Campagnol à dos roux de Gapper*	<i>Clethrionomys gapperi</i>	Cricétidé	Très élevée	-	-
Campagnol des champs*	<i>Microtus pennsylvanicus</i>	Cricétidé	Très élevée	-	-
Campagnol des rochers* 1	<i>Microtus chrotorrhinus</i>	Cricétidé	Très élevée	ESDMV	-
Musaraigne cendrée*	<i>Sorex cinereus</i>	Soricidé	Très élevée	-	-
Phénacomys d'Ungava*	<i>Phénacomys sp</i>	Cricétidé	Moyenne	-	-
Souris sylvestre*	<i>Peromyscus maniculatus</i>	Muridé	Élevée	-	-

Note(s)

* Espèces capturées lors des relevés de 2005 et 2006 (Cheveau, 2010; Genivar, 2007)

¹ Espèces présentant un potentiel de présence selon SysSp

4.1.9.1.3.1.2 Espèces d'intérêt

Aucune espèce de micromammifères n'a été identifiée comme espèce d'intérêt.

4.1.9.1.3.1.3 Lacunes dans les connaissances

Compte tenu des relevés de 2005 et 2006, les données présentées dans cette section sont suffisantes pour évaluer les impacts potentiels du Projet sur les micromammifères.

4.1.9.1.3.2 Chiroptères

En 2012, un relevé acoustique de longue durée à l'aide d'un détecteur d'ultrasons de marque AnaBat a été effectué au Parc national d'Aiguebelle en Abitibi, situé à environ 250 km au sud-ouest du site Bachelor (Fabianek et Provost, 2013). Six espèces de chauves-souris ont été recensées. Hormis la grande chauve-souris brune (*Eptesicus fuscus*), toutes les espèces recensées sont à statut précaire. Les chauves-souris identifiées peuvent nicher dans la forêt boréale dans des cavités et sous l'écorce des arbres morts ou vivants. L'étude réalisée dans le Parc national d'Aiguebelle souligne toutefois que la grande biodiversité



observée tient beaucoup à la présence de vieux peuplements (≥ 70 ans) à proximité de plans d'eau. Les arbres de grand diamètre sont davantage utilisés par les chauves-souris comme perchoir et nichoir. Pendant le jour, les chiroptères utilisent les branches d'arbres pour se percher. La nuit, elles s'activent et chassent en vol les insectes le long des plans d'eau ou au-dessus de ceux-ci.

Selon la littérature consultée et les habitats présents dans la ZEB de proximité, les six espèces de chiroptères évoquées ci-haut sont susceptibles de fréquenter ce secteur (Tableau 4-20). Le lac Bachelor et le ruisseau récepteur sont des endroits propices pour être utilisés par les chauves-souris comme terrain de chasse. De plus, des peuplements forestiers de 70 ans et plus ont été identifiés en étudiant les données écoforestières au pourtour du PARB et sont concentrés du côté sud-est (Carte 006).

4.1.9.1.3.2.1 Espèces à statut précaire

Cinq espèces de chauves-souris identifiées comme potentiellement présentes sont à statut précaire. Aucune de celles-ci ne possède d'occurrence répertoriée au CDPNQ près de la ZEB; leur probabilité d'occurrence ne peut dès lors être élevée. Elle est néanmoins discutée ci-dessous.

La petite chauve-souris brune (*Myotis lucifugus*) et la chauve-souris nordique (*Myotis septentrionalis*) hivernent toutes les deux au Québec. Lors de la période hivernale, elles cherchent refuge dans des grottes, des mines abandonnées, des trous de pic dans les arbres ou encore sous l'écorce détachée des arbres. De ces types d'habitat, seuls les arbres se retrouvent dans la ZEB.

Les trois autres espèces de chauves-souris à statut, la cendrée (*Lasiurus cinereus*), la rousse (*Lasiurus borealis*) et l'argentée (*Lasionycteris noctivagans*), quittent le Québec à l'automne et migrent vers le sud pour y passer l'hiver. Les chauves-souris argentées et rousses ont tendance à habiter dans les forêts de feuillus, même si elles sont parfois présentes dans les forêts de conifères. Leur potentiel de présence a donc été jugé faible. À l'inverse, la chauve-souris cendrée préfère les forêts de conifères et ses chicots. Il est donc plus probable de retrouver cette dernière dans la ZEB de proximité, où son type d'habitat domine.

Tableau 4-20. Espèces de chiroptères potentiellement présentes dans la ZEB

Nom français	Nom latin	Famille	Probabilité d'occurrence	Statut Québec	Statut Canada
Chauve-souris argentée	<i>Lasionycteris noctivagans</i>	Vespertilionidé	Faible	ESDMV*	-
Chauve-souris cendrée	<i>Lasiurus cinereus</i>	Vespertilionidé	Moyenne	ESDMV*	-
Chauve-souris nordique	<i>Myotis septentrionalis</i>	Vespertilionidé	Moyenne	-	En voie de disparition**
Chauve-souris rousse	<i>Lasiurus borealis</i>	Vespertilionidé	Faible	ESDMV*	-
Grande chauve-souris brune	<i>Eptesicus fuscus</i>	Vespertilionidé	Faible	-	-
Petite chauve-souris brune	<i>Myotis lucifugus</i>	Vespertilionidé	Moyenne	-	En voie de disparition**

Note(s)

* Espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec (MFFP, 2006)

** Désignation *Loi sur les espèces en péril* et COSEPAC

4.1.9.1.3.2.2 Espèces d'intérêt

La grande chauve-souris brune hiverne également au Québec. Puisqu'elle fréquente davantage les zones urbaines lors de la période hivernale, il y a moins de possibilité de la retrouver dans la ZEB.



4.1.9.1.3.2.3 Lacunes dans les connaissances

Le relevé effectué dans le Parc national d'Aigüebelle avec un détecteur d'ultrasons permet de connaître la diversité des chauves-souris à l'échelle régionale. L'analyse écoforestière (identification des vieux peuplements) permet d'identifier les habitats préférentiels des chiroptères. Les connaissances disponibles concernant les chiroptères sont donc jugées suffisantes.

4.1.9.1.3.3 Mammifères à fourrure

Cette section porte principalement sur les mammifères à fourrure, mais traite également des petits mammifères lorsque pertinent.

Les statistiques de piégeage comptabilisées par le MFFP ont été consultées pour déterminer les espèces de mammifères à fourrure potentiellement présentes dans la ZEB (MFFP, 2018c). Selon ces informations, 10 espèces sont exploitées pour leur fourrure dans l'Unité de gestion des animaux à fourrure (UGAF) 88, qui est une réserve à castor dont fait partie la ZEB de proximité. Les réserves à castor sont réglementées de façon à permettre le rétablissement des populations du castor du Canada (*Castor canadensis*) à la suite de l'exploitation intensive de ce mammifère. Dans ces lieux, les activités de chasse et de piégeage sont réservées exclusivement aux Premières Nations (MFFP, 2002).

Les seuls relevés concernant cette faune dans ou près de la ZEB sont ceux de 2005 et 2006 réalisés dans le cadre d'un projet de doctorat sur la martre d'Amérique dans le secteur de Desmaraisville et de Waswanipi (Cheveau, 2010). Ces relevés ont permis de capturer et d'identifier cinq espèces de mammifères à fourrure et une espèce de petits mammifères. Ces derniers ont été capturés à l'aide de trappes Sherman, à l'exception de la martre d'Amérique (*Martes americana*), qui a été capturée avec des trappes Tomahawk.

Au total, selon les données consultées, au moins 17 espèces de mammifères à fourrure sont potentiellement présentes dans la ZEB, tel qu'indiqué au Tableau 4-21.

4.1.9.1.3.3.1 Espèces à statut précaire

Concernant la probabilité d'occurrence des mammifères à fourrure à statut précaire, une ESDMV est possiblement présente dans la ZEB, soit la belette pygmée (*Mustela nivalis*).

La belette pygmée vit dans une grande variété d'habitats, dont les forêts de conifères. Elle sélectionne l'endroit où elle s'établit selon la présence des petits rongeurs qui sont ses proies. Toutefois, la probabilité de retrouver la belette pygmée dans la ZEB de proximité est jugée moyenne, car aucune occurrence de l'espèce n'a été répertoriée par le CDPNQ dans la région.

4.1.9.1.3.3.2 Espèces d'intérêt

Parmi les espèces d'intérêt, la martre d'Amérique et le castor, deux animaux importants pour le marché de la fourrure, ont été répertoriés. Le loup gris (*Canis lupus*) sera également considéré, puisque c'est une espèce qui suscite l'imagination et de l'intérêt chez les gens depuis longtemps.

La martre d'Amérique fréquente particulièrement les forêts de conifères avec de grands arbres ayant de larges canopées. La qualité de l'habitat de cette espèce a été évaluée à l'aide du logiciel Faune-MQH 1.2.6 développé par le MFFP. Il appert que peu d'habitats de bonne qualité se trouveraient à l'intérieur ou à proximité de la ZEB. Plusieurs zones contiennent toutefois des habitats de qualité moyenne pour la martre.

Le castor est un animal principalement aquatique qui habite près des lacs, des étangs et des ruisseaux. Pour se nourrir, il a besoin d'arbres à proximité du plan d'eau qu'il habite. Il préfère les feuillus, mais consomme tout de même des conifères à l'occasion. La présence de castor a été confirmée à l'intérieur de la ZEB de proximité, plusieurs huttes et barrages y ayant été répertoriés. Comme mentionné ci-haut, la

ZEB se situe dans une zone réglementée pour protéger le castor; son piégeage est donc réservé aux Premières Nations.

Le loup gris représente un maillon important des écosystèmes québécois, puisqu'il est un des principaux prédateurs de grands mammifères comme l'orignal. L'être humain l'a longtemps chassé par peur; dorénavant, il l'est davantage pour sa fourrure. Malgré tout, les populations de loup semblent être stables en général (Hénault et Jolicoeur, 2003). Les loups en tant que carnivores n'ont pas d'habitat préférentiel défini, mais vont plutôt se retrouver aux mêmes endroits que leurs proies. Il est donc probable que l'on rencontre cet animal dans la ZEB.

Tableau 4-21. Espèces de mammifères à fourrure et de petits mammifères potentiellement présentes dans la ZEB

Nom français	Nom latin	Famille	Probabilité d'occurrence	Statut Québec	Statut Canada
Belette pygmée ¹	<i>Mustela nivalis</i>	Mustélidé	Moyenne	ESDMV	-
Castor**	<i>Castor canadensis</i>	Castoridé	Élevée	-	-
Écureuil roux*	<i>Tamiasciurus hudsonicu</i>	Sciuridé	Très élevée	-	-
Grand polatouche*	<i>Glaucomys sabrinus</i>	Sciuridé	Très élevée	-	-
Hermine ou belette*	<i>Mustela sp.</i>	Mustélidé	Élevée	-	-
Lièvre d'Amérique**	<i>Lepus americanus</i>	Leporidé	Élevée	-	-
Loup gris**	<i>Canis lupus</i>	Canidé	Élevée	-	-
Loutre de rivière**	<i>Lontra canadensis</i>	Mustélidé	Moyenne	-	-
Lynx du Canada**	<i>Lynx canadensis</i>	Félidé	Moyenne	-	-
Martre d'Amérique* et **	<i>Martes americana</i>	Mustélidé	Élevée	-	-
Mouffette rayée*	<i>Mephitis mephitis</i>	Mephitidé	Moyenne	-	-
Pékan*	<i>Martes pennanti</i>	Mustélidé	Élevée	-	-
Porc-épic d'Amérique*	<i>Erethizon dorsatum</i>	Erethizontidé	Élevée	-	-
Rat musqué**	<i>Ondatra zibethicus</i>	Cricétidé	Très élevée	-	-
Renard arctique**	<i>Vulpes lagopus</i>	Canidé	Faible	-	-
Renard roux**	<i>Vulpes vulpes</i>	Canidé	Moyenne	-	-
Vison d'Amérique**	<i>Mustela vison</i>	Mustélidé	Élevée	-	-

Note(s)

¹ Espèce présentant un potentiel de présence selon SysSp

* Espèces capturées lors de relevés de 2005 et 2006

** Données Unité de gestion des animaux à fourrure 88 (MFFP, 2018c)

4.1.9.1.3.3.3 Savoirs autochtones

Selon la PNCW, le castor aurait des propriétés médicinales. C'est un animal largement piégé dans la région, même si le nombre de prises aurait diminué dans la dernière décennie. Le castor vit dans les petites rivières au fond boueux, où les bateaux ne peuvent pas circuler. Selon le maître de trappe du terrain W24D, le castor est piégé le long des rivières O'Sullivan et Périgny. Ses essences préférées, selon les Cris de Waswanipi, sont le peuplier faux-tremble (*Populus tremuloides*), l'aulne (*Alnus sp.*), le bouleau (*Betula sp.*), le sorbier d'Amérique (*Sorbus americana*) et le sapin baumier (*Abies balsamea*). Le lièvre d'Amérique (*Lepus americanus*), la martre d'Amérique et le lynx du Canada (*Lynx canadensis*) sont

également des espèces présentes dans la région recherchée par les Cris. Toutefois, selon certains, il n'y aurait que très peu de lynx dans la région. Quelques loups habiteraient également la forêt (Hébert, 2007).

4.1.9.1.3.3.4 Lacunes dans les connaissances

Les données provenant des relevés de 2005 et 2006, ainsi que les connaissances sur les habitats présents dans la ZEB et les savoirs autochtones suffisent pour évaluer les impacts potentiels du Projet sur les mammifères à fourrure et les petits mammifères.

4.1.9.1.3.4 Mammifères chassés

La Zone de chasse 17, dont fait partie la ZEB, s'étend sur 23 373 km². Celle-ci se trouvant entièrement dans le territoire de la Baie-James, elle forme en quelque sorte une zone tampon entre le territoire visé par la CBJNQ et le Québec méridional. La CBJNQ assure une priorité et des niveaux d'exploitation de chasse, de pêche et de piégeage pour les Cris, les Inuits et les Naskapis (Morin, 2015).

4.1.9.1.3.4.1 Espèces à statut précaire

Aucune espèce de mammifère chassé ne possède de statut dans la ZEB. L'aire de répartition du caribou des bois (*Rangifer tarandus caribou*) ne rejoint pas la ZEB et aucune prise n'a été rapportée dans la Zone de chasse 17. La probabilité que le caribou fréquentent la ZEB est donc nulle.

4.1.9.1.3.4.2 Espèces d'intérêt

Les données de chasse du montrent que deux mammifères sont ciblés dans la Zone de chasse 17 : l'ours noir (*Ursus americanus*) et l'orignal (*Alces alces*) (MFFP, 2018b). Une demande d'information au MFFP a révélé qu'il n'y a eu aucune récolte d'orignal ou d'ours noirs dans la ZEB de proximité. Toutefois, des observations fortuites ont permis de confirmer leur présence dans ce secteur.

L'ours noir habite principalement les milieux forestiers, qu'ils soient mixtes, feuillus ou conifériens. Il fréquente également les milieux ouverts dans lesquels abondent les petits fruits dont il se nourrit l'été. Les aires en régénération abritent une grande quantité d'arbustes à fruits, qui permettent à l'ours de faire des réserves de graisse pour passer l'hiver. Ce genre d'habitats parsème la ZEB de proximité, plus particulièrement là où des coupes ont eu lieu ces dernières années. Les périodes de chasse au printemps et à l'automne ont été fortement réduites dans le plan de gestion 1998-2002, mais la récolte totale d'ours noir pour la Zone de chasse 17 a globalement augmenté (Lefort, Saint-Pierre et Lapointe, 2006). De plus, selon les estimations présentées dans le Plan de gestion de l'ours noir 2006-2013, la densité de la population d'ours noir dans la zone de chasse en 2006 était de 1,0 ours/10 km² et serait en croissance. L'habitat de l'ours noir est également présent le long de la route de transport Barry-Bachelor.

L'orignal préfère vivre dans les forêts mixtes, mais il fréquente également les forêts de conifères lorsque la nourriture y est présente en quantité suffisante. Pendant l'hiver, le régime de l'orignal se compose entre autres de ramilles, dont celles du sapin baumier. Cette essence domine de nombreux peuplements de la ZEB de proximité. Lors de la période hivernale, l'orignal fréquente les aires en régénération pour se nourrir. Il broute les plantes aquatiques dans les plans d'eau en période estivale. Il y a donc de fortes probabilités que l'orignal fréquente les abords du lac Bachelor et les marécages de la ZEB de proximité pour se nourrir. L'habitat de l'orignal est également largement présent le long de la route de transport.

Des mesures ont été mises en place en 1996 pour protéger les femelles orignaux, afin d'augmenter la population dans la Zone de chasse 17. Ces mesures ont permis de stabiliser le nombre d'individus, puis de le faire croître. La densité des orignaux dans la zone de chasse était estimée à 0,8 orignal/10 km² par le Plan de gestion de l'orignal au Québec 2012-2019 (Morin, 2015). Le nombre d'orignaux récoltés augmente chaque année, mais la population est tout de même en croissance dans la Zone de chasse 17.

4.1.9.1.3.4.3 Savoirs autochtones

L'orignal est un animal très important pour la PNCW. Selon les chasseurs, l'orignal se déplacerait dans les bandes riveraines assez larges pour l'abriter. Celles-ci lui servent également de source de nourriture. Comme mentionné préalablement, l'orignal se nourrit des plantes aquatiques qu'il broute au fond des lacs et des rivières. Les tourbières forestières sont aussi utilisées par les femelles pour mettre bas au printemps. Des aires de chasse à l'orignal sont localisées dans le secteur de la rivière au Panache (printemps), le long des rivières O'Sullivan et Périgny (printemps et automne), dans les secteurs des lacs Waswanipi, Pusticamica et Malouin (printemps et automne), le long de la route Barry-Bachelor (automne), le long du chemin 5000 et sur les terrains de trappe W24D et W25A. Ces aires sont illustrées à la Carte 006.

4.1.9.1.3.4.4 Lacunes dans les connaissances

Les données provenant des statistiques de chasse et concernant les habitats présents dans la ZEB sont suffisantes pour évaluer les impacts potentiels du Projet sur les mammifères chassés.

4.1.9.1.3.4.5 Observations fortuites

Des observations fortuites de mammifères ont été notées lors des relevés complémentaires réalisés pour le Projet. Le Tableau 4-22 énumère ces mentions ainsi que le mois du relevé.

Tableau 4-22. Observations fortuites de mammifères dans la ZEB de proximité

Nom français	Nom latin	Famille ou groupe	Relevé	Observation
Castor du Canada	<i>Castor canadensis</i>	Rongeur	Juin 2018	Traces
Écureuil roux	<i>Tamiasciurus hudsonicus</i>	Rongeur	Novembre 2017 et juin 2018	Traces, entendu et vu
Lièvre d'Amérique	<i>Lepus americanus</i>	Lagomorphe	Novembre 2017	Pistes
Loup gris	<i>Canis lupus</i>	Canidé	Juin 2018	Pistes
Martre d'Amérique	<i>Martes americana</i>	Mustélidé	Novembre 2017 et juin 2018	Pistes et vu
Orignal	<i>Alces alces</i>	Cervidé	Juin 2018	Pistes
Ours noir	<i>Ursus canadensis</i>	Carnivore	Juin 2018	Pistes
Renard roux	<i>Canis vulpes</i>	Canidé	Novembre 2017 et juin 2018	Pistes

Note(s)

Production de Wood

4.1.9.2 Faune aquatique

Cette section s'attarde aux organismes benthiques (invertébrés aquatiques vivant dans le substrat, tels que larves d'insectes, mollusques, crustacés et vers), ainsi qu'aux poissons inventoriés ou potentiellement présents dans la ZEB. Au-delà des pêches commerciales, expérimentales et de recrutement historique (1993-1994) provenant des données du MFFP (Lévesque, Laplante et Beaudet, 2000), les principales études consultées ont été produites spécialement pour le suivi environnemental de la mine (ESEE). Le Tableau 4-23 fait la synthèse de ces références en précisant les zones ciblées, ces dernières étant illustrées à la Carte 004.

Tableau 4-23. Synthèse des références concernant la faune aquatique

Référence	Année du relevé	Groupe traité	Lac Bachelor	ZER	ZR1	Autre
Pêches commerciales, expérimentales et de recrutement historique (Lévesque, Laplante et Beaudet, 2000)	1993-1994	Poisson	X	-	-	-
Enviréo Conseil (2010)	2010	Poisson	X (ZE Baie et ZR1 Baie)	X	X	-
Étude du premier cycle des ESEE (Enviréo Conseil, 2011)	Automne 2010	Poisson et benthos	-	X	X	ZR2 (poisson seulement)
Étude du deuxième cycle des ESEE (Enviréo Conseil, 2015b)	Automne 2014	Poisson et benthos	X (ZE Baie et ZR1 Baie)	X	X	ZR3 (poisson seulement)
Enviréo Conseil (2016)	Automne 2016	Poisson	-	X (partie amont)	-	-
Bilan des ESEE précédentes (Enviréo Conseil, 2017a)	-	Poisson et benthos	-	-	-	-
Caractérisation environnementale du milieu récepteur en période d'étiage (Enviréo Conseil, 2018d)	Automne 2017	Poisson	-	X (partie amont)	-	-
Étude du troisième cycle des ESEE (Enviréo Conseil, 2018b)	Automne 2017	Poisson et benthos	X (ZEEB et ZEEP)	X	X	-
Relevé complémentaire (Wood, 2018b)	Été 2018	Poisson	-	-	-	Tributaires au sud et à l'ouest du PARB

4.1.9.2.1 Benthos

Même si plusieurs dizaines de taxons d'organismes benthiques ont été inventoriés dans le ruisseau récepteur (Zone exposée rapprochée, ZER) et le ruisseau de référence (ZR1), aucune espèce à statut n'a été répertoriée. Quelques moules (mollusques bivalves d'eau douce de la famille des Unionidés) apparaissent sur la liste des ESDMV, mais aucune de ces espèces n'est présente dans le bassin versant à l'étude (J.-F. Desroches et Picard, 2013; MFFP, 2006). Des inventaires ont été réalisés dans le bassin versant de la baie James pour les moules et seules deux espèces, non à statut, étaient présentes (Picard et Desroches, 2003).

L'échantillonnage des invertébrés benthiques s'est déroulé les 16 et 17 septembre 2010 pour l'étude du premier cycle des ESEE, les 13 et 14 octobre 2014 pour l'étude du deuxième cycle et les 8 et 9 octobre 2017 pour l'étude du troisième cycle. Les explications qui suivent sont fondées sur les taxons benthiques répertoriés (%) dans les zones ESEE (Annexe 4-7), alors que la Carte 004 présente les zones échantillonnées. La ZER, constituée de la sortie du ruisseau récepteur, a été comparée à la sortie de la ZR1, située à 6 km de la ZER et se déversant aussi dans le lac Bachelor en aval. Cette comparaison a été faite pour les trois cycles; une station correspondant à la Zone exposée éloignée pour le benthos (ZEEB) a été ajoutée lors de l'étude de troisième cycle. Les stations des ZER et ZR1 ont été placées à 0,5 et 1 km respectivement de l'embouchure des ruisseaux. Quant à la ZEEB, elle est située à quelques mètres à l'intérieur du lac Bachelor, dans la zone de mélange à l'embouchure du ruisseau récepteur. Les zones

échantillonnées ont des substrats comparables composés d'argile, de limon et de sable fin (typiquement plus de 95 % de substrat avec une granulométrie < 0,25 mm) et sont situées à une profondeur allant de 0,7 à 1,7 m. Lors des suivis (2010, 2014 et 2017), l'eau y était légèrement acide (pH de 5,0 à 6,9) et peu oxygénée (40 à 80 %). La conductivité était peu élevée (30 à 150 µS/cm) pour les trois zones en 2010 et 2014, mais légèrement plus élevée pour les ZE en 2017 (moyenne ZER 209 µS/cm et ZEEB 300 µS/cm). Pour chacune des zones et chaque année, 6 sous-échantillons ont été récoltés à l'aide d'une benne Ponar de 0,022 m³ pour 5 stations, soit un total de 30 échantillons par zone. Les échantillons étaient par la suite passés au tamis de 500 µm. Les organismes étaient fixés avec une solution de 10 % de formaldéhyde (formol), tamponnés et préservés par une solution d'éthanol 70 % contenant 5 % de glycérine. L'identification a été effectuée au niveau de l'espèce.

Les descripteurs benthiques suivants ont été comparés lors des ESEE des premier, deuxième et troisième cycles : le nombre de taxons, la composition en espèce, la richesse spécifique, la densité d'organismes, l'indice de régularité de Simpson et l'indice de similarité de Bray-Curtis. Grâce à la participation de Métanor dans une étude sur le rôle des invertébrés benthiques dans le suivi de la qualité des cours d'eau dans le N-d-Q, l'applicabilité de l'ensemble de ces méthodes a pu être confirmée en Jamésie (FaunENord, 2013). Aucun calibrage des valeurs de référence n'est de ce fait nécessaire.

Les résultats bruts des ESEE ont également servi à calculer d'autres indicateurs de l'état de santé du benthos, présentés ici pour la première fois. Les indices retenus se basent sur les critères pour le calcul de l'indice de santé du benthos pour les cours d'eau à substrats mous (ISB^m) (MDDEFP, 2012a). Les indices calculés incluent le nombre de taxons POET (plécoptères, odonates, éphéméroptères et trichoptères) et le pourcentage d'EPT (éphéméroptères, plécoptères et trichoptères) qui devraient en principe diminuer avec l'augmentation du degré de perturbation, ainsi que le pourcentage de chironomidés, le pourcentage de taxons tolérants (chironomidés, amphipodes et gastéropodes pulmonés) et le pourcentage des deux taxons dominants qui devraient augmenter avec le degré de perturbation (basé sur MDDEFP, 2012a; 2012b; 2013). Étant donné l'absence d'état de référence pour ce type de milieu, les critères n'ont pas été standardisés et l'indice de santé du benthos n'a pas été calculé formellement. L'analyse pour ces indicateurs s'est concentrée sur les tendances et n'a pas fait l'objet d'analyses statistiques. Toutefois, les tendances des indices permettent d'évaluer l'évolution du milieu récepteur par rapport au milieu de référence entre 2010 et 2014 et sont donc discutées.

Un minimum de 61 taxons différents a été répertorié au total durant les trois années de suivi dans la ZER, contre 76 dans la ZR1 (Annexe 4-7). La ZEEB, échantillonnée uniquement en 2017, abritait 45 taxons. Les habitats sont comparables et les légères différences observées dans la granulométrie du substrat et la densité de végétation peuvent être considérées comme mineures. La principale différence en termes d'habitat entre la ZER et la ZR1 est en rapport avec la conductivité et le pH plus élevé de la ZER par rapport à la ZR1. Les valeurs de conductivité différentes en surface et à l'interface eau-sédiments semblent démontrer que l'eau chargée en provenance de la ZER a tendance à conserver une voie préférentielle en profondeur en entrant dans le lac Bachelor. Comme les ZR1 et ZER sont de faibles profondeurs, les paramètres physico-chimiques mesurés sont comparables en surface et à l'interface eau-sédiments. Ce mélange des eaux s'effectue notamment au niveau des nombreux barrages de castors, où l'eau s'écoule par surverse, occasionnant une accélération du courant qui favorise le mélange des eaux. On peut aussi observer un gradient de pH, plus basique en ZER et plus acide en ZR1, les valeurs mesurées dans la zone intermédiaire étant entre les deux. Finalement, les concentrations de COT dans les sédiments de la ZER sont plus élevées que dans la ZR1. Cette différence est causée par une plus grande quantité de débris végétaux dans la ZER selon Enviréo-Conseil (2015b).

La composition en espèces varie entre les suivis, mais on remarque une abondance plus grande de mollusques et plus faible d'amphipodes dans la ZR1 que dans la ZER. La densité d'organismes était près

de six fois plus élevée dans la ZR1 en 2010 que lors des autres suivis (Annexe 4-7). La diversité d'espèces était également plus faible dans la ZER en 2010, sauf pour l'échantillon de la ZR1 en 2014. En 2014, le nombre d'organismes de la ZR1 était plus faible et la densité semblable à celle de la ZER (Enviréo Conseil, 2015b). L'indice de similarité de Bray-Curtis était également statistiquement plus élevé dans la ZER, et la ZEEB en 2017, que dans la ZR1 pour chacun des suivis, bien que la valeur demeure relativement semblable. Finalement, les différents indices de la ZER montrent une légère tendance à la dégradation de 2010 à 2017, notamment avec une augmentation du nombre de chironomidae et une diminution du nombre de taxons intolérants (éphéméroptères et trichoptères en particulier), quoique l'état de santé du benthos semble être resté relativement stable.

Il est cependant difficile de comparer les résultats de 2010 avec ceux des autres années, étant donné la date d'échantillonnage plus hâtive en 2010. Il faut donc surtout comparer les résultats relatifs d'un ruisseau à l'autre pour une même année. Pour la ZR1, les indices montrent un état plus dégradé ou semblable à la ZER en 2010. L'état de la ZR1 semble s'améliorer en général ensuite pour devenir équivalent ou en meilleure santé que la ZER. En particulier, l'abondance relative des taxons d'éphéméroptères et de trichoptères (% EPT, soit des taxons intolérants) augmente de façon importante en 2014 et demeure plus élevée en 2017 pour la ZR1, alors que l'abondance des chironomidae (taxon tolérant à la dégradation) augmente pour la même période. Ceci pourrait indiquer une possible dégradation relative de la ZER, ou encore qu'un élément quelconque a permis une amélioration de l'état de santé du benthos. Par contre, les données de la ZEEB indiquent une amélioration de l'état de santé du benthos à l'embouchure du lac par rapport à en amont dans la ZER, montrant l'effet positif de dilution sur l'état de santé du benthos. Il semblerait que les effets biologiques s'amenuisent dans la ZEEB par rapport à la ZER. La densité d'organismes, la richesse taxonomique et l'indice de régularité de Simpson de la ZER ne présentent aucune différence significative par rapport à la ZR1. Par contre, des différences significatives entre la richesse taxonomique de la ZER et celle de la ZR1 indiquent un état qui se dégrade avec le temps dans la ZER comparativement à la ZR1. Les autres indices calculés semblent démontrer les mêmes tendances, bien que ces différences n'aient pas été analysées statistiquement.

4.1.9.2.1.1 Lacunes dans les connaissances

Les données provenant des études et des suivis sont suffisantes pour établir les tendances nécessaires à l'évaluation des impacts potentiels du Projet sur les organismes benthiques.

4.1.9.2.2 Poisson

4.1.9.2.2.1 Description générale et synthèse

Un total de 17 espèces de poisson a été répertorié dans le lac Bachelor ou ses tributaires historiquement et lors de pêches scientifiques récentes. Aucune espèce à statut n'a été répertoriée, alors que 9 sont considérées d'intérêt pour la pêche sportive. Le Tableau 4-24 présente la synthèse des espèces répertoriées dans le lac Bachelor, le ruisseau récepteur (ZE) et 3 ruisseaux de référence (ZR1, ZR2 et ZR3). La Carte 004 présente la répartition des zones échantillonnées.

Tableau 4-24. Synthèse des espèces de poisson répertoriées dans le lac Bachelor et les ruisseaux échantillonnés

Nom français	Nom latin	Lac Bachelor	ZE (ruisseau récepteur)	ZR1 (est)	ZR2 (sud)	ZR3 (nord-centre)
Mulet perlé	<i>Margariscus margaritas</i>	X (historique)	-	-	-	-
Naseux noir	<i>Rhinichtys atratulus</i>	-	-	-	X	-

Nom français	Nom latin	Lac Bachelor	ZE (ruisseau récepteur)	ZR1 (est)	ZR2 (sud)	ZR3 (nord-centre)
Naseux des rapides	<i>Rhinichthys cataractae</i>	-	-	X	-	-
Méné émeraude	<i>Notropis atherinoides</i>	-	X	X	X	-
Méné à queue tachée	<i>Notropis hudsonius</i>	X	X	X	X	X
Meunier noir*	<i>Catostomus commersoni</i>	X	X	X	X	X
Meunier rouge*	<i>Catostomus catostomus</i>	X (historique)	-	-	-	-
Grand corégone*	<i>Coregonus clupeaformis</i>	X	-	X	-	-
Cisco de lac*	<i>Coregonus artedii</i>	X	-	-	-	-
Ombre de fontaine*	<i>Salvelinus fontinalis</i>		X	X	X	-
Grand brochet*	<i>Esox lucius</i>	X	X	X	X	-
Omisco	<i>Percopsis omiscomaycus</i>	X	-	-	-	X
Lotte	<i>Lota lota</i>	X	X	X	-	X
Chabot à tête plate	<i>Cottus ricei</i>	X (historique)	-	-	-	-
Chabot tacheté	<i>Cottus bairdi</i>	-	X	X	X	-
Perchaude*	<i>Perca flavescens</i>	X	X	X	-	-
Doré jaune*	<i>Sander vitreus</i>	X	-	-	-	-
Doré noir *	<i>Stizostedion canadense</i>	X	-	-	-	-

Source : Lévesque, Laplante et Beaudet (2000); Enviréo Conseil (2010; 2011; 2015a; 2017a; 2018d)

* Espèce d'intérêt pour la pêche sportive

Il est possible que d'autres espèces soient présentes dans le lac ou un de ses tributaires, mais vu la variété des engins de capture utilisés et la réalisation de plusieurs relevés, la liste présentée est considérée complète pour la ZEB. Dans le territoire du bassin versant de la baie James, 33 espèces de poissons d'eau douce ont été répertoriées (Genivar, 2007). Toutefois, plusieurs d'entre elles se rapportent à des cours d'eau permanents à substrat grossier, un habitat peu présent dans la ZEB. La présence de l'esturgeon jaune (*Acipenser fulvescens*), une ESDMV (MFFP, 2006), est rapportée dans d'autres plans d'eau localisés à plus de 10 km du site Bachelor, dont le lac Lichen et le lac Waswanipi (Genivar, 2007). Cette espèce n'a toutefois jamais été répertoriée dans le lac Bachelor ou un de ses tributaires et son potentiel de présence est considéré très faible. Les distributions des autres espèces de poissons d'eau douce à statut présentes au Québec (MFFP, 2006; COSEPAC, 2018) sont limitées aux régions plus au sud et aux autres bassins versants (J.-F. Desroches et Picard, 2013).

Aucune frayère n'a été répertoriée dans le lac Bachelor ou le ruisseau récepteur (Genivar, 2007). Toutefois, on mentionne la présence de frayères potentielles pour les espèces utilisant les herbiers présents à l'embouchure du ruisseau récepteur et à quelques autres endroits dans des baies du secteur est du lac Bachelor (Genivar, 2011). Le ruisseau récepteur, de par son substrat très fin (plus de 22 % de sable très fin et 29 % d'argile), présente un potentiel de frayère considéré nul pour les salmonidés selon Enviréo-Conseil (2016). Même si des frayères n'ont pas été directement observées dans le lac Bachelor, la plupart des espèces répertoriées se reproduisent probablement localement, à l'intérieur de son bassin versant. L'ombre de fontaine (*Salvelinus fontinalis*), le meunier (*Catostomus sp.*), le chabot tacheté (*Cottus bairdi*), le mullet perlé (*Margariscus margaritas*), le naseux (*Rhinichthys sp.*), l'omisco (*Percopsis omiscomaycus*) et la lotte (*Lota lota*) pourraient se reproduire dans un des tributaires possédant des substrats plus grossiers. Les sites de fraie du chabot à tête plate (*Cottus ricei*), du cisco de lac (*Coregonus artedii*) et du grand corégone (*Coregonus clupeaformis*) se retrouvent quant à eux probablement dans le lac Bachelor. Le doré jaune (*Sander vitreus*) et le doré noir (*Stizostedion canadense*) devraient pour leur part se reproduire dans

les hauts fonds rocheux du lac ou dans la rivière Bachelor si un substrat graveleux/rocheux s'y trouve. Finalement, la perchade (*Perca flavescens*), le grand brochet (*Esox lucius*) et le méné (*Notropis sp.*) utilisent probablement les herbiers présents à l'embouchure des tributaires.

4.1.9.2.2.2 Lac Bachelor

Un total de 15 espèces de poisson a été capturé dans le lac Bachelor (Tableau 4-25). Les pêches expérimentales ont été réalisées à l'aide de filets maillants expérimentaux (10 filets-nuits en 1993) et de filets maillants à petites mailles (12 filets-nuit en 1993 et 12 filets-nuits en 1994). Le suivi en 2010 a permis de répertorier 7 espèces déjà présentes en 1993-1994. Du 10 au 12 juin 2010, des pêches exploratoires ont été effectuées à l'aide de filets maillants dans deux baies du lac Bachelor, soit la baie sud-ouest à l'embouchure du ruisseau récepteur, qui correspond à la Zone exposée potentielle d'utilisation du poisson (ZEPUP), et la baie nord-est à l'embouchure de la ZR1 (ZR1PUP). Du 15 au 19 octobre 2014 et du 6 au 10 septembre 2017, des pêches ont été réalisées à l'aide de filets maillants dans chacune de ces mêmes baies, à raison de 4 stations par baie et 2 jours par station, soit un total de 16 jours de pêche par année. Finalement, du 7 au 16 octobre 2017, une pêche expérimentale à l'aide de verveux (24 jours de pêche) et de bourolles (28 jours de pêche) a été effectuée dans le lac Bachelor dans la Zone exposée éloignée pour le poisson (ZEEP). Cette nouvelle station ajoutée au programme de suivi du troisième cycle est située à 500 m au nord de la confluence du ruisseau récepteur, à un endroit différent de celui choisi pour l'étude des invertébrés benthiques en raison de la mobilité du poisson.

En tout, 4 espèces répertoriées historiquement dans le lac Bachelor n'ont ainsi pas été capturées lors des pêches expérimentales de 2010, 2014 et 2017 (Tableau 4-25). Pour au moins 3 de ces espèces, soit le mulot perlé, la lotte et le chabot à tête plate, la méthode de capture est probablement la cause de leur absence des échantillons de la ZEPUP et la ZR1PUP, puisque celles-ci sont de trop petite taille pour pouvoir être capturées à l'aide de filets maillants. Elles sont donc probablement encore présentes, surtout que 3 d'entre elles ont été capturées dans au moins un des ruisseaux échantillonnés (Tableau 4-24). Notons également que le meunier rouge (*Catostomus catostomus*) n'a pas été recapturé lors des suivis récents. Cette espèce est associée aux secteurs profonds des lacs à eaux claires et aux cours d'eau à substrat grossier (J.-F. Desroches et Picard, 2013), un habitat qui n'a pas été échantillonné, puisque les filets maillants ont été posés dans les baies et aucun n'a été placé dans la fosse du lac.

La composition en espèces et les abondances dans le lac Bachelor sont variables, mais globalement, deux fois plus de poissons ont été récoltés en 2014 et 2017 qu'en 2010 en termes d'abondance. Aucun changement majeur dans l'abondance relative des espèces entre 2010 et 2017 pouvant démontrer un effet de l'effluent dans le lac n'émerge, puisque les changements sont semblables dans la ZR1PUP et la ZEPUP. En fait, l'abondance relative des espèces est encore plus variable dans la ZR1PUP que dans la ZEPUP. L'abondance relative et la composition des espèces dans la ZEPUP sont presque semblables, à l'exception de l'apparition du grand corégone dans les relevés de 2014 et 2017 (phénomène identique pour la ZR1PUP) et de l'augmentation du nombre de dorés jaunes capturés avec le temps (abondance variable également pour la ZR1PUP). Cette apparition d'espèces est probablement causée par le fait que les pêches ont été effectuées à des saisons différentes. En effet, le grand corégone est susceptible de fréquenter les zones plus profondes du lac pendant la saison estivale. Finalement, la majorité des pêches font état d'un plus grand nombre de poissons en zone exposée (ZEPUP et ZEEP) comparativement à celle de référence (ZR1PUP).

Tableau 4-25. Diversité et abondance des captures de poisson (nombre tous engins confondus) au lac Bachelor

Nom français	Nom latin	MFFP 1993-1994	ZEPUP			ZEEP	ZR1PUP			
			Nombre de captures							
			2010	2014	2017	2017	2010	2014	2017	
Mulet perlé	<i>Margariscus margaritas</i>	X	-	-	-	-	-	-	-	
Méné émeraude	<i>Notropis atherinoides</i>	-	-	-	-	3	-	-	-	
Méné à queue tachée	<i>Notropis hudsonius</i>	X	-	-	-	-	-	-	2	
Meunier noir	<i>Catostomus commersoni</i>	X	11	12	22	-	6	13	20	
Meunier rouge	<i>Catostomus catostomus</i>	X	-	-	-	-	-	-	-	
Grand corégone	<i>Coregonus clupeaformis</i>	X	-	21	4	-	-	14	3	
Cisco de lac	<i>Coregonus artedi</i>	X	-	-	-	-	-	41	-	
Grand brochet	<i>Esox lucius</i>	X	28	29	41	-	10	26	14	
Omisco	<i>Percopsis omiscomaycus</i>	X	-	-	-	1	-	-	-	
Lotte	<i>Lota lota</i>	X	-	-	-	-	-	-	-	
Chabot tacheté	<i>Cottus bairdi</i>	-	-	-	-	2	-	-	-	
Chabot à tête plate	<i>Cottus ricei</i>	X	-	-	-	-	-	-	-	
Perchaude	<i>Perca flavescens</i>	X	3	2	22	14	3	3	5	
Doré jaune	<i>Sander vitreus</i>	X	9	18	41	-	24	18	73	
Doré noir	<i>Stizostedion canadense</i>	X	-	-	-	-	2	-	-	
Nombre total de poissons			-	51	83	130	20	45	115	117

Note(s)

Sources : Lévesque, Laplante et Beaudet (2000); Environ Conseil (2011; 2015a; 2018d)

4.1.9.2.2.3 Ruisseaux intermittents prenant source autour du PARB

Des pêches expérimentales ont été menées en juin 2018 dans les ruisseaux intermittents prenant source autour du PARB (Wood, 2018b). Lors de cette reconnaissance de l'habitat du poisson, aucun poisson n'a été capturé après un effort de 4 nuits-engin. Ces tributaires présentent un lit d'écoulement des plus petits sans aucune fosse ou autre faciès d'intérêt. En ce qui a trait au tributaire prenant source à l'ouest du PARB, il est intermittent dans l'espace et recèle un fort infran avant sa jonction avec le ruisseau Amont Sud-ouest (Carte 004). L'Annexe 4-8 présente les résultats détaillés de cette reconnaissance.

4.1.9.2.2.4 Effluent minier du point de rejet jusqu'au ruisseau récepteur

À partir du point de rejet jusqu'au bout du ruisseau sans nom (qui reçoit l'effluent), deux stations ont fait l'objet de pêches expérimentales en juin 2016 à l'aide d'un grand verveux placé 24 h à chaque station. Aucun poisson n'a été trouvé. La dernière section du ruisseau est très abrupte et caractérisée par une succession de chutes et de cascades difficilement franchissables pour le poisson. L'apport en eau de ce ruisseau provient presque en totalité du rejet de l'effluent en étiage estival ou hivernal, selon l'endroit. Sans l'apport en eau de l'effluent qui assure une permanence de l'écoulement, ce ruisseau serait un ruisselet intermittent qui serait à sec presque toute l'année.

4.1.9.2.2.5 Ruisseau récepteur jusqu'au chemin de fer

Le débit du ruisseau récepteur provient du ruisseau sans nom (comprenant l'effluent et la branche Amont Est; Carte 004) et de la branche Amont Sud-ouest qui s'alimente du drainage d'une tourbière. En période estivale, entre 25 et 50 % du débit du ruisseau récepteur provient des apports de l'effluent. Une série de

barrages de castors sont présents en amont du chemin de fer. Le relevé ichthyologique de juin 2016 a été effectué près du chemin de fer et a impliqué la pose de deux verveux pendant 24 h (un en amont et un en aval). Ces pêches ont permis la capture de 46 individus matures de meunier noir (*Catostomus commersoni*) à la station en amont.

4.1.9.2.2.6 Ruisseau récepteur du chemin de fer jusqu'au lac Bachelor et ruisseaux de référence

Dans le secteur aval du ruisseau récepteur, des pêches ont été effectuées à quatre reprises. Le calendrier des pêches est présenté au Tableau 4-26. L'effort de pêche prescrit par Environnement Canada de 35 jours-pêche a été suivi pour les premier, deuxième et troisième cycles des ESEE, en s'assurant de pêcher au moins 5 stations dans chacune des zones simultanément pendant au moins 7 jours consécutifs avec le même type d'engins.

Le ruisseau récepteur et deux zones de référence (ZR1 et ZR2) ont été pêchés en 2010, bien que seulement trois jours de pêches aient été réalisés dans la ZR2 à l'automne. La ZR2 a été exclue lors du deuxième cycle à cause d'un manque de représentativité du milieu physique. Une journée de pêche a été réalisée en 2014 dans une nouvelle zone de référence (ZR3), située au nord du lac Bachelor, bien que celle-ci n'ait pas été utilisée dans les analyses étant donné le faible nombre de captures.

Une multitude d'engins a été utilisée pour les pêches de juin et de septembre 2010, à savoir le filet à cyprin, la bourolle, les verveux et la seine. En 2014, seuls les grands verveux, les filets à cyprins et les bourolles ont été utilisés, les niveaux d'eau élevés ayant empêché l'utilisation de la seine. Finalement, en 2017, les efforts de pêche ont favorisé les verveux et les bourolles. Bien que les engins utilisés et les efforts de pêche varient d'un suivi à l'autre, ils sont comparables entre le ruisseau récepteur et les zones de référence. Globalement, lors des trois cycles de suivi, seuls les verveux ont été des engins de pêche efficaces.

L'analyse des tendances des populations de poisson se concentre sur les pêches réalisées entre le ruisseau récepteur et la ZR1 (Tableau 4-26). L'effort de pêche ne permet pas de comparaison avec la ZR2 et la ZR3. Le nombre de captures effectuées au total est présenté par période, ainsi que les engins utilisés et les efforts de pêche. Le nombre de captures attribuées au gros verveux est indiqué entre parenthèses pour fins de comparaison des résultats.

La diversité des captures était variable. Seule la perchaude a été capturée lors de tous les relevés. Deux espèces étaient au rendez-vous sept relevés sur huit, soit le chabot tacheté, absent en juin 2010 dans le ruisseau récepteur, et le grand brochet, absent en octobre 2010 dans la ZR1. Le meunier noir était également absent des relevés estivaux de 2010, bien que capturé lors de tous les relevés automnaux. Le méné émeraude (*Notropis atherinoides*) et le méné à queue tachée (*Notropis hudsonius*) étaient abondants, quoique leur présence plus variable. Quatre espèces n'ont été capturées qu'en 2014 et 2017, à savoir la lotte, l'omisco, le naseux des rapides (*Rhinichthys cataractae*) et le grand corégone. Seule une espèce a été capturée en 2017, soit le doré jaune. Sauf en juin 2010, la diversité était globalement plus élevée dans la ZR1 que dans le ruisseau récepteur. Toutefois, une comparaison de la diversité pour l'ensemble des relevés indique que la liste des espèces présentes était semblable entre les deux ruisseaux, à l'exception de l'omisco retrouvé seulement dans la ZR1. Tant pour le ruisseau récepteur que la ZR1, la diversité des espèces augmente avec le temps. La variation des efforts de capture et des engins utilisés empêche une réelle comparaison de l'abondance. En ne considérant que les gros verveux, l'abondance de poisson dans le ruisseau récepteur semble plus élevée que celle dans la ZR1 en 2010 et 2014, mais l'inverse a été observé en 2017. Ruisseaux et engins confondus, l'abondance des captures était globalement 33 % plus élevée en 2014 qu'en 2010 et 2017.

Tableau 4-26. Diversité et abondance des captures de poisson (nombre tous engins confondus [nombre par grands verveux]) entre le ruisseau récepteur et le ruisseau de référence

Nom français	Nom latin	ZE (ruisseau récepteur)				ZR1 (ruisseau de référence)			
		Jun 2010	Septembre 2010 (gros verveux seulement)	Octobre 2014	Octobre 2017	Jun 2010	Septembre 2010	Octobre 2014	Octobre 2017
Naseux des rapides	<i>Rhinichthys cataractae</i>	-	-	-	1 (1)	-	-	7 (7)	9 (9)
Méné émeraude	<i>Notropis atherinoides</i>	> 50	-	22 (22)	10 (10)	-	28 (0)	9 (8)	82 (82)
Méné à queue tachée	<i>Notropis hudsonius</i>	> 500	-	-	-	-	38 (0)	2 (2)	2 (2)
Meunier noir	<i>Catostomus commersoni</i>	-	23 (17)	36 (35)	17 (17)	-	7 (1)	4 (4)	15 (15)
Grand corégone	<i>Coregonus clupeaformis</i>	-	-	-	1 (1)	-	-	1 (1)	3 (3)
Ombre de fontaine	<i>Salvelinus fontinalis</i>	-	1 (0)	1	-	-	-	1 (1)	-
Grand brochet	<i>Esox lucius</i>	10	10 (1)	3 (2)	17 (17)	4	7 (4)	0	5 (5)
Omisco	<i>Percopsis omiscomaycus</i>	-	-	-	-	-	-	54 (54)	7 (7)
Lotte	<i>Lota lota</i>	-	-	9 (9)	1 (1)	-	-	2 (2)	-
Chabot tacheté	<i>Cottus bairdi</i>	-	3 (0)	92 (91)	2 (2)	1	1 (0)	15 (11)	1 (0)
Perchaude	<i>Perca flavescens</i>	1	33 (1)	25 (25)	2 (2)	2	29 (0)	12 (12)	13 (12)
Doré jaune	<i>Sander vitreus</i>	-	-	-	1 (1)	-	-	-	1 (1)
Nombre total de poissons capturés		> 561	70 (19)	188 (185)	52 (52)	7	110 (5)	107 (102)	138 (136)
Nombre d'espèces capturées		5	6	7	10	4	7	11	11
Engins de capture						Efforts de pêche			
Filet à Cyprins		X*	11 jours	18 jours	-	X*	-	20 jours	-
Bourolle		X*	63 jours	54 jours	28 jours	X*	70 jours	63 jours	28 jours
Grand verveux (16 pieds de longueur)		X*	6 jours	27 jours	26 jours	X*	6 jours	31 jours	24 jours
Petit verveux (12 pieds de longueur)		X*	6 jours	-	-	X*	6 jours	-	-
Mini verveux (10 pieds de longueur)		-	7 jours	-	-	-	6 jours	-	-
Seîne		X*	24 coups	-	-	X*	12 coups	-	-

Note(s)

* Engin utilisé, mais effort de pêche non précisé

4.1.9.2.2.6.1 Espèces sentinelles

Selon les abondances des captures, les espèces sentinelles choisies pour l'analyse des premier et troisième cycles ont été la perchaude et le meunier noir et, pour le deuxième cycle, la perchaude et le chabot tacheté. Le nombre d'échantillons visés était de 20 par zone et par année, mais ce seuil n'a pu être atteint en 2014 et en 2017. La présence de ces faibles effectifs diminue certainement la robustesse des analyses statistiques réalisées pour 2014 et 2017; les différences sont donc probablement sous-estimées.

Quatre indicateurs d'effet devaient être comparés entre les zones, soit la condition, la survie, la reproduction et la croissance. En 2010, étant donné la faible quantité d'individus matures, seules la condition (déterminée à partir du poids corporel total, du poids du foie et de la longueur) et la survie (analyse des classes de taille et d'âge) ont été comparées. En 2014, les effets sur la croissance et la reproduction n'ont été évalués que pour le chabot tacheté mâle, étant donné un sexe-ratio biaisé et l'immaturité des perchaudes. En 2017, aucune analyse n'a été effectuée sur le foie des meuniers, vu la congélation imprévue des spécimens, empêchant l'évaluation de la condition, et aucune mesure de gonades n'a été effectuée sur les perchaudes à cause de l'immaturité des spécimens, empêchant l'analyse des effets sur la reproduction.

Globalement, les poissons de la ZE étaient plus vieux et de plus grande taille que ceux récoltés dans les ZR, bien que la différence ne soit pas toujours significative au regard de toutes les espèces et tous les cycles de suivi. Aucune anomalie liée à l'environnement (c'est-à-dire, anomalies de type DELT : déformation, érosion des nageoires, lésions et tumeurs) n'a été notée. Le taux d'anomalies associées à l'environnement augmente généralement dans les milieux dégradés et pollués (Ohio EPA, 2015). Les seules anomalies notées sont liées au parasitisme et non à la pollution. En 2014, une présence importante du parasite *Ligula intestinalis* pour le chabot tacheté avait ainsi été observée dans la ZR1. Notons qu'une présence élevée d'autres parasites avait également été observée dans la ZE en juin 2010, avec une abondance très élevée de sangsues.

Concernant la condition, quelques différences significatives ont pu être relevées entre la ZE et les ZR par Enviro-Conseil. Les perchaudes avaient un poids relatif du foie plus faible par rapport au poids corporel dans la ZE comparativement aux ZR en 2010, et un effet inverse pour le poids relatif par rapport à la taille. Concernant le chabot tacheté en 2014, les poids relatifs du foie étaient plus faibles dans la ZE autant par rapport à la taille qu'au poids. Le faible échantillonnage de 2014 a probablement empêché de détecter des effets significatifs pour la perchaude. La différence du poids relatif du foie aurait pu être causée par le fait que les perchaudes étaient plus âgées en 2010 ou par la présence de parasites chez les chabots en 2014. Toutefois, le poids relatif du foie moins grand dans la ZE par rapport aux ZR à au moins deux reprises laisse croire que la dégradation de la qualité de l'eau du ruisseau récepteur pourrait avoir un effet sur la condition des poissons. En effet, même si certains indicateurs non liés à la dégradation de l'environnement pourraient expliquer partiellement ces différences (p. ex. parasites et petites tailles), il est difficile de conclure à une absence d'effets environnementaux, surtout qu'un seul facteur ne peut être invoqué. Toutefois, lors de la comparaison du poids du foie en 2017 entre la ZR1 et la ZEEP, l'effet inverse (poids relatif du foie plus élevé dans la ZEEP que dans la ZR1) démontre certainement que si un effet est présent, il est limité à la zone rapprochée et que la dilution du lac réduit l'effet, selon Enviro-Conseil (2018d).

De plus, un effet sur la reproduction a été détecté en 2014 chez le chabot tacheté. Des effets significatifs dans le poids relatif des gonades ont été détectés au-delà du seuil critique de 25 %, les chabots de la ZE ayant des gonades 40 % plus développées que ceux provenant des ZR. La présence importante des parasites aurait cependant pu induire un sous-développement des gonades.

La présence d'un effet récurrent concernant le poids du foie dans la ZE depuis le début des ESEE suggère dans tous les cas une recherche des causes dans le prochain cycle de suivi.

4.1.9.2.2.6.2 Teneur en mercure dans la chair des poissons

La teneur en mercure a été analysée en 2014 dans le lac Bachelor pour un effectif visé de huit poissons d'une même espèce pour chacune des zones, de même sexe et avec des caractères morphologiques comparables. Le doré jaune a été l'espèce utilisée pour l'étude conformément aux recommandations d'ECCC. Les résultats sur le potentiel d'utilisation du poisson n'ont révélé aucune différence significative chez le doré jaune et aucune analyse n'a démontré une concentration de mercure au-dessus de la norme de 0,5 mg/kg.

4.1.9.2.2.7 Savoirs autochtones

Les Cris de Waswanipi pratiquent la pêche dans les plans d'eau de la région. Ils pêchent particulièrement l'esturgeon, mais aussi le doré jaune et noir, le brochet, le corégone, la lotte et la truite (correspond à l'omble de fontaine). Selon eux, les poissons qui mangent des insectes se tiennent dans les lacs avec une bande riveraine de plusieurs mètres sans gros arbres, car c'est dans ces habitats que se développent les mouches et les papillons (Hébert, 2007).

Lors des entrevues avec les maîtres de trappe dans le cadre de cette EI, le maître du Lot 19 a indiqué une aire protégée qui compte une fraie pour le doré dans le lac aux Loutres, qui sert d'aire de pêche. Les utilisateurs du terrain W24A indiquent qu'ils fréquentent principalement les lacs Pusticamica, Waswanipi et Malouin pour la pêche. D'autres utilisateurs pêchent dans le lac Nicobi, ainsi que le lac Lichen et ses affluents. Le lac Auger est également prisé pour la pêche au doré. Ils ne pêchent pas dans le lac Bachelor, puisque d'autres lacs sont davantage appréciés pour la pêche. Les utilisateurs du terrain W24D ont indiqué la rivière et le lac Périgny comme site de pêche à la truite. Sur le Lot 19, les utilisateurs pêchent dans le lac aux Loutres. Ces aires de pêche sont montrées à la Carte 006.

4.1.9.2.2.8 Lacunes dans les connaissances

Les données provenant des études et des relevés sont suffisantes pour établir les tendances nécessaires à l'évaluation des impacts potentiels du Projet sur le poisson et son habitat.

4.1.10 Aires protégées

Plusieurs types d'aires protégées sont décrits dans cette section. Il est à noter qu'à l'exception de la réserve aquatique projetée du Lac-Waswanipi, les aires protégées situées hors de la ZEB ne sont pas illustrées sur les cartes de cette EI. Les éléments qui suivent proviennent d'une requête émise au Registre des aires protégées du Québec dont la communication est classée à l'Annexe 4-5.

4.1.10.1 Écosystèmes forestiers exceptionnels

Les écosystèmes forestiers exceptionnels (EFE) sont des aires importantes qui servent à maintenir la diversité biologique et à protéger les espèces menacées ou vulnérables, incluant les espèces rares actuellement inconnues. Les EFE incluent les forêts rares et anciennes, ainsi que les refuges d'espèces menacées ou vulnérables (MFFP, 2018a). Sauf exception, les activités d'aménagement forestier sont interdites dans les EFE en raison de la protection accordée par la *Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier* (LADTF). La ZEB ne compte aucun EFE (MELCC, 2019a; MDDELCC, 2018b).

4.1.10.2 Refuges biologiques

Les refuges biologiques sont de petites aires forestières qui servent à conserver des forêts matures ou surannées représentatives du patrimoine forestier et d'y maintenir la diversité biologique. Ces zones sont protégées en vertu de la LADTF et les activités d'aménagement forestier y sont interdites, sauf exception. Les habitats et les espèces faisant partie de ces refuges sont protégés de façon permanente (MFFP, 2018b).

La ZEB entourant la route de transport Barry-Bachelor chevauche la marge du refuge biologique numéro 0876R023, présenté à la Carte 002. Ce refuge biologique, d'une superficie de 293,16 ha, est localisé à environ 38 km au sud-est du site Bachelor et longe partiellement la rivière Pierrefonds (MDDELCC, 2018b).

En outre, la ZEB entourant la route de transport longe le projet de refuge biologique numéro 08763R009 (exclu de la production forestière) sur la rive nord du lac Auger. Ce refuge biologique, d'une superficie de 312,81 ha, est localisé à une distance minimale de 3,8 km au sud du site Bachelor (MDDELCC, 2018a).

4.1.10.3 Habitats fauniques

Les habitats fauniques sont protégés en vertu de la *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune*; le *Règlement sur les habitats fauniques* qui y découle identifie la portée de protection et énumère les habitats protégés (p. ex. une aire de concentration d'oiseaux aquatiques). Les activités interdites et celles autorisées sont encadrées par cette législation (MFFP, 2016b). Selon la carte interactive qui présente l'ensemble des aires protégées du Québec, ainsi que des communications avec le MDDELCC, aucun habitat faunique protégé n'est situé à l'intérieur ou à proximité de la ZEB (MDDELCC, 2018a).

4.1.10.4 Réserve aquatique

La réserve aquatique projetée du Lac-Waswanipi est une réserve aquatique en devenir en vertu de la *Loi sur la conservation du patrimoine naturel* (LCPN). Elle se situe à environ 35 km au sud-ouest de Waswanipi et à 50 km au nord-est de VLSQ (MDDELCC, 2018c). Elle est en partie affichée à la Carte 002.

Située en dehors de la ZEB, cette réserve aquatique projetée fait cependant partie de la ZES. Celle-ci a été proposée par les Cris, pour qui cette région est importante pour leur culture.

La réserve aquatique projetée du Lac-Waswanipi est d'une superficie de 577,4 km². Les espèces fauniques susceptibles de la fréquenter sont celles typiques de la région, soit l'original, la martre d'Amérique, le castor, le touladi et l'esturgeon jaune. Le brochet, le corégone, le doré et la perchaude fréquentent également le lac Waswanipi.

Les principales activités interdites par la LCPN dans une réserve aquatique projetée comprennent les suivantes :

- L'exploitation minière, gazière ou pétrolière;
- Une activité d'aménagement forestier au sens de l'art. 4 de la LADTF;
- L'exploitation des forces hydrauliques et toute production commerciale ou industrielle d'énergie.

D'autres activités sont également interdites dans une réserve aquatique projetée. Des autorisations préalables et d'autres conditions d'exercice de certaines activités s'appliquent à ce type d'aire protégée. La liste exhaustive se retrouve dans le document de plan de conservation préparé par le (MDDELCC, 2018b).

4.1.10.5 Aire faunique communautaire

En février 2019, les citoyens de Ville de Chapais se sont prononcés en faveur d'entreprendre des démarches pour mettre en place une aire faunique communautaire au lac Opémisca. Il ne s'agit pas d'une aire protégée comme telle, mais plutôt un plan d'eau faisant l'objet d'un bail de droits exclusifs de pêche à des fins communautaires, dont la gestion est confiée à une corporation sans but lucratif. L'objectif d'une aire faunique communautaire est une prise de conscience collective et la responsabilisation des gens vis-à-vis le plan d'eau et sa ressource faunique (Ville de Chapais, 2019).

4.2 Milieu humain

4.2.1 Zone d'étude socio-économique

Il est essentiel de délimiter la zone d'étude avant d'entreprendre l'étude des composantes socio-économiques du milieu récepteur, et ce, afin de bien concentrer les efforts de recherche et de collecte de données aux localités pertinentes.

La ZES a été déterminée afin de comprendre le contexte socio-économique du Projet. Elle permet d'évaluer l'ensemble des impacts socio-économiques associés à la construction, à l'exploitation et à la fermeture du Projet, tant directs qu'indirects. Plus précisément, elle comprend les collectivités susceptibles de bénéficier des retombées directes du Projet et les principales collectivités susceptibles de bénéficier des retombées indirectes, ainsi que les collectivités pouvant être affectées par ses effets indésirables, tout en tenant compte du territoire sous la juridiction du régime d'EE auquel est assujéti le Projet.

Sur cette base, la ZES a été délimitée de façon à inclure Waswanipi au nord, VLSQ au sud-ouest et, au sud-est, le territoire au nord du site Barry tout en englobant la limite méridionale de la juridiction du régime d'EE du Chapitre 22 de la CBJNQ. La ZES inclut à l'ouest la route 113, le hameau de Miquelon et le lac Waswanipi. Elle comprend en son sein le hameau de Desmaraisville et inclut les terrains de trappe concernés par le Projet. La Carte 001 illustre la ZES.

De façon plus large, la ZES s'insère dans la partie sud de la Région administrative N-d-Q, c'est-à-dire dans une partie du territoire géré par le GREIBJ. La section suivante décrit le cadre de gouvernance applicable à la ZES.

4.2.2 Gouvernance

Le GREIBJ, succédant à l'ancienne MBJ lors de son entrée en fonction le 1^{er} janvier 2014, est un gouvernement paritaire unissant les Jamésiens et les Cris. Découlant de l'*Entente sur la gouvernance dans le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James* signée par les Cris d'Eeyou Istchee et le Gouvernement du Québec en 2012, il est le seul gouvernement régional au Québec. Le GREIBJ est un organisme municipal régi par la *Loi sur les cités et villes*. Il peut déclarer sa compétence à titre de municipalité régionale de comté (MRC).

Le territoire du GREIBJ englobe les municipalités de Chapais, Chibougamau, VLSQ, Matagami et Eeyou Istchee Baie-James, les localités de Valcanton, Radisson et Villebois, les hameaux de Desmaraisville et Miquelon et le canton de Joutel. Il englobe ou borde les villages cris (Chisasibi, Eastmain, Mistassini, Nemaska, Oujé-Bougoumou, Waskaganish, Waswanipi, Wemindji et Whapmagoostui).

Le GREIBJ est dirigé par un conseil composé de 11 représentants cris, de 11 représentants jamésiens et, pour au moins les cinq premières années, d'un représentant du Gouvernement du Québec sans droit de vote. La présidence du conseil alterne chaque deux ans entre le Grand Chef du GNC et un représentant des Jamésiens élu par la majorité des représentants par scrutin secret (SAA, 2017).

Outre le Grand Chef du GNC, les représentants cris élus au conseil du GREIBJ sont nommés parmi les membres élus du conseil du GNC. Le ministre des Affaires municipales et de l'Habitation désigne les 11 représentants jamésiens parmi les élus des conseils des municipalités enclavées et les résidents, autres que les Cris, du territoire du GREIBJ. Le sous-ministre des Affaires municipales et de l'Habitation nomme le représentant du gouvernement québécois parmi les membres de son personnel (SAA, 2017).

La juridiction du GREIBJ s'applique aux terres de catégorie III créées en vertu de la CBJNQ situées dans les limites de son territoire; elle ne s'applique ni aux terres de catégorie I, ni aux terres de catégorie II.

Les terres de catégorie III sont des terres publiques faisant partie du domaine de l'État où les bénéficiaires de la CBJNQ détiennent des droits exclusifs de piégeage (sauf exception), ainsi que des droits non exclusifs de chasse et de pêche. Ils n'ont nul besoin de permis pour exercer ces droits.

Les terres de catégorie I dans la partie sud de la Région administrative N-d-Q sont à l'usage exclusif des villages cris. Les terres de catégorie I sont réparties en terres de catégorie IA, qui sont de la propriété du Gouvernement du Québec mais dont l'administration, la régie et le contrôle sont transférés au gouvernement fédéral pour l'usage exclusif des Cris, et en terres de catégorie IB, dont la propriété est transférée par le gouvernement québécois à des corporations foncières cries aux fins d'administration; toutefois, les terres de catégorie IB ne peuvent être vendues ou cédées qu'au Québec (GREIBJ, 2018).

Les terres de catégorie II sont des terres publiques où les bénéficiaires de la CBJNQ exercent des droits exclusifs de chasse, de pêche et de piégeage. *L'Entente sur la gouvernance dans le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James* octroie au GNC des responsabilités élargies en matière de gestion municipale et de planification et d'utilisation du territoire et des ressources sur les terres de catégorie II de la portion sud de la Région administrative N-d-Q. À cet égard, le GNC peut déclarer la même compétence que celle attribuée à une municipalité locale ou une MRC (SAA, 2017).

4.2.3 Aspects socio-économiques²

Les données prévisionnelles de l'Institut de la statistique du Québec (ISQ) suggèrent que la population non autochtone située sur le territoire englobé par le GREIBJ serait appelée à diminuer considérablement, pour atteindre 11 203 personnes (- 25,2 %) vers 2031. En revanche, des hausses démographiques de 32,8 % pour l'ensemble des villages cris d'Eeyou Istchee sont attendues pour la période 2006-2031 (ISQ, 2009). En effet, en 2015, la population non autochtone de ce territoire était estimée à 14 097 personnes, et était donc en diminution par rapport à la population de 14 284 établie par le recensement précédent en 2011, alors que celle d'Eeyou Istchee était estimée à la hausse au même moment (population estimée de 17 468 contre 16 528 au recensement 2011) (ISQ, 2016).

Les sections qui suivent fournissent un bref portrait socio-économique des collectivités de la ZES.

4.2.3.1 Première Nation Crie de Waswanipi

Le village cri de Waswanipi est situé sur des terres réservées aux Cris, en bordure de la route 113, le long de la rivière Waswanipi, à une latitude de 49° 42' 00" nord et de 75° 58' 00" ouest. Waswanipi se trouve à 30 km au nord-est du site Bachelor.

Le village s'étend sur une superficie de 419,85 km². Les terres de catégorie IA et IB couvrent respectivement 364,5 km² et 233,5 km². Les membres de la PNCW détiennent au total 52 terrains de trappe cumulant une superficie de 32 250 km² (Genivar, 2011).

2 La majeure partie des statistiques de la présente section sont tirées du recensement de 2016 de Statistiques Canada et sont résumées au Tableau 4-28.

En 2016, la population comptait 1 760 individus. La densité de la population au kilomètre carré s'élevé donc à 4,2, ce qui est semblable à la densité pour la Région administrative N-d-Q dans son ensemble, qui est de 4,7. Le village compte 524 logements privés et 4,2 personnes en moyenne par ménage, contre 3,2 pour le N-d-Q. La population est demeurée stable par rapport au recensement de 2011 avec une légère diminution de 1,0 %. Toutefois, il faut noter que la tendance est à la hausse, tout comme dans les autres villages cris au Québec. En effet, tel que rapporté dans l'étude d'impact précédente de Métanor, Waswanipi avait connu, entre 2001 et 2010, une croissance démographique de 28,8 %, ce qui était supérieur aux autres villages cris. À l'instar de l'ensemble des villages cris, la population de la PNCW est beaucoup plus jeune que pour le N-d-Q avec 13,4 % de la population âgée de 19 ans et moins, contre 7 % pour le N-d-Q. L'âge moyen à Waswanipi est de 27,9 ans contre 32 ans pour le N-d-Q.

La grande majorité des membres de la PNCW utilisent le cri le plus souvent à la maison (1 230 personnes), contre 480 pour l'anglais et 30 pour le français.

En 2016, le taux d'emploi et le taux de chômage atteignaient 50,6 % et 19,6 %, respectivement. Le revenu total moyen des ménages en 2015 s'élevait à 86 786 \$, contre 92 866 \$ pour le N-d-Q.

Notons qu'en 2016, 665 personnes parmi celles de plus de 15 ans ne détenaient aucun certificat ou diplôme post-secondaire, et que les domaines d'étude post-secondaire les plus populaires étaient, en ordre décroissant, Services personnels, de protection et de transport (110), Commerce, gestion et administration publique (100), Architecture, génie et services connexes (90), Sciences sociales et de comportement, et droit (60), Santé et domaines connexes (40), Éducation (35), Agriculture, ressources naturelles et conservation (30) et Sciences humaines (30).

Le Centre régional de formation professionnelle Sabtuan, situé à Waswanipi, dessert l'ensemble des membres de la Nation crie et offre une quinzaine de programmes qui comprennent des ateliers de travail, du travail de laboratoire et des cours théoriques. L'emphase est placée sur des cours de technologie et des métiers. Un cours en extraction du minerai a été annoncé en 2018 (CSC, 2018). Le Service d'éducation aux adultes Sabtuan, également à Waswanipi, permet de compléter le programme d'études secondaires et offre des services d'orientation.

En 2016, seulement 10 personnes (tous des hommes) travaillaient dans le domaine de l'extraction minière, de l'exploitation en carrière et de l'extraction de pétrole et de gaz.

Le Conseil de la PNCW est composé d'un chef, d'un vice-chef et de six conseillers. La collectivité compte avec un Responsable des Ressources naturelles et un Administrateur local du Service environnement. Ce dernier est en charge de la surveillance de l'environnement, de l'évaluation environnementale et l'approbation de projets, de la conformité aux règlements en matière environnementale et de l'intervention en cas de situation d'urgence présentant un danger pour l'environnement.

La PNCW compte également un Service de développement social, qui comporte un Service de développement économique dont la mission est de promouvoir le développement socio-économique de la collectivité, notamment en créant de la richesse et de l'emploi, en favorisant l'éducation, la formation et l'emploi, et en réduisant le recours à l'aide sociale et la dépendance (CFNW, 2018).

En fait d'entreprises et de services, se retrouvent à Waswanipi quatre entreprises auxiliaires gérées par le Conseil de bande (Nabakatuk Forestry Products, le moulin à scie Nabakatuk INCI, Waswanipi Development Corporation et Waswanipi Mishtuk Corporation), deux entités communautaires (Garderie et Eeyou Economic Development Group CFDC Inc.), deux compagnies de construction (Maschisk Mistuck Construction et Part/Tangay/Waswanipi Asphalte/Cree-tec), quatre entreprises en alimentation et essence (station d'essence, dépanneur, café et épicerie), trois entreprises dédiées au tourisme (Dreamcatcher Adventures, Waswanipi Post Adventures, Wilderness Lodge), trois autres dans le domaine des transports

(Beesum Inc., Cooper Odaban Inc., Kevin Blacksmith Transport), une entreprise de conciergerie, une Caisse Desjardins et un bureau de poste (CFNW, 2018).

4.2.3.2 Ville de Lebel-sur-Quévillon

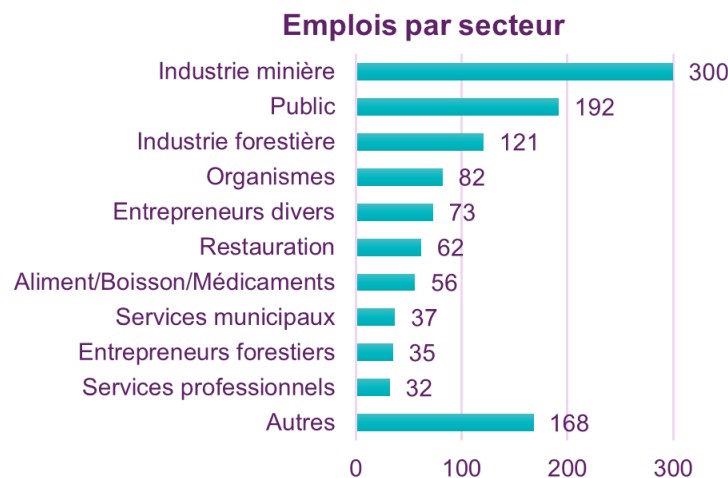
VLSQ est située sur le territoire du GREIBJ, à une latitude de 49° 03' 11" nord et 76° 58' 50" ouest. Elle longe la route 113, sur les rives du lac Quévillon, et se trouve à 95 km au sud-ouest du site Bachelor.

La collectivité s'étend sur une superficie de 40 km². La population s'élevait à 2 187 individus en 2016. La densité de la population au kilomètre carré s'établit donc à 54, ce qui est nettement supérieur à la densité pour la Région administrative N-d-Q dans son ensemble, qui est de 4,7. La collectivité compte toutefois 1 155 logements privés et 2,3 personnes en moyenne par ménage, contre 3,2 pour le N-d-Q. La population est demeurée stable par rapport au recensement de 2011 avec une légère augmentation de 1,3 %. Toutefois, il faut noter que la tendance est à la baisse, tout comme dans les autres collectivités jamésiennes, et que l'on prévoit pour VLSQ une diminution de 29,5 % de la population d'ici 2031 (ISQ, 2014). Enfin, à l'inverse des villages cris, la population est plus âgée que pour le N-d-Q, avec 10,7 % de la population âgée de 19 ans et moins (contre 7 % pour le N-d-Q). De plus, l'âge moyen est de 42 ans contre 32 ans pour le N-d-Q.

La grande majorité des résidents de VLSQ utilise le français le plus souvent à la maison (2 130 personnes), contre 0 pour l'anglais et 20 pour des langues non officielles et non autochtones.

En 2016, le taux d'emploi s'élevait à 52,1 % et le taux de chômage atteignait 16,6 %. Le revenu total moyen des ménages en 2015 s'élevait à 87 394 \$, contre 92 866 \$ pour le N-d-Q.

Notons qu'en 2016, 790 personnes parmi celles de plus de 15 ans ne détenaient aucun certificat ou diplôme post-secondaire, et que les domaines d'étude post-secondaire les plus populaires étaient, en ordre décroissant, Architecture, génie et services connexes (375), Commerce, gestion et administration publique (160), Services personnels, de protection et de transport (135), Santé et domaines connexes (85), Éducation (75), Agriculture, ressources naturelles et conservation (60), Sciences sociales et de comportement, et droit (40) et Sciences humaines (25). Les données sur l'emploi par secteur, publiées par Statistiques Canada en 2014, fournissent un portrait de l'activité économique de la région par secteur d'activité (Figure 4-6).



Note(s)

Source : Statistique Canada, repris par (VLSQ, 2017)

Figure 4-6. Répartition des emplois par secteur d'activité, Lebel-sur-Quévillon

En 2016, environ 220 personnes (195 hommes et 20 femmes) travaillaient dans le domaine de l'extraction minière, de l'exploitation en carrière et de l'extraction de pétrole et de gaz. Les emplois issus du secteur minier, de l'industrie forestière et des sous-traitants connexes (entrepreneurs forestiers et divers) représentaient 44 % de la population active. Les deux plus grands employeurs sont Nystar et Produits forestiers Résolu, qui à eux deux représentent plus de 300 emplois.

Le conseil municipal de VLSQ est composé d'un maire et de six conseillers.

VLSQ compte avec un Service de Développement économique depuis 1995, qui a pour mission de promouvoir le développement local et maintenir et améliorer les services existants sur les plans commercial, industriel, touristique et communautaire.

Pour ce qui est d'entreprises et de services, VLSQ compte en fait d'hébergement et de restauration un gîte, deux motels et cinq restaurants. Le centre communautaire abrite sous un même toit la bibliothèque, une salle de spectacle-cinéma, l'aréna et les quilles. Il y a également la chapelle, les bureaux administratifs de la ville et la caserne de pompiers. Un bâtiment dénommé « Petite maison » abrite notamment plusieurs organisations à but non lucratif, ainsi que la Société de l'assurance automobile du Québec (SAAQ) et la radio communautaire. La municipalité a également une école primaire, un Centre de la petite enfance, un camping municipal, un poste de police, un garage municipal, un centre de santé, un centre commercial, un centre de femmes et une maison des jeunes avec internet.

4.2.3.3 Hameau de Desmaraisville

Desmaraisville, en qualité de hameau, est une agglomération sans conseil local, auparavant administré par la MBJ et depuis 2014 le GREIBJ. Ce hameau n'est pas une unité propre dans le cadre du recensement fédéral ou provincial.

Le hameau de Desmaraisville est situé à une latitude de 49° 30' 26" nord et 76° 11' 26" ouest. Il est traversé par la route 113 et se trouve à 3,5 km au nord-ouest du site Bachelor.

En 2011, la population du hameau se chiffrait à environ 30 habitants (Genivar, 2011), mais selon les informations collectées auprès des habitants lors des consultations publiques menées par Métanor, la population ne comptait plus que 7 habitants en 2018. Notons toutefois que le campement de Métanor qui loge les travailleurs du site Bachelor est situé à Desmaraisville. La clientèle du bar et du dépanneur est principalement autochtone, la présence de ce camp de travailleurs n'affectant pas beaucoup les affaires de ces deux commerces.

4.2.3.4 Hameau de Miquelon

Miquelon, en qualité de hameau, est une agglomération sans conseil local, administré par le GREIBJ. Ce hameau n'est pas une unité propre dans le cadre du recensement fédéral ou provincial.

Miquelon est situé près de la rivière O'Sullivan, au croisement de la route 113. Cette rivière relie les lacs Waswanipi et Pusticamica. Ce hameau est localisé à environ 25 km au sud-ouest du site Bachelor, à une latitude de 49°24'16" nord et 76°27'31" ouest.

Tableau 4-27. Profils socio-économiques comparatifs entre Waswanipi, Lebel-sur-Quévillon et Région administrative Nord-du-Québec

Catégorie	Waswanipi		Lebel-sur-Quévillon		Nord-du-Québec	
	2011	2016	2011	2016	2011	2016
Population totale	1 777	1 760	2 159	2 187	42 579	44 560
Hommes	935	930	1 145	1 140	21 720	22 775
Femmes	840	830	1 010	1 050	20 855	21 785
% Variation pop. entre 2011-2016		-1,0		1,3		4,7
Superficie km ²		419,85		40		747 191
Densité population (par km ²)		4,2		53,8		0,1
Âge moyen		27,9		42		32
% population âgée de 19 ans et moins		13,4		10,7		7
% population âgée de 50 ans et +		5,5		21		4,7
Total des logements privés		524		1 155		16 179
Taille moyenne des ménages		4,2		2,3		3,2
Langue parlée le plus souvent à la maison		Langues autochtones (1 230) Anglais (480), Français (30)		Français (2 130), Non-officielles (20)		Français (14 615), Anglais (3 635), Langues autochtones (25 560), Non-officielles (295)
Population âgée de 15 ans et + avec un revenu total (en 2015)		1 080		1 735		30 375
Revenu total (\$) médian des ménages en 2015		76 352		79 104		82 065
Transferts gouvernementaux moyens en 2015 parmi les bénéficiaires		10 995		10 140		9 922
Revenu total moyen des ménages en 2015		86 786		87 394		92 866
Taux d'emploi %		50,6		52,1		59,3
Taux de chômage %		19,6		16,6		13
Domaines d'étude (pop. 15 +)						
Aucun certificat ou diplôme postsecondaire		665		790		18 805
Éducation		35		75		1 285
Sciences humaines		30		25		425
Sciences sociales et de comportement, et droit		60		40		1 160
Commerce, gestion et administration publique		100		160		2 215
Agriculture, ressources naturelles et conservation		30		60		490

Catégorie	Waswanipi	Label-sur-Quévillon	Nord-du-Québec
Architecture, génie et services connexes	90	375	3 310
Santé et domaines connexes	40	85	1 400
Services personnels, de protection et de transport	110	135	1 995
Nombre de travailleurs dans l'extraction minière, exploitation en carrière, et extraction de pétrole et de gaz	10 (10 hommes, 0 femmes)	220 (195 hommes et 20 femmes)	1 250 (1 050 hommes et 200 femmes)

Note(s)

Source : Statistique Canada (2016).

4.2.4 Qualité de vie et contexte culturel

Dans la région, la qualité des liens entretenus, la participation sociale et la diversité de l'aide donnent lieu à la création d'un environnement propice à la santé et au bien-être d'une majorité de Jamésiens. Ces derniers ont une perception très positive de leur qualité de vie et de leur santé. Selon un sondage, 94 % des aînés jamésiens disent avoir une qualité de vie très satisfaisante ou satisfaisante, et 36,4 % considèrent que la région manque de soins de santé plus complets. Néanmoins, les personnes âgées sont susceptibles de connaître un niveau de soutien de moins en moins important dans les années à venir (ARBJ, 2015).

L'état de santé global de la population jamésienne est considéré positif, bien que la région soit confrontée au défi des maladies chroniques, tels que les cancers, les maladies cardiovasculaires ou pulmonaires et le diabète de type 2, qui constituent la première cause de mortalité en Jamésie. L'obésité augmente également de façon inquiétante depuis une décennie, tant chez les adultes que chez les jeunes. Le tiers des Jamésiens sont fumeurs et continuent de consommer moins de fruits et de légumes que ce que prescrivent les critères d'une saine alimentation. Une augmentation de la consommation d'alcool et de drogues est aussi observée, tant chez les adultes que chez les jeunes. Une corrélation peut être établie entre la santé mentale, notamment la dépression chez les hommes, la dépendance (alcool, drogues et jeu compulsif), la violence et le suicide. En revanche, la population se démarque de façon positive en ce qui a trait à la pratique d'activités physiques et de loisirs, comparativement au Québec pris dans son ensemble, où le taux de sédentarité est plus élevé, soit 25 % par rapport à 19 % pour la Jamésie (ARBJ, 2015).

Le niveau de scolarité de la population est à la hausse, bien qu'un Jamésien sur quatre entre 15 et 64 ans n'a toujours pas de diplôme d'études secondaires, une proportion des plus élevées au Québec. Le taux de chômage est également plus élevé qu'ailleurs au Québec, malgré les améliorations qu'a connu le marché du travail depuis 2011, quoique le revenu personnel par habitant demeure parmi les plus élevés au Québec. Autre paradoxe : la proportion de personnes vivant sous le seuil de la pauvreté a diminué dans tous les groupes d'âge, hommes ou femmes (ARBJ, 2015).

La Jamésie a connu une décroissance de sa population importante depuis 1996. Ce bilan démographique est préoccupant au vu du vieillissement de la population, alors que les populations autochtones affichent toujours un fort taux de natalité.

Une étude cherchant à mesurer le sentiment d'appartenance des Jamésiens révélait qu'ils sont nombreux à ne pas comprendre la nouvelle gouvernance et les enjeux qui en découlent. Les outils d'information régionale sont peu nombreux et il n'existe pas de cours d'histoire de la région en milieu scolaire (ARBJ, 2015).

Sur le plan culturel, la Jamésie comprend une population peu diversifiée. Les groupes ethniques et les immigrants sont peu présents, et le bilan migratoire de la population est négatif. À VLSQ, cependant, la

proportion d'immigrants de diverses provenances a récemment commencé à prendre de l'ampleur. Des efforts ont été déployés avec succès par la municipalité pour faciliter l'intégration et le développement d'un sentiment d'appartenance chez les nouveaux arrivants. Depuis la fermeture de l'usine Domtar en 2008, VLSQ a peine à redynamiser son secteur industriel, sans compter que la ville connaît un déclin constant de sa population depuis 1996. La mine Langlois et les activités forestières de Produits forestiers Résolu ont toutefois réussi à redonner une certaine vigueur à la ville et sa région (VLSQ, 2017). Selon sa vision stratégique, VLSQ compte redéfinir les limites de son territoire municipal, afin de répondre aux besoins de son développement futur. La ville se voit comme un « incontournable de l'économie et du tourisme régional, avec des entreprises de qualité qui prospèrent dans divers domaines et qui sont proactives en innovation » (Ville de LSQ, 2017).

En ce qui a trait aux populations autochtones, les paramètres permettant d'évaluer la qualité de vie sont déterminés par des facteurs d'ordre social, historique et culturel qui leur sont spécifiques. Le village cri de Waswanipi, en l'occurrence, connaît sensiblement les mêmes conditions de santé, de bien-être et de services sociaux que celles qui prévalent dans l'ensemble des villages cris du territoire de la Baie-James.

La qualité de vie est intimement associée chez les Cris du territoire de la Baie-James au concept *miyupimaatisiun*, qui évoque à la fois le fait d'être en vie et d'être bien. Ce concept s'étend au-delà de la notion de santé pour inclure un ensemble de significations et de valeurs propres à la culture crie (Adelson, 2000). La CBJNQ, de même que l'entente *La paix des braves* signée en 2012, ont amené de profonds changements dans la vie des collectivités, dont plusieurs se traduisent par une nette amélioration des conditions matérielles de vie. Il demeure que le mode de vie traditionnel, et les pratiques qui y sont associées, constituent une part importante de l'identité crie (Adelson, 2000). Les critères de bien-être et d'une bonne qualité de vie sont certainement liés à la possibilité de garder un lien étroit avec le territoire. Les Cris de Waswanipi sont davantage affectés sur ce plan que les collectivités plus au nord, la presque totalité de leur région ayant été affecté par la coupe forestière. Lors de l'assemblée régionale Eeyou/Eenou sur la santé et les services sociaux tenue en 2018, la PNCW s'est donnée comme objectif de développer un plan stratégique concernant sa politique de bien-être *miyupimaatisiun*. Le diabète, les enjeux sociaux et les maladies chroniques continuent d'affecter le bien-être des individus comme de la collectivité (House et autres, 2018).

4.2.5 Patrimoine et archéologie

Une étude de potentiel archéologique a été réalisée en 2007 dans le secteur immédiat du projet Barry (Archéo-08 et Beaudry, 2007). Les environs du lac aux Loutres présentaient un potentiel archéologique généralement fort. Cinq des zones présentaient même un potentiel archéologique exceptionnellement élevé.

Une autre étude de potentiel archéologique fut réalisée en 2011 pour une zone restreinte autour du site Bachelor (comprenant la ZEB de proximité de la présente EI) (Chrétien, 2011). Plusieurs zones à potentiel archéologique furent recensées dans la ZES. Toutefois, à l'échelle de la ZEB de proximité, à l'exception des rives du lac Bachelor, le potentiel archéologique s'avérait faible. Seulement deux zones de potentiel archéologique y étaient identifiées et leur intérêt était trop faible pour passer à l'étape suivante du processus d'étude archéologique, soit l'inventaire sur le terrain par sondages manuels. Des mesures supplémentaires de protection étaient toutefois recommandées si les travaux d'aménagement devaient s'approcher significativement des rives du lac Bachelor, où le potentiel archéologique est jugé élevé.

Aucune étude de potentiel archéologique n'existe pour la route de transport Barry-Bachelor. Il faut cependant souligner que cette infrastructure existe déjà et qu'elle ne subira aucune modification dans le cadre du Projet, à l'exception de sept ponceaux à réparer. Tout effet sur l'environnement à ces endroits précis serait négligeable.

Dans le cadre de la présente EI, la firme autochtone Archéo-Mamu Côte-Nord fut sollicitée pour caractériser le potentiel archéologique dans un rayon de 100 m autour des ponceaux à réparer. Des photographies de terrain, photographies satellites récentes et plans topographiques furent utilisés à cette fin. La base de données en ligne de l'Inventaire des sites archéologiques du Québec (MCC, 2018) en plus de la Carte 006 furent aussi consultés. Le Tableau 4-28 synthétise les observations réalisées pour chacun de ces emplacements.

De façon générale, ceux-ci sont situés à bonne distance des principaux cours d'eau, où des établissements humains sont normalement susceptibles d'être trouvés. L'environnement immédiat y est aussi mal drainé, ce qui diminue encore les chances que des groupes humains s'y soient établis. Les données du milieu humain indiquent, pour leur part, que les ponceaux à réparer se trouvent tous à bonne distance des secteurs valorisés. Aucun site archéologique n'est recensé à moins de 6 km des ponceaux et aucune zone d'information archéologique ne recoupe ces espaces. En conséquence, le potentiel archéologique de ces secteurs est faible à nul. Aucune mesure de protection n'est donc recommandée par Archéo-Mamu Côte-Nord pour les ponceaux à réparer.

Les recommandations formulées par les études archéologiques citées préalablement demeurent toutefois pertinentes. Si des zones à fort potentiel archéologique devaient être affectées, il reviendrait au promoteur d'effectuer des études archéologiques complémentaires, alors que les zones à potentiel archéologique moyen devraient minimalement être inspectées, advenant qu'elles soient touchées par le Projet (Archéo-08 et Beaudry, 2007).

Il pourrait aussi y avoir des zones de potentiel archéologique en dehors des espaces considérés. Si les plans du promoteur venaient à changer et que d'autres espaces étaient affectés, il serait alors pertinent qu'un archéologue soit consulté. Si des vestiges archéologiques devaient apparaître au cours des travaux de construction, il reviendra à l'entrepreneur de suspendre les activités et d'en informer immédiatement le promoteur. Le ministère de la Culture et des Communications devrait aussi en être averti. En accord avec le Ministère, des mesures de protection devraient alors être mises en place et, le cas échéant, un archéologue devra intervenir pour évaluer l'importance du site et soumettre un plan d'action. Si les vestiges découverts ne pouvaient être conservés en raison de l'ampleur des travaux, des fouilles seraient alors effectuées à la plus brève échéance, sous la supervision de l'archéologue (Archéo-08 et Beaudry, 2007; Chrétien, 2011).

Tableau 4-28. Synthèse des données pouvant affecter le potentiel archéologique aux environs des ponceaux à réparer

Identifiant	Latitude	Longitude	Drainage	Topographie	Cours d'eau	Milieu humain	Potentiel	Recommandation
81	49.3440257	-76.1506971	Mauvais	Creux	Possible intermittent, éloigné des principaux cours d'eau et lacs	Aucune donnée ne permet de suspecter la présence possible d'occupations humaines récentes ou anciennes	Faible à nul	Aucune protection
Route 3	49.2359336	-76.2368526	Mauvais, marécageux	Plateau	Possible intermittent, en retrait de la rivière O'Sullivan	À environ 500 m d'un segment valorisé de la rivière O'Sullivan, incluant un campement cri permanent	Faible à nul	Aucune protection
40	49.1808935	-76.0268432	Mauvais, marécageux	Plateau	Possible intermittent, éloigné des principaux cours d'eau et lacs	Aucune donnée ne permet de suspecter la présence possible d'occupations humaines récentes ou anciennes	Faible à nul	Aucune protection
56	49.1948038	-75.9258742	Mauvais	Plateau	Possible intermittent, éloigné des principaux cours d'eau et lacs	Aucune donnée ne permet de suspecter la présence possible d'occupations humaines récentes ou anciennes	Faible à nul	Aucune protection

Identifiant	Latitude	Longitude	Drainage	Topographie	Cours d'eau	Milieu humain	Potentiel	Recommandation
48	49.1914628	-75.9006626	Mauvais, marécageux	Creux	Possiblement intermittent, éloigné des principaux cours d'eau et lacs	Aucune donnée ne permet de suspecter la présence possible d'occupations humaines récentes ou anciennes	Faible à nul	Aucune protection
23	49.1459373	-75.8433002	Indéterminé	Plateau	Possiblement intermittent, éloigné des principaux cours d'eau et lacs	Aucune donnée ne permet de suspecter la présence possible d'occupations humaines récentes ou anciennes	Faible à nul	Aucune protection
4	49.0389861	-75.8223212	Marécageux	Creux	Aucun, espace marécageux éloigné (300 m) de la rivière au Panache	Aucune donnée ne permet de suspecter la présence possible d'occupations humaines récentes ou anciennes	Faible à nul	Aucune protection

4.2.6 Utilisation du territoire par les Cris de Waswanipi

Les sections qui suivent ainsi que la Carte 006 décrivent l'utilisation du territoire à l'étude. Il convient de noter que les territoires de chasse de la PNCW font partie de la réserve à castor de Waswanipi et que tous les utilisateurs cris rencontrés sont actifs avec leurs familles sur leurs terrains de trappe.

4.2.6.1 Accès et campements

Le terrain W25A compte une trentaine d'utilisateurs, incluant les enfants. Le principal campement utilisé se trouve sur la rivière au Panache. Ce campement est accessible par route. Le maître de trappe avait aussi un campement le long de la route de transport Barry-Bachelor, mais celui-ci a brûlé en 2010. Un autre campement actuellement situé sur le Lot 19 sera relocalisé au nord du 49^e parallèle afin de l'éloigner du site Barry et de le placer sur le terrain W25A.

Le campement principal du maître du terrain W24D, situé sur les rives de la rivière O'Sullivan, est accessible par la route de transport Barry-Bachelor. Les deux camps qui occupent ce site ont été financés

par la société Niskamoon³ et le site choisi en raison son importance pour la famille : il s'agit d'un site de campement occupé depuis des générations par la famille du maître de trappe et donc valorisé.

Huit sites de campement ont été identifiés sur le terrain W24A. Le camp principal de la famille est situé au lac Malouin, tout comme deux autres camps appartenant à d'autres utilisateurs. Un membre de la famille a son camp au lac Bachelor où une nouvelle cabine a été construite par le maître de trappe à l'embouchure de la rivière Bachelor sur le lac du même nom. Ce camp est accessible en voiture. Les utilisateurs estiment à environ 60 le nombre de jeunes présents sur le terrain W24A.

Selon le maître du terrain W21, au long de la route 113, près d'un ruisseau, il y a un campement non autochtone, tandis qu'à 1,5 km de celui-ci il y a deux campements autochtones, ces derniers appartenant à deux femmes de Waswanipi. Ces trois campements sont situés sur le terrain W24A.

L'accès au Lot 19 peut s'effectuer en empruntant la route de transport Barry-Bachelor. Le campement principal du titulaire est indiqué sur une pointe nord du lac Maseres, au bord d'un chemin forestier.

4.2.6.2 Aires de chasse et de pêche

Les utilisateurs du terrain W25A chassent l'original le long des nombreuses routes qui traversent le terrain de trappe. Ils se retrouvent également en famille au campement de la rivière au Panache pour la chasse printanière à l'oie et à l'original.

Comme la rivière O'Sullivan est très calme et sans sauts importants au sud du campement principal des utilisateurs du terrain W24D, l'accès en bateau à moteur aux aires de chasse le long des rivières O'Sullivan et Périgny est facilité. L'oie et l'original y sont notamment chassés au printemps et à l'automne, et le castor piégé. La rivière et le lac Périgny sont aussi des sites de pêche à la truite.

D'autres aires de chasse à l'original sont situées au nord-est du campement principal du terrain W24D, sur les terrains W24D et W24A, ainsi qu'au sud, le long du chemin 5000. Le maître du terrain W24A chasse aussi sur le terrain W24C, dont son frère est le maître de trappe.

L'original est également chassé le long de la route de transport Barry-Bachelor en automne sur le terrain W24A.

Les principaux lacs fréquentés par les utilisateurs du terrain W24A pour la chasse à l'oie et à l'original, au printemps et à l'automne, ainsi que pour la pêche sont les lacs Pusticamica, Waswanipi et Malouin. Le lac Auger est également prisé pour la pêche au doré. D'autres utilisateurs pêchent aussi dans le lac Lichen et ses affluents, ainsi que dans le lac Nicobi. Les utilisateurs ne pêchent pas dans le lac Bachelor, puisque d'autres lacs sont davantage appréciés pour la pêche.

Sur le Lot 19, la pêche est pratiquée dans le lac aux Loutres, dont l'eau est consommée par les utilisateurs. Les aires de chasse des utilisateurs sont tenues pour confidentielles.

4.2.6.3 Cueillette

Tout le secteur nord-est du terrain W25A a été brûlé par un feu de forêt en 2008, ce qui en fait maintenant un site favorable pour la cueillette de petits fruits.

Sur le Lot 19, la cueillette de plantes médicinales est effectuée dans le secteur nord du lac aux Loutres et le long d'un de ses tributaires à proximité du site Barry.

³ La Société Niskamoon est un organisme sans but lucratif mis en place par le Grand conseil des Cris Eeyou Istchee et l'Administration régionale crie en 2004 dans le cadre de l'Entente Niskamoon qui gère, essentiellement, l'ensemble des mesures d'atténuation issues du développement hydro-électrique sur le territoire des collectivités crie du Québec.

Les entrevues avec les utilisateurs du territoire n'ont pas donné lieu à d'autres informations concernant la cueillette.

4.2.6.4 Aires valorisées

Le secteur entourant le campement de la rivière au Panache est valorisé par les utilisateurs du terrain W25A. C'est sur ce site que se trouve notamment la sépulture de la grand-mère du maître de trappe.

Le secteur du campement principal de la rivière O'Sullivan, sur le terrain W24D, est valorisé. Le père du maître de trappe, notamment, avait un campement dans le même secteur, sur la rive opposée. De plus, c'est à proximité de ce campement que les trois fils du maître de trappe ont chassé leur premier orignal.

Le campement du lac Malouin est particulièrement valorisé par les utilisateurs du terrain W24A. Ces derniers ont également identifié trois points de récolte d'eau de sources qu'ils tiennent à protéger.

Le maître de trappe du Lot 19 a identifié plusieurs sites valorisés sur son terrain, dont un situé non loin du site Barry, qui compte notamment une aire de fraie pour le doré dans le lac aux Loutres, près de l'ancienne guérite du site minier. Une sépulture de la famille du titulaire est indiquée à proximité de l'embouchure de la rivière Macho dans le lac aux Loutres.

4.2.7 Utilisation du territoire par d'autres collectivités

Plusieurs non-Autochtones ont des camps dans le secteur du lac Thubière sur le terrain W25A. Ils possèdent des baux, et leur présence ne pose pas un problème pour le maître de trappe. Celui-ci et les autres utilisateurs évitent toutefois le secteur du lac Thubière qu'ils trouvent trop achalandé et préfèrent concentrer leurs activités autour du campement de la rivière au Panache.

Le maître du terrain W24D a identifié cinq campements appartenant à des non-Autochtones sur son terrain de trappe, dont quatre sont situés dans le secteur de la rivière Périgny et le cinquième le long du chemin 5000. Les relations sont bonnes entre les utilisateurs cris et non autochtones.

La plupart des non-Autochtones qui viennent sur le terrain de trappe W24A le font pour pêcher dans le lac Malouin. Ils n'ont pas de campements permanents, mais dressent plutôt des tentes sur les rives du lac. Ils ne sont pas très nombreux et les utilisateurs cris entretiennent une bonne relation avec eux.

Sur le Lot 19, des pêcheurs accèdent facilement au lac situé à proximité du site Barry, car un chemin d'accès leur permet d'y descendre leurs bateaux. Le maître de trappe craint que ce lac puisse faire l'objet de surpêche.

Selon le maître du terrain W21, au lac Bachelor il y a des visiteurs non autochtones pendant l'été. Le lac dispose aussi d'une hydrobase qui dessert principalement les pourvoiries.

Le Chapitre 6.0 décrit les pourvoiries dans la ZES.

4.2.7.1 Usages communautaires

Le principal site d'usage communautaire connu dans la ZES est le camping rustique au lac Waswanipi.

5.0 Analyse des impacts du Projet

5.1 Introduction

Ce chapitre porte sur les impacts découlant des activités du Projet situées dans le territoire d'application du COMEX. Rappelons que les activités au site Barry ne font pas partie de la portée de la présente EI.

L'approche méthodologique pour évaluer les impacts est décrite dans les sections qui suivent. De façon sommaire, elle classe les activités du Projet décrites au Chapitre 3.0 (par phase et selon qu'elles soient existantes ou nouvelles), les sources d'impact découlant de chaque activité (sources existantes au taux d'émission inchangé, sources existantes dont le taux d'émission sera modifié et sources nouvelles) et les composantes environnementales (milieu physique, biologique et humain).

Par la suite, une matrice des interrelations permet de visualiser les liens, négatifs ou positifs, entre les sources d'impact et les composantes environnementales. Les liens considérés notables sont mis en surbrillance. Les prémisses pour évaluer la nature des interrelations sont expliquées. Les interrelations notables font l'objet de l'analyse des impacts.

Tel qu'exigé par la Directive, l'analyse des impacts est fondée sur les « enjeux majeurs ». La détermination de ces enjeux a été réalisée à l'aide de critères de sélection explicites. Chaque enjeu est défini tout en identifiant les composantes environnementales en cause.

Ensuite, les critères pris en compte pour décrire et évaluer l'importance des impacts potentiels sur chaque enjeu majeur sont définis. L'évaluation de l'importance considère d'emblée des mesures d'atténuation courantes, ces dernières étant présentées pour chaque enjeu majeur.

Enfin, des mesures d'atténuation particulières sont proposées pour réduire l'importance prévue des impacts négatifs. De la même façon, des mesures d'optimisation sont mises de l'avant lorsque possible pour augmenter l'importance des impacts positifs.

Notons que des mesures d'atténuation courantes sont également proposées pour des interrelations considérées non notables dans la matrice des interrelations, dans l'esprit de responsabilité corporative envers la protection du milieu. Rappelons que les variantes retenues pour les activités proposées reposent dès le départ sur les principes du développement durable.

5.2 Activités du Projet et sources d'impact

Les principales activités proposées dans le cadre du Projet sont discriminées en termes d'activités existantes ou nouvelles. Il convient de réitérer que la situation existante est fondée sur la production actuellement autorisée (800 t/j), même si l'extraction et le traitement du minerai Bachelor sont en suspens depuis l'été 2018.

Les sources d'impacts biophysiques et socio-économiques découlant des activités proposées sont classées en quatre groupes :

- Les sources d'impact actuelles qui se prolongeront dans le cadre du Projet, mais dont la nature et le taux d'émission demeurent inchangés;
- Les sources d'impact qui se prolongeront, mais dont le taux d'émission augmentera;
- Les sources d'impact qui se prolongeront, mais dont le taux d'émission diminuera;
- Les nouvelles sources d'impact causées par le Projet.

Le Tableau 5-1 présente la catégorisation des activités et des sources d'impact. Les accidents et défaillances peuvent également être une source d'impact; ces événements et leurs conséquences, ainsi que les mesures préventives et d'urgence proposées, sont traités au Chapitre 7.0.

Un glossaire des sources d'impact est présenté ci-dessous, en ordre alphabétique.

- **Amélioration de la bande de roulement [matériel de banc d'emprunt]** : Un apport de matériel granulaire de bancs d'emprunt autorisés servira à améliorer la bande de roulement. Cela implique le prélèvement et le transport du matériel au chantier.
- **Approvisionnement en énergie [usinage du minerai]** : L'énergie pour l'usinage des minerais Moroy et Barry sera fournie par la ligne électrique existante de Waswanipi WAN-234 à la suite d'une augmentation de la puissance d'alimentation, ce qui pourrait impliquer l'ajout de transformateurs. Aucun équipement générateur d'énergie additionnel ne sera installé au site Bachelor.
- **Circulation et ravitaillement** : Cette source d'impact implique la circulation de la main-d'œuvre et des équipements de chantier, ainsi que le camionnage du minerai sur la route de transport Barry-Bachelor. Elle comprend également le ravitaillement des véhicules, des camions et des équipements.
- **Concassage et broyage** : Le concassage et le broyage du minerai à l'usine Bachelor généreront du bruit et des émissions atmosphériques. Les concasseurs coniques seront remplacés par un broyeur semi-autogène.
- **Déboisement** : L'abattage d'arbres sera effectué pour l'agrandissement du PARB, la construction du nouvel accès sud et l'agrandissement du complexe Bachelor.
- **Débroussaillage** : La végétation de la strate arbustive ou arborescente dans l'emprise de la route de transport Barry-Bachelor sera enlevée par des moyens mécaniques pour améliorer la visibilité.
- **Décapage, excavation, terrassement et mise en place d'une pile de mort-terrain** : Ces sources d'impact constituent les travaux préparatoires pour l'agrandissement du PARB, la construction du nouvel accès sud et l'agrandissement du complexe Bachelor. Une excavation sera également requise pour installer des conduites au complexe Bachelor.
- **Dénoyage** : L'eau présente dans la mine souterraine du site Bachelor sera pompée pour permettre l'extraction du minerai Moroy.
- **Développement des galeries** : Des tunnels seront développés pour extraire le minerai Moroy, à l'aide de foreuses long-trou introduites à l'intérieur de sous-niveaux.
- **Empilement de résidus à sec** : Méthode d'entreposage de résidus utilisée au PARB depuis 2017 par laquelle les résidus sont déposés hydrauliquement dans l'une des cellules et par la suite excavés et empilés dans une autre cellule.
- **Emplacement du rejet final** : Le rejet final, situé en aval du bassin de sédimentation et dans le bassin versant du lac Bachelor, ne changera pas d'emplacement. De plus, il n'y aura pas d'autre rejet final.
- **Entretien de machinerie et d'équipements / Gestion de matières résiduelles et de matières dangereuses** : Dans le contexte du Projet, les matières résiduelles comprennent les résidus solides, domestiques et ceux de la construction et de la démolition. Les principales matières dangereuses utilisées au site Bachelor sont les cyanures et les produits pétroliers, dont les huiles usées générées lors de l'entretien de la machinerie et des équipements.
- **Gestion des eaux [résidus]** : Cette source d'impact est associée à la gestion des résidus et à la remise en état du site. Elle implique un circuit général comprenant différentes installations, des débitmètres et le cheminement des sources des eaux industrielles.
- **Gestion de l'eau sanitaire** : Cette source d'impact est associée à la gestion des eaux usées du campement des travailleurs et des bâtiments connexes.

- **Main-d'œuvre et achat de biens/services** : Le Projet nécessitera l'embauche de main-d'œuvre et l'achat de biens et de services.
- **Mise en place de fossés de drainage** : L'agrandissement du PARB nécessitera la construction de fossés intercepteurs et de fossés de collecte des eaux d'exfiltration.
- **Nivellement** : La surface de la bande de roulement de la route de transport Barry-Bachelor sera profilée à l'aide d'une niveleuse.
- **Présence des vestiges du site** : Les vestiges du site correspondront aux bâtiments et aux infrastructures qui seront laissés en place pour effectuer le suivi post-fermeture.
- **Propriétés géochimiques** : Cette source d'impact est associée au PGA et au contenu en métaux des minerais, des stériles et des résidus.
- **Qualité et quantité du rejet [effluent final]** : Le rejet de l'effluent final correspond à l'exutoire du PARB et se déverse dans le milieu récepteur, dont la qualité de l'eau et des sédiments peut être affectée par la qualité et la quantité du rejet.
- **Réaménagement de l'usine et installation de nouveaux équipements** : Ces sources d'impact impliquent le remplacement de certains équipements, l'ajout de cuves, la modification des silos d'entreposage du minerai du site Bachelor et l'ajout d'un circuit de réception et de manutention du minerai du site Barry. Les travaux auront lieu soit à l'intérieur de l'usine, soit sur le remblai existant.
- **Rehaussement et mise en place de digues** : Le rehaussement de digues s'effectuera dans l'aire d'entreposage de résidus secs, alors que la mise en place de nouvelles digues concerne les digues ouest, sud, interne, médiane et nord. Lorsque possible, les résidus, les stériles et le matériel de bancs d'emprunt autorisés serviront de matériel; en l'absence d'un plan de construction détaillant les matériaux et quantités requis, il demeure possible qu'un autre banc d'emprunt non identifié dans cette EI soit nécessaire.
- **Restauration des galeries** : Les galeries épuisées seront restaurées avec les stériles lorsque possible.
- **Revégétalisation** : Il s'agit de reconstituer le couvert végétal d'un terrain dénudé par l'action humaine (Services Québec, 2019). La revégétalisation s'effectuera pendant la phase de fermeture dans les aires suivantes : les fosses septiques, le fossé collecteur pour le drainage périphérique des haldes à minerai, le PARB, les digues et les bermes stabilisatrices, et possiblement les bassins de recirculation et de sédimentation.
- **Sautage** : La présence de crête rocheuse pourrait nécessiter l'utilisation d'explosifs pour abaisser le niveau du terrain naturel.
- **Spigottage des résidus en pulpe** : Cette méthode déverse des résidus frais à l'aide d'une lance à robinet. Le déversement des résidus est prévu à partir de la digue ouest en direction sud-est.
- **Travaux en milieu hydrique/humide** : Les travaux consisteront à réparer et à remplacer des ponceaux lors de l'amélioration de la route de transport Barry-Bachelor et à installer de nouveaux ponceaux lors de la construction du nouvel accès sud.
- **Utilisation d'explosifs** : Source d'impact essentiellement souterraine associée à l'extraction de minerai Moroy. Les principaux explosifs utilisés au site Bachelor sont l'AMEX et l'émulsion.
- **Utilisation de stériles et de matériel de banc d'emprunt [assise]** : Les stériles des sites Bachelor et Barry seront utilisés en partie pour la construction de l'assise du nouvel accès sud et des digues du PARB. Du matériel de bancs d'emprunt autorisés sera mis à contribution.

Tableau 5-1. Catégorisation des activités et des sources d'impact

Phase	Activité	Type d'activité	Commentaires sur l'activité	Sources d'impact	Type de source	Commentaires sur la source
Construction	Amélioration de la route de transport	Nouvelle		Débroussaillage	Nouvelle	
				Nivellement	Existante, taux augmenté	Utilisation actuelle de la route pour déplacements divers
			Comprend des réparations de ponceaux	Travaux en milieu hydrique/humide	Nouvelle	
				Amélioration de la bande de roulement (matériel de banc d'emprunt)	Nouvelle	
				Circulation et ravitaillement	Existante, taux augmenté	Utilisation actuelle de la route pour déplacements divers
				Entretien de machinerie et d'équipements / Gestion de matières résiduelles et de matières dangereuses	Existante, taux augmenté	Utilisation actuelle de la route pour déplacements divers
				Main-d'œuvre et achat de biens/services	Existante, taux augmenté	Utilisation actuelle de la route pour déplacements divers
	Construction du nouvel accès sud et agrandissement du complexe Bachelor	Nouvelle		Déboisement	Nouvelle	
				Décapage, excavation et terrassement	Nouvelle	
				Sautage	Nouvelle	À l'emplacement de la crête rocheuse
			Comprend la construction de ponceaux	Travaux en milieu hydrique/humide	Nouvelle	
				Circulation et ravitaillement	Existante, taux augmenté	Une circulation générale au site Bachelor a cours
				Utilisation de stériles et de matériel de banc d'emprunt	Nouvelle	Des stériles Barry et Bachelor seront utilisés
				Entretien de machinerie et d'équipements / Gestion de matières résiduelles et de matières dangereuses	Existante, taux augmenté	Une circulation générale au site Bachelor a cours
		Main-d'œuvre et achat de biens/services	Existante, taux augmenté	Une circulation générale au site Bachelor a cours		
Réaménagement de l'usine de traitement de minerai	Nouvelle		Circulation et ravitaillement	Existante, taux inchangé	Aucun changement notable par rapport à la production autorisée. Comme l'usine fonctionnant à 800 t/j devra être fermée pendant le réaménagement, il est supposé que le taux de circulation lors du réaménagement sera de la même ampleur.	

Phase	Activité	Type d'activité	Commentaires sur l'activité	Sources d'impact	Type de source	Commentaires sur la source
				Entretien de machinerie et d'équipements / Gestion de matières résiduelles et de matières dangereuses	Existante, taux inchangé	Aucun changement notable par rapport à la production autorisée
				Réaménagement de l'usine et installation de nouveaux équipements	Nouvelle	Les activités de déconstruction auront lieu à l'intérieur de l'usine. Les nouveaux équipements installés à l'extérieur seront sur le remblai existant.
				Excavation	Nouvelle	Installation du convoyeur et des conduites
				Main-d'œuvre et achat de biens/services	Existante, taux augmenté	Investissement en capitaux nécessaire
	Agrandissement du PARB	Nouvelle		Déboisement	Nouvelle	
				Décapage, excavation, terrassement et mise en place d'une pile de mort-terrain	Nouvelle	
			Possibilité d'ouvrir un nouveau banc d'emprunt Construction périodique chaque deux ans	Rehaussement et mise en place de digues	Nouvelle	
				Mise en place de fossés de drainage	Nouvelle	
				Circulation et ravitaillement	Existante, taux augmenté	
				Entretien de machinerie et d'équipements / Gestion de matières résiduelles et de matières dangereuses	Existante, taux augmenté	
Exploitation	Extraction du minerai Moroy	Existante	Mêmes méthodes que celles pour le minerai Bachelor Taux d'extraction sensiblement le même mais sujet à varier	Utilisation d'explosifs	Existante, taux inchangé	
				Développement des galeries	Existante, taux inchangé	
				Dénoyage	Existante, taux inchangé	Le volume de l'eau d'exhaure n'augmentera pas

Phase	Activité	Type d'activité	Commentaires sur l'activité	Sources d'impact	Type de source	Commentaires sur la source
				Entretien de machinerie et d'équipements / Gestion de matières résiduelles et de matières dangereuses	Existante, taux inchangé	
				Main-d'œuvre et achat de biens/services	Existante, taux inchangé	
				Circulation et ravitaillement	Existante, taux inchangé	
				Entretien de machinerie et d'équipements / Gestion de matières résiduelles et de matières dangereuses	Existante, taux inchangé	
				Main-d'œuvre et achat de biens/services	Existante, taux inchangé	
Exploitation	Transport du minerai Barry au site Bachelor et déchargement du minerai Barry	Nouvelle	Mêmes méthodes et haldes que celles pour le minerai Bachelor Pas de changement anticipé dans les volumes entreposés	Circulation et ravitaillement	Nouvelle	Utilisation de camions de 50 t
				Entretien de machinerie et d'équipements / Gestion de matières résiduelles et de matières dangereuses	Existante, taux augmenté	Utilisation actuelle de la route pour déplacements divers
				Nivellement	Existante, taux augmenté	Utilisation actuelle de la route pour déplacements divers
				Débroussaillage	Nouvelle	
				Main-d'œuvre et achat de biens/services	Existante, taux augmenté	Utilisation actuelle de la route pour déplacements divers
	Usinage des minerais Moroy et Barry	Existante	Mêmes procédé et substances chimiques; augmentation du taux	Approvisionnement en énergie	Existante, taux augmenté	
				Approvisionnement en eau	Existante, taux augmenté	
				Propriétés géochimiques	Nouvelle	
				Concassage et broyage (bruit)	Existante, taux diminué	Remplacement de concasseurs coniques par broyeur semi-autogène

Phase	Activité	Type d'activité	Commentaires sur l'activité	Sources d'impact	Type de source	Commentaires sur la source		
				Concassage et broyage (air)	Existante, taux augmenté			
				Entretien de machinerie et d'équipements / Gestion de matières résiduelles et de matières dangereuses	Existante, taux augmenté			
				Main-d'œuvre et achat de biens/services	Existante, taux augmenté			
	Gestion des résidus	Nouvelle			Circulation et ravitaillement	Existante, taux diminué	Retour au concept de gestion de pulpe pompée	
					Entretien de machinerie et d'équipements / Gestion de matières résiduelles et de matières dangereuses	Existante, taux diminué	Retour au concept de gestion de pulpe pompée	
					Empilement de résidus à sec	Existante, taux diminué	Retour au concept de gestion de pulpe pompée	
					Spigottage des résidus en pulpe	Existante, taux augmenté		
					Gestion des eaux	Nouvelle	Ajout d'un bassin d'eau	
					Emplacement du rejet final	Existante, taux inchangé		
					Le traitement des eaux industrielles est un intrant à la qualité du rejet	Qualité et quantité du rejet (effluent final)	Existante, taux augmenté	Traitement continu des eaux industrielles de mai à novembre, et davantage au besoin, avant une décharge au bassin de sédimentation
						Main-d'œuvre et achat de biens/services	Existante, taux augmenté	
	Gestion du camp et des services connexes	Existante			Approvisionnement en eau potable	Existante, taux inchangé	Autorisation actuelle adéquate	
					Gestion de l'eau sanitaire	Existante, taux inchangé	Autorisation actuelle adéquate	
					Gestion de matières résiduelles	Existante, taux augmenté		
					Main-d'œuvre et achat de biens/services	Existante, taux augmenté		

Phase	Activité	Type d'activité	Commentaires sur l'activité	Sources d'impact	Type de source	Commentaires sur la source
Fermeture	Démantèlement et remise en état du site	Existante	La nature de plusieurs activités prévues actuellement autorisées sera identique, mais l'envergure sera dans certains cas augmentée	Restauration des galeries	Existante, taux inchangé	
				Circulation et ravitaillement	Existante, taux augmenté	
				Entretien de machinerie et d'équipements / Gestion de matières résiduelles et de matières dangereuses	Existante, taux augmenté	
				Gestion des eaux	Existante, taux inchangé	Aire de drainage du PARB réduite
				Main-d'œuvre et achat de biens/services	Existante, taux augmenté	
				Présence des vestiges du site	Existante, taux augmenté	
				Revégétalisation	Existante, taux augmenté	

5.3 Détermination des interrelations

La matrice des interrelations présentée au Tableau 5-2 indique les interrelations entre les sources d'impact et les composantes des milieux physique, biologique et humain. Dans un effort de concision, certaines composantes de l'environnement ont été groupées. Les interrelations ont été identifiées en tenant compte d'une part des particularités du Projet et du milieu récepteur et d'autre part de l'expérience de Métanor au site Bachelor et d'enseignements tirés d'autres projets miniers présentant des similarités au Projet.

5.3.1 Types d'interrelations

La matrice présente cinq types d'interrelations, expliqués ci-dessous.

- Interrelation positive (+) : soit une nouvelle source d'impact, soit une source existante dont le taux d'émission change, créant une interrelation positive avec la composante en question.
- Interrelation négative (-) : soit une nouvelle source d'impact, soit une source existante dont le taux d'émission change, créant une interrelation négative avec la composante en question.
- Aucune interrelation : une interrelation inexistante entre la source d'impact et la composante en question.
- Interrelation notable : des interrelations pouvant résulter en des impacts potentiels sur l'environnement qu'il y a lieu d'examiner. Celles-ci sont en surbrillance.
- Interrelation non notable : des interrelations considérées comme étant gérables de façon satisfaisante sur le plan environnemental via l'application de mesures d'atténuation courantes. Il peut s'agir, par exemple, d'activités normées ou encadrées par des directives pour éviter un impact environnemental. Ces interrelations, qui ne sont pas en surbrillance, sont donc exclues de l'analyse des impacts, sachant que toutes les mesures d'atténuation courantes pertinentes seront mises en œuvre.

L'ordre de classification dominant du Tableau 5-2 est selon les groupes de sources d'impact identifiés à la Section 5.2, afin d'illustrer la gradation dans les changements qu'apporte le Projet. Cela permet également de constater que les interrelations notables appartiennent soit au groupe de sources d'impact dont le taux d'émission augmentera, soit à celui de sources d'impact nouvelles.

Les mesures d'atténuation courantes sont présentées à la Section 5.4.

5.3.2 Composantes environnementales exclues de la matrice des interrelations

Certaines composantes environnementales ne sont pas présentées dans la matrice des interrelations pour les raisons données ci-dessous.

- Climat sonore : La question du climat sonore n'a pas fait l'objet d'un enjeu quelconque au site Bachelor à ce jour. Puisque l'usine de traitement de minerai proposée sera moins bruyante que celle actuellement en place en raison du remplacement de concasseurs, il est considéré qu'il n'y a pas lieu d'évaluer l'impact potentiel du Projet sur le climat sonore au site Bachelor. La possibilité que le transport du minerai affecte le climat sonore sera pris en considération dans l'évaluation des impacts potentiels sur la ressource faunique et l'utilisation du territoire.
- Hydrologie : L'hydrologie est prise en compte dans l'analyse de l'impact potentiel du Projet sur les milieux humides et hydriques. Les aménagements du Projet n'occasionnent aucune diversion d'eau d'un bassin versant à un autre. Notons que la phase de fermeture apportera un changement graduel au débit au point de rejet, puisque l'effluent ne contiendra plus d'eau d'exhaure et l'utilisation du sol

passera d'un milieu hydrique à un écosystème terrestre. L'effet prévisible est que le régime hydrique retourne à une condition naturelle où les étiages et les crues sont davantage prononcés.

- **Hydrogéologie** : L'hydrogéologie est prise en compte via la composante de la qualité de l'eau souterraine. Concernant le dénoyage, tel qu'expliqué au Chapitre 3.0, le volume annuel prévu demeurera sensiblement le même; la gestion de l'eau d'exhaure est comprise dans la source d'impact *Gestion des eaux*. Pour ce qui est de l'approvisionnement en eau potable, l'autorisation actuelle suffit pour les besoins du Projet. Notons que la phase de fermeture apportera un changement important au niveau d'aquifère profond, puisque l'eau d'exhaure ne sera plus pompée; en ce qui concerne la nappe phréatique, la relation n'est pas notable à cause de la présence du dépôt argileux qui recouvre en majorité le site Bachelor. Les mesures qui seront prises pour protéger l'eau souterraine là où la couverture argileuse ne serait pas suffisamment épaisse sont présentées à la Section 3.8.2.2.
- **Qualité des sols** : Le principal impact potentiel appréhendé sur la qualité des sols est le risque d'un déversement accidentel, lequel est traité au Chapitre 7.0.
- **Benthos** : Étant avant tout un indicateur de la qualité du milieu aquatique, cette composante est prise en compte via la composante de l'habitat du poisson.
- **Amphibiens** : Bien qu'il soit difficile d'éviter la perte d'individus de cette cohorte lors de la phase de construction, il est peu probable qu'une espèce à statut précaire soit présente. Aucun relevé de terrain n'a recensé d'amphibiens dans la ZEB.
- **Paysage** : Comme il s'agit d'un site déjà en exploitation localisé à une certaine distance des collectivités locales, l'impact potentiel du Projet sur le paysage n'est pas considéré, d'autant plus que le concept proposé pour la gestion des résidus ne repose pas de façon importante sur l'empilement à sec.

5.3.3 Composantes environnementales exclues des enjeux majeurs

La matrice des interrelations sert comme prémisse à l'identification des enjeux majeurs en indiquant les interrelations considérées notables. Comme expliqué ci-haut, les interrelations jugées non notables sont exclues de l'évaluation des impacts, tout en assignant les mesures d'atténuation pertinentes.

Certaines composantes environnementales dans la matrice ne font pas l'objet d'interrelations notables. Les raisons justifiant leur retrait de l'analyse des impacts sont données ci-dessous.

- **Zones sensibles et stabilité des sols** : Il n'y a pas de zones sensibles recensées dans la ZEB de proximité. Quant à la route de transport, elle a été utilisée depuis plus d'une décennie sans problématique en ce qui concerne les inondations ou l'affaissement. La stabilité des sols au site du PARB est traitée dans le plan de gestion des risques d'accidents et de défaillances (Chapitre 7.0).
- **Écosystèmes terrestres et flore** : Il n'y a pas de forêts exceptionnelles, ni d'espèces floristiques à statut recensées dans la ZEB. Les superficies qui seront perdues représentent moins de 0,1 % de la ZEB. Concernant un lien possible entre la poussière et les écosystèmes en cause émanant de l'usine de traitement de minerai, il est considéré que la flore sera peu affectée. En effet, la littérature dénote peu d'effets, sauf pour certains lichens.
- **Patrimoine et archéologie** : Le potentiel archéologique dans la ZEB de proximité est faible, hormis les rives du lac Bachelor, lesquelles ne seront pas touchées par le Projet. Concernant les activités en lien avec la route de transport Barry-Bachelor, seule la réparation ou le remplacement de ponceaux auraient le potentiel d'affecter un site archéologique. Toutefois, pour les raisons expliquées à la Section 4.2.5, le potentiel archéologique des endroits visés pour ces travaux est faible à nul.

5.3.4 Interrelations non notables exclues des enjeux majeurs

Certaines composantes environnementales font l'objet d'interrelations notables qui sont considérées dans l'analyse des impacts potentiels du Projet, ainsi que d'interrelations non notables qui ne font normalement pas partie de l'analyse des impacts, et ce, afin de se concentrer sur les enjeux majeurs. Néanmoins, certaines interrelations non notables sont incluses dans l'analyse de certains enjeux aux fins de simplification.

Les principales raisons menant à l'identification des interrelations négatives non notables qui ne sont pas considérées dans l'analyse des impacts potentiels sont indiquées ci-dessous.

- **Qualité de l'eau de surface et des sédiments :** Toutes les interrelations lors de la construction sont considérées non notables en raison de la durée de moins de six mois de cette phase et des mesures d'atténuation courantes qui seront appliquées. Durant l'exploitation, l'eau d'exhaure de même que l'eau sanitaire continueront d'être déchargées, mais à un taux actuellement autorisé; de plus, l'emplacement du rejet final sera inchangé. L'impact potentiel provenant de nouvelles propriétés géochimiques lors de l'exploitation représente de loin l'enjeu à considérer, car elles ont la capacité de modifier durablement la qualité de l'effluent. Pour ce qui est de la fermeture, la brève durée de cette phase et son encadrement par des mesures d'atténuation courantes font en sorte qu'il n'y a pas d'interrelation notable.
- **Qualité de l'eau souterraine :** Seule la gestion des résidus ou l'utilisation d'explosifs aura le potentiel d'affecter durablement la qualité de l'eau souterraine. Les sources d'impact que sont le dénoyage, l'emplacement du rejet final ou la gestion de l'eau sanitaire concernent des activités existantes dont le taux sera inchangé. Le risque d'un déversement accidentel pouvant contaminer la nappe phréatique est abordé au Chapitre 7.0. Les sources d'impact résultant d'activités courantes, telles que l'entretien de machinerie et la gestion de matières résiduelles ou dangereuses, seront gérées adéquatement par des mesures d'atténuation courantes. Pour ce qui est de la fermeture, la brève durée de cette phase et son encadrement par des mesures d'atténuation courantes font en sorte qu'il n'y a pas d'interrelation notable.
- **Milieus humides et hydriques :** Seul l'agrandissement du PARB entraînera la perte de milieux humides. Les autres activités ou sources d'impact, dont celles impliquant des ponceaux, sont encadrés par des bonnes pratiques qui font en sorte que le potentiel d'affecter l'intégrité des milieux humides ou hydriques est négligeable. Pour ce qui est du débroussaillage, seule la végétation ligneuse est concernée; l'intégrité hydrologique ne sera pas altérée. L'emplacement du rejet final affecte possiblement un complexe de milieux humides qui borde le canal qui le traverse, mais cette situation est existante et le taux sera inchangé.
- **Habitat du poisson :** La qualité et la quantité de l'effluent final représente de loin la source d'impact ayant le potentiel d'affecter l'habitat du poisson. En ce qui concerne les travaux d'amélioration de la route de transport, il s'agit de cinq traverses à rénover dans un habitat du poisson de faible potentiel. De plus, le remplacement des ponceaux endommagés ou non conformes devrait améliorer l'habitat et favoriser la libre circulation du poisson. En effet, les ponceaux non conformes peuvent ne pas être bien positionnés selon le cours d'eau et présenter une chute ou encore être bouchés ou déformés, ce qui cause un infranchissable ou entrave l'écoulement de l'eau. L'impact sur l'habitat du poisson lors du remplacement des ponceaux sera limité à la période des travaux qui ne s'échelonne que durant quelques jours. Pour ce qui est du nivellement et du débroussaillage, les mesures d'atténuation courantes suffiront pour éviter ou minimiser les effets sur l'habitat du poisson.
- **Faune terrestre :** Le déboisement et le décapage sont les sources d'impact qui risquent d'affecter sensiblement les oiseaux, les chiroptères et les micromammifères. La circulation et le ravitaillement autant que l'amélioration de la bande de roulement et le sautage pour agrandir le complexe Bachelor

pourraient causer certaines pertes d'individus, mais sans réduire significativement ces populations. Le débroussaillage réduira quelque peu les habitats de la faune terrestre, mais pourrait en revanche aider à prévenir des collisions avec la faune. Pour ce qui est de la mise en place des fossés de drainage et les travaux en milieu humide/hydrique lors de la construction, il s'agit d'aires réduites qui seront au préalable mises à nue hors de la période de reproduction.

- **Espèces fauniques à statut :** Le constat pour cette cohorte est similaire à celui pour la faune terrestre.
- **Accès au territoire, chasse, piégeage et cueillette :** La circulation et le ravitaillement requis pour améliorer la route de transport Barry-Bachelor et transporter le minerai représentent de loin la source d'impact ayant le potentiel d'affecter ces composantes. L'entretien de cette route, qui consiste en un fréquent nivellement, est une activité qui nuit peu alors qu'elle favorise l'accès au territoire. Pour ce qui est de la main-d'œuvre, Métanor ne permet pas aux travailleurs de chasser, de piéger ou de pêcher durant leurs quarts de travail, ce qui restreint grandement la pression possible sur les populations fauniques. Quant au déboisement et au rehaussement et la mise en place de digues, il s'agit d'aires proches du complexe Bachelor peu fréquentées par les mammifères concernés. Dans le cas de la circulation et de l'amélioration de la bande de roulement en lien avec la route de transport, la faible envergure et la courte durée de la phase de construction expliquent le choix d'une interrelation non notable. Le même choix a été fait dans le cas de la présence de vestiges, puisque les normes de sécurisation des lieux seront suivies.
- **Pêche (populations des poissons) :** En ce qui a trait à une possible diminution des populations de poisson dans le lac Bachelor résultant de la présence de main-d'œuvre, le constat est similaire à celui fait pour la chasse et le piégeage (interrelation non notable). Concernant les travaux en milieu hydrique/humide, bien que cette activité côtoie l'habitat du poisson, la réfection de certains ponceaux améliorera le passage du poisson. Lors de la fermeture, l'arrêt du dénoyage entraînera une baisse du débit de l'effluent final, qui aura tendance à revenir vers les conditions d'origine. Étant donné que l'habitat du poisson est localisé à bonne distance plus en aval, il est prévisible que l'eau souterraine du site Bachelor fera résurgence à mi-chemin. La revégétalisation contribuera à aplanir les variations du débit.
- **Services et infrastructures :** La seule interrelation négative non notable concernant cette composante concerne la fermeture du Projet; Métanor cessera d'entretenir la route de transport, mais celle-ci aura tout de même été grandement améliorée. Pour ce qui est des infrastructures au site Bachelor, la principale interrogation concerne l'avenir de l'usine de traitement de minerai. Tel qu'expliqué au Chapitre 6.0, il est possible que cette dernière continue d'être utilisée pour le traitement de minerai d'autres provenances.
- **Sécurité :** Dans le cas de la circulation et de l'amélioration de la bande de roulement en lien avec la route de transport, la faible envergure et la courte durée de l'activité de la phase de construction expliquent le choix d'une interrelation non notable. Le même choix a été fait dans le cas de la présence de vestiges, puisque les normes de sécurisation des lieux seront suivies.

Tableau 5-2. Matrice des interrelations entre les sources d'impact et les composantes environnementales

Phase	Activité	Type de sources d'impact	Composante en milieu biophysique									Composante en milieu humain										
			Climat	Qualité de l'air	Qualité de l'eau de surface et des sédiments	Zones sensibles et stabilité des sols	Qualité de l'eau souterraine	Écosystèmes terrestres et flore	Milieux humides et hydriques	Habitat du poisson	Faune terrestre (oiseaux, chiroptères et micro-mammifères)	Espèces fauniques à statut	Population et économie	Accès au territoire	Chasse et piégeage (populations des mammifères concernés)	Pêche (populations de poisson)	Cueillette	Services et infrastructures	Sécurité	Patrimoine et archéologie		
Construction	Agrandissement de l'usine de traitement de minerai	Existante, taux inchangé																				
		Circulation et ravitaillement	-	-																		
		Entretien de machinerie et d'équipements / Gestion de matières résiduelles et de matières dangereuses	-	-																		
	Amélioration de la route de transport	Existante, taux augmenté																				
		Nivellement	-	-	-																	
		Circulation et ravitaillement	-	-																		
		Entretien de machinerie et d'équipements / Gestion de matières résiduelles et de matières dangereuses	-	-																		
	Construction du nouvel accès sud et agrandissement du complexe Bachelor	Main-d'œuvre et achat de biens/services																				
		Circulation et ravitaillement	-	-																		
	Agrandissement du PARB	Entretien de machinerie et d'équipements / Gestion de matières résiduelles et de matières dangereuses	-	-																		
		Main-d'œuvre et achat de biens/services																				
	Amélioration de la route de transport	Circulation et ravitaillement	-	-																		
		Entretien de machinerie et d'équipements / Gestion de matières résiduelles et de matières dangereuses	-	-																		
	Construction du nouvel accès sud et agrandissement du complexe Bachelor	Main-d'œuvre et achat de biens/services																				
		Circulation et ravitaillement	-	-																		
	Amélioration de la route de transport	Travaux en milieu hydrique/humide	-		-																	
		Amélioration de la bande de roulement (matériel de banc d'emprunt)	-	-																		
	Construction du nouvel accès sud et agrandissement du complexe Bachelor	Débroussaillage	-	-																		
Déboisement		-	-	-																		
Décapage, excavation et terrassement		-	-	-																		
Sautage		-	-																			
Construction du nouvel accès sud et agrandissement du complexe Bachelor	Travaux en milieu hydrique/humide			-																		
	Utilisation de stériles et matériel de banc d'emprunt	+		-																		



Phase	Activité	Type de sources d'impact	Composante en milieu biophysique										Composante en milieu humain										
			Climat	Qualité de l'air	Qualité de l'eau de surface et des sédiments	Zones sensibles et stabilité des sols	Qualité de l'eau souterraine	Écosystèmes terrestres et flore	Milieux humides et hydriques	Habitat du poisson	Faune terrestre (oiseaux, chiroptères et micro-mammifères)	Espèces fauniques à statut	Population et économie	Accès au territoire	Chasse et piégeage (populations des mammifères concernés)	Pêche (populations de poisson)	Cueillette	Services et infrastructures	Sécurité	Patrimoine et archéologie			
Opération	Gestion des résidus	Qualité et quantité du rejet (effluent final)			-						-						-/+	-					
		Main-d'œuvre et achat de biens/services														+		-	-	-			
		Spigottage des résidus en pulpe		+	+										+								
	Gestion du camp et des services connexes	Gestion de matières résiduelles et de matières dangereuses	-	-																			
		Main-d'œuvre et achat de biens/services														+		-	-	-			
	Nouvelle																						
	Transport du minerai Barry au site Bachelor et déchargement du minerai Barry	Circulation et ravitaillement	-	-		-		-	-			-	-				-	-		-		-	
		Débroussaillage	-	-										-/+	-/+		+	-/+		-	+	+	
	Usinage des minerais Moroy et Barry	Propriétés géochimiques			-	-																	
	Gestion des résidus	Gestion des eaux			-	-	-																
Existante, taux diminué																							
Usinage des minerais Moroy et Barry	Concassage et broyage (bruit)		-																				
Gestion des résidus	Circulation et ravitaillement	+	+																				
	Entretien de machinerie et d'équipements / Gestion de matières résiduelles et de matières dangereuses	+	+																				
	Empilement de résidus à sec	+	+	-														+					
Fermeture	Existante, taux inchangé																						
	Démantèlement et remise en état du site	Restauration des galeries																					
		Gestion des eaux			-	-	-			+	-											-/+	
	Existante, taux augmenté																						
	Démantèlement et remise en état du site	Circulation et ravitaillement	-	-									-	-			-	+/-		-		-	
		Entretien de machinerie et d'équipements / Gestion de matières résiduelles et de matières dangereuses	-	-																			
		Main-d'œuvre et achat de biens/services														+			-				
Présence des vestiges du site																						-	
Revégétalisation	+	+	+	+				+	+		+	+			-	+	+	+		-			

Note(s)

+	-	Interrelation notable (positive ou négative)
+	-	Interrelation non notable (positive ou négative)
		Aucune interrelation



5.4 Mesures d'atténuation courantes

Les mesures d'atténuation courantes (Tableau 5-3) ne font généralement pas référence aux normes, directives, lois et règlements, puisqu'il va de soi que les activités du Projet devront se conformer à ces derniers.

Les mesures de prévention et de contrôle présentées au Chapitre 7.0 concernent les risques d'accidents et de défaillances.

Tableau 5-3. Mesures d'atténuation courantes

Type/Code	Description de la mesure	Composante impliquée
Générales (G)		
G1	Aucune activité de terrain n'est permise sans une analyse préalable du site par l'entrepreneur et l'approbation de Métanor. En outre, lors de l'analyse, les zones identifiées comme potentiellement dangereuses doivent être vérifiées et balisées clairement, puis être identifiées sur les plans du site. Les zones identifiées comme potentiellement dangereuses, mais impossibles à sécuriser doivent être interdites d'accès et contournées.	Santé et sécurité
G2	Préalablement à tous travaux impliquant de la machinerie lourde sur des zones ou des terrains dangereux identifiés et avant la mobilisation sur le terrain, l'entrepreneur doit présenter pour approbation à l'ingénieur mandaté par Métanor un plan et une méthode de travail.	Santé et sécurité
G3	Préalablement au début des travaux, l'entrepreneur doit s'assurer que tout le personnel ayant à circuler dans la zone des travaux et tous les travailleurs aient reçu les formations et instructions nécessaires de Métanor.	Santé et sécurité
G4	Sensibiliser l'entrepreneur à l'importance de ne pas endommager les infrastructures routières existantes et s'assurer de lui indiquer au besoin les itinéraires à prendre pour amener le matériel à la zone des travaux.	Santé et sécurité
G5	En cas de dommages effectués sur un ponceau, un chemin, une digue ou toute autre infrastructure, informer le surveillant de chantier et Métanor dans les plus brefs délais.	Santé et sécurité
G6	En cas de dommages causés à un pont ou à un ponceau, procéder immédiatement aux réparations requises, particulièrement dans le cas où les dommages entraînent la fermeture de la route. S'assurer que les travaux soient conformes à la réglementation. En informer les autorités compétentes.	Santé et sécurité
G7	Toute plainte émanant d'une personne physique ou morale doit être reçue avec courtoisie. L'entrepreneur doit en aviser Métanor et l'informer des suites qu'il entend y donner. Un rapport portant sur les plaintes reçues doit être dressé par l'entrepreneur et remis à Métanor à chaque réunion de chantier.	Sans objet

Type/Code	Description de la mesure	Composante impliquée
G8	L'entretien routier sera réalisé périodiquement (nivelage de la route, inspection des ponceaux et des ponts, déneigement, épandage d'abrasifs, etc.).	Utilisation du territoire
Milieus hydriques et humides (HH)		
HH1	S'assurer qu'il n'y aura aucun entreposage de matériaux, aucune circulation de machinerie, aucun creusage de tranchées ni aucune autre intervention non autorisée pouvant endommager ou modifier les lacs et les cours d'eau à débit régulier ou intermittent, la rive et leurs plaines inondables respectives ou encore les milieux humides (étangs, marais, marécages ou tourbières) adjacents ou isolés.	Milieus hydriques et humides / Rive et zones inondables
HH2	Prendre toutes les dispositions et construire toutes les installations nécessaires et utiliser les mesures d'atténuation adéquates pour éviter la contamination des lacs et des cours d'eau avec les matériaux neufs, usagés ou excavés se trouvant sur le site.	Qualité de l'eau / Poisson et son habitat
HH3	Lorsqu'il y a pompage des eaux se retrouvant au fond d'une excavation ou d'une zone de travail, l'eau de pompage peut être rejetée directement dans le fossé si elle ne contient pas de matières en suspension au-delà du bruit de fond et visibles à l'œil nu. Dans le cas contraire, l'entrepreneur doit prévoir un système permettant d'éviter la succion de sédiments et rejeter l'eau dans une zone d'infiltration, à l'extérieur de la rive de tout lac ou cours d'eau. Le rejet dans un milieu humide du type marécage ou tourbière est une alternative.	Qualité de l'eau / Rive et zones inondables / Poisson et son habitat
HH4	Prévoir un calendrier de travail et utiliser des méthodes de travail permettant la réalisation des ouvrages le plus rapidement possible en tenant compte des périodes propices (à spécifier dans le devis) pour la protection de la faune.	Qualité de l'eau / Rive et zones inondables / Poisson et son habitat
HH5	Dans le cas d'un habitat du poisson confirmé ou potentiel, suivre les Lignes directrices pour les traversées de cours d'eau au Québec (MPO, 2016).	Rive et zones inondables / Poisson et son habitat
HH6	Prendre les dispositions nécessaires pour que les déblais soient à l'abri de toute contamination, incluant la contamination par la terre végétale, afin que, lors de leur remise en place, ils ne contaminent pas le cours d'eau.	Qualité de l'eau / Poisson et son habitat
HH7	Restaurer toute rive touchée en respectant la pente du talus naturel ou en réaménageant une pente stable, selon notamment la nature du sol, la longueur de la pente et l'hydrologie du cours d'eau. La pente réaménagée ne devrait toutefois pas être plus abrupte que 1:2.	Qualité de l'eau / Rive et zones inondables / Poisson et son habitat

Type/Code	Description de la mesure	Composante impliquée
Déboisement et gestion de la matière ligneuse (DM)		
DM1	Faire appel à un technicien forestier pour effectuer les travaux de déboisement, et obtenir l'autorisation du surveillant avant d'entreprendre l'abattage des arbres.	Mammifères chassés ou piégés / Faune aviaire
DM2	Utiliser des méthodes de travail qui permettent de préserver la régénération forestière.	Végétation
DM3	Avant tout déboisement, marquer clairement les limites des aires de travail de façon à permettre leur vérification efficace en tout temps durant les travaux. Pour le marquage, utiliser un matériau solide, résistant aux intempéries et aux déchirures, et d'une couleur très visible à distance.	Milieux hydriques et humides / Mammifères chassés ou piégés
DM4	Effectuer les activités de déboisement de façon à ne pas endommager la végétation située à la limite des aires de travail. Pour ce faire, éviter la chute des arbres à l'extérieur des limites et dans les cours d'eau. Le cas échéant, les retirer en prenant soin de ne pas perturber inutilement le milieu. Ne pas arracher ni déraciner les arbres avec un engin de chantier près des limites des aires de travail.	Qualité de l'eau / Milieux hydriques et humides / Mammifères chassés ou piégés / Faune aviaire
DM5	S'assurer que les zones déboisées, laissées à nu et exposées aux intempéries soient limitées au strict minimum.	Qualité de l'air / Mammifères chassés ou piégés / Faune aviaire
DM6	Lorsqu'un arbre situé en rive doit être coupé, conserver sa structure racinaire afin de maintenir la stabilité du talus.	Rive et zones inondables
DM7	Entasser la matière organique provenant du décapage de la surface du sol, ainsi que les résidus de coupe et de bois commerciaux à moins 20 m d'un lac ou d'un cours d'eau, d'un milieu humide ou d'un plan d'eau.	Qualité de l'eau / Milieux hydriques et humides
DM8	Utiliser le mode de gestion le plus approprié pour les résidus de coupe et le bois de valeur marchande (p. ex. en andain, déchiquetés, brûlés, éliminés dans un lieu autorisé).	Milieu humain
DM9	Préserver sur le chantier toute végétation tels les arbres, les arbustes et autres herbacés (y compris les espaces gazonnés) qui ne gênent pas les travaux.	Végétation
DM10	En cas de découverte de colonies d'espèces exotiques envahissantes sur le chantier, l'entrepreneur doit arrêter les travaux à l'endroit de la découverte et en informer immédiatement le surveillant.	Végétation
Contrôle de l'érosion et de la sédimentation (ES)		
ES1	Définir, à l'aide des cartes des dépôts de surface et des classes de pente, les zones sensibles à l'érosion et éviter si possible d'y réaliser des travaux.	Qualité de l'eau / Milieux hydriques et humides

Type/Code	Description de la mesure	Composante impliquée
ES2	Afin de respecter la topographie naturelle du site et de prévenir l'érosion, limiter au strict minimum les activités de décapage, de déblaiement, d'excavation, de remblayage et de nivellement des aires de chantiers temporaires.	Qualité de l'eau / Bilan de l'eau / Milieux hydriques et humides
ES3	Les travaux d'excavation et de reprofilage doivent être réalisés à partir du haut du talus et surveillés de près dans le but de déceler toute possibilité de décrochement et de pouvoir ajuster, au besoin, les techniques de travail.	Qualité de l'eau / Milieux hydriques et humides
ES4	Respecter le drainage naturel du milieu et prendre toutes les mesures appropriées pour permettre l'écoulement naturel des eaux.	Qualité de l'eau / Bilan de l'eau / Milieux hydriques et humides
ES5	Respecter les indications des plans et devis liées à la superficie et à la localisation des travaux.	Qualité de l'eau / Végétation
ES6	Ne jeter aucun déchet, y compris les résidus de coupe et les déblais, dans les cours d'eau, les lacs ou les milieux humides.	Qualité de l'eau / Milieux hydriques et humides / Habitat du poisson
ES7	Aucun fossé ne doit être aménagé dans la bande de protection riveraine de part et d'autre d'un cours d'eau. En-deçà de cette bande de protection riveraine, l'eau des fossés doit être détournée vers une zone de végétation, idéalement un milieu humide.	Qualité de l'eau / Habitat du poisson
ES8	Lors des travaux sur les terrains en pente, utiliser des méthodes telles que l'implantation de rigoles, de talus de retenue ou de fossés de dérivation perpendiculaires à la pente.	Qualité de l'eau
ES9	Installer une barrière à sédiments, selon les mesures d'atténuation environnementales temporaires du Tome II Construction routière de la collection Normes-Ouvrages routiers du ministère des Transports du Québec, afin d'empêcher les matériaux et les sédiments d'atteindre un cours d'eau ou un fossé. Vérifier l'intégrité de la barrière régulièrement, surtout après une forte pluie.	Qualité de l'eau / Habitat du poisson
ES10	Le long des pentes fortes bordant l'emprise, utiliser des barrières à sédiments au pied des talus ou installer des aménagements protecteurs (pailles, copeaux, matelas) directement sur la pente afin de réduire le volume de sédiments transportés.	Qualité de l'eau / Habitat du poisson
ES11	Éviter d'entreposer les déblais sur les pentes fortes et compacter les remblais de façon adéquate. Afin d'assurer une meilleure compaction des remblais de plus de 60 cm d'épaisseur, il est préférable de remblayer en plusieurs couches minces plutôt qu'en une seule couche. Dans les zones sans pente transversale, la hauteur et la profondeur des remblais devraient être limitées à 3 m.	Qualité de l'eau / Milieux hydriques et humides / Habitat du poisson

Type/Code	Description de la mesure	Composante impliquée
ES12	Stabiliser les pentes des déblais ou des remblais à l'aide de végétaux indigènes partout où l'érosion est susceptible de causer un apport de sédiments dans un cours d'eau.	Qualité de l'eau / Végétation / Habitat du poisson
ES13	Entreposer les déblais d'excavation à plus de 30 m d'un lac ou d'un cours d'eau.	Qualité de l'eau / Milieux hydriques et humides / Habitat du poisson / Mammifères chassés ou piégés
ES14	Contrôler la qualité des eaux de ruissellement ou des eaux pompées hors des excavations en filtrant, décantant, traitant ou utilisant toute autre méthode. Ne pas rejeter directement au plan d'eau.	Qualité de l'eau / Habitat du poisson
Gestion des matières résiduelles (MR)		
MR1	Privilégier dans l'ordre la réduction à la source, la réutilisation, le recyclage et la valorisation des matières résiduelles. Dans la mesure du possible, remplacer les produits dangereux par des matières moins nocives.	Sans objet
MR2	Ne rejeter aucun déchet en milieu naturel et disposer des débris de coupe dans les aires prévues à cet effet. Tous les déchets introduits accidentellement dans le milieu naturel doivent en être retirés. Réaliser cette tâche le plus tôt possible en milieu aquatique.	Qualité de l'eau / Milieux hydriques et humides / Habitat du poisson / Micromammifères / Mammifères chassés ou piégés
MR3	Prévoir des conteneurs pour y déposer les matières résiduelles au fur et à mesure.	Sans objet
MR4	Maintenir les lieux propres. Ramasser progressivement et transporter hors du chantier tous les matériaux, matières résiduelles ou débris. À la fin des travaux, nettoyer la zone de travaux en ramassant, au besoin, les matériaux inutilisés, les matières résiduelles, les rebuts et les débris de bois, de souches ou de racines qui seront encore sur place.	Sans objet

Type/Code	Description de la mesure	Composante impliquée
Gestion des matières dangereuses (MD)		
MD1	Équiper les aires d'entreposage des produits contaminants avec des dispositifs permettant d'assurer une protection contre tout déversement accidentel, et conserver sur place une trousse d'urgence de récupération des produits pétroliers ou toute autre matière dangereuse résiduelle et s'assurer qu'une quantité suffisante d'absorbants et de récipients étanches, bien identifiés, est disponible en tout temps. L'entrepreneur devra en outre fournir un plan d'intervention en cas de déversement accidentel de produits pétroliers, qui comprendra entre autres le rôle et les responsabilités des intervenants chargés du plan d'intervention, la procédure de communication, les situations à risque en regard des zones sensibles, les mesures de prévention, les modalités d'intervention d'urgence ainsi que les méthodes correctives.	Qualité des sols / Qualité de l'eau
MD2	Mettre en œuvre un plan de gestion des matières dangereuses en cas de déversement de carburant ou d'autres substances dangereuses. Prendre les mesures nécessaires pour s'assurer que chaque travailleur œuvrant sur le chantier connaisse la démarche à suivre en cas de déversement accidentel de contaminants. Tout déversement accidentel doit être rapporté immédiatement au responsable du plan d'urgence.	Qualité des sols / Qualité de l'eau
MD3	Chaque véhicule et machinerie sur le chantier devra contenir une quantité suffisante d'absorbants afin de pouvoir intervenir rapidement en cas de déversement. La liste du matériel et des dispositifs d'intervention en cas de déversement doit être approuvée par le superviseur.	Qualité des sols / Qualité de l'eau
MD4	Inspecter l'équipement à chaque usage pour déceler fuites et gouttes. De telles fuites doivent être réparées et signalées immédiatement au superviseur de terrain. Interdire l'utilisation d'équipements qui présentent des fuites d'hydrocarbure (huile moteur, hydraulique).	Qualité des sols / Qualité de l'eau
MD5	Entretien des véhicules dans des zones dédiées.	Qualité des sols / Qualité de l'eau
MD6	Il est interdit à tout employé de rejeter quelque matière dangereuse dans l'environnement ou dans le système d'épuration des eaux. Cela inclut les matériaux de rebuts et matériaux volatils, notamment les essences minérales et les diluants pour l'huile ou la peinture.	Qualité de l'eau
MD7	En cas de déversement lors du remplissage de véhicules, le carburant déversé doit être récupéré avant de redémarrer le moteur.	Qualité des sols / Qualité de l'eau

Type/Code	Description de la mesure	Composante impliquée
MD8	Dans le cas d'un déversement de matières dangereuses, les zones contaminées seront indiquées et la couche superficielle enlevée pour élimination, conformément à la réglementation en vigueur, afin de limiter la contamination des plans d'eau par le ruissellement	Qualité de l'eau / Milieux hydriques et humides / Poisson et son habitat
MD9	Conserver les substances dangereuses, y compris les carburants, à au moins 100 m des plans d'eau et fossés.	Qualité de l'eau / Milieux hydriques et humides / Poisson et son habitat
MD10	Les opérations reliées au carburant (entreposage, transport et manutention) doivent être conformes aux normes et directives appropriées. Le plein en carburant de tout équipement doit se faire à plus de 60 m d'un plan d'eau.	Qualité de l'eau / Milieux hydriques et humides / Poisson et son habitat
Gestion de l'eau (GE)		
GE1	Les aménagements à risque (usine de traitement du minerai, aire d'accumulation de résidus miniers, aire d'entreposage de produits pétroliers, chimiques, etc.) doivent être aménagés et exploités de manière à éviter toute dégradation de la qualité de l'eau souterraine avant et pendant l'exploitation de la mine.	Qualité de l'eau souterraine
GE2	Des puits d'observation et des prélèvements autour des aménagements à risques (usine de traitement du minerai, aire d'accumulation de résidus miniers, aire d'entreposage de produits pétroliers, chimiques, etc.) permettront de surveiller la qualité des eaux souterraines.	Qualité de l'eau souterraine
GE3	L'entrepreneur devra fournir à Métanor un plan d'intervention en cas de fluctuation rapide du niveau d'eau aux abords du site des travaux du PARB.	Bilan de l'eau
Contrôle de la qualité de l'air (QA)		
QA1	Élaborer et mettre en œuvre un plan de gestion des poussières et des méthodes de contrôle reconnues pour éviter ou enrayer la production de poussière et de fumée ainsi que toute pollution atmosphérique sur le chantier. Respecter le plan de gestion des poussières lors de la réalisation du Projet.	Qualité de l'air
QA2	Utiliser des dépoussiéreurs à sacs filtrants pour contrôler l'émission de poussières au tunnel de récupération du minerai brut et au concasseur primaire.	Qualité de l'air
QA3	Traiter les poussières récupérées du dépoussiéreur de façon à éviter l'émission de poussières.	Qualité de l'air
QA4	Utiliser un système d'aspersion d'eau aux points de transfert des convoyeurs et aux points de chute.	Qualité de l'air

Type/Code	Description de la mesure	Composante impliquée
QA5	Réaliser une inspection journalière pour s'assurer que le concasseur, les tamis, les convoyeurs, les élévateurs et les trémies ne génèrent pas de la poussière visible à plus de 2 m de la source d'émission. Dans le cas contraire, des actions seront prises pour corriger la situation.	Qualité de l'air
QA6	Élaborer un plan de gestion des poussières qui consignera la localisation des récepteurs sensibles le long de la route de transport Barry-Bachelor, afin de mettre en place des mesures d'atténuation, incluant les communications afférentes auprès des sous-traitants affectés au transport.	Qualité de l'air / Utilisation du territoire
QA7	Minimiser le temps de ralenti des véhicules lourds; éteindre le véhicule complètement quand le temps de ralenti dépasse deux minutes.	Changement climatique / Qualité de l'air
QA8	Encourager les travailleurs à utiliser le service de navette existant et le covoiturage.	Changement climatique / Qualité de l'air
Ambiance sonore (AS)		
AS1	Respecter les limites de vitesse sur la route de transport Barry-Bachelor pour limiter la nuisance causée par le bruit.	Bruit
Équipements de construction et véhicules (EC)		
EC1	Entreposer tout équipement et machinerie dans des aires spécifiquement désignées à cette fin, notamment les aires de stationnement, de lavage et d'entretien. Ces aires doivent être situées à 60 m et plus de tout cours d'eau et plan d'eau.	Qualité de l'eau
EC2	Il est interdit de laver l'équipement dans un milieu aquatique.	Qualité de l'eau / Habitat du poisson
EC3	Seul le personnel qualifié peut faire le ravitaillement et l'entretien de l'équipement.	Sans objet
EC4	L'équipement de construction doit être livré au site en bon état de fonctionnement, libre de toute fuite et munie de tous les filtres d'émissions afin d'observer la réglementation sur les émissions dans l'environnement.	Qualité de l'air / Qualité de l'eau / Habitat du poisson
EC5	Aucune machinerie ne devrait circuler dans la bande de protection riveraine, sauf si une autorisation gouvernementale à cet effet est octroyée.	Qualité de l'eau / Rive et zones inondables / Milieux hydriques et humides / Habitat du poisson
EC6	Les équipements et les véhicules doivent céder le passage aux animaux.	Mammifères chassés ou piégés
EC7	Toute pompe ou génératrice située près d'un plan d'eau doit être équipée d'une cuvette à huile.	Qualité de l'eau / Habitat du poisson

Type/Code	Description de la mesure	Composante impliquée
EC8	Tous les accès aux chantiers doivent être limités au personnel du projet.	Santé et sécurité
EC9	Empêcher que la machinerie ne circule en dehors des aires assignées en balisant clairement les aires de travail, de circulation, d'entreposage et pour les entrepreneurs, ainsi que les bandes riveraines.	Végétation / Milieux hydriques et humides / Rive et zones inondables
EC10	Toutes les composantes de la machinerie doivent être exemptes de boue et de fragments d'espèces exotiques envahissantes avant d'accéder au chantier.	Végétation
EC11	Effectuer l'entretien périodique de tous les véhicules lourds et équipements.	Changement climatique / Qualité de l'air / Qualité des sols / Qualité de l'eau
EC12	Chaque véhicule minier sera muni d'une radio dans le but de connaître la position des autres usagers sur la route et les informer de son approche aux secteurs critiques (pentes raides, virages serrés, etc.).	Utilisation du territoire
Gestion des matériaux d'excavation et de remblayage (ER)		
ER1	S'assurer de disposer des matériaux d'excavation en dehors des lacs et des cours d'eau à débit régulier ou intermittent, de la rive, des plaines inondables et des milieux humides.	Milieux hydriques et humides / Rive et zones inondables / Habitat du poisson
ER2	Fournir au responsable la preuve écrite que les matériaux provenant du chantier ont été déposés dans un lieu autorisé.	Sans objet
Gestion des minerais, stériles, résidus et mort-terrain (GM)		
GM1	Prendre les dispositions nécessaires afin de prévenir l'érosion éolienne des diverses piles (minerai, stériles et mort-terrain) et éviter les décrochages entourant les aires d'accumulation de résidus miniers.	Qualité de l'air
GM2	Les catégories de matériaux seront déposées dans les aires d'accumulation prévues à leurs fins.	Qualité de l'eau
GM3	Préparer les scénarios pour l'utilisation des résidus valorisables, notamment les stériles (p. ex. construction de digues et de chemins).	Qualité des sols
GM4	Continuer de caractériser les paramètres physico-chimiques des minerais, stériles et résidus sous la supervision d'un spécialiste.	Qualité de l'eau
GM5	Contrôler les émissions de poussières provenant de l'entreposage et de la manutention des résidus, haldes et pile de mort-terrain.	Qualité de l'air
GM6	Végétaliser rapidement la pile de mort-terrain une fois le décapage et les déblaiements terminés.	Qualité de l'air

Type/Code	Description de la mesure	Composante impliquée
GM7	Restreindre la mise en pile des stériles dans l'aire dédiée à cette fin.	Qualité de l'eau
Forage et le sautage (FS)		
FS1	Un programme de gestion du matériel explosif doit être respecté pour minimiser la quantité de résidus dont les nitrates pénétrant dans le milieu naturel.	Qualité de l'eau / Milieux hydriques et humides
FS2	Seul le personnel adéquatement qualifié et formé est chargé de la manutention et de la détonation d'explosifs conformément aux instructions du fabricant de même qu'aux lois et règlements.	Santé et sécurité
FS3	Afin de prévenir des déversements de matériel explosif, des employés formés doivent s'assurer que tous les contenants, réservoirs, caravanes d'entreposage et équipement de chargement sont régulièrement entretenus.	Qualité des sols / Qualité de l'eau
FS4	Les restes d'explosifs doivent être récupérés et éliminés de manière appropriée après chaque détonation.	Qualité de l'eau
FS5	Afin de contrôler les pertes d'explosifs, des longueurs minimales entre les orifices et la charge doivent être établies pour toutes les charges de sautage souterrain, selon les conditions géologiques et l'application.	Qualité de l'eau
Patrimoine et archéologie (PA)		
PA1	Si les plans du promoteur venaient à changer et que d'autres espaces étaient affectés, il serait alors pertinent qu'un archéologue soit consulté. Si des zones à fort potentiel archéologique sont en cause, des études archéologiques complémentaires seront effectuées.	Patrimoine et archéologie
PA2	Si des vestiges archéologiques devaient apparaître au cours des travaux, l'entrepreneur suspend les travaux de construction et informe immédiatement le promoteur.	Patrimoine et archéologie
PA3	Avertir le ministère de la Culture et des Communications des vestiges archéologiques découverts au cours des travaux.	Patrimoine et archéologie
PA4	Mettre en place, en accord avec le Ministère, des mesures de protection des vestiges archéologique découverts pendant les travaux. Le cas échéant, un archéologue devrait intervenir pour évaluer l'importance du site et soumettre un plan d'action.	Patrimoine et archéologie
PA5	Si les vestiges découverts ne pouvaient être conservés en raison de l'ampleur des travaux, effectuer des fouilles à la plus brève échéance, sous la supervision de l'archéologue.	Patrimoine et archéologie

Type/Code	Description de la mesure	Composante impliquée
Remise en état (R)		
R1	Procéder dans les meilleurs délais et à mesure que les travaux progressent à la restauration des lieux perturbés (p. ex. stabilisation et végétalisation des pentes et des sols mis à nu). La végétalisation des sols perturbés doit être faite avec des espèces indigènes. Les éléments de restauration doivent faire en sorte que le milieu sera équivalent ou amélioré par rapport à la situation antérieure à l'intervention.	L'ensemble des composantes

5.5 Identification des enjeux majeurs

Tel que demandé par la Directive, l'analyse des impacts se concentre sur les enjeux considérés comme étant majeurs. Ces derniers ont été déterminés sur la base des critères suivants :

- Importance pour les parties prenantes consultées;
- Protection par des lois fédérales ou provinciales;
- Importance pour la communauté scientifique;
- Exigence de la Directive.

La Directive pour la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement, section « Détermination des enjeux » (MDDELCC, 2016a) et l'expérience acquise lors de la construction et l'exploitation de la mine Bachelor ont également aidé à la sélection des enjeux.

Les critères précités englobent entre autres les notions de valeur écologique et de valeur socio-économique. La valeur écologique, qui se rapporte aux composantes biophysiques, exprime l'importance relative de la composante sur la base de ses qualités, de son rôle et de sa fonction dans l'écosystème. La valeur socio-économique reflète l'importance d'une composante du milieu humain pour les collectivités locales ou régionales, les groupes d'intérêt et les intervenants, entre autres.

Le Tableau 5-4 présente les enjeux retenus comme étant majeurs. Leur choix fait en sorte de retenir chacune des composantes environnementales ayant une interrelation notable avec une activité du Projet.

Tableau 5-4. Enjeux majeurs identifiés

Enjeu	Définition / Explication	Composante touchée
Changement climatique	Augmentation de la température moyenne à la surface de la Terre causée par l'utilisation massive d'énergies fossiles qui génèrent des GES	Climat
Conservation de la qualité de l'air du site Bachelor	Basée sur l'indice du MELCC qui prend en compte cinq contaminants (ozone, particules fines, dioxyde de soufre, dioxyde d'azote et monoxyde de carbone)	Qualité de l'air
Protection de la ressource en eau du lac Bachelor	Comprend les réserves en eau renouvelables, en termes de quantité et de qualité	Qualité de l'eau de surface et des sédiments Qualité de l'eau souterraine

Enjeu	Définition / Explication	Composante touchée
Conservation des milieux humides et hydriques	Les milieux humides et hydriques sont des écosystèmes d'une grande valeur écologique abritant une importante diversité floristique et faunique	Milieux humides et hydriques
Préservation de la biodiversité	La diversité biologique rassemble l'ensemble des espèces et des écosystèmes d'un lieu, ainsi que les processus écologiques dont ils font partie. Dans le contexte de l'EI, elle concerne les espèces à statut précaire confirmées ou probables.	Faune terrestre (oiseaux, chiroptères, micro-mammifères) Espèces fauniques à statut
Maintien de saines populations de poisson du lac Bachelor	Les populations de poisson ont une grande importance écologique, ainsi que socio-économique pour les pêcheurs du lac Bachelor, dont plusieurs ont des établissements de villégiature autour du lac	Qualité de l'eau et des sédiments Habitat du poisson Pêche
Préservation de la ressource faunique	La population des mammifères chassés, notamment l'orignal et l'ours, a une grande importance socio-économique pour les chasseurs de la région. L'activité de piégeage s'avère une activité traditionnelle importante.	Mammifères chassés et piégés
Continuité de l'utilisation du territoire	La route de transport emprunte des chemins forestiers publics. En ce sens, la capacité de maintenir un accès satisfaisant à l'ensemble des utilisateurs est importante. Les nuisances causées par le Projet peuvent également compromettre la pratique des activités en forêt.	Accès au territoire Chasse et piégeage Cueillette Sécurité
Retombées socio-économiques	Les retombées socio-économiques comprennent les revenus et le renforcement des capacités occasionnées par les emplois et les contrats, l'utilisation de ces revenus, ainsi que les impôts et redevances payés. Elles comprennent aussi les investissements dans la collectivité.	Population et économie Services et infrastructures

5.6 Évaluation de l'importance de l'impact

La détermination de la nature et de l'importance d'un impact est basée sur des critères définis dans les sections suivantes.

5.6.1 Nature

Les impacts peuvent être directs, indirects ou à la fois directs et indirects. La nature des impacts n'est évidemment pas un critère permettant de déterminer leur importance, mais un descripteur des impacts.

Les impacts directs sont la conséquence d'une relation de cause à effet attribuable à une activité faisant partie d'un projet (Sadar, 1996). La perte d'un habitat terrestre par le décapage est un exemple d'impact direct. Les impacts indirects sont la conséquence d'un impact direct. La réduction de la taille d'une population animale découlant de la perte d'un habitat est un exemple d'impact indirect.

5.6.2 Sens

Le sens des impacts peut être positif ou négatif. Tout comme leur nature, le sens des impacts n'est pas un critère de l'importance, mais un descripteur indispensable.

Généralement, les coûts et les avantages d'un projet (écologiques, socio-économiques) représentent ses impacts négatifs et positifs, respectivement.

Dans le cas du milieu biophysique, les impacts positifs sont ceux qui entraînent l'amélioration de la santé des organismes individuels, la croissance des populations et l'amélioration du fonctionnement des écosystèmes dont ils font partie. Les impacts négatifs ont un effet opposé.

Déterminer le sens des impacts socio-économiques est un exercice subjectif reflétant le système de valeurs des personnes qui émettent un jugement. Les avantages socio-économiques positifs peuvent inclure, entre autres, l'amélioration de la santé, de la sécurité économique et de la cohésion sociale d'une collectivité. L'un des objectifs des consultations réalisées était d'obtenir de l'information sur la manière dont ceux consultés définissent le sens des impacts du Projet.

5.6.3 Degré de certitude

La prédiction de la manifestation des impacts implique la capacité de prévoir une situation future. Étant donné que la situation future de la composante en question peut être touchée par de nombreux facteurs autres que le projet à l'étude, en plus de l'incertitude inhérente à toute prévision, de telles prédictions impliquent inévitablement un degré variable d'incertitude. Plus il y a de données quantitatives, concordantes et vérifiables pour évaluer l'impact sur une composante, plus le degré de certitude devrait être élevé. Ce critère ne sert pas à évaluer l'importance de l'impact, mais est tout de même abordé dans la description de l'impact.

5.6.4 Intensité

L'intensité fait référence à la portée d'un impact donné; elle intègre également la valeur écologique et la valeur socio-économique des composantes environnementales en cause. Ce critère sert à définir l'importance de l'impact. Le Tableau 5-5 présente les définitions retenues.

Tableau 5-5. Détermination de l'intensité d'un impact

Milieu	Définition		
	Faible	Moyenne	Élevée
Biophysique et humain	Aucun impact perceptible sur l'intégrité et la qualité de la composante ou l'usage qu'en fait l'être humain	L'intégrité et la qualité de la composante ou l'usage qu'en fait l'être humain sont touchés, mais pas compromis	L'intégrité et la qualité de la composante ou l'usage qu'en fait l'être humain sont compromis

5.6.5 Étendue spatiale

L'étendue spatiale fait référence à la zone qui sera touchée par un impact, laquelle peut varier selon la nature de la composante environnementale en cause. Ce critère sert à définir l'importance de l'impact. Le Tableau 5-6 présente les définitions retenues.

Tableau 5-6. Détermination de l'étendue spatiale d'un impact

Milieu	Définition		
	Propre au site	Locale	Régionale
Biophysique	Impact limité à la ZEB de proximité	Impact perçu à l'échelle de la ZEB	Impact perçu au-delà de la ZEB
Humain	Impact perçu à l'échelle des environs immédiats de l'empreinte des infrastructures et des activités projetées	Impact perçu par une grande proportion de la ZES	Impact perçu à l'échelle ou au-delà de la ZES

5.6.6 Durée

La durée fait référence à la période pendant laquelle un impact donné se manifeste, que ce soit de façon continue ou discontinue, intégrant ainsi la notion de fréquence. Ce critère sert à définir l'importance de l'impact. Le Tableau 5-7 présente les définitions retenues.

Tableau 5-7. Détermination de la durée d'un impact

Milieu	Définition		
	Courte	Moyenne	Longue
Biophysique et humain	Limitée à la phase de construction ou de fermeture	Se prolonge après la phase de construction, mais moins longue que la durée du Projet	Impact perçu pour la durée du Projet ou au-delà

5.6.7 Réversibilité

Les écosystèmes sont dynamiques et ont, à des degrés divers pour chaque composante, la capacité de revenir à un état antérieur quand la source d'un impact cesse d'opérer. De la même façon, un impact sur le milieu humain est réversible quand la composante revient progressivement à son état initial à la fin du projet. Ce critère sert à définir l'importance de l'impact. Le Tableau 5-8 présente les définitions retenues.

Tableau 5-8. Détermination de la réversibilité d'un impact

Milieu	Définition		
	Totale	Partielle	Aucune
Biophysique et humain	Rétablissement complet (ou quasi complet) de la situation actuelle	Rétablissement partiel de la situation actuelle	Rétablissement faible ou nul de la situation actuelle

5.6.8 Détermination de l'importance de l'impact

Le Tableau 5-9 indique comment les critères d'intensité, d'étendue spatiale, de durée et de réversibilité sont agrégés pour obtenir une mesure de l'importance d'un impact donné. À la suite de cet exercice d'agrégation, l'importance d'un impact est considérée comme étant très élevée, élevée, moyenne, faible ou très faible.

Tableau 5-9. Détermination de l'importance de l'impact

Intensité	Durée	Réversibilité	Longue			Moyenne			Courte		
			Aucune	Partielle	Totale	Aucune	Partielle	Totale	Aucune	Partielle	Totale
Élevée	Étendue spatiale										
	Régionale		Très élevée	Très élevée	Élevée	Très élevée	Très élevée	Élevée	Élevée	Élevée	Moyenne
	Locale		Élevée	Élevée	Moyenne	Élevée	Élevée	Moyenne	Élevée	Élevée	Moyenne
Moyenne	Propre au site		Élevée	Élevée	Moyenne	Élevée	Moyenne	Moyenne	Élevée	Moyenne	Moyenne
	Régionale		Élevée	Moyenne	Moyenne	Élevée	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne
	Locale		Élevée	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Faible	Moyenne	Moyenne	Faible
Faible	Propre au site		Moyenne	Moyenne	Faible	Moyenne	Moyenne	Faible	Faible	Faible	Faible
	Régionale		Moyenne	Faible	Faible	Moyenne	Faible	Faible	Moyenne	Faible	Faible
	Locale		Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Très faible	Faible	Très faible	Très faible
	Propre au site		Faible	Faible	Très faible	Faible	Très faible	Très faible	Faible	Très faible	Très faible

5.7 Impacts sur les enjeux majeurs

5.7.1 Changement climatique

5.7.1.1 Principales sources d'information utilisées pour évaluer l'impact

- Analyse de l'impact des changements climatiques et des émissions de GES. Étude des impacts : Traitement de minerai aurifère des projets Barry et Moroy au site Bachelor et augmentation du taux d'usinage, Desmaraisville, Québec (ACS, 2019) (Annexe 4-1b)
- Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2016 et leur évolution depuis 1990, Québec (MELCC, 2018b)
- Sources des facteurs d'émissions :
 - AGO Factors and Methods Workbook, Department of the Environment and Heritage (Australian Greenhouse Office, 2006)
 - Rapport d'inventaire national 1990-2016 : sources et puits de gaz à effet de serre au Canada, Partie 1 (ECCC, 2018a)
- Les niveaux de consommation énergétique (carburant) et les informations concernant le Projet et les procédés proviennent majoritairement de Métanor, le reste étant tiré de la littérature



5.7.1.2 Interrelations entre les sources d'impact et l'enjeu

L'analyse de l'impact du Projet sur le changement climatique englobe toutes les activités du Projet et leurs sources d'impact.

5.7.1.3 Description détaillée de l'impact

Durant toutes les phases du Projet, la combustion de diesel par des véhicules lourds et la combustion d'essence par des véhicules légers mèneront à l'émission des trois principaux GES dans l'atmosphère : le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄) et le protoxyde d'azote (N₂O). Ces émissions sont classées en trois niveaux d'après la classification du GHG Protocol (2013) :

- Portée 1 - regroupe les émissions directes de GES provenant des sources fixes ou mobiles associées aux activités contrôlées directement par l'entreprise;
- Portée 2 - regroupe les émissions indirectes liées aux consommations énergétiques, soit l'énergie électrique ou thermique, de l'entreprise, mais qui proviennent de l'extérieur de son périmètre organisationnel;
- Portée 3 - regroupe toutes les autres émissions indirectes de GES qui résultent des activités dans l'entreprise, mais qui proviennent de sources qui ne sont pas directement contrôlées par l'entreprise, par exemple, les sous-traitants.

Les sources d'émissions de GES ont été évaluées en fonction des trois phases par rapport aux émissions des trois principaux GES (CO₂, CH₄, N₂O), convertis en CO₂ équivalent (CO₂ éq)⁴. Pendant toute la durée de vie du Projet (12 ans), un total de 74 295 tm CO₂ éq provenant des sources directes et indirectes sera généré. En répartissant ces émissions sur les 12 années de la durée totale du Projet, la moyenne annuelle de GES générés sera de 6 191 tm CO₂ éq. Les estimations d'émissions totales de CO₂ éq pour chaque phase/activité sont présentées au Tableau 5-10.

Tableau 5-10. Sommaire des émissions totales de GES pendant le cycle de vie du Projet

Phase	Activité	Émissions de GES (tm)			Total	
		CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ éq. tm	(%)
Construction	Agrandissement du parc à résidus	3 779	0,21	0,11	3 815	5,14
	Mise à niveau de la route de transport et construction d'un nouveau tronçon	386	0,02	0,01	389	0,52
	Réaménagement de l'usine de traitement de minerai	2 696	0,15	0,08	2 722	3,66
Exploitation	Camionnage du minerai	47 775	2,67	1,34	48 241	64,93
	Exploitation du parc à résidus	166	0,01	0,00	167	0,23
	Nivellement et déneigement de la route de transport	165	0,01	0,00	167	0,22
	Transport d'employés	2 869	0,70	0,03	2 897	3,90
	Extraction souterraine du minerai et procédé industriel	9 408	0,14	0,68	9 614	12,94
Fermeture	Démantèlement et remise en état du site	6 222	0,35	0,17	6 282	8,46

⁴ L'équivalent CO₂ (CO₂ éq) est une unité créée par le GEIC pour comparer les impacts de différents GES en matière de réchauffement climatique et pouvoir cumuler leurs émissions. Par exemple, une tonne de CH₄ a un pouvoir de réchauffement global 28 fois plus élevé en moyenne qu'une tonne de CO₂ sur une période de 100 ans (IPCC, 1990).

Les émissions de GES associées à la construction seront de 6 927 tm CO₂ éq (9,2 %) pendant le cycle de vie du Projet. Ces émissions proviennent exclusivement des sources indirectes (sous-traitants). Les émissions provenant de l'agrandissement du PARB seront d'environ 763 tm CO₂ éq chaque deux ans.

La phase d'exploitation générera 61 085 tm CO₂ éq (82 %) pendant le cycle de vie du Projet, dont 48 241 tm CO₂ éq (65 %) liées au camionnage du minerai. Lors de cette phase, les émissions de GES proviendront des sources directes mobiles et fixes, ainsi que de sources indirectes telles que l'électricité et le transport du minerai Barry au site Bachelor.

Lors de la phase de fermeture, qui débutera à la fin de l'exploitation, les émissions de GES seront de l'ordre de 6 282 tm CO₂ éq (8 %). Les sources émettrices seront d'origine indirecte (sous-traitants) et les activités seront réalisées pendant 18 mois, 12 heures par jour.

Le Projet émettra en moyenne 6 192 tm CO₂ éq sur une base annuelle pour le cycle de vie du Projet. Les estimations d'émissions de GES comprenant tout le cycle de vie du Projet seront approximativement 74 313 tm CO₂ éq. La Figure 5-1 donne un aperçu des émissions annuelles de CO₂ éq du Projet.

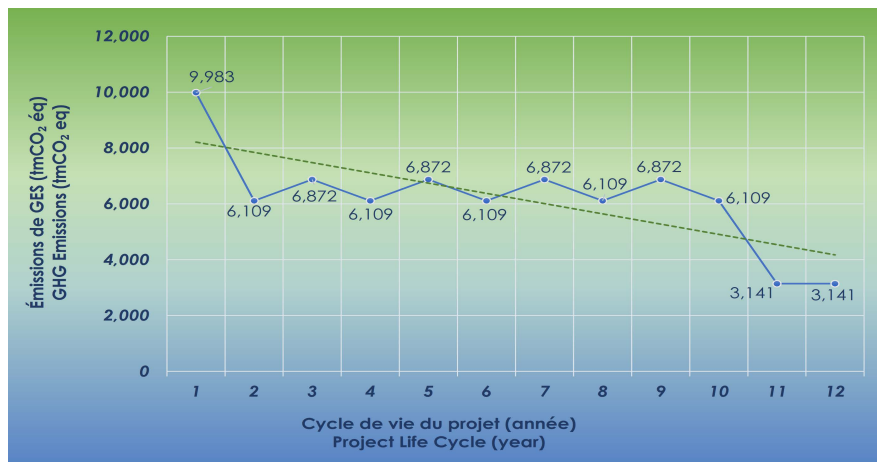


Figure 5-1. Estimation d'émissions de CO₂ éq (tm) pour le cycle de vie du Projet

Selon le rapport national des émissions de GES 1990-2016 (ECCC, 2018a), les émissions totales de GES en 2016 atteignaient pour l'ensemble du Canada 704 Mt de CO₂ éq, soit 19,4 tm CO₂ éq par habitant (ECCC, 2018b). Les activités minières, classées dans la catégorie des « Industries lourdes », ont émis en 2016 l'équivalent de 75 Mt de CO₂ éq (ECCC, 2018c). La contribution annuelle estimée du Projet se chiffre à 0,008 % des émissions liées à ce secteur d'activité. Les émissions annuelles provenant des activités du Projet représentent 0,0009 % des émissions totales à l'échelle fédérale. Cela indique que l'apport des émissions liées au Projet est faible.

En 2016, les émissions totales de GES au Québec se chiffraient à 78,6 Mt de CO₂ éq, soit 11,1 % des émissions canadiennes (MELCC, 2018b). Les émissions dues au secteur de l'industrie au Québec atteignaient 23,6 Mt de CO₂ éq, ce qui correspond à 30,1 % des émissions par secteur d'activité. L'estimation annuelle d'émissions du Projet représenterait 0,026 % des émissions provenant du secteur Industrie. L'apport des émissions du Projet est donc faible.

5.7.1.4 Mesures d'atténuation courantes

Code Description des mesures d'atténuation courantes

QA7	Minimiser le temps de ralenti des véhicules lourds; éteindre le véhicule complètement quand le temps de ralenti dépasse deux minutes
QA8	Encourager les travailleurs à utiliser le service de navette existant et le covoiturage
EC11	Effectuer l'entretien périodique de tous les véhicules lourds et équipements

5.7.1.5 Interrelations entre le Projet et l'enjeu

Phase de construction

Les activités suivantes, liées à la combustion de diesel par des véhicules et de la machinerie lourds de sous-traitants, contribueront au changement climatique durant la phase de construction :

- Amélioration de la route de transport Barry-Bachelor et construction du nouvel accès sud / agrandissement du complexe Bachelor
- Agrandissement du PARB
- Réaménagement de l'usine de traitement de minerai

Phase d'exploitation

Les activités suivantes contribueront au changement climatique durant la phase de l'exploitation :

- Camionnage du minerai : combustion de diesel par des véhicules lourds
- Exploitation du PARB : combustion de diesel par des véhicules et de la machinerie lourds
- Extraction souterraine du minerai et procédé industriel :
 - Les émissions provenant de la combustion de propane sont associées au système de chauffage des galeries et du four de la raffinerie. Ce combustible est également utilisé en quantités moindres pour le chauffage de différents bâtiments (atelier de concassage, garage, sécherie, carothèque et cuisine du campement)
 - Émissions provenant du diesel brûlé lors du fonctionnement des deux génératrices dans le cas d'une panne du réseau d'Hydro-Québec
 - Utilisation d'explosifs dans les activités d'extraction souterraine du minerai
- Entretien (nivellement et déneigement) de la route de transport : combustion de diesel par des véhicules lourds
- Transport des travailleurs : émissions liées à la combustion d'essence par des véhicules légers destinés au déplacement des travailleurs sur le site Bachelor et entre les sites Barry et Bachelor

Phase de fermeture

Les activités faisant partie de la phase de fermeture comprennent le démantèlement et la remise en état du site; elles débuteront à la fin de l'exploitation de l'usine Bachelor. Pendant cette dernière phase du Projet, toutes les émissions proviendront de la combustion de diesel par des véhicules et de la machinerie lourds de sous-traitants.

5.7.1.6 Évaluation de l'importance de l'impact

Sens, nature et certitude

Sur l'ensemble du cycle de vie du Projet, le sens de l'impact sur le changement climatique sera négatif pour la majorité des activités, quoiqu'il y aura un sens positif par rapport à la reprise de la méthode conventionnelle de gestion des résidus en pulpe à la suite de l'agrandissement du PARB, car ceci réduira le besoin en machinerie qui était nécessaire pour l'empilement à sec.

La nature de l'impact sur le changement climatique sera directe à travers les émissions de GES.

Les émissions de GES et leur contribution au changement climatique sont certaines.

Intensité

Compte tenu de la proportion des émissions du Projet par rapport aux émissions totales du Québec, et ainsi du Canada, l'intensité de l'impact est jugée faible.

Étendue spatiale

L'impact sur le changement climatique à travers les émissions des GES contribue à l'augmentation de la température moyenne de l'atmosphère terrestre, ce qui affecte toutes les composantes du système climatique au-delà de la ZEB. L'étendue spatiale de l'impact sera donc régionale.

Durée

Les émissions atmosphériques seront libérées durant toutes les phases du Projet. La durée de l'impact sera longue, d'autant plus que leur effet est persistant dans le temps.

Réversibilité

La restauration écologique du PARB permettra de compenser en partie les émissions de GES créées durant la construction et l'exploitation du Projet. La réversibilité est donc jugée partielle.

Détermination de l'importance de l'impact

En intégrant l'évaluation de l'ensemble des critères du Tableau 5-9, l'importance de l'impact négatif est considérée faible.

5.7.1.7 Mesures d'atténuation particulières

Les mesures d'atténuation particulières suivantes sont proposées pour minimiser l'impact du Projet sur le changement climatique.

Code	Description des mesures d'atténuation particulières
PGS1	Inclure des clauses/critères environnementaux de sélection dans les documents d'appels d'offres pour le camionnage du minerai
PGS2	Rechapage des pneus des camions de transport du minerai

5.7.1.8 Évaluation de l'impact résiduel

À terme, si la mesure d'atténuation particulière PGS1 est appliquée et résulte en la sélection d'un sous-traitant utilisant des camions de transport de minerai générant moins de GES que des camions conventionnels alimentés au diesel, l'importance de l'impact résiduel est considérée très faible. Comme il n'est pas possible de prévoir si cela sera le cas à cette étape, l'importance de l'impact résiduel demeure faible. Néanmoins, l'adoption de la mesure d'atténuation particulière PGS2 fait en sorte que **l'importance de l'impact négatif résiduel est considérée très faible**.

5.7.2 Conservation de la qualité de l'air du site Bachelor

5.7.2.1 Principales sources d'information utilisées pour évaluer l'impact

- Modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques. Traitement de minerai aurifère à l'usine de Bachelor et augmentation du taux d'usinage, Desmaraisville, Québec (EGS, 2019) (Annexe 4-2)
- Plan 001 : Propriété du site Bachelor
- Plan 002 : Vue d'ensemble du site Bachelor
- Plan 003 : Vue rapprochée des installations et bâtiments de l'usine Bachelor
- Guide de la Modélisation de la Dispersion Atmosphérique (Leduc, 2005)
- *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère*
- Les normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère Version 6 (MELCC, 2018c)
- Guide d'instructions - Préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques - Projets miniers (GIPM) (MDDELCC, 2017a)
- Directive 019 pour le secteur minier (MDDEP, 2012)

5.7.2.2 Interrelations entre les sources d'impact et l'enjeu

Phase de construction

Les activités liées à la combustion de diesel par des véhicules et de la machinerie lourds de sous-traitants, ainsi que l'érosion éolienne du rehaussement des digues et de la mise en place de la pile de mort-terrain affecteront la qualité de l'air durant la phase de construction. Les principales activités considérées sont donc comme suit :

- Amélioration de la route de transport Barry-Bachelor et construction du nouvel accès sud / agrandissement du complexe Bachelor
- Agrandissement du PARB
- Réaménagement de l'usine de traitement de minerai

Phase d'exploitation

Les activités suivantes affecteront la qualité de l'air durant la phase d'exploitation :

- Extraction souterraine du minerai et procédé industriel, où plusieurs sources d'émissions à l'atmosphère sont considérées, comme la raffinerie, le four à charbon, le silo à chaux, les halles à minerai temporaires, le chargement de la trémie d'alimentation, le puits d'évacuation et les réservoirs de diesel et d'essence

- Augmentation du taux d'usinage, augmentant ainsi les taux d'émissions de particules de certaines sources
- Exploitation du PARB, entraînant l'érosion éolienne des résidus secs
- Camionnage du minerai en provenance de Barry, causant l'émission de poussières

Phase de fermeture

Les activités faisant partie de la phase de fermeture comprennent le démantèlement et la remise en état du site; elles débiteront à la fin de l'exploitation de l'usine Bachelor. Pendant cette dernière phase du Projet, toutes les émissions proviendront de la combustion de diesel par des véhicules et de la machinerie lourds de sous-traitants.

5.7.2.3 Description détaillée de l'impact

Une étude de dispersion actualisée a été effectuée, en considérant toutes les phases du Projet, pour évaluer les impacts de l'augmentation du taux d'usinage et démontrer le respect des normes et critères.

Les impacts ont été modélisés conformément aux exigences du MELCC, afin de confirmer l'atteinte des normes et des seuils d'évaluation préliminaire des risques applicables. Les émissions de ce Projet ont été estimées à partir d'approches reconnues et pour la plupart conservatrices. La déposition sèche et humide réduirait les concentrations présentées ici, mais n'a pas été considérée.

La liste suivante présente les contaminants émis par le Projet. De tous, seule la chaux n'a pas de valeurs limites (VL) ou de concentrations initiales (CI) spécifiques.

- Monoxyde de carbone (CO)
- Oxydes d'azote (NO_x) [dioxyde d'azote (NO₂)]
- Oxydes de soufre (SO_x) [dioxyde de soufre (SO₂)]
- Antimoine (Sb)
- Arsenic (As)
- Baryum (Ba)
- Béryllium (Be)
- Cadmium (Cd)
- Chrome (Cr total)
- Cuivre (Cu)
- Mercure (Hg)
- Nickel (Ni)
- Plomb (Pb)
- Vanadium (V)
- Zinc (Zn)
- Benzène
- n-Hexane
- Éthylbenzène
- Toluène
- Xylène
- CaO (chaux)
- PST (matière particulaire totale en suspension)
- PM_{2,5} (particules fines de diamètre inférieur à 2,5 µm)

Les résultats de la modélisation démontrent que, selon les hypothèses posées, toutes les normes sont respectées. Les pourcentages les plus élevés sont principalement causés par les CI appliquées ou du fait que des taux maximums constants sont modélisés, alors qu'ils sont plutôt discontinus pour plusieurs des sources.

Il est constaté que les seuils d'évaluation préliminaire des risques pour la chaux sont dépassés à proximité de l'usine de traitement de minerai, mais respectés aux récepteurs discrets. Le remplissage occasionnel du silo à chaux représente la seule source d'émissions de chaux et l'approche de modélisation résulte en une exagération des impacts :

- Les résultats démontrent que la fréquence d'impacts élevés est très faible;
- Les résultats annuels sont directement influencés par le nombre d'heures modélisé avec émissions de CaO (2 600 h), alors qu'en réalité le remplissage du silo est effectué trois fois par mois (d'une durée très courte). L'application des taux sur la période réelle d'émissions donnerait des résultats annuels nettement plus faibles que sur des périodes de 4 minutes, 1 heure, 8 heures et 24 heures.

Des résultats sous forme graphique (isocontours de concentration) sont illustrés à la Figure 5-2 pour les PST, les PM_{2,5} et le CaO pour présenter la localisation des impacts maximums.

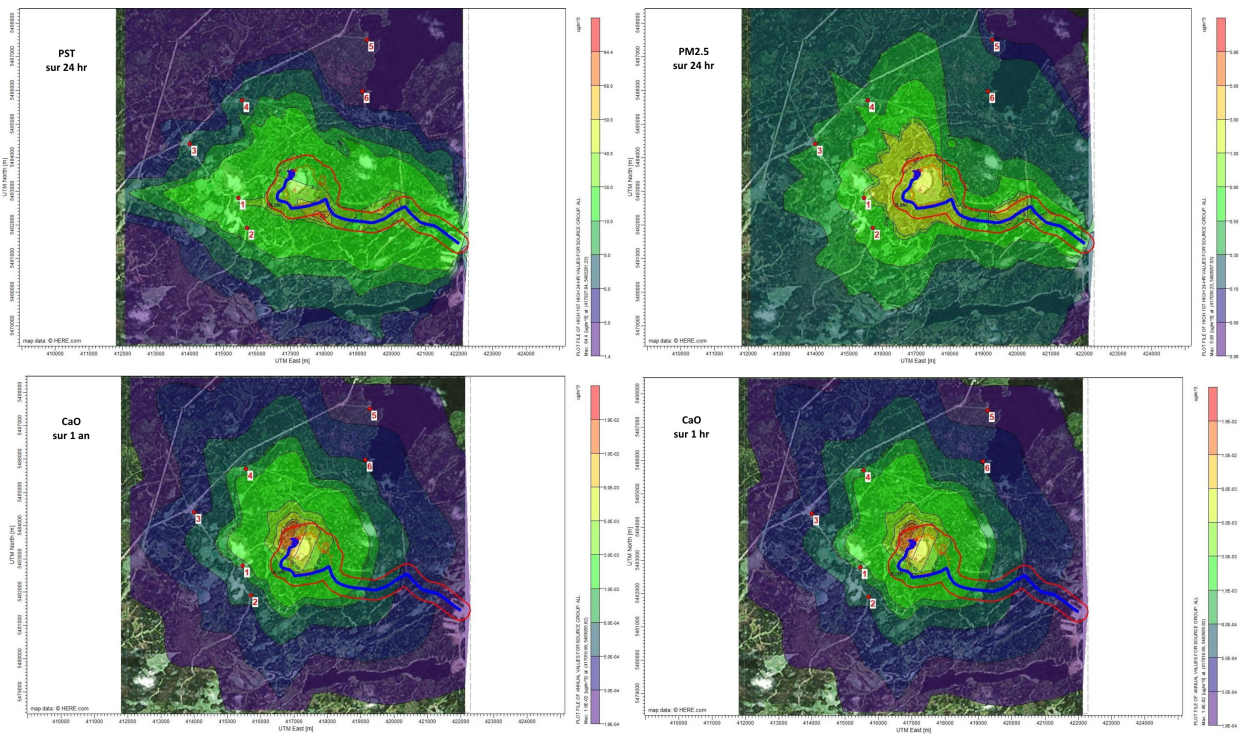


Figure 5-2. Isocontours de concentration pour les PST, PM_{2,5} et CaO (en µg/m³)

Pour les hypothèses posées, les résultats démontrent que :

- Les concentrations décroissent rapidement avec la distance;
- Les normes sont respectées sur l'ensemble de la zone étudiée et aux récepteurs discrets modélisés;
- La comparaison au seuil d'évaluation préliminaire des risques pour le chaux présente des dépassements, mais d'une fréquence faible pour le seuil sur une heure et principalement causée par l'approche de modélisation pour le seuil sur une année;
- Les émissions de particules et de métaux sont principalement causées par la remise en suspension des véhicules ainsi que, lorsque présente, l'érosion éolienne du PARB;
- Les émissions de chaux sont causées par une seule source, soit le silo de chaux.

5.7.2.4 Mesures d'atténuation courantes

Code	Description des mesures d'atténuation courantes
DM5	S'assurer que les zones déboisées, laissées à nu et exposées aux intempéries soient limitées au strict minimum
GM1	Prendre les dispositions nécessaires afin de prévenir l'érosion éolienne des diverses piles (minerai, stériles et mort-terrain) et éviter les décrochages entourant les aires d'accumulation de résidus miniers
GM5	Contrôler les émissions de poussières provenant de l'entreposage et de la manutention des résidus
GM6	Végétaliser rapidement la pile de mort-terrain une fois le décapage et les déblaiements terminés
QA1	Élaborer et mettre en œuvre un plan de gestion des poussières et des méthodes de contrôle reconnues pour éviter ou enrayer la production de poussière et de fumée ainsi que toute pollution atmosphérique sur le chantier. Respecter le plan de gestion des poussières lors de la réalisation du Projet.
QA2	Utiliser des dépoussiéreurs à sacs filtrants pour contrôler l'émission de poussières au tunnel de récupération du minerai brut et au concasseur primaire
QA3	Traiter les poussières récupérées du dépoussiéreur de façon à éviter l'émission de poussières
QA4	Utiliser un système d'aspersion d'eau aux points de transfert des convoyeurs et aux points de chute
QA5	Réaliser une inspection journalière pour s'assurer que le concasseur, les tamis, les convoyeurs, les élévateurs et les trémies ne génèrent pas de la poussière visible à plus de 2 m de la source d'émission. Dans le cas contraire, des actions seront prises pour corriger la situation.
QA6	Élaborer un plan de gestion des poussières qui consignera la localisation des récepteurs sensibles le long de la route de transport Barry-Bachelor, afin de mettre en place des mesures d'atténuation, incluant les communications afférentes auprès des sous-traitants affectés au transport
QA7	Minimiser le temps au ralenti des véhicules lourds; éteindre le véhicule complètement quand le temps au ralenti dépasse deux minutes
QA8	Encourager les travailleurs à utiliser le service de navette existant et le covoiturage
EC4	L'équipement de construction doit être livré au site en bon état de fonctionnement, libre de toute fuite et munie de tous les filtres d'émissions afin d'observer la réglementation sur les émissions dans l'environnement
EC11	Effectuer l'entretien périodique de tous les véhicules lourds et équipements

5.7.2.5 Évaluation de l'importance de l'impact

Sens, nature et certitude

Sur l'ensemble du cycle de vie du Projet, le sens de l'impact sur la qualité de l'air sera négatif pour la majorité des activités, quoiqu'il y aura un sens positif par rapport au retour à la gestion des résidus en pulpe, ce qui réduira l'utilisation de machinerie lourde pour l'entreposage des résidus.

La nature de l'impact sur la qualité de l'air est directe à travers les émissions particulières et d'autres contaminants.

L'impact des émissions atmosphériques sur la qualité de l'air est certain.

Intensité

Les résultats démontrent que, malgré l'augmentation du taux d'usinage, les normes des émissions atmosphériques seront respectées sur l'ensemble de la zone étudiée et aux récepteurs discrets modélisés.

Compte tenu de ces justifications, l'intensité de l'impact est jugée faible.

Étendue spatiale

Les résultats de l'étude de dispersion actualisée d'émissions démontrent que les concentrations maximums des émissions atmosphériques sont à la limite de la distance de 300 m promulguée par le GIPM; toutefois, ces impacts décroissent rapidement avec la distance. L'étendue spatiale de l'impact sera donc locale.

Durée

Comme les émissions atmosphériques seront émises durant toutes les phases du Projet, la durée de l'impact sera longue.

Réversibilité

La restauration écologique permettra de grandement freiner les émissions atmosphériques. La réversibilité est donc jugée partielle.

Détermination de l'importance de l'impact

En intégrant l'évaluation de l'ensemble des critères du Tableau 5-9, l'importance de l'impact négatif est considérée faible.

5.7.2.6 Mesures d'atténuation particulières

La mesure d'atténuation particulière suivante est proposée pour minimiser l'impact du Projet sur la qualité de l'air.

Code Description des mesures d'atténuation particulières

PQA1 Arrosage des chemins très fréquentés pour réduire l'émission de poussières par temps sec

5.7.2.7 Évaluation de l'impact résiduel

À terme, prenant en compte l'ensemble des mesures d'atténuation formulées, **l'importance de l'impact négatif résiduel est considérée très faible.**

5.7.3 Protection de la ressource en eau du lac Bachelor

5.7.3.1 Principales sources d'information utilisées pour évaluer l'impact

- Geochemical Characterization Report. Bachelor Project. Desmaraisville Quebec (Wood, 2019) (Annexe 3-6)
- *Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains*
- Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, 2016c)
- Protocole de lixiviation pour les espèces inorganiques, MA. 100 – Lix.com.1.1, Rév 1. (CEAEQ, 2012)
- Neoproterozoic alkaline intrusion-related gold deposits of the Abitibi Subprovince, Canada Example of the Lac Bachelor Gold Deposit, Abitibi – Genetic model and exploration targeting (Fayol, 2016)
- Valorisation des stériles minier du site Barry (GCM Consultants, 2018)
- NI 43-101 Technical Report Updated Mineral Resource Estimate Barry Gold Deposit, Quebec, Canada (GoldMinds Geoservices Inc., 2016)
- Global Acid Rock Drainage Guide Prediction – Prevention - Management. The International Network for Acid Prevention (INAP, 2014)
- Avis technique sur le potentiel acidogène des stériles, du minerai et des résidus miniers. Site de la mine Bachelor, Desmaraisville, Québec, Canada (Lamont, 2017)
- Prediction Manual for Drainage Chemistry from Sulphidic Geologic Materials (Price, 2009)
- Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012)
- Guide de valorisation des matières résiduelles inorganiques non dangereuses de source industrielle comme matériau de construction (MENV, 2002)
- Prediction Manual for Drainage Chemistry from Sulphidic Geologic Materials (Price, 2009)
- Technical Report on the Bachelor Lake Gold Project. NI 43-101 Technical Report (Métanor, 2011)
- Chapitre 3.0 : Description du Projet
- Chapitre 4.0 : Description du milieu
- Plan 002 : Vue d'ensemble du site Bachelor

5.7.3.2 Interrelations notables entre les sources d'impact et l'enjeu

Les activités du Projet dont des sources d'impact interagissent de manière notable avec la ressource en eau du lac Bachelor sont énumérées ci-dessous. Ces sources d'impact impliquent la géochimie des minerais, des stériles et des résidus, ainsi que la gestion des eaux.

Phase de construction

Aucune interrelation notable lors de la phase de construction n'a été relevée.

Phase d'exploitation

- Usinage des minerais Barry et Moroy

- Gestion des résidus : nouvelle conception pour gérer les résidus en pulpe et les eaux du PARB. La déposition conventionnelle (rejets en pulpe) sera privilégiée, alors qu'un second bassin d'eau (futur bassin de recirculation) sera construit

Phase de fermeture

Aucune interrelation notable lors de la phase de fermeture n'a été relevée.

5.7.3.3 Description détaillée de l'impact

Tel qu'indiqué ci-haut, les propriétés géochimiques des minerais, des stériles et des résidus représentent la principale considération dans l'analyse de l'impact sur la ressource en eau. Certains autres aspects sont tout de même abordés ci-dessous.

Matières en suspension

Il convient de noter que nombre des mesures d'atténuation courantes énumérées au Tableau 5-3 visent à limiter la génération de MES. De plus, mis à part un empiètement minime sur une bande riveraine, les aires des travaux sont situées à bonne distance des plans d'eau.

Objectifs environnementaux de rejet

La Directive demande d'effectuer l'analyse des impacts sur les ressources en eau en fonction des OER. De façon générale, les valeurs mesurées des différents paramètres sont stables, mais connaissent des dépassements des OER, en particulier pour l'azote ammoniacal, le cuivre, les cyanures totaux, le fer et le plomb. Cependant, nous considérons que de nouvelles caractéristiques du minerai dues à d'autres provenances, proportions et quantités peuvent modifier la qualité de l'effluent final. À cette étape, il est difficile de prédire de façon précise la qualité de l'effluent final. Nous pouvons toutefois noter que (1) les critères de conception pour le traitement des eaux industrielles demeureront les mêmes et (2) la capacité de rétention sera grandement augmentée, ce qui ne peut qu'aider à améliorer la qualité de l'effluent final et, par conséquent, protéger la ressource en eau du lac Bachelor. En outre, la surveillance de la qualité de l'effluent final et de la qualité de l'eau des différentes sections du PARB se poursuivra et sera mise à jour (Chapitre 8.0). Si un dépassement des critères dans le cadre réglementaire est détecté, Métanor ajustera le traitement des eaux industrielles en conséquence.

Volume de l'effluent final

Basé sur un bilan d'eau moyen annuel, le volume de l'effluent final sera réduit de 5 % à la suite de l'agrandissement du PARB, en raison d'une augmentation de production de résidus, entraînant une retenue d'eau. Cette diminution est considérée négligeable et ne devrait pas avoir un impact sur la qualité de l'eau de l'effluent final et, éventuellement, la qualité et la quantité de l'eau du lac Bachelor.

Eau souterraine

Un suivi de la qualité de l'eau souterraine a été effectué à partir de différents puits d'observation (Plan 002) depuis 2009. Tel que discuté à la Section 4.1.6, il n'y a pas à ce jour un lien hydraulique évident entre le PARB et l'eau souterraine dans la ZEB. À cette étape, il est difficile de prédire un impact sur la qualité de l'eau souterraine à la suite de l'augmentation du PARB.

Géochimie des minerais, stériles et résidus

En transformant de nouveaux minerais Barry et Moroy à l'usine de traitement de minerai au site Bachelor, la production de résidus possédant des caractéristiques géochimiques pouvant différer de celles des résidus Bachelor est anticipée. En conséquence, la qualité du surnageant généré dans le PARB ainsi que la qualité de l'effluent final pourraient changer.

À cet effet, les analyses suivantes ont été effectuées sur plusieurs échantillons des trois minerais (Barry, Moroy et Bachelor) ainsi que sur des échantillons disponibles de stériles et de résidus :

- PGA, ce qui inclut les mesures du PN et du PA;
- Composition élémentaire des métaux dont les résultats sont comparés aux critères des annexes 1, 2 et 7 du Guide d'intervention pour la protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés. Ces résultats sont présentés principalement à la Section 3.13;
- Métaux lixiviables, comprenant les analyses suivantes :
 - TCLP : simule le processus de lixiviation naturelle des résidus dans le PARB et utilisé pour déterminer les résidus dangereux en fonction du tableau 1 de la D019,
 - SPLP : simule le processus de lixiviation naturelle des stériles ou roches soumises aux précipitations naturelles,
 - Essais de prévision cinétiques : réalisés pour confirmer ou infirmer le caractère acidogène obtenu à la suite des résultats des essais de prévision statiques (PN, PA) qui ont été réalisés.

Un résumé des résultats des analyses est présenté au Tableau 5-11.

Il convient de noter que les analyses sont basées sur les deux références réglementaires suivantes pour évaluer le PGA des différents échantillons :

- D019, qui classe un échantillon avec un PGA si 1) le soufre total dans l'échantillon est supérieur à 0,3 % et 2) le ratio PN/PA est inférieur à 3;
- MEND (Price, 2009), qui classe un échantillon avec un PGA si le ratio PN/PA est inférieur à 2.

D'après les résultats, le minerai Barry présente les caractéristiques suivantes :

- Teneur en soufre faible à modérée (0,07 % à 3,5 %, moyenne 0,98 %);
- PA entre 2,3 et 107 kgCaCO₃/t;
- PN modéré à élevé, principalement sous forme de carbonate; varie entre 35 et 348 kgCaCO₃/t;
- Faible PGA : 83 % des échantillons sont non PGA d'après la D019;
- Essais de lixiviation par SPLP ont permis d'identifier certains métaux qui sont lixiviés à des concentrations relativement faibles; ces concentrations ne dépassent pas les critères du tableau 1 de la D019, ni les critères d'infiltration pour la protection des eaux souterraines. Seul l'aluminium démontre des concentrations supérieures aux critères de l'eau potable dans tous les échantillons.

Les stériles Barry ont démontré des caractéristiques similaires au minerai Barry. Les essais de lixiviation par SPLP sur des échantillons de stériles Barry n'ont pas détecté des lixiviations significatives de métaux et aucune de ces concentrations identifiées ne dépasse les critères du tableau 1 de la D019, ni les critères d'infiltration pour la protection des eaux souterraines.

Tableau 5-11. Résumé des résultats des analyses des minerais, stériles et résidus provenant de Bachelor, Moroy et Barry

Paramètre	Minerai Barry	Minerai Moroy	Minerai Bachelor	Stériles Barry	Stériles Moroy	Stériles Bachelor	Résidus Barry	Résidus Moroy	Résidus Bachelor	
PGA (D019)	83 % des échantillons sont non PGA	48 % des échantillons sont non PGA	34 % des échantillons sont non PGA	94 % des échantillons sont non PGA	84 % des échantillons sont non PGA	71 % des échantillons sont non PGA	ND	ND	73 % des échantillons sont non PGA	
Métaux lixiviables	SPLP	<ul style="list-style-type: none"> Concentrations du lixiviat ne dépassent pas les critères du tableau 1, D019 Concentrations du lixiviat (Al, As et Mn) dépassent les critères de l'eau potable pour la plupart des échantillons 	<ul style="list-style-type: none"> Concentrations du lixiviat ne dépassent pas les critères du tableau 1, D019 Concentrations de Al du lixiviat dépassent les critères de l'eau potable pour la plupart des échantillons 	<ul style="list-style-type: none"> Concentrations du lixiviat ne dépassent pas les critères du tableau 1, D019 Concentrations de Al, Se, As, Ba et Mn dépassent les critères de l'eau potable pour la plupart des échantillons, et les concentrations de Ag, Ba, Cu et Zn dépassent les critères de résurgence dans l'eau de surface dans quelques échantillons 	<ul style="list-style-type: none"> Concentrations du lixiviat ne dépassent pas les critères du tableau 1, D019 Concentrations de Al du lixiviat dépassent les critères de l'eau potable dans tous les échantillons Une étude portant sur sept échantillons de stériles Barry démontre que ceux-ci sont classés dans la catégorie II, ce qui permet leur utilisation comme plaques de protection et de fondation pour les routes non pavées (GCM Consultants, 2018) 	<ul style="list-style-type: none"> Concentrations du lixiviat ne dépassent pas les critères du tableau 1, D019 Concentrations d'Al du lixiviat dépassent les critères de l'eau potable pour la plupart des échantillons 	<ul style="list-style-type: none"> Concentrations du lixiviat ne dépassent pas les critères du tableau 1 D019, ni les critères d'infiltration Critères relatifs à l'eau potable ont été dépassés pour Al, As, Ba et Mn 	ND	ND	<ul style="list-style-type: none"> Concentrations du lixiviat provenant des deux échantillons sont soit inférieures à la limite de détection en laboratoire, soit inférieures à tous les critères de comparaison
	TCLP	ND	<ul style="list-style-type: none"> Concentrations du lixiviat ne dépassent pas les critères du tableau 1, D019 Concentrations du lixiviat (F, Al, Cr, Mn, Pb, Se et U) dépassent les critères de l'eau potable pour quelques échantillons 	ND	ND	<ul style="list-style-type: none"> Concentrations du lixiviat ne dépassent pas les critères du tableau 1, D019 Concentrations du lixiviat (Mn, Zn et Al) dépassent les critères de l'eau potable pour quelques échantillons 	ND	ND	ND	<ul style="list-style-type: none"> Concentrations du lixiviat ne dépassent pas les critères du tableau 1, D019 Concentrations de lixiviation de F, Al, Ba, Cu, Mn, Ni et Zn sont supérieures aux critères pour l'eau potable et infiltration
	CTEU-9	ND	<ul style="list-style-type: none"> Concentrations du lixiviat ne dépassent pas les critères du tableau 1, D019 Concentrations du lixiviat (F, Al, Mn et Mo) dépassent les critères de l'eau potable pour la plupart des échantillons 	ND	ND	<ul style="list-style-type: none"> Concentrations du lixiviat ne dépassent pas les critères du tableau 1, D019 Concentrations du lixiviat (Al, F, Mn et Mo) dépassent les critères de l'eau potable pour la plupart des échantillons 	ND	ND	ND	<ul style="list-style-type: none"> Concentrations du lixiviat ne dépassent pas les critères du tableau 1, D019 Concentrations de lixiviation de F sont supérieures aux critères pour l'eau potable dans les deux échantillons analysés
	Essais cinétiques	ND								<ul style="list-style-type: none"> Analyses de comptabilisation acide/base indiquent que les deux échantillons sont non PGA selon la D019



Une étude portant sur sept échantillons de stériles Barry démontre que ceux-ci sont classés dans la catégorie II de matériaux de construction, ce qui permet leur utilisation comme plaques de protection et de fondation pour les routes non pavées (GCM Consultants, 2018).

Des essais de lixiviation n'ayant pas été effectués sur les échantillons de résidus Barry, les résultats des essais de lixiviation (SPLP) du minerai sont utilisés pour fournir une estimation du potentiel de lixiviation des résidus. Il est à noter que la lixiviation réelle des résidus devrait différer de celle du minerai en raison de la granulométrie plus fine et de la plus grande surface réactive des résidus par rapport aux échantillons de minerai habituellement plus grossier.

Concernant les minerais Bachelor et Moroy, leurs caractéristiques se résument comme suit :

- Teneur en soufre faible à modérée, principalement sous forme de sulfure (1,9 % - 2 %);
- PN modéré à élevé, principalement sous forme de carbonate (moyennes 88 et 151 kgCaCO₃/t respectivement pour Bachelor et Moroy);
- PGA généralement faible pour une partie des échantillons : 43 % et 48 % des échantillons sont non PGA respectivement pour Bachelor et Moroy d'après la D019;
- Essais de lixiviation par SPLP ont permis d'identifier certains métaux qui sont lixiviés à des concentrations relativement faibles; ces concentrations ne dépassent pas les critères du tableau 1 de la D019;
- Résultats SPLP du minerai Bachelor supérieurs aux critères relatifs à l'eau potable (Al, Se, As, Ba et Mn) et supérieurs aux critères d'infiltration pour la protection des eaux souterraines (Ag, Ba, Cu et Zn) dans un nombre limité d'échantillons. Par rapport au minerai Moroy, seul l'aluminium démontre des concentrations supérieures aux critères de l'eau potable dans tous les échantillons;
- Les trois essais de lixiviation (SPLP, TCLP and CTEU-9) des échantillons du minerai Moroy ont révélé de faibles concentrations de métaux lixiviables; aucun des échantillons n'a signalé de concentrations supérieures aux critères du tableau 1 de la D019.

Les stériles Bachelor et Moroy présentent les caractéristiques suivantes :

- Teneur faible en soufre, principalement sous forme de sulfure;
- PN faible à modéré, principalement sous forme de carbonate (28 - 56 kgCaCO₃/t respectivement pour Bachelor et Moroy);
- Non PGA pour 60 % des échantillons de Bachelor et 72 % des échantillons de Moroy d'après la D019;
- D'après les résultats d'essais disponibles, les stériles Moroy ou Bachelor ne présentent pas à un risque élevé de LM;
- Essais de lixiviation par SPLP n'ont pas identifié beaucoup des métaux et aucune des concentrations identifiées ne dépasse les critères du tableau 1 de la D019;
- Les trois essais de lixiviation (SPLP, TCLP and CTEU-9) des échantillons de stériles Moroy ont révélé de faibles concentrations de métaux lixiviables; aucun des échantillons n'a signalé des concentrations supérieures aux critères du tableau 1 de la D019.

Les stériles Bachelor et Moroy seront utilisés comme remblai dans les chantiers minés et comme matériau de construction de digues. D'après les résultats d'essais disponibles, les stériles Moroy ou Bachelor ne présentent pas à un risque élevé de LM, mais leur classification comme matériau de construction selon le protocole en cause (MENV, 2002) n'est pas encore complétée.

Finalement, les échantillons de résidus disponibles proviennent de l'usine Bachelor, ce qui peut inclure des résidus Moroy et de différentes zones minéralisées Bachelor au cours des cinq dernières années. Les résultats présentent les caractéristiques suivantes :

- Teneur en soufre faible à modérée, principalement sous forme de sulfure (moyenne de 0,9 %);
- PN modéré à élevé, principalement sous forme de carbonate (moyenne de 105 kgCaCO₃/t);
- 100 % des échantillons sont classés non PAG selon les critères du MEND (Price, 2009), tandis que 73 % des échantillons sont classés non PGA d'après la D019;
- Échantillons, collectés au PARB, présentent de faibles concentrations de métaux en phase solide qui étaient généralement inférieures à tous les critères pour la protection des sols;
- Des données limitées (deux échantillons) sont disponibles sur la lixiviation des résidus; aucun des deux échantillons n'avait des concentrations de lixiviat dans les essais CTEU-9, SPLP ou TCLP supérieures aux critères du tableau 1 de la D019;
- Un essai cinétique en colonne a été effectué par l'URSTM sur les résidus Bachelor. Des concentrations de Cu et Zn ont été détectés et sont supérieures aux critères de résurgence dans l'eau de surface, et les concentrations d'Al, F, Mn et Mo sont supérieures aux critères d'eau potable.

Certaines données des minerais Bachelor et Moroy suggèrent un PGA de leurs résidus, mais les échantillons de résidus indiquent généralement un potentiel faible de drainage minier acide (DMA) basé sur les valeurs du ratio PN/PA. Une autre évaluation de ces données a été réalisée dans le but d'expliquer la divergence apparente.

Les géologues du site ont indiqué que le minerai Moroy est extrait de veines étroites et qu'il se dilue à environ 25 % avec les stériles lors de l'exploitation minière. La comparaison des valeurs moyennes de PN et PA pour le minerai et les résidus a démontré que les valeurs de PN étaient généralement similaires entre les minerais et les résidus (moyenne de PN de 100 kgCaCO₃/t dans les résidus et valeurs moyennes de PN pour le minerai Bachelor et le minerai Moroy de 96 kgCaCO₃/t et 124 kgCaCO₃/t, respectivement).

De même, la valeur moyenne de PA dans les résidus est d'environ 30 kgCaCO₃/t, comparativement aux moyennes de PA d'environ 60 kgCaCO₃/t et 50 kgCaCO₃/t pour les minerais Bachelor et Moroy respectivement. Cela renforce l'argument que la dilution explique les valeurs plus élevées de ratio NP/PA observées dans les résidus Bachelor et Moroy comparativement à l'échantillonnage des minerais. En général, les valeurs médianes de PA sont généralement inférieures aux valeurs moyennes des minerais Bachelor et Moroy, ce qui suggère que quelques échantillons relativement enrichis pourraient légèrement surestimer la moyenne calculée.

Afin d'évaluer de manière plus complète l'effet potentiel de la dilution apparente sur les résultats du minerai, les valeurs moyennes et médianes du ratio PN/PA des échantillons des minerais Bachelor et Moroy ont été recalculées pour prendre en compte une dilution de 25 % avec les stériles lors de l'extraction. Les valeurs de PA médianes et moyennes pour le minerai ont été ajustées en appliquant une dilution de 25 % avec les valeurs de PA médianes ou moyennes pour les stériles. Les valeurs du ratio PN/PA ajustées ont ensuite été calculées sur la base des valeurs de PA ajustées et des valeurs de PN médianes ou moyennes pour les minerais Bachelor ou Moroy applicables à chaque zone.

Les valeurs de PN/PA ajustées pour les échantillons de minerai provenant de la Zone A et de Moroy étaient supérieures à 3 et se situaient dans la même plage que les valeurs mesurées dans les résidus. Les valeurs de PN/PA ajustées pour les échantillons de minerai de la Zone B, la Zone H et la Zone principale étaient inférieures à 2 (Tableau 5-12). Globalement, il semble que le broyage du minerai Moroy et de certains minerais Bachelor donne des résidus non PGA de NP/PA > 3. Cependant, les données disponibles indiquent une possibilité que certains minerais Bachelor acheminés pour broyage puissent périodiquement générer des résidus avec un ratio PN/PA < 3 ou, dans certains cas, un ratio PN/PA < 2. En raison de l'excès de PN disponible mesuré dans d'autres minerais et résidus Bachelor et Moroy, cela pourrait ne pas être conséquent si cette production est de courte durée et si seules les poches isolées de résidus de PN légèrement plus bas sont recouvertes de résidus non PGA ayant un excès de PN.

Tableau 5-12. Valeurs de PN/PA ajustées pour les minerais Bachelor et Moroy par rapport aux résidus

Échantillons	PA		PN	Médiane PN/PA
Résidus (n = 48)	26.7		98.4	3.7
	PA	PA ajusté	PN	PN/PA ajusté
Zone A (n = 14)				
Médiane	49.1	<i>37.8</i>	<i>119.5</i>	3.2
Moyenne	60.5	50.9	123.4	2.4
Zone B (n = 23)				
Médiane	50.8	<i>39.1</i>	<i>67.4</i>	1.7
Moyenne	58.5	49.3	77.5	1.6
Zone H (n = 13)				
Médiane	77.9	<i>59.5</i>	<i>103.0</i>	1.7
Moyenne	77.0	63.3	111.1	1.8
Zone principale (n = 43)				
Médiane	58.0	<i>44.5</i>	<i>82.3</i>	1.8
Moyenne	63.3	53.0	99.0	1.9
Zone Moroy (n = 33)				
Médiane	36.1	<i>28.6</i>	<i>138.0</i>	4.8
Moyenne	43.1	35.1	137.5	3.9

Note(s)

PA et PN des résidus basés respectivement sur le soufre total et carbone total

PA ajusté basé sur une dilution à 25 % avec les stériles Bachelor ou Moroy avec un PA médian (valeurs en italique) ou moyen

PN/PA ajusté basé sur le PA ajusté et NP médian (valeurs en italique) ou moyen des stériles Bachelor ou Moroy

5.7.3.4 Mesures d'atténuation courantes

Tout au long des différentes phases du Projet, les mesures d'atténuation courantes du Tableau 5-3 ayant trait à la qualité de l'eau seront appliquées. Celles associées spécifiquement à la géochimie sont énumérées ci-dessous.

Code Description des mesures d'atténuation courantes

GM2	Les catégories de matériaux seront déposées dans les aires d'accumulation prévues à leurs fins
GM3	Préparer les scénarios pour l'utilisation des résidus valorisables, notamment les stériles (p. ex. construction de digues et de chemins)
GM4	Continuer de caractériser les paramètres physico-chimiques des minerais, stériles et résidus sous la supervision d'un spécialiste
GM7	Restreindre la mise en pile des stériles à l'aire dédiée à cette fin

5.7.3.5 Évaluation de l'importance de l'impact

Sens, nature et certitude

Sur l'ensemble du cycle de vie du Projet, le sens de l'impact sur la ressource en eau du lac Bachelor est négatif.

La nature de l'impact est globalement directe à travers la qualité de l'effluent final du PARB.

Le degré de certitude quant à un impact sur la ressource en eau du lac Bachelor dans le cadre de cette analyse croîtra avec l'état de connaissance des propriétés géochimiques en cause, lequel sera évolutif.

Intensité

Tel que présenté ci-dessus, le PGA des résidus Bachelor est incertain. Les résultats montrent que, dans certaines conditions, les résidus Bachelor et Moroy présentent des caractéristiques acidogènes. De plus, il n'y a pas d'échantillons des résidus Barry. Par conséquent, la qualité finale du surnageant du PARB, provenant des résidus Bachelor, Moroy et Barry, n'est pas entièrement connue en ce moment.

Il importe de souligner que, depuis les cinq dernières années, le pH de l'effluent final montre une valeur moyenne près de 8, assez stable dans le temps.

À cette étape, il est difficile de prédire de façon précise la qualité de l'effluent final. Nous pouvons toutefois noter que (1) les critères de conception demeureront les mêmes et (2) la capacité de rétention sera grandement augmentée, ce qui ne peut qu'aider à améliorer la qualité de l'effluent final.

Compte tenu de ces justifications, l'intensité de l'impact est jugée moyenne.

Étendue spatiale

L'effluent final se décharge dans un ruisseau qui rejoint éventuellement le lac Bachelor. L'étendue spatiale de l'impact sera donc locale.

Durée

Comme l'impact sur la qualité de l'eau durera tout au long du Projet, la durée de l'impact sera longue.

Réversibilité

La restauration écologique permettra de compenser l'impact sur la qualité de l'eau du lac Bachelor durant la vie du Projet. La réversibilité est donc jugée partielle.

Détermination de l'importance de l'impact

En intégrant l'évaluation de l'ensemble des critères du Tableau 5-9, l'importance de l'impact négatif est considérée moyenne.

5.7.3.6 Mesures d'atténuation particulières

Les mesures suivantes sont suggérées pour gérer le risque PGA posé par des résidus Bachelor et Moroy :

- Initialement, deux échantillons de résidus Bachelor par cycle de production de 10 jours devraient être collectés et analysés pour le PGA et l'analyse élémentaire à des fins de vérification, avec un sous-ensemble d'échantillons analysés pour des essais de lixiviation à court terme des métaux. Sous la direction d'un géochimiste qualifié, il est envisagé que ce programme évolue (après plusieurs mois) en un programme analytique réduit de paramètres indicateurs du PGA (p. ex. Leco C et S) avec 10 % d'échantillons analysés pour déterminer le contenu complet (PGA et élémentaire);
- Une analyse périodique des résidus Barry (au départ, un échantillon par cycle de broyage) comprenant le PGA devrait également être incluse pour confirmer les caractéristiques de LM et DMA et fournir un état de référence des caractéristiques globales des résidus déposés. Il est envisagé que ce programme d'échantillonnage évolue sous la direction d'un géochimiste qualifié à un cycle de traitement sur deux et éventuellement à un cycle par trimestre ou moins, suffisamment pour fournir des données confirmatoires facilitant la gestion des résidus Bachelor et Barry combinés;
- Si les résidus de l'usine sont observés avec un PN/PA < 2, les mesures de gestion supplémentaires suivantes sont recommandées :
 - Réaliser la caractérisation LM/DMA du minerai alimentant l'usine, en plus d'effectuer l'analyse régulière des résidus. L'objectif des essais serait d'équilibrer les charges de minerai et d'assurer la production de résidus non PGA,
 - Soumettre des échantillons représentatifs de résidus de traitement de type Bachelor de PN/PA < 2 à des essais de cellules d'humidité standard de MEND pour déterminer si un seuil de PN/PA propre au site pour les résidus PGA et non PGA existe entre 1 et 2 pour ces matériaux. La gestion de l'alimentation en minerai afin d'empêcher la production de résidus de PN/PA < 2 continuerait, à moins qu'un seuil de PN/PA propre au site inférieur à 2 ne soit confirmé par des essais cinétiques;
- Si des résidus sont observés avec un PN/PA entre 2 et 3, soumettre un échantillon représentatif de ceux-ci aux essais de cellules d'humidité standard de MEND, afin de confirmer leur caractère non acidifiant et de renseigner sur un seuil PN/PA potentiellement applicable au site;
- Seuls les résidus suffisamment caractérisés, ayant un PN/PA > 3 (ou supérieur à un seuil inférieur prouvé par des essais cinétiques) et une lixiviation non métallique, devraient être utilisés dans la construction de digues pour le Projet;
- Lorsque des résidus sont utilisés dans la construction de digues, une collecte efficace de ruissellement et du lixiviât devra être en place pour gérer les rejets à court terme de métaux et de cyanures susceptibles de se produire, même s'ils n'ont pas de potentiel de développement de DMA à long terme.

Les mesures d'atténuation particulières suivantes sont proposées pour minimiser les impacts du Projet sur la ressource en eau.

Code	Description des mesures d'atténuation particulières
PRE1	Échantillonnage de résidus Bachelor par cycle de production de 10 jours analysés pour le PGA et l'analyse élémentaire à des fins de vérification, avec un sous-ensemble d'échantillons analysés pour des essais de lixiviation à court terme des métaux. Adaptation du programme d'échantillonnage par la suite (après plusieurs mois) sous la supervision d'un géochimiste qualifié.
PRE2	Analyse périodique des résidus Barry (au départ, un échantillon par cycle de broyage) comprenant le PGA pour confirmer les caractéristiques de LM et DMA et fournir un état de référence des caractéristiques globales des résidus déposés. Adaptation du programme d'échantillonnage par la suite sous la supervision d'un géochimiste qualifié.
PRE3	Si les résidus sont observés avec un PN/PA < 2 : <ul style="list-style-type: none"> • Réaliser la caractérisation LM/DMA du minerai alimentant l'usine, en plus d'effectuer l'analyse régulière des résidus • Soumettre des échantillons représentatifs de PN/PA < 2 de résidus de traitement de type Bachelor à des essais de cellules d'humidité standard de MEND pour déterminer si un seuil de PN/PA propre au site pour les résidus PGA et non PGA existe entre 1 et 2 pour ces matériaux. La gestion de l'alimentation en minerai afin d'empêcher la production de résidus de PN/PA < 2 continuerait, à moins qu'un seuil de PN/PA propre au site inférieur à 2 ne soit confirmé par des essais cinétiques
PRE4	Si les résidus sont observés avec un PN/PA entre 2 et 3, soumettre un échantillon représentatif de ceux-ci aux essais de cellules d'humidité standard de MEND, afin de confirmer le caractère non acidifiant et de renseigner sur un seuil PN/PA potentiellement applicable au site
PRE5	Seuls les résidus suffisamment caractérisés comme non PGA, ayant un PN/PA > 3 et une lixiviation non métallique, devraient être utilisés dans la construction de digues
PRE6	Lorsque des résidus sont utilisés dans la construction de digues, une collecte efficace de ruissellement et du lixiviat sera en place pour gérer les rejets à court terme de métaux et de cyanures susceptibles de se produire, même s'ils n'ont pas de potentiel de développement de DMA à long terme
PRE7	Compléter la classification des stériles Bachelor et Moroy comme matériaux de construction
PRE8	Ajouter un point de suivi de la qualité du surnageant à la sortie du nouveau bassin de recirculation, afin de détecter tout dépassement des niveaux de métaux et de procéder aux ajustements requis du traitement des eaux industrielles
PRE9	S'assurer régulièrement que l'installation de pompage des eaux d'exfiltration vers le PARB soit fonctionnelle et en bon état

5.7.3.7 Évaluation de l'impact résiduel

À terme, si les mesures d'atténuation formulées ci-dessus sont appliquées, **l'importance de l'impact négatif résiduel est considérée faible.**

5.7.4 Conservation des milieux humides et hydriques

5.7.4.1 Principales sources d'information utilisées pour évaluer l'impact

- Caractérisation des écosystèmes de la zone d'étude biophysique de la mine Bachelor à Desmaraisville (T² Environnement, 2018) (Annexe 4-4) : permet d'évaluer la disposition et les superficies occupées par les milieux humides dans la ZEB de proximité, et d'intégrer la valeur des milieux humides dans l'évaluation de l'importance de l'impact
- Plans du Projet, en particulier de l'agrandissement du PARB : permettent de déterminer la superficie totale de milieux humides affectés par superposition
- *Loi concernant la conservation des milieux humides et hydriques et Règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques* : précisent les exigences du Gouvernement du Québec concernant la protection des milieux humides et le cadre d'application selon la région en cause

5.7.4.2 Interrelations notables entre les sources d'impact et l'enjeu

Les sources d'impact qui interagissent de façon notable avec la conservation des milieux humides et hydriques sont énumérées ci-dessous.

Phase de construction

Agrandissement du PARB

- *Déboisement* : les arbres des milieux humides présents dans l'empreinte de l'agrandissement du PARB seront coupés
- *Décapage, excavation, terrassement et mise en place d'une pile de mort-terrain* : les portions de milieux humides présentes dans l'empreinte de l'agrandissement du PARB seront totalement perdues
- *Mise en place de fossés de drainage* : les sols des milieux humides présents dans l'empreinte de l'agrandissement du PARB seront drainés

Construction de l'accès sud

- *Travaux en milieu hydrique/humide* : la machinerie et les matériaux utilisés affecteront les sols et la végétation des milieux humides présents

Phase d'exploitation

Aucune interrelation notable lors de la phase d'exploitation n'a été relevée.

Phase de fermeture

Démantèlement et remise en état du site

- *Revégétalisation* : comprend la transformation du PARB en milieux naturels, dont certains seront humides

5.7.4.3 Description détaillée de l'impact

Les travaux de déboisement, de décapage, d'excavation et de drainage auront lieu au moment de la construction, entraînant des pertes de milieux humides. L'état initial des milieux humides touchés, de même que la superficie perdue et l'impact prévu sont présentés au Tableau 5-13. L'évaluation a été faite en s'appuyant sur l'Annexe II du *Règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques*.

Au total, 4,76 ha de milieux humides seront perdus. Un seul milieu humide de valeur élevée (no 23), deux de valeur moyenne (nos 5 et 10) et cinq de valeur faible (nos 9, 13, 14, 15 et 16) seront totalement ou partiellement perdus. La grande majorité sont des marécages arborescents, à l'exception du milieu humide no 10 qui est un marais à typha. Certains des marécages arborescents ont préalablement été perturbés par de la coupe forestière (Tableau 5-13).

Lors de la phase de fermeture, le PARB aura atteint sa capacité maximale. Sa restauration écologique pourrait être effectuée afin de créer un écosystème terrestre s'apparentant aux milieux naturels environnants. Seuls quelques étangs d'eau libre d'origine anthropique devraient subsister aux abords des déversoirs.

De plus, même si l'un des milieux humides et l'un des complexes affectés ont une valeur élevée, ces milieux sont très communs tant à l'échelle locale (ZEB de proximité) que régionale (CIC, 2009).

Tableau 5-13. Superficie des milieux humides perdus

Type (numéro)	État initial	Impact de l'activité	Superficie totale (ha)	Superficie perdue (ha)	Proportion perdue (%)
Marécage arborescent (5, 9, 13, 15, 23)	Peu dégradé	Très élevé	132,92	3,76	2,8
Marais à typha (10)	Non dégradé	Très élevé	2,78	0,71	25,5
Marécage arborescent perturbé (14, 16)	Dégradé	Très élevé	0,40	0,29	72,5
Complexe 1 (inclut milieux humides : 4, 5, 8, 9, 10)	Peu dégradé	Très élevé	33,42	1,41	4,2
Complexe 2 (inclut milieux humides : 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25)	Peu dégradé	Très élevé	146,76	1,07	0,7
Complexe 3 (inclut milieux humides : 13, 14)	Dégradé	Très élevé	1,88	1,88	100,0

5.7.4.4 Mesures d'atténuation courantes

Code Description des mesures d'atténuation courantes

HH1 S'assurer qu'il n'y aura aucun entreposage de matériaux, aucune circulation de machinerie, aucun creusage de tranchées ni aucune autre intervention non autorisée pouvant endommager ou modifier les lacs et les cours d'eau à débit régulier ou intermittent, la rive et leurs plaines inondables respectives ou encore les milieux humides (étangs, marais, marécages ou tourbières) adjacents ou isolés

DM3 Avant tout déboisement, marquer clairement les limites des aires de travail de façon à permettre leur vérification efficace en tout temps durant les travaux. Pour le marquage, utiliser un matériau solide, résistant aux intempéries et aux déchirures, et d'une couleur très visible à distance.

Code Description des mesures d'atténuation courantes

- DM4 Effectuer les activités de déboisement de façon à ne pas endommager la végétation située à la limite des aires de travail. Pour ce faire, éviter la chute des arbres à l'extérieur des limites et dans les cours d'eau. Le cas échéant, les retirer en prenant soin de ne pas perturber inutilement le milieu. Ne pas arracher ni déraciner les arbres avec un engin de chantier près des limites des aires de travail.
- DM7 Entasser la matière organique provenant du décapage de la surface du sol, ainsi que les résidus de coupe et de bois commerciaux à moins 20 m d'un lac ou d'un cours d'eau, d'un milieu humide ou d'un plan d'eau
- ES1 Définir, à l'aide des cartes des dépôts de surface et des classes de pente, les zones sensibles à l'érosion et éviter si possible d'y réaliser des travaux
- ES2 Afin de respecter la topographie naturelle du site et de prévenir l'érosion, limiter au strict minimum les activités de décapage, de déblaiement, d'excavation, de remblayage et de nivellement des aires de chantiers temporaires
- ES3 Les travaux d'excavation et de reprofilage doivent être réalisés à partir du haut du talus et surveillés de près dans le but de déceler toute possibilité de décrochement et de pouvoir ajuster, au besoin, les techniques de travail
- ES4 Respecter le drainage naturel du milieu et prendre toutes les mesures appropriées pour permettre l'écoulement naturel des eaux
- ES6 Ne jeter aucun déchet, y compris les résidus de coupe et les déblais, dans les cours d'eau, les lacs ou les milieux humides
- ES11 Éviter d'entreposer les déblais sur les pentes fortes et compacter les remblais de façon adéquate. Afin d'assurer une meilleure compaction des remblais de plus de 60 cm d'épaisseur, il est préférable de remblayer en plusieurs couches minces plutôt qu'en une seule couche. Dans les zones sans pente transversale, la hauteur et la profondeur des remblais devraient être limitées à 3 m.
- ES13 Entreposer les déblais d'excavation à plus de 30 m d'un lac ou d'un cours d'eau
- MR2 Ne rejeter aucun déchet en milieu naturel et disposer des débris de coupe dans les aires prévues à cet effet. Tous les déchets introduits accidentellement dans le milieu naturel doivent en être retirés. Réaliser cette tâche le plus tôt possible en milieu aquatique.
- MD8 Dans le cas d'un déversement de matières dangereuses, les zones contaminées seront indiquées et la couche superficielle enlevée pour élimination, conformément à la réglementation en vigueur, afin de limiter la contamination des plans d'eau par le ruissellement
- MD9 Conserver les substances dangereuses, y compris les carburants, à au moins 100 m des plans d'eau et fossés
- MD10 Les opérations reliées au carburant (entreposage, transport et manutention) doivent être conformes aux normes et directives appropriées. Le plein en carburant de tout équipement doit se faire à plus de 60 m d'un plan d'eau.

Code Description des mesures d'atténuation courantes

- EC5 Aucune machinerie ne devrait circuler dans la bande de protection riveraine, sauf si une autorisation gouvernementale à cet effet est octroyée
- EC9 Empêcher que la machinerie ne circule en dehors des aires assignées en balisant clairement les aires de travail, de circulation, d'entreposage et pour les entrepreneurs, ainsi que les bandes riveraines.
- ER1 S'assurer de disposer des matériaux d'excavation en dehors des lacs et des cours d'eau à débit régulier ou intermittent, de leurs rives respectives, des plaines inondables et des milieux humides
- FS1 Un programme de gestion du matériel explosif doit être respecté pour minimiser la quantité de résidus dont les nitrates pénétrant dans le milieu naturel

5.7.4.5 Évaluation de l'importance de l'impact

Sens, nature et certitude

Sur l'ensemble du cycle de vie du Projet, le sens de l'impact sera à la fois négatif et positif. Des milieux humides seront perdus lors de la construction, mais d'autres seront créés au moment de la fermeture.

La nature de l'impact est directe pour la perte et la création des milieux humides.

La perte des milieux humides dans l'empreinte du PARB est certaine. La revégétalisation est certaine, toutefois son taux de succès n'est pas garanti. Le constat est similaire pour les types d'écosystème qui résulteront de cette remise en état.

Intensité

À la suite des travaux d'optimisation du PARB, une superficie de 4,76 ha de milieux humides sera perdue. De cette surface, seul un complexe de faible valeur totalisant 1,88 ha sera entièrement perdu. Un marécage arborescent de très faible superficie (0,25 ha) et de valeur faible sera également entièrement perdu. Tous les autres complexes de milieux humides ne seront que marginalement affectés par le Projet. À l'échelle de la ZEB de proximité, les milieux humides en couvrent un peu plus du tiers. La perte anticipée concernera 5 % de ces écosystèmes. En tenant compte de la totalité de la ZEB qui couvre près de 100 km², la perte n'équivaut plus qu'à 0,05 % de ces écosystèmes.

À l'échelle régionale, le site Bachelor fait partie du grand ensemble des Hautes-terres de Mistassini, qui comprend 603 766 ha de milieux humides (CIC, 2009). Il s'agit de l'un des trois ensembles abritant la plus grande proportion de milieux humides de la région N-d-Q.

Compte tenu de ces justifications, l'intensité de l'impact est jugée faible.

Étendue spatiale

La perte des milieux humides se limitera à l'empreinte du PARB. L'étendue spatiale de l'impact sera donc propre au site.

Durée

La perte des milieux humides sera permanente.

En ce qui a trait à la fréquence, l'impact aura lieu une seule fois, au début de la construction.

Réversibilité

La perte des milieux humides dans l’empreinte du PARB sera irréversible. Toutefois, la restauration écologique permettra de créer une certaine superficie de milieux humides d’un autre type, soit des étangs d’eau libre. La réversibilité est donc jugée partielle.

Détermination de l’importance de l’impact

En intégrant l’évaluation de l’ensemble des critères du Tableau 5-9, l’importance de l’impact négatif est considérée faible.

5.7.4.6 Mesures d’atténuation particulières

La portion ennoyée ainsi que les bassins d’eau du PARB pourraient être transformés en marais avec des zones d’eau libre, comme c’est le cas pour les sites Manitou et Aldermac qui ont fait l’objet d’un projet de restauration en Abitibi et qui hébergent une population de sauvagine (MRNF, 2011). Bien que chaque projet de restauration minière soit unique et doive être conçu en fonction des caractéristiques géochimiques, topographiques et écologiques du site, le site Bachelor est *a priori* favorable pour la création d’un complexe de milieux humides intéressant tant pour la reproduction que pour la migration de la sauvagine.

Code Description des mesures d’atténuation particulières

PMH1 À la fin du Projet, convertir le PARB en complexe de milieux humides

5.7.4.7 Évaluation de l’impact résiduel

Les milieux humides créés lors de la fermeture viendraient en partie compenser les pertes de milieux humides lors de la construction. La superficie de milieux humides qui serait créée à la fin de vie du Projet serait substantiellement plus élevée que celle perdue lors de la construction. En effet, les bassins d’eau du PARB occuperont une superficie d’au moins 5,1 ha, dont la majorité pourra être convertie en complexe de milieux humides. Comparativement, seuls 4,76 ha de milieux humides seront perdus lors de la construction. La valeur des milieux humides qui seraient créés, surtout des marais, pourrait être considérée comme supérieure, car ils représentent un type beaucoup moins abondant localement. Les marais et des zones d’eau libre représenteraient un intérêt certain pour la sauvagine qui affectionne ces habitats en période de migration.

À terme, si l’ensemble des mesures d’atténuation formulées sont appliquées, **l’importance de l’impact négatif résiduel est considérée très faible.**

5.7.5 Préservation de la biodiversité

5.7.5.1 Principales sources d’information utilisées pour évaluer l’impact

- Ensemble des sections du Chapitre 4.0 traitant de la description du milieu biologique récepteur
- Caractérisation des écosystèmes de la zone d’étude biophysique de la mine Bachelor à Desmaraisville (T² Environnement, 2018) (Annexe 4-4), qui fait état de la richesse spécifique en termes d’espèces et de formations végétales
- Relevé complémentaire des oiseaux : méthodologie et résultats détaillés pour le site Bachelor, juin 2018 (Wood, 2018a) (Annexe 4-6)

- Plans du Projet, en particulier de l'agrandissement du PARB : permettent de déterminer la superficie totale de milieux humides affectés par superposition, ainsi que l'étendue du drainage sur les milieux humides
- *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* et *Règlement sur les espèces fauniques menacées ou vulnérables et leurs habitats*
- *Loi sur les espèces en péril* et *Loi de 1994 sur la convention concernant les oiseaux migrateurs*

5.7.5.2 Interrelations notables entre les sources d'impact et l'enjeu

Les sources d'impact qui interagissent de façon notable avec la préservation de la biodiversité sont énumérées ci-dessous.

Phase de construction

Agrandissement du PARB / Construction du nouvel accès sud / Agrandissement du complexe Bachelor

- *Déboisement* : les arbres sont un habitat de la faune terrestre, notamment pour la faune aviaire et les chiroptères
- *Décapage, excavation, terrassement et mise en place d'une pile de mort-terrain* : le sol est un habitat de la faune terrestre, notamment pour certains oiseaux, petits mammifères et micromammifères. Les milieux humides de la ZEB de proximité seront également perdus lors de cette étape, affectant également la faune terrestre qui y trouve refuge
- *Rehaussement et mise en place de digues* : du matériel de construction pourrait provenir du banc d'emprunt abritant une colonie d'hirondelle de rivage
- *Utilisation de stériles et matériel de banc d'emprunt* : du matériel de construction pourrait provenir du banc d'emprunt abritant une colonie d'hirondelle de rivage

Phase d'exploitation

Aucune interrelation notable lors de la phase d'exploitation n'a été relevée.

De par leur éloignement d'au moins 200 m avec la route de transport Barry-Bachelor, les deux refuges biologiques (nos 0876R023 et 08763R009; Carte 002) présents en bordure de ce corridor ne devraient pas subir un dérangement notable de la source d'impact *Circulation et ravitaillement*. En ce qui a trait à la réserve aquatique projetée du lac Waswanipi, la possibilité d'altérer ce plan d'eau est traitée dans l'analyse des impacts cumulatifs (Chapitre 6.0).

Phase de fermeture

Démantèlement et remise en état du site

- *Présence des vestiges du site* : l'engouement d'Amérique apprécie les endroits dénudés et secs à proximité des milieux humides
- *Revégétalisation* : le quiscale rouilleux affectionne les bassins de sédimentation entourés de végétation

5.7.5.3 Description détaillée de l'impact

Plusieurs travaux requis lors de la phase de construction auront pour effet d'entraîner une perte d'habitats fauniques. Pour la faune aviaire, cela affectera plusieurs espèces d'oiseaux qui fréquentent l'ensemble des milieux naturels faisant l'objet d'un relevé, majoritairement composés du biote de la forêt et de la friche. Un grand nombre de ces espèces concerne des passereaux. Aux moments critiques de la nidification, une perte accessoire est possible au sens de la *Loi de 1994 sur la convention concernant les oiseaux migrateurs*. L'impact sera similaire pour les chiroptères protégés se reproduisant dans les arbres matures des portions boisées. La superficie des milieux naturels perdus est évaluée à près de 33 ha.

Les relevés de terrain ont confirmé la présence de trois espèces à statut précaire, toutes des oiseaux. La liste annotée qui suit identifie ces espèces et définit l'impact attendu :

- Engoulevent d'Amérique (ESDMV et Menacée) : cette espèce affectionnant les lieux secs et à découvert pour sa nidification, la source d'impact *Décapage, excavation, terrassement et mise en place d'une pile de mort-terrain* pourrait soustraire des superficies d'intérêt pour sa reproduction. Il demeure que l'espèce privilégie les coupes forestières récentes, mais aussi les aires dénudées et même les haldes minières. Puisque l'engoulevent a été repéré se nourrissant au-dessus du PARB, cette aire d'alimentation demeurera et sera même agrandie pour cette population. Notons que cette espèce affectionne également les lieux où des milieux humides juxtaposent des milieux secs avec espaces ouverts;
- Quiscale rouilleux (ESDMV et Préoccupante) : nichant en rive des plans d'eau de la forêt boréale, ce passereau fréquente la rive est du PARB. L'agrandissement causera une perte de courte durée de son aire vitale. Une fois la source d'impact *Déboisement* terminée, les couples nicheurs pourront revenir coloniser la rive du PARB;
- Hirondelle de rivage (Menacée) : cette espèce colonisant les talus escarpés du banc d'emprunt au sud du campement des travailleurs, l'utilisation de matériel pour la phase de construction pourrait mettre en péril sa nidification. Environ 70 cavités ont été recensées.

L'analyse du potentiel de présence d'autres espèces à statut en fonction des habitats suggère qu'il est probable que des chiroptères ou des micromammifères se reproduisent autour du PARB. La description de l'impact appréhendé est la suivante :

- Chiroptères arboricoles : ces animaux nichant dans les arbres des forêts matures de la forêt boréale, la source d'impact *Déboisement* entraînera une perte d'habitat pour des espèces de chauves-souris ciblées comme potentiellement présentes. Les structures arborescentes, surtout celles de grande taille, servent de site de protection ou de reproduction durant l'été (Tremblay et Jutras, 2010). Aucune chauve-souris arboricole n'utilise de gîte tel qu'un bâtiment ou une caverne pour se reproduire. Il est évalué que les forêts matures subiront une perte de 28,1 ha au cours du Projet;
- Campagnol des rochers (ESDMV) : le tracé du nouvel accès sud et l'aire d'agrandissement du complexe Bachelor empiètent sur une forêt de conifères et contournent des affleurements rocheux qui pourraient abriter une population de campagnol des rochers. Cependant, son habitat de prédilection est commun dans la région, ce qui fait en sorte que, toutes proportions gardées, la probabilité d'affecter une population établie apparaît faible.

La restauration écologique pourrait recréer des habitats favorables à l'engoulevent et au quiscale. La fermeture des bancs d'emprunt chassera la colonie d'hirondelle en place, car l'adoucissement des pentes implique la perte des talus escarpés.

5.7.5.4 Mesures d'atténuation courantes

Code Description des mesures d'atténuation courantes

- | | |
|-----|---|
| DM1 | Faire appel à un technicien forestier pour effectuer les travaux de déboisement, et obtenir l'autorisation du surveillant avant d'entreprendre l'abattage des arbres |
| DM4 | Effectuer les activités de déboisement de façon à ne pas endommager la végétation située à la limite des aires de travail. Pour ce faire, éviter la chute des arbres à l'extérieur des limites et dans les cours d'eau. Le cas échéant, les retirer en prenant soin de ne pas perturber inutilement le milieu. Ne pas arracher ni déraciner les arbres avec un engin de chantier près des limites des aires de travail. |
| DM5 | S'assurer que les zones déboisées, laissées à nu et exposées aux intempéries soient limitées au strict minimum |
| MR2 | Ne rejeter aucun déchet en milieu naturel et disposer des débris de coupe dans les aires prévues à cet effet. Tous les déchets introduits accidentellement dans le milieu naturel doivent en être retirés. Réaliser cette tâche le plus tôt possible en milieu aquatique. |

5.7.5.5 Évaluation de l'importance de l'impact

Sens, nature et certitude

La nature de l'impact sur la biodiversité est directe.

Le sens de l'impact est principalement négatif pour la perte des milieux naturels servant d'habitat essentiel aux espèces à statut confirmées ou probables. C'est le cas pour ce qui est du quiscal rouilleux, du campagnol des rochers et des chiroptères arboricoles. Le sens de l'impact est toutefois positif en ce qui a trait à l'hirondelle de rivage, puisque l'exploitation actuelle du banc d'emprunt crée des conditions plutôt favorables à l'établissement de la colonie. Néanmoins, le danger de perdre la colonie par une exploitation incontrôlée du banc d'emprunt existe. Le sens de l'impact est tant négatif que positif pour l'engoulement, qui d'une part pourrait perdre des portions de coupes forestières, mais de l'autre gagnera en milieux ouverts secs et perturbés.

La perte des milieux naturels est certaine. La revégétalisation est certaine pour ce qui est du PARB, toutefois son taux de succès n'est pas garanti. La présence de chiroptères est toutefois incertaine.

Intensité

À la suite des travaux d'agrandissement du PARB, des habitats considérés comme essentiels à la reproduction d'espèces à statut seront perdus. Selon le besoin des espèces dont la présence est confirmée ou probable, il apparaît que la forêt mature sera le seul écosystème perdu qui impliquera un impact à moyen ou à long terme, nommément pour les chiroptères. En tenant compte de la totalité de la ZEB qui couvre près 100 km², la perte n'équivaut plus qu'à 0,3 % de la forêt mature.

Pour l'engoulement qui apprécie la juxtaposition de milieux ouverts et secs, la perte de superficie en coupes forestières pourra être remplacée par les aires dénudées. En ce sens, la pile de mort-terrain s'avérera une aire de nidification d'intérêt alors que les aires d'alimentation, le PARB et ses alentours en général s'agrandiront.

Pour ce qui est l'hirondelle de rivage, l'exploitation contrôlée du banc d'emprunt maintiendra des conditions favorables à l'établissement de la colonie, tandis que la fermeture fera disparaître les talus si le banc d'emprunt est également fermé. Il demeure qu'une prise accessoire soit possible par le prélèvement de matériel au droit de la colonie en période de nidification.

Concernant le quiscale rouilleux, seule l'activité de construction risque de diminuer sa nidification autour du PARB. Il est envisageable que la population recolonise la rive du PARB lors de l'exploitation.

En ce qui concerne le reste de la faune terrestre, il demeure qu'une prise accessoire est possible pour les oiseaux migrateurs au sens de la législation fédérale.

Compte tenu de ces justifications, l'intensité de l'impact sur la biodiversité est jugée moyenne.

Étendue spatiale

La perte de la forêt mature ou des conifères sur affleurements rocheux se limite à la ZEB de proximité. L'étendue spatiale de l'impact sera donc propre au site.

Durée

La perte des habitats étant permanente, la durée de l'impact sera longue.

En ce qui a trait à la fréquence, la coupe forestière n'aura lieu qu'une seule fois, au début de la construction.

Réversibilité

La perte de la forêt mature dans la ZEB de proximité sera irréversible. Toutefois, la restauration écologique permettra de recréer des superficies de forêt. La réversibilité est donc jugée partielle.

Détermination de l'importance de l'impact

En intégrant l'évaluation de l'ensemble des critères du Tableau 5-9, l'importance de l'impact négatif est considérée moyenne.

5.7.5.6 Mesures d'atténuation particulières

Éviter la coupe forestière durant la période de reproduction des chiroptères et des oiseaux migrateurs est une mesure d'atténuation particulière qui aidera ces populations. Le Projet prenant place dans la portion méridionale de la forêt coniférienne boréale, le calendrier de nidification suggère de ne pas faire d'interventions dans les milieux naturels de la fin avril à la mi-août. Cette mesure sera également apte à protéger les populations de chiroptères selon le cycle annuel des espèces au Canada décrit par le Centre de la science de la Biodiversité du Québec (Chauve-souris.ca, sans date). Pour le campagnol des rochers, la coupe forestière réalisée de façon préventive pourrait encourager des individus à se déplacer avant le décapage, l'excavation ou le terrassement.

Une autre mesure d'atténuation particulière sera d'installer des nichoirs pour les chiroptères autour du PARB, afin de compenser les gîtes perdus.

Concernant l'hirondelle de rivage, bien que l'exploitation du banc d'emprunt favorise sa nidification, suivre les recommandations pour les sablières en activité de Regroupement QuébecOiseaux (RQO, 2016) assurera un succès accru à sa nidification tout au long du Projet. Ce document est présenté à l'Annexe 5-1. En résumé, il s'agit de s'assurer de :

- Maintenir une zone de protection minimale de 50 m autour d'une colonie;

- Diminuer la pente sous les 70 degrés des secteurs exploités (non propices à la nidification);
- Conserver des secteurs propices à la nidification.

Code Description des mesures d'atténuation particulières

BI01 Éviter les interventions dans les milieux naturels de la fin avril à la mi-août

BI02 Suivre les recommandations pour les sablières en activité de RQO (2016)

BI03 Installer des nichoirs pour chiroptères

5.7.5.7 Évaluation de l'impact résiduel

À terme, la revégétalisation effectuée lors de la fermeture viendra en partie compenser les pertes de milieux naturels lors de la construction. Tenant compte de l'ensemble des mesures d'atténuation formulées, **l'importance de l'impact négatif résiduel est considérée faible.**

5.7.6 Maintien de saines populations de poisson du lac Bachelor

Seuls les aspects liés au maintien des populations de poisson de pêche sportive et de subsistance du lac Bachelor ont été retenus pour l'évaluation de l'importance de l'impact. Les autres poissons et leur habitat n'ont pas été retenus comme enjeu majeur à traiter. En effet, les suivis réalisés dans le cadre des ESEE de 2010 à 2017 ne révèlent que des effets faibles sur le poisson et son habitat; de plus, lorsque présents, ces effets sont limités géographiquement à l'embouchure du ruisseau récepteur (ZER). Très peu de poissons ont été capturés plus en amont dans ce ruisseau.

À ce jour, aucun effet notable sur l'abondance et la diversité des populations de poisson n'a été mesuré dans le ruisseau récepteur ou la baie du lac Bachelor qui reçoit ce dernier par rapport aux zones de référence. Quelques effets sur la santé du poisson via le suivi des espèces sentinelles ont toutefois été détectés sur le foie, mais les données ne permettent pas de conclusions claires. Le seul effet détecté sur l'habitat est associé à une possible tendance à la dégradation relative de la communauté benthique de la ZER par rapport au milieu de référence (ZR1). De plus, l'effet s'amenuise dans le lac Bachelor par rapport au ruisseau récepteur. Cet effet de très faible intensité est en outre limité à la baie où se déverse le ruisseau récepteur et non à l'ensemble du lac. Étant donné que 90,7 % des organismes benthiques répertoriés dans cette baie sont des taxons tolérants à la pollution et à la dégradation d'habitat, il est peu probable que leur abondance diminue.

Ainsi, cette section s'attarde à l'impact appréhendé sur les populations de poisson du lac Bachelor, donc indirectement à l'impact appréhendé sur la pêche sportive et de subsistance. Deux aspects seront considérés de façon plus spécifique : l'impact sur l'abondance des populations de poisson; et l'impact sur la santé de ces poissons par une contamination possible de la chair.

5.7.6.1 Principales sources d'information utilisées pour évaluer l'impact

- Chapitre 3.0 - Description du Projet : permet de déterminer quels seront les cours d'eau affectés par le Projet, l'empreinte du Projet sur ceux-ci, de même que l'effet sur la quantité et la qualité de l'effluent final
- Étude du troisième cycle des ESEE (Enviréo Conseil, 2018a), qui résume l'information des premier (Enviréo Conseil, 2011) et deuxième (Enviréo Conseil, 2015a) cycles des ESEE : analyse en détail les effets de l'effluent final sur les populations de poisson et leurs habitats et consolide l'information sur la qualité du ruisseau récepteur et du lac Bachelor

- Rapport de caractérisation du milieu récepteur (Enviréo Conseil, 2016), caractérisation environnementale du milieu récepteur en période d'étiage, étude hydrologique et caractérisation de l'ancien chemin de fer (Enviréo Conseil, 2018d) et relevé complémentaire de Wood (Wood, 2018b) : permettent de délimiter l'habitat du poisson en aval de l'effluent
- Pêches commerciales, expérimentales et de recrutement historique (Lévesque, Laplante et Beaudet, 2000) : répertorie les espèces pêchées historiquement dans le lac Bachelor
- Études diverses réalisées au Québec sur la teneur des métaux lourds et organochlorés des sédiments et de l'eau dans les plans d'eau soumis à des activités minières et la bioaccumulation de ces substances dans la chair des poissons vivant dans ces lacs, particulièrement les études réalisées dans la région de Chibougamau et d'Oujé-Bougoumou (Laliberté, 2004; Laliberté, 2008) : présentent des analyses de la teneur en métaux lourds et organochlorés dans les poissons et les sédiments des lacs soumis aux activités minières de ces régions

5.7.6.2 Interrelations notables entre les sources d'impact et l'enjeu

La source d'impact qui interagit de façon notable avec le maintien de saines populations de poisson du lac Bachelor est indiquée ci-dessous.

Phase de construction

Aucune interrelation notable lors de la phase de construction n'a été relevée.

Phase d'exploitation

Gestion des résidus

- *Qualité et quantité du rejet (effluent final)* : l'agrandissement du PARB et l'augmentation du taux d'usinage avec l'ajout des minerais Barry et Moroy pourraient affecter la qualité de l'effluent final qui se déverse dans le ruisseau récepteur et à terme dans le lac Bachelor

Phase de fermeture

Aucune interrelation notable lors de la phase de fermeture n'a été relevée.

5.7.6.3 Description détaillée de l'impact

Les travaux d'agrandissement du PARB ne devraient avoir qu'un effet négligeable sur la quantité de rejet émis quotidiennement par l'effluent final, et donc sur la dilution totale de celui-ci dans l'embouchure du ruisseau récepteur et dans le lac Bachelor. En effet, le volume moyen annuel de l'effluent final est actuellement de 2 039 320 m³ et sera réduit à 1 936 506 m³. Notons que les espèces de poisson les plus prisées que sont l'esturgeon, le doré jaune et noir, le brochet, le corégone, la lotte et la truite se retrouvent surtout dans le lac Bachelor, où la dispersion est importante, et non dans le ruisseau récepteur, où la dilution de l'effluent est moins importante. Il est évalué que l'effluent final ne compose qu'un très faible pourcentage du volume d'eau dans la ZE Baie, qui correspond au secteur sud-ouest du lac Bachelor (Carte 004).

L'usinage des minerais Barry et Moroy pourrait affecter la qualité du rejet de l'effluent final. La composition de l'effluent pourrait être modifiée si la composition géochimique des minerais traités est différente de celle actuellement traitée. Un impact sur les populations de poisson de pêche sportive et de subsistance et leur santé pourrait avoir lieu en aval du point de rejet de l'effluent final. Les communautés de poisson peuvent être touchées par une dégradation de la qualité de l'eau, à savoir une augmentation des concentrations de certains métaux et de nutriments. Les données disponibles ne permettent pas de

conclure à une telle modification. La caractérisation actuelle de la géochimie des minerais ne permet pas de déterminer la concentration des métaux lourds qui seront contenus dans l'effluent final. Nonobstant cette incertitude, rappelons que le traitement des eaux industrielles sera ajusté au besoin.

Toutefois, en conservant le haut niveau de dispersion actuel du rejet de l'effluent dans le lac Bachelor, l'impact du Projet sur les populations de poisson de pêche sportive et de subsistance et leur santé ne devrait pas prendre de l'ampleur comparativement à la situation prévalente. Il est possible que certains contaminants entraînent une bioaccumulation dans la chair des poissons. Toutefois, des études mesurant divers contaminants dans la chair des poissons de lacs exposés à des rejets miniers montrent que les teneurs en métaux lourds et en organochlorés ne dépassent pas les seuils selon les directives de Santé Canada pour la commercialisation des produits de la pêche, à l'exception de la teneur en mercure (Laliberté, 2004; Laliberté, 2008).

Notons que les analyses de contamination de la chair en mercure sont déjà effectuées pour le doré jaune dans le cadre du suivi environnemental au site Bachelor. Actuellement, les analyses ne démontrent pas de contamination de la sorte. Les taux observés étaient en dessous des normes de la directive de Santé Canada. L'impact du rejet à long terme sur l'accumulation du mercure dans la chair des poissons n'est toutefois pas connu. Laliberté (2008) soulève une inquiétude pour l'accumulation de mercure et d'autres substances, notamment dans le foie des poissons de la région N-d-Q. En région nordique, outre le mercure, il a été observé que du cadmium retrouvé en quantité significative dans le foie du grand corégone, du touladi et de la lotte excédait occasionnellement la directive de Santé Canada. Cette bioaccumulation indique que cet organe est une source d'exposition à considérer pour certaines substances. Une faible bioaccumulation dans la chair des poissons peut être plus importante dans certains organes comme le foie. La modification de la composition chimique de l'effluent pourrait avoir un impact négatif supplémentaire sur la bioaccumulation dans la chair des poissons. Cependant, il n'y a pas lieu de s'inquiéter si les normes de consommation sont respectées.

Réitérons que l'importance actuelle de l'effet du rejet sur les populations de poisson du lac Bachelor est très faible, voire non mesurable. De plus, les espèces pour lesquelles des effets faibles ont été documentés ne sont pas des espèces pêchées. Aucune acidification de l'habitat aquatique ne semble présente en aval du point de rejet de l'effluent final, ni même à craindre dans le futur étant donné le pH légèrement alcalin du rejet et du suivi en continu à la sortie de l'effluent final. Pour ce qui est de la dureté, de l'alcalinité et du pH, les valeurs sont même plus élevées en zone exposée qu'en zone de référence.

5.7.6.4 Mesures d'atténuation courantes

Nombre de mesures d'atténuation courantes sont prévues pour protéger le poisson et son habitat (Tableau 5-3). Une foule d'autres mesures courantes relativement à des composantes telles que la qualité de l'eau ainsi que la rive et les zones inondables contribueront indirectement à leur protection.

5.7.6.5 Évaluation de l'importance de l'impact

Sens, nature et certitude

Sur l'ensemble du Projet, le sens de l'impact sera à la fois négatif et positif. L'apport en nutriments par le rejet de l'effluent pourrait avoir un impact positif sur l'augmentation des populations de certains organismes benthiques et planctoniques servant de nourriture au poisson. Par contre, le rejet de l'effluent pourrait avoir un impact négatif sur la santé du poisson.

La nature de l'impact sur les pêches est principalement indirecte, puisqu'il résulterait de la dégradation de la qualité de l'eau, pouvant affecter par la suite les populations de poisson ou leur santé.

Bien que le suivi environnemental des populations de poisson et de leur habitat depuis 2011 fournisse beaucoup de données, et que les normes de rejet, de traitement et de suivi soient bien définies, il demeure une incertitude sur la composition des nouveaux minerais traités et la géochimie éventuelle de l'eau. Toutefois, Métanor s'engage à ajuster son traitement des eaux industrielles au besoin.

Intensité

Il y aura une très légère diminution (de l'ordre de 5 %) de la quantité d'eau rejetée qui fera en sorte que la dispersion du rejet dans le lac Bachelor demeurera équivalente à la situation actuelle. En vertu des engagements de Métanor, la qualité du rejet respectera les critères prescrits. L'importante dispersion du rejet dans le lac Bachelor rend son effet sur le poisson faible, voire négligeable, comme le démontre le suivi environnemental. De plus, les analyses de mercure ne révèlent actuellement aucune contamination de la chair et aucune étude disponible ne permet de craindre une augmentation de cette contamination. Compte tenu de ces justifications, l'intensité de l'impact sur l'abondance et la santé des populations de poisson du lac Bachelor est jugée faible.

Étendue spatiale

Le rejet de l'effluent final concerne le ruisseau récepteur et à un moindre degré le lac Bachelor. L'impact étant limité à la ZEB, son étendue spatiale sera locale.

Durée

La durée de l'impact du rejet sur les populations de poisson sera longue, puisque toute contamination de l'environnement (sédiments et eau) de même que de la bioaccumulation dans la chair se poursuivraient au-delà de la durée du Projet.

La fréquence de l'impact sera continue pendant la période d'exploitation, l'effluent étant rejeté de façon continue.

Réversibilité

Advenant une perturbation des populations de poisson, l'impact sera partiellement réversible. En effet, après la phase de fermeture, l'arrêt du rejet de l'effluent permettra un rétablissement partiel de la qualité de l'eau et des sédiments. Certaines substances pourraient toutefois perdurer dans l'environnement, notamment par l'accumulation dans les sédiments. La réversibilité est donc jugée partielle.

Notons que l'arrêt du Projet renversera l'effet bénéfique de l'apport de nutriments au lac Bachelor sur la production biologique.

Détermination de l'importance de l'impact

En intégrant l'évaluation de l'ensemble des critères du Tableau 5-9, l'importance de l'impact négatif est considérée faible.

5.7.6.6 Mesures d'atténuation particulières

Code	Description des mesures d'atténuation particulières
PPP1	Étendre l'analyse des contaminants au foie du doré jaune
PPP2	Avertir les pêcheurs locaux en cas de contamination décelée dans la chair ou le foie, ou de l'augmentation de la contamination d'une substance

5.7.6.7 Évaluation de l'impact résiduel

Il est considéré que **l'importance de l'impact négatif résiduel demeure faible** si les mesures d'atténuation précitées sont appliquées et les normes de rejet respectées.

5.7.7 Préservation de la ressource faunique

L'analyse de l'impact sur la préservation de la ressource faunique s'attarde aux mammifères chassés et piégés, en termes de population.

5.7.7.1 Principales sources d'information utilisées pour évaluer l'impact

- Caractérisation des écosystèmes de la zone d'étude biophysique de la mine Bachelor à Desmaraisville (T² Environnement, 2018) (Annexe 4-4) : permet d'évaluer la présence et la disposition des habitats privilégiés des mammifères chassés et piégés dans la ZEB
- Plan de gestion de l'ours noir 2006-2013 (Lamontagne, Jolicoeur et Lefort, 2006) et plan de gestion de l'orignal 2012-2019 (Lefort et Massé, 2015) : permettent de mieux connaître la distribution de l'ours noir et de l'orignal
- Rapport d'étude sur le bruit routier et la faune sauvage (Dutilleux et Fontaine, 2015) : démontre les impacts du bruit routier sur différents groupes fauniques
- Étude des réactions comportementales de l'orignal à la présence d'un réseau routier dans un milieu forestier (Dussault, Laurian et Ouellet, 2012) : permet d'évaluer l'importance des accidents routiers avec les orignaux en milieu forestier et leur réaction face aux routes
- Étude des réponses du loup gris au réseau routier et à la présence d'un important chantier de construction (Lesmerises, Dussault et St-Laurent, 2012) : permet d'évaluer le comportement du loup gris en fonction des routes et de la présence humaine
- Étude de la présence du loup en fonction de la densité et de l'achalandage du réseau routier et de la fréquentation du territoire par l'homme (Rateaud, Jolicoeur et Etcheverry, 2001) : permet de définir la présence du loup en fonction de la densité du réseau routier, de l'achalandage sur le réseau routier et de la densité d'habitants
- Étude de l'influence du trafic routier sur la distribution de l'orignal (Yost et Wright, 2001) : permet d'évaluer l'ampleur de l'influence du trafic sur l'orignal et l'ours
- Étude d'impact sur l'environnement pour le projet d'amélioration de la route 389 entre Baie-Comeau et Manic-2 (MTQ, 2014) : permet d'élaborer des mesures d'atténuation adaptées à la présence de routes dans l'habitat des animaux de la grande faune
- Étude de l'importance et des impacts des pressions périphériques sur le maintien de l'intégrité écologique des aires protégées au Québec (UQCN, 2005) : aborde la traverse de réseaux routiers par diverses espèces de mammifères d'intérêt
- Revue de littérature sur les collisions entre les animaux sauvages et les véhicules (Gunson, Mountrakis et Quackenbush, 2011) : évalue les différents facteurs des collisions entre la faune et les véhicules et revoit les différentes mesures d'atténuation utilisées
- Portrait faunique de la Baie-James (CRRNTBJ, 2010) : portrait global des populations d'animaux se trouvant dans le territoire de la Baie-James, dont l'orignal
- Inventaire aérien de l'orignal - Résultat de l'inventaire aérien de l'orignal dans la zone de chasse 13 (MFFP, 2017a)

5.7.7.2 Interrelations notables entre les sources d'impact et l'enjeu

Les sources d'impact qui interagissent de façon notable avec la préservation de la ressource faunique sont énumérées ci-dessous.

Phase de construction

Agrandissement du PARB / Construction du nouvel accès sud / Agrandissement du complexe Bachelor

- *Circulation et ravitaillement* : le bruit produit et la présence des travailleurs et de la machinerie durant les travaux pourrait déranger les animaux chassés et piégés environnants
- *Déboisement* : les arbres, composant les habitats des animaux chassés et piégés, présents dans l'empreinte des travaux concernés seront coupés
- *Décapage, excavation, terrassement et mise en place d'une pile de mort-terrain* : la mise en place de la pile de mort-terrain lors de l'agrandissement du PARB perturbera les habitats associés aux mammifères chassés et piégés

Amélioration de la route de transport

- *Circulation et ravitaillement* : le bruit produit et la présence des travailleurs et de la machinerie durant les travaux pourraient déranger les animaux chassés et piégés environnants
- *Débroussaillage* : le débroussaillage de la végétation aux abords de la route de transport réduira la qualité des habitats de certaines espèces chassées et piégées. Toutefois, cela permettra également aux conducteurs de véhicules circulant sur la route de transport de mieux voir les animaux et de les éviter, et vice-versa

Réaménagement de l'usine de traitement de minerai

- *Excavation* : le bruit produit et la présence des travailleurs durant les travaux pourraient déranger les animaux chassés et piégés environnants

Phase d'exploitation

Transport du minerai Barry au site Bachelor et déchargement du minerai Barry

- *Circulation et ravitaillement* : les animaux ont tendance à s'éloigner des routes comportant un trafic plus élevé. L'augmentation du nombre de camions sur la route de transport Barry-Bachelor pourrait empêcher les animaux chassés et piégés de la traverser, nuisant ainsi à leurs déplacements et à leur distribution
- *Débroussaillage* : le débroussaillage de la végétation aux abords de la route de transport enlèvera des habitats pour les animaux chassés et piégés. Toutefois, cela permettra également aux conducteurs de véhicules circulant sur la route de transport de mieux voir les animaux et de les éviter, et vice-versa

Phase de fermeture

Démantèlement et remise en état du site

- *Revégétalisation* : la revégétalisation des sites dégradés permettra de remettre en disponibilité des aires d'alimentation et des habitats pour les animaux chassés et piégés

5.7.7.3 Description détaillée de l'impact

La phase de construction entraînera une perte de près de 33 ha de milieux naturels, composés en grande majorité d'écosystèmes terrestres. La machinerie utilisée pour les travaux produira du bruit qui pourrait stresser et effrayer les animaux dans la ZEB.

Malgré les superficies importantes d'habitats naturels qui seront perturbés par l'amélioration de la route de transport (déboisement et débroussaillage initial), les mammifères chassés et piégés pourront trouver des habitats de remplacement à proximité de la ZEB. Les habitats qui seront perdus lors de la construction du nouvel accès sud et l'agrandissement du complexe Bachelor étant pour leur part tous abondants dans la région, aucun habitat unique ne sera touché.

Les animaux dont le domaine vital est grand, comme les loups, les orignaux, les lynx et les ours, pourront s'adapter en déplaçant leurs activités loin des secteurs qui seront perturbés durant les travaux de construction. Les animaux piégés, dont plusieurs ont un plus petit domaine vital (rat musqué, vison d'Amérique, hermine, porc-épic d'Amérique, loutre de rivière, castor) pourraient être davantage affectés, étant donné que certains de leurs habitats spécifiques seront perturbés par le déboisement et le débroussaillage. Dans une certaine mesure, le dérangement occasionné par les travaux de construction est également susceptible de nuire au succès de reproduction d'espèces qui mettent bas et élèvent leurs petits dans des terriers à proximité de la route de transport.

En phase d'exploitation, le camionnage du minerai sur la route de transport aura également un impact sur les animaux chassés et piégés. Plusieurs des impacts normalement causés par la présence de nouvelles routes (fragmentation du territoire, accès facilité au territoire de chasse) ne seront toutefois pas amplifiés par le Projet, puisque les infrastructures routières sont déjà présentes; toutefois, la circulation de camions lourds à l'intérieur d'un territoire forestier actuellement peu fréquenté par l'homme augmentera. Selon les estimations, le transport du minerai se traduira globalement par un maximum quotidien de 48 voyages pour une durée de 30 jours consécutifs, suivi de 10 jours sans transport de minerai. Cette circulation accrue sur la route de transport cessera dès la fin de la phase d'exploitation. À ce trafic s'ajoutera notamment des camions de ravitaillement et le va-et-vient des travailleurs.

Selon plusieurs études (Yost et Wright, 2001; Lesmerises, Dussault et St-Laurent, 2012; Rateaud, Jolicoeur et Etcheverry, 2001), certaines espèces animales évitent davantage les routes où le trafic est plus important que celles moins fréquentées. Certaines espèces chassées et piégées risquent donc de diminuer leur fréquentation dans la ZEB à la suite de l'augmentation du camionnage. L'orignal évite les routes et les chemins forestiers ainsi qu'une zone de dérangement d'au moins 500 m aux abords de ceux-ci (Forman et Deblinger, 2000), ce qui correspond à la ZEB autour de la route de transport. Par ailleurs, les orignaux traversent très peu les routes, et ce, même avec un trafic faible (2012). Les ours noirs, quant à eux, évitent généralement une zone de 800 m autour des routes de gravier (Reynolds-Hogland et Mitchell, 2007), quoique des instances de fréquentation des routes par ce grand mammifère carnassier demeureront probables.

Quant au loup gris, une espèce très sensible à la présence humaine, il peut utiliser les routes peu fréquentées pour ses déplacements. En revanche, il aurait tendance à fuir les secteurs traversés par des routes à grande circulation (autoroute et routes numérotées très fréquentées) (Rateaud, Jolicoeur et Etcheverry, 2001). Le taux de circulation sur la route de transport sera loin de celui observé sur des routes à grande circulation, mais tout de même constant pour des périodes de 30 jours consécutifs. Il est donc prévisible que le loup s'éloigne de la route de transport les journées où les camions de minerai y circuleront. Les mêmes auteurs ont démontré que le potentiel de présence du loup est occasionnel lorsque la densité de routes dépasse 0,6 km/km² et nul lorsque cette densité dépasse 0,9 km/km². À cet égard, il importe de noter que le Projet n'aura pas d'effet sur l'augmentation de la densité de routes,

puisque seule une courte section sera construite (nouvel accès sud) et que celle-ci se trouvera à proximité du site Bachelor, soit dans un secteur exposé à de multiples perturbations depuis déjà plusieurs décennies.

Une étude réalisée au cours des années quatre-vingt-dix dans le parc national Forillon en Gaspésie indique de façon générale que le lynx traverse la route 197. Celui-ci choisit cependant les endroits où il la traverse, préférant utiliser des sections de routes situées sur un versant et sur une crête de montagne (UQCN, 2005). La distance linéaire moyenne pour la traverse de la route 197 était de 48 m. La largeur débroussaillée de la route de transport étant de 35 m, la largeur de cette ouverture ne devrait donc pas décourager sa traversée par le lynx. L'étude mentionne cependant qu'il importe que les habitats situés de part et d'autre de la route soient bien préservés et que la visibilité à l'approche des bordures de la route soit adéquate. Étant donné que la route de transport est déjà existante et que la circulation sur celle-ci sera somme toute modeste, le lynx devrait tout de même la traverser.

Compte tenu du bruit qui émanera de la circulation des camions, il est prévisible que d'autres espèces piégées s'éloigneront de la route de transport pour occuper des habitats où le bruit ne les dérangera pas. Le risque de collisions entre les camions et les espèces chassées et piégées sera accru vu l'augmentation de trafic (Gunson, Mountrakis et Quackenbush, 2011).

Un inventaire aérien des populations de l'orignal dans la zone de chasse 13 (située en Abitibi, au sud de la zone 17) réalisé à l'hiver 2017 (MFFP, 2017a) précise que la population d'orignal est en légère augmentation. Cette augmentation serait surtout due à une diminution de la pression de chasse associée à une diminution de la période de chasse à l'orignal à l'arme à feu. Dans la zone 17, la densité d'originaux est passée de 0,5 orignal/10 km² en 2003 à 0,8 orignal/10 km² en 2010 (Lefort et Massé, 2015). La récolte d'originaux est pour sa part passée de 106 mâles adultes en 2003 à 171 en 2010. Potvin et coll. (2006) précisent pour leur part que l'abondance des populations de plusieurs espèces chassées ou piégées serait surtout régulée par les coupes forestières et l'aménagement faunique. L'orignal, le castor et le lièvre affectionneraient davantage les peuplements forestiers jeunes (stade de perchis), tandis que la martre et le tétras affectionneraient plutôt les peuplements plus vieux (intermédiaires, mûrs ou surannés). En définitive, l'aménagement sylvicole et faunique de même que les prélèvements pour les activités de subsistance et la chasse sportive seraient les principaux facteurs contrôlant la dynamique des populations d'orignal dans la ZEB.

Des étangs situés le long de la route de transport attirent les oies durant leur migration; la circulation des camions pourrait donc les perturber. Notons toutefois que cette sauvagine est fréquemment observée près des routes passantes plus au sud du Québec. Notons également que, cette sauvagine se reproduisant plus au nord du secteur du Projet, le maintien de ses populations ne devrait pas être affecté par la circulation.

Lors de la phase de fermeture, la majorité du site Bachelor sera revégétalisée. La grande luminosité causée par l'absence de canopée favorisera la présence de semis, de gaullis, d'arbustes et d'herbacées. L'alimentation de l'orignal se composant entre autres de jeunes pousses de feuillus et de plantes herbacées qui abonderont dans les zones restaurées, cet animal chassé reviendra occuper ce territoire. Quant à l'ours noir, il pourra se nourrir des fruits produits par les arbustes, dont le bleuets. La revégétalisation permettra également de recréer des habitats pour les animaux chassés et piégés.

En définitive, le dérangement occasionné par les activités de construction et d'exploitation, notamment celles associées au camionnage, et la perte d'habitat sont susceptibles d'occasionner le déplacement de populations de certaines espèces d'animaux chassés et piégés vers des endroits plus éloignés de la ZEB. Ce déplacement ne devrait toutefois pas affecter la dynamique et la santé des populations des mammifères chassés et piégés.

5.7.7.4 Mesures d'atténuation courantes

Code Description des mesures d'atténuation courantes

- | | |
|------|---|
| DM1 | Faire appel à un technicien forestier pour effectuer les travaux de déboisement, et obtenir l'autorisation du surveillant avant d'entreprendre l'abattage des arbres |
| DM3 | Avant tout déboisement, marquer clairement les limites des aires de travail de façon à permettre leur vérification efficace en tout temps durant les travaux. Pour le marquage, utiliser un matériau solide, résistant aux intempéries et aux déchirures, et d'une couleur très visible à distance. |
| DM4 | Effectuer les activités de déboisement de façon à ne pas endommager la végétation située à la limite des aires de travail. Pour ce faire, éviter la chute des arbres à l'extérieur des limites et dans les cours d'eau. Le cas échéant, les retirer en prenant soin de ne pas perturber inutilement le milieu. Ne pas arracher ni déraciner les arbres avec un engin de chantier près des limites des aires de travail. |
| DM5 | S'assurer que les zones déboisées, laissées à nu et exposées aux intempéries soient limitées au strict minimum |
| ES13 | Entreposer les déblais d'excavation à plus de 30 m d'un lac ou d'un cours d'eau |
| MR2 | Ne rejeter aucun déchet en milieu naturel et disposer des débris de coupe dans les aires prévues à cet effet. Tous les déchets introduits accidentellement dans le milieu naturel doivent en être retirés. Réaliser cette tâche le plus tôt possible en milieu aquatique. |
| EC6 | Les équipements et les véhicules doivent céder le passage aux animaux |

5.7.7.5 Évaluation de l'importance de l'impact

Sens, nature et certitude

Le sens de l'impact est majoritairement négatif, même si la revégétalisation à la suite de la fermeture aura possiblement un impact positif.

La nature de l'impact est directe quant au dérangement engendré par l'augmentation du camionnage et aux risques de collisions, mais indirecte pour le déboisement, le débroussaillage et la revégétalisation d'habitats.

La certitude qu'un impact survienne est très élevée. L'impact anticipé du dérangement et des risques de collisions est en effet bien documenté, alors que la littérature repose sur des observations propres à la forêt boréale.

Intensité

Le dérangement engendré par l'augmentation du camionnage pourrait occasionner le déplacement des populations de certaines espèces de mammifères chassés et piégés, mais ne devrait pas affecter de manière sensible l'abondance au sein d'une même population. L'intensité sera donc faible.

Étendue spatiale

L'impact s'étendra tout le long de la route de transport. Toutefois, le bruit ne devrait pas avoir de répercussions sur la faune au-delà du 500 m de la route et sera en ce sens limité à la ZEB. L'étendue spatiale de l'impact sur les mammifères chassés et piégés sera donc locale.

Durée

Des camions circulant sur la route de transport pour toute la phase d'exploitation, l'impact aura une longue durée.

Le camionnage se poursuivra généralement pour une durée de 30 jours consécutifs, suivi de 10 jours sans circulation. La fréquence sera donc intermittente.

Réversibilité

Lorsque la phase d'exploitation sera terminée, l'impact sur les mammifères chassés et piégés sera nul, puisque le transport du minerai cessera. La situation devrait revenir à ce qu'elle était antérieurement au Projet. La réversibilité sera donc totale.

Détermination de l'importance de l'impact

En intégrant l'évaluation de l'ensemble des critères au Tableau 5-9, l'importance de l'impact négatif est considérée faible.

5.7.7.6 Mesures d'atténuation particulières

Code	Description des mesures d'atténuation particulières
PRF1	Mettre en place un programme de suivi de 24 mois pour évaluer la présence d'animaux chassés et piégés à proximité de la route de transport (carcasses, documentation des observations par les conducteurs des camions). Prévoir des mesures correctives au besoin (p. ex. signalisation).
PRF2	Installer sur chaque camion un sifflet d'ultrasons afin d'éloigner les animaux loin de la route et de réduire les risques de collisions le long de la route de transport
PRF3	Maintenir basse la végétation par débroussaillage de chaque côté de la route de transport, sur la largeur de l'emprise, pour une meilleure visibilité
PRF4	Mettre en place un programme de sensibilisation des camionneurs afin de développer un comportement de conduite préventif minimisant les risques de collisions avec la faune. Adapter ce programme en fonction des données de suivi qui auront été collectées à l'aide de la mesure PRF1.
PRF5	Interdire aux travailleurs de chasser ou de piéger durant leur quart de travail

5.7.7.7 Évaluation de l'impact résiduel

Les mesures d'atténuation particulières visant à diminuer les risques de collisions permettront de réduire la mortalité des mammifères chassés et piégés. Elles ne permettront toutefois pas de réduire davantage l'intensité du dérangement.

Il est donc considéré que, tenant compte de l'application des mesures d'atténuation précitées, **l'importance de l'impact négatif résiduel demeure faible.**

5.7.8 Continuité de l'utilisation du territoire

Cette section analyse l'impact du Projet sur la capacité des populations autochtones et non autochtones à poursuivre leur utilisation du territoire dans le secteur des activités du Projet. Ce territoire s'avère plus restreint que la ZES et correspond davantage à la ZEB, puisque l'utilisation du territoire potentiellement

compromise se limite essentiellement aux environs de la route de transport Barry-Bachelor. Comme illustré à la carte du milieu humain (Carte 006), la route de transport, où circuleront les camions de transport du minerai et d'autres véhicules pour le ravitaillement, donne accès à des aires fréquentées pour les activités en forêt. Ainsi, l'analyse de l'impact sur la continuité de l'utilisation du territoire est centrée sur les alentours de la route de transport. L'accès au lac Bachelor n'étant pas compromis par le Projet, ce secteur n'est pas considéré aux fins de cette analyse, d'autant plus que l'activité de pêche au lac Bachelor est abordée à la Section 5.7.6.

Les principaux vecteurs retenus pour évaluer la capacité de poursuivre la pratique d'activités en forêt sont comme suit :

- Les nuisances, en particulier le bruit et la poussière;
- La sécurité des utilisateurs et la perception des utilisateurs de leur sécurité, ce qui peut avoir pour effet de gêner leur accès au territoire;
- La pratique des activités en forêt (chasse, piégeage, pêche et cueillette), ce qui implique la présence de la ressource faunique à récolter, qui pourrait être affectée aux abords de la route de transport, ainsi que la qualité de la ressource floristique qui pourrait être affectée par la poussière.

5.7.8.1 Principales sources d'information utilisées pour évaluer l'impact

- État de référence de l'utilisation du territoire dans le secteur du Projet (Section 4.2) : fournit une description des aires et des activités traditionnelles sur le territoire, surtout les terrains de trappe W21, W24A, W24D, W25A et Lot 19, ainsi qu'une description de la présence non autochtone dans ces secteurs
- Données collectées lors de séances de communications et de consultations avec les maîtres des terrains de trappe, des jeunes, des femmes et des aînés de Waswanipi, ainsi que des membres du CPNCW (Section 2.3) : permettent de cerner les préoccupations, les questionnements et les attentes quant à l'impact du Projet sur leur utilisation du territoire. Notons que les rencontres à Desmaraisville et à VLSQ n'ont pas soulevé d'enjeu concernant l'utilisation du territoire
- Analyse de l'impact du Projet sur la préservation de la ressource faunique (Section 5.7.7) : décrit l'impact sur les animaux chassés et piégés pouvant être affectés
- Being Alive Well: Health and the Politics of Cree Well-being (Adelson, 2000) : traite en partie de l'importance des activités traditionnelles telles que la chasse, le piégeage, la pêche et la cueillette pour l'identité, la spiritualité et la qualité de vie crie
- Déplacements en forêt (CNESST, 2017) : guide de prévention pour éliminer ou réduire les risques pour les employeurs et les travailleurs du milieu forestier au cours de leurs déplacements

5.7.8.2 Interrelations notables entre les sources d'impact et l'enjeu

Les sources d'impact qui interagissent de façon notable avec la continuité de l'utilisation du territoire sont énumérées ci-dessous.

Phase de construction

Amélioration de la route de transport

- *Débroussaillage* : permettra d'assurer un déplacement en forêt plus sécuritaire, mais réduira en contrepartie la qualité des habitats de certaines espèces chassées et piégées
- *Circulation et ravitaillement* : dérangera la faune qui est chassée ou piégée par les utilisateurs du territoire, puis affectera la qualité de la ressource floristique en bordure de la route

Phase d'exploitation

Transport du minerai Barry au site Bachelor

- *Circulation et ravitaillement* : affectera les utilisateurs du territoire selon les trois vecteurs d'impacts potentiels décrits plus haut

Phase de fermeture

Aucune interrelation notable lors de la phase de fermeture n'a été relevée.

5.7.8.3 Description détaillée de l'impact

La description de l'impact est structurée sur la base des types d'activités pratiquées. Pour chaque type, les vecteurs d'impacts potentiels pertinents sont analysés.

Chasse et piégeage

Les vecteurs d'impacts potentiels quant aux activités de chasse et de piégeage sont l'accès compromis par des questions de sécurité ainsi que l'accès à la ressource faunique.

Un circuit de chasse utilisé par le maître du terrain de trappe W24A chevauche une bonne partie de la route de transport, depuis la sortie du site Bachelor jusqu'au croisement entre les chemins 3000 et 5000. La route de transport chevauche également une aire de chasse entre les terrains W24D et W24A, ainsi qu'un circuit de chasse et une aire de chasse sur le terrain W25A.

Les utilisateurs empruntent ou traversent la route de transport pendant la période de la chasse à l'oie afin d'accéder aux zones de chasse, soit la rivière au Panache, les rivières O'Sullivan et Périgny et les lacs Pusticamica, Waswanipi et Malouin (Carte 006). Il est possible que le camionnage fréquent lors de l'exploitation dissuade les utilisateurs de le faire en raison d'inconvénients posés par la circulation.

Comme mentionné à la Section 5.7.7, la fréquence du camionnage pour le transport du minerai ainsi que le bruit y étant associé peuvent faire en sorte que l'orignal et d'autres animaux chassés évitent la zone immédiate de la route de transport. Ce comportement d'évitement peut perturber les activités de chasse qui sont réalisées habituellement le long des chemins forestiers. Dans le même ordre d'idées, plusieurs utilisateurs cris ont exprimé leur préoccupation quant à l'impact que la circulation pourrait avoir sur l'orignal et l'oie (Section 2.3.2).

Pêche

Le principal vecteur d'impacts potentiels quant aux activités de pêche le long de la route de transport est l'accès gêné par des questions de sécurité.

Les principaux lacs fréquentés par les utilisateurs cris dont l'accès routier pourrait être compromis sont les lacs Malouin et Auger, prisés pour la pêche au doré. Cependant, des chemins forestiers autres que ceux composant la route de transport existent pour y accéder.

Le lac Nicobi est également concerné, d'autant plus que seule la route de transport y donne accès en période estivale.

La rivière et le lac Périgny sont des sites de pêche à la truite dont l'accès par voie terrestre pourrait également être affecté. Des alternatives existent, quoique le trajet serait rallongé.

Quant au lac Lichen et ses affluents, les pêcheurs peuvent s'y rendre par voie d'eau à partir du lac Wachigabau ou du lac Lessard. En effet, tous ces lacs font partie d'une grande zone navigable reliée par la rivière Opawica.

Au sud de la ZEB, la pêche est pratiquée dans le lac aux Loutres; l'accès à ce plan d'eau emprunte une partie de la route de transport.

Cueillette

Les vecteurs d'impacts potentiels quant à la cueillette sont l'accès gêné par des questions de sécurité et une diminution de la qualité de la ressource floristique à cause de la poussière.

La route de transport traverse un secteur de cueillette qui est plus ou moins centré sur le chemin 3000.

L'activité de cueillette en bordure de la route de transport sera grandement compromise lors des cycles de transport de minerai. Il demeure que de grandes aires de cueillette existent à proximité. De plus, des chemins de travers donnant accès à celles-ci demeureront utilisables.

Par ailleurs, la cueillette de plantes médicinales est effectuée dans le secteur nord du lac aux Loutres et le long d'un de ses tributaires à proximité du site Barry. Les chemins d'accès utilisés pour se rendre à ces endroits ne sont pas connus.

Campements

Les vecteurs d'impacts potentiels quant aux occupants de campements sont l'accès gêné par des questions de sécurité et les nuisances causées par la poussière et le bruit.

Quelques campements permanents et un campement saisonnier sont situés près du lac Malouin; cependant, leur localisation est à bonne distance (1 km et plus) de la route de transport et le chemin 4500 permet un accès alternatif.

Un campement permanent situé le long de la rivière O'Sullivan se trouve non loin de la route de transport. À quelque 25 km plus à l'est existe un autre camp permanent en bordure de la route. Ces camps seront directement touchés par le camionnage, tant pour ce qui est de l'accès aux environs que des nuisances résultant du bruit et de la poussière.

Il n'est pas attendu que les nuisances importunent de façon notable les occupants des autres campements au vu de la distance de ces derniers de la route de transport.

Varia

Un sentier de motoneige traverse la route perpendiculairement sur le terrain de trappe Lot 19, ce qui peut poser un risque à la sécurité tant pour les utilisateurs du sentier que pour les conducteurs sur la route.

Le sentier de motoneige qui emprunte l'ancienne voie ferrée au nord du site Bachelor (Carte 004) ne croise pas la route de transport.

5.7.8.4 Mesures d'atténuation courantes

Code	Description des mesures d'atténuation courantes
-------------	--

EC12	Chaque véhicule minier sera muni d'une radio dans le but de connaître la position des autres usagers sur la route et les informer de son rapprochement aux secteurs critiques (pentes raides, virages serrés, etc.)
------	---

Code Description des mesures d'atténuation courantes

G8 L'entretien routier sera réalisé périodiquement (nivelage de la route, inspection des ponceaux et des ponts, déneigement, épandage d'abrasifs, etc.)

Notons que le guide de prévention pour éliminer ou réduire les risques pour les travailleurs du milieu forestier au cours de leurs déplacements (CNESST, 2017) indique que le public se doit aussi d'adopter et de maintenir des comportements sécuritaires.

5.7.8.5 Évaluation de l'importance de l'impact

Sens, nature et certitude

Le sens de l'impact du Projet sur la continuité de l'utilisation du territoire est négatif, car celle-ci sera perturbée.

La nature de l'impact est directe en ce qui concerne les nuisances et l'accès au territoire gêné par un sentiment d'insécurité; elle est indirecte pour ce qui est d'un accès au territoire compromis par l'éloignement de la ressource faunique ou une diminution de la qualité de la ressource floristique.

L'impact sur la continuité de l'utilisation du territoire est certain, quoiqu'il est difficile de prédire le comportement des utilisateurs.

Intensité

La poussière générée par le camionnage sur la route de transport peut constituer une nuisance pour les utilisateurs. Comme mentionné à la Section 5.7.2, la poussière sera de nature grossière et sa dispersion limitée, car le matériel des chemins provient des dépôts meubles glaciaires qui ne contiennent d'ailleurs pas de métaux lourds. De plus, la présence humaine aux abords immédiats de la route de transport est sporadique. Cependant, la poussière peut tout de même déranger ou affecter les utilisateurs et diminuer la qualité de leurs séjours et activités. Elle peut aussi constituer un danger pour la sécurité humaine, vu que le passage des camions laisse un nuage de poussière qui peut obstruer la vision momentanément.

Compte tenu du bruit qui émanera de la circulation des camions, il est prévisible que des espèces chassées et piégées s'éloigneront de la route de transport pour occuper des habitats où le bruit ne les dérangera pas.

Des étangs situés le long de la route de transport attirent les oies durant leur migration. La circulation des camions pourrait les perturber.

Compte tenu de la fréquence relativement constante du passage de camions de transport du minerai lors de chaque cycle de 30 jours (interrompu par un cycle de 10 jours), un camion devrait passer devant un point donné sur la route chaque 15 minutes, sur la base d'un taux d'usinage maximal de 2 400 tpj. Ainsi, il est attendu qu'une certaine adaptation quant aux activités des utilisateurs aura eu lieu pendant les 10 ans de l'exploitation, par exemple en profitant des cycles d'interruption du transport du minerai pour pratiquer les activités en forêt. Signalons qu'autant le taux d'usinage moyen que l'utilisation de convois routiers automatisés réduira la fréquence du passage de camions.

D'autre part, le débroussaillage permettra d'assurer un déplacement en forêt plus sécuritaire.

L'intensité de l'impact sur les utilisateurs est jugée élevée pour deux raisons : d'abord, des activités telles que la chasse, le piégeage, la pêche et la cueillette se réalisent à proximité de la route de transport et risquent d'être perturbées et possiblement de diminuer à cause du Projet; de plus, l'importance de ces activités pour la subsistance, le sentiment d'identité, la qualité de vie et la spiritualité des nations crie est très élevée (Adelson, 2000).

Étendue spatiale

L'étendue spatiale de l'impact sera locale, car l'accès aux différentes aires d'activités en forêt situées au-delà d'un rayon de 500 m de la route de transport pourrait être gêné. La nuisance causée par le bruit et la poussière sera limitée en deçà d'un rayon de 500 m.

Durée

Étant donné que l'impact sera perçu durant les phases de construction et d'exploitation, la durée sera longue.

La fréquence de l'impact sera soutenue généralement sur une période de 30 jours, suivie d'une interruption de 10 jours.

Réversibilité

La réversibilité de l'impact sera totale. À la fin de l'exploitation, le camionnage cessera. Aussi, la ressource faunique retrouvera ses habitats près de la route. Il se peut toutefois que les utilisateurs du territoire prennent un certain temps à se réapproprier le territoire qui aura été affecté lors de la construction et de l'exploitation du Projet.

Détermination de l'importance de l'impact

En intégrant l'évaluation de l'ensemble des critères au Tableau 5-9, l'importance de l'impact négatif est considérée moyenne.

5.7.8.6 Mesures d'atténuation particulières

Les mesures d'atténuation particulières pour minimiser l'impact du Projet sur la continuité de l'utilisation du territoire comprennent celles formulées pour l'enjeu *Préservation de la ressource faunique*. Des mesures supplémentaires sont formulées ci-dessous.

Code	Description des mesures d'atténuation particulières
PUT1	Informar les utilisateurs du territoire de la fréquence du camionnage du Projet, afin de permettre l'adaptation des mouvements des utilisateurs près de la route
PUT2	Diminuer ou suspendre la circulation des camions pendant les deux semaines de la chasse à l'original en automne et les deux semaines de la chasse à l'oie au printemps
PUT3	Bonifier sur la route de transport la signalisation sur la limite de vitesse, la présence des campements, la circulation de VTT et les traverses de motoneige, entre autres
PUT4	Mettre en place un plan de sécurité routière sur la route de transport, comprenant des mécanismes de réponse aux plaintes et de redressement immédiat en cas de violation des règles

Code	Description des mesures d'atténuation particulières
PUT5	Partager le plan de sécurité routière avec les instances représentatives des collectivités concernées et encourager leur rétroaction sur la conduite des camions du Projet
PUT6	Assurer la formation et sensibilisation régulières des travailleurs sur le plan de la sécurité routière ainsi que sur les activités des utilisateurs du territoire

5.7.8.7 Évaluation de l'impact résiduel

L'ensemble des mesures d'atténuation formulées ci-haut aidera à réduire l'impact causé en raison de l'accès gêné par un sentiment d'insécurité, ainsi que l'impact causé par une diminution de la récolte des ressources faunique et floristique. De cette façon, **l'importance de l'impact négatif résiduel sur la sécurité et la pratique des activités en forêt est considérée faible.**

En ce qui concerne les occupants de campements cris, il est considéré que l'importance de l'impact résiduel sur les utilisateurs des deux campements permanents situés en bordure de la route de transport demeure moyenne, malgré l'application de l'ensemble des mesures d'atténuation, à cause des nuisances de bruit et de poussière qui seront générées par le camionnage. Advenant que la renégociation de l'entente avec les Cris permette de régler cette question de façon mutuellement satisfaisante, **l'importance de l'impact négatif résiduel résultant des nuisances est considérée faible.**

5.7.9 Retombées socio-économiques

Le traitement de l'enjeu des retombées socio-économiques porte une attention particulière aux retombées qui bénéficieront aux collectivités locales.

5.7.9.1 Principales sources d'information utilisées pour évaluer l'impact

- État de référence des conditions socio-économiques des collectivités en cause (Section 4.2)
- Données collectées lors de séances de communications et de consultations avec des membres de la PNCW et des résidents de VLSQ et de Desmaraisville (Section 2.3) : permettent de cerner les attentes et les préoccupations quant aux retombées socio-économiques du Projet
- Estimations du nombre de postes prévus pour le Projet (Tableau 3-15) et des coûts d'investissement et d'exploitation (Section 1.3.4)
- Données collectées auprès de Métanor (Section 3.17) : mettent en lumière les défis rencontrés en termes de formation, d'embauche et de rétention d'une main-d'œuvre locale et inclusive des travailleurs autochtones, ainsi que les mesures proposées pour les relever
- Revue de presse sur les besoins de main-d'œuvre dans la région du Projet

5.7.9.2 Interrelations notables entre les sources d'impact et l'enjeu

La main-d'œuvre et l'achat de biens et de services représentent les interrelations notables à chaque phase du Projet.

5.7.9.3 Description détaillée de l'impact

Comme mentionné à la Section 4.2.3.2, la population de VLSQ est vieillissante, l'âge moyen étant de 42 ans (contre 32 pour le N-d-Q), et en baisse, avec un déclin de 29,5 % attendu d'ici 2031. En termes d'emploi, l'exploitation minière est l'un des secteurs les plus importants pour la population active de VLSQ. En 2016, 220 personnes travaillaient dans les secteurs minier, pétrolier et gazier et 44 % de la

population active travaillait dans les secteurs minier et forestier. Le taux de chômage est plutôt élevé, atteignant 16,6 % en 2016 (contre 13 % au N-d-Q).

À la lumière de ces données, les besoins du Projet en main-d'œuvre peuvent avoir un impact positif sur deux fronts : contribuer à augmenter la vitalité démographique de VLSQ en attirant de nouveaux travailleurs; et retenir en région les jeunes qui seraient intéressés à travailler dans le secteur minier. Ce constat s'applique également à d'autres collectivités dans et près de la ZES (Carte 001).

Il demeure que le manque de main-d'œuvre qualifiée dans la région du Projet est d'actualité. En septembre 2018, le maire de VLSQ estimait que la municipalité serait à la recherche de quelque 800 travailleurs en 2020 pour combler les besoins en main-d'œuvre de projets miniers, dont celui de Métanor (Jolicoeur, 2018). De plus, la compétition entre employeurs pour une main-d'œuvre qualifiée est forte. De 2016 à 2018, le nombre de travailleurs miniers en Abitibi-Témiscamingue a augmenté de 28 % (Belzile, 2018). Par conséquent, VLSQ a créé un comité comprenant des représentants du gouvernement québécois, des commissions scolaires, de la chambre de commerce locale et de groupes communautaires pour préparer un plan stratégique visant à attirer des travailleurs. Il est reconnu que l'immigration sera un vecteur important de la stratégie (Jolicoeur, 2018).

Il importe de souligner que la main-d'œuvre de Métanor à date est très largement locale (Hamelin, 2019).

À Waswanipi, comme mentionné à la Section 4.2.3.1, la population est jeune, l'âge moyen étant de 28 ans (contre 32 pour le N-d-Q), et en hausse, avec une croissance de 28,8 % attendue d'ici 2031. En termes d'emploi, l'exploitation minière n'est pas un secteur important pour la population active, avec seulement 10 personnes travaillant dans les secteurs minier, pétrolier et gazier en 2016. Le taux de chômage est assez élevé, atteignant 19,6 % en 2016 (contre 13 % au N-d-Q).

À la lumière de ces données, force est de constater que le Projet pourra fournir des emplois aux Cris de Waswanipi, particulièrement à une jeune population active, en plus de contrats. Toutefois, compte tenu du succès limité à date dans l'embauche et la rétention de travailleurs de Waswanipi et l'octroi de contrats à cette collectivité, des mesures d'optimisation seront requises pour que les retombées socio-économiques potentielles se matérialisent.

De façon globale, une production au site Bachelor à raison de 800 tpj requiert 190 travailleurs. Une production à hauteur de 2 400 tpj dans le cadre du Projet requerra en tout 245 travailleurs hébergés au site Bachelor. La phase de construction créera 186 emplois, et la phase de fermeture requerra un nombre similaire d'emplois. Pour ce qui est du site Barry, où 5 travailleurs sont actuellement à l'œuvre, le Projet créera 143 emplois additionnels.

Rappelons que le Projet permet de poursuivre l'activité minière au site Bachelor, sans quoi les emplois pour assurer même une production de 800 tpj seraient perdus, puisque l'exploitation seule du minerai de la mine Bachelor n'est pas suffisamment rentable. De plus, l'usine Bachelor étant la seule installation d'usinage de minerai d'or fonctionnelle dans le camp minier Urban-Barry, elle constitue un pôle économique pour la région.

Le coût d'investissement estimé est de l'ordre de 30 M \$. Le coût d'exploitation du Projet sera inférieur à celui impliquant l'usinage à 800 tpj au vu des économies d'échelle résultant d'une production augmentée.

Les retombées socio-économiques du Projet seront perçues de façon directe et indirecte. Les travailleurs et leurs familles bénéficieront directement de la stabilité économique des revenus découlant du Projet, tandis que des entreprises locales bénéficieront de l'obtention de contrats. Les gouvernements québécois et canadien recevront des recettes fiscales créées par le Projet, alors que les parties cries de l'Entente avec Métanor bénéficieront des retombées convenues dans l'entente renégociée.

De façon indirecte, les économies des collectivités locales et même régionales bénéficieront du Projet grâce à la stabilité économique et le pouvoir d'achat accrus des travailleurs et des entrepreneurs participant au Projet.

Notons que les opportunités de formation auxquelles Métanor contribue via son partenariat avec le CFP de Chibougamau constituent un renforcement de la capacité locale qui augmente l'employabilité de la main-d'œuvre locale et régionale dans le secteur minier.

Un élément essentiel pour maximiser l'impact positif des retombées socio-économiques repose sur la rétention de la main-d'œuvre. Pour cette raison, Métanor a mis en place des mesures visant à bonifier l'intégration et la rétention des travailleurs (Section 3.17).

En ce qui concerne la phase de fermeture, bien que celle-ci entraîne la création d'un nombre d'emplois similaire à celui de la phase de construction, elle sera caractérisée éventuellement par un ralentissement des activités et d'une perte des emplois. Cette phase résultera aussi en une perte de revenus tant pour les gouvernements que pour les parties cibles de l'entente qui aura été négociée avec Métanor.

L'impact négatif potentiel de la phase de fermeture serait le départ des résidents qui avaient immigré d'autres régions pour travailler pour le Projet. Cependant, il est également possible que, avec l'expérience et les capacités acquises, ces travailleurs ainsi que ceux provenant des collectivités locales pourront trouver du travail dans un autre projet minier de la région.

L'importance de l'impact négatif de la fermeture sur l'état économique des ménages et des collectivités en cause dépendra en partie de leurs capacités de préparation, d'adaptation et de diversification des sources de revenus.

5.7.9.4 Évaluation de l'importance de l'impact

Sens, nature et certitude

Le sens de l'impact des retombées socio-économiques du Projet est positif pendant les phases de construction et d'exploitation, car elles contribueront à la sécurité et la prospérité économiques des ménages et à la revitalisation des économies locale et régionale. Cependant, la phase de fermeture entraînera un ralentissement progressif des activités et de la demande en services, résultant en la perte des retombées socio-économiques du Projet.

La nature de l'impact est directe pour les travailleurs et les fournisseurs qui bénéficieront du Projet et indirecte pour les ménages et les économies locale et régionale qui bénéficieront des conditions économiques améliorées des travailleurs et des fournisseurs.

Les retombées socio-économiques du Projet sont certaines.

Intensité

Les retombées socio-économiques directes et indirectes seront importantes dans leur ensemble pour la région au-delà de la ZES. Sur cette base, leur intensité est jugée élevée.

En ne tenant compte que des retombées socio-économiques locales potentielles, l'intensité est jugée moyenne. En effet, les facteurs suscités limitant la capacité des collectivités locales de répondre aux besoins de main-d'œuvre de Métanor, ainsi que le succès limité à date dans l'embauche et la rétention de Cris appellent à apprécier avec prudence la proportion des retombées qui bénéficieront directement aux localités autochtone et non autochtones.

Étendue spatiale

En considérant les retombées socio-économiques dans leur ensemble, l'étendue spatiale sera régionale, puisque les retombées seront perçues au-delà de la ZES. L'étendue spatiale sera locale pour ce qui est des retombées touchant directement les collectivités locales.

Durée

Comme les retombées socio-économiques se matérialiseront à chaque phase du Projet, leur durée sera longue.

La réversibilité de l'impact positif du Projet à la suite de la fermeture est jugée partielle, car une partie de la main-d'œuvre et des fournisseurs ayant acquis de l'expérience dans le cadre du Projet pourra combler les besoins en main-d'œuvre et en biens et services d'autres projets miniers dans la région.

Détermination de l'importance de l'impact

L'importance de l'impact potentiel en matière de retombées socio-économiques est jugée élevée en les considérant dans leur ensemble et moyenne en se limitant aux retombées locales.

5.7.9.5 Mesures d'optimisation

Les mesures d'optimisation incluent les suivantes :

- Maintien de la politique d'inciter une main-d'œuvre locale en ne remboursant que les 100 premiers kilomètres de transport et de favoriser l'achat de biens et l'octroi de contrats à des entreprises locales compétitives;
- Maintien de la politique de favoriser, à valeur égale, les candidats et entreprises cris pour l'embauche et l'octroi de contrats;
- Maintien de la politique de soutenir des études et des stages pour des étudiants intéressés à travailler dans le secteur minier;
- Continuer d'offrir des visites au site Bachelor aux résidents des collectivités locales, y compris les élèves de Waswanipi, afin qu'ils puissent voir de façon concrète ce qu'est le travail dans l'industrie minière;
- Avertissement précoce au comité d'échange, au comité d'harmonisation et aux instances de représentation des collectivités concernées de la réduction ou cessation d'activités au site Bachelor, afin de pouvoir préparer une éventuelle transition;
- Coordination précoce avec le comité d'échange, le comité d'harmonisation et les instances de représentation des collectivités concernées dans la planification d'alternatives d'emploi pour les travailleurs après la fermeture;
- Maintien du programme d'aide aux travailleurs, qui offre entre autres des conseils sur la bonne gestion financière, afin de réduire l'impact négatif de la fermeture du Projet (p. ex. endettement) et de maximiser les retombées socio-économiques en phases de construction et d'exploitation;
- Maintien d'un calendrier de travail adapté le plus possible à celui des activités traditionnelles, telles que la chasse à l'oie et à l'original;
- Continuer à accorder une autorisation de congé de deuil prolongé aux travailleurs autochtones, étant donné l'importance des rituels de deuil pour la cohésion sociale et le bien-être spirituel des nations autochtones;
- Organisation d'ateliers de formation sur la diversité dans le milieu du travail pour les travailleurs du Projet;

- Favoriser le regroupement de travailleurs autochtones au sein d'une même équipe, afin de former une masse critique de ces travailleurs en vue de renforcer leur rétention;
- Maintien de l'embauche d'un agent ou d'une agente de liaison communautaire;
- En collaboration avec le comité d'échange, le comité d'harmonisation et les instances de représentation des collectivités concernées, assurer un mécanisme permettant d'évaluer à intervalles réguliers les retombées du Projet et un mécanisme de rétroaction pour tout problème éventuel.

5.7.9.6 Évaluation de l'impact résiduel

Les mesures d'optimisation précitées aideront à maximiser les retombées socio-économiques et à minimiser les facteurs qui pourraient compromettre ces gains, comme dans le cas de la fermeture. Leur application fera en sorte de renforcer la sécurité et la prospérité économiques locale et régionale, y compris l'employabilité actuelle et future de la main-d'œuvre et l'expertise des fournisseurs. De plus, la renégociation de l'Entente entre Métanor et les Cris permettra de renforcer les mesures visant l'intégration des Cris au Projet.

À la lumière de ce qui précède, **l'importance des retombées socio-économiques du Projet est considérée très élevée à l'échelle régionale et élevée à l'échelle locale.**

5.8 Synthèse des impacts résiduels et des mesures d'atténuation ou d'optimisation particulières

Le Tableau 5-14 résume l'importance des impacts résiduels du Projet en récapitulant pour chaque enjeu majeur l'importance de l'impact potentiel en tenant compte des mesures d'atténuation courantes, ainsi que les mesures d'atténuation particulières visant à réduire davantage l'impact négatif résiduel ou, dans le cas d'un impact positif, les mesures d'optimisation particulières visant à bonifier l'impact résiduel.

Tableau 5-14. Synthèse des impacts résiduels du Projet

Enjeu majeur	Importance de l'impact potentiel	Mesures particulières	Importance de l'impact résiduel
Changement climatique	Négative, faible	PGS1 Inclure des clauses/critères environnementaux de sélection dans les documents d'appels d'offres pour le camionnage du minerai PGS2 Rechapage des pneus des camions de transport du minerai	Négative, très faible
Conservation de la qualité de l'air du site Bachelor	Négative, faible	PQA1 Arrosage des chemins très fréquentés pour réduire l'émission de poussières par temps sec	Négative, très faible
Protection de la ressource en eau du lac Bachelor	Négative, moyenne	PRE1 Échantillonnage de résidus Bachelor par cycle de production de 10 jours analysés pour le PGA et l'analyse élémentaire à des fins de vérification, avec un sous-ensemble d'échantillons analysés pour des essais de lixiviation à court terme des métaux. Adaptation du programme d'échantillonnage par la suite sous la supervision d'un géochimiste qualifié. PRE2 Analyse périodique des résidus Barry (au départ, un échantillon par cycle de broyage) comprenant le PGA pour confirmer les caractéristiques de LM et DMA et fournir un état de référence des caractéristiques globales des résidus déposés. Adaptation du programme d'échantillonnage par la suite sous la supervision d'un géochimiste qualifié. PRE3 Si les résidus sont observés avec un PN/PA < 2 : <ul style="list-style-type: none"> – Réaliser la caractérisation LM/DMA du minerai alimentant l'usine, en plus d'effectuer l'analyse régulière des résidus – Soumettre des échantillons représentatifs de PN/PA < 2 de résidus de traitement de type Bachelor à des essais de cellules d'humidité standard de MEND pour déterminer si un seuil de PN/PA propre au site pour les résidus PGA et non PGA existe entre 1 et 2 pour ces matériaux. La gestion de l'alimentation en minerai afin d'empêcher la production de résidus de PN/PA < 2 continuerait, à moins qu'un seuil de PN/PA propre au site inférieur à 2 ne soit confirmé par des essais cinétiques PRE4 Si les résidus sont observés avec un PN/PA entre 2 et 3, soumettre un échantillon représentatif de ceux-ci aux essais de cellules d'humidité standard de MEND, afin de confirmer le caractère non acidifiant et de renseigner sur un seuil PN/PA potentiellement applicable au site PRE5 Seuls les résidus suffisamment caractérisés comme non PGA, ayant un PN/PA > 3 et une lixiviation non métallique, devraient être utilisés dans la construction de digues PRE6 Lorsque des résidus sont utilisés dans la construction de digues, une collecte efficace de ruissellement et du lixiviat sera en place pour gérer les rejets à court terme de métaux et de cyanures susceptibles de se produire, même s'ils n'ont pas de potentiel de développement de DMA à long terme	Négative, faible

Enjeu majeur	Importance de l'impact potentiel	Mesures particulières	Importance de l'impact résiduel
		<p>PRE7 Compléter la classification des stériles Bachelor et Moroy comme matériaux de construction</p> <p>PRE8 Ajouter un point de suivi de la qualité du surnageant à la sortie du nouveau bassin de recirculation, afin de détecter tout dépassement des niveaux de métaux et de procéder aux ajustements requis du traitement des eaux industrielles</p> <p>PRE9 S'assurer régulièrement que l'installation de pompage des eaux d'exfiltration vers le PARB soit fonctionnelle et en bon état</p>	
Conservation des milieux humides et hydriques	Négative, faible	PMH1 À la fin du Projet, convertir le PARB en complexe de milieux humides	Négative, très faible
Préservation de la biodiversité	Négative, moyenne	<p>PBI1 Éviter les interventions dans les milieux naturels de la fin avril à la mi-août</p> <p>PBI2 Suivre les recommandations pour les sablières en activité de RQO (2016)</p> <p>PBI3 Installer des nichoirs pour chiroptères</p>	Négative, faible
Maintien de saines populations de poisson du lac Bachelor	Négative, faible	<p>PPP1 Étendre l'analyse des contaminants au foie du doré jaune</p> <p>PPP2 Étendre l'analyse des contaminants au foie du doré jaune Avertir les pêcheurs locaux en cas de contamination décelée dans la chair ou le foie, ou de l'augmentation de la contamination d'une substance</p>	Négative, faible
Préservation de la ressource faunique	Négative, faible	<p>PRF1 Mettre en place un programme de suivi de 24 mois pour évaluer la présence d'animaux chassés et piégés à proximité de la route de transport (carcasses, documentation des observations par les conducteurs des camions). Prévoir des mesures correctives au besoin (p. ex. signalisation).</p> <p>PRF2 Installer sur chaque camion un sifflet d'ultrasons afin d'éloigner les animaux loin de la route et de réduire les risques de collisions le long de la route de transport</p> <p>PRF3 Maintenir basse la végétation par débroussaillage de chaque côté de la route de transport, sur la largeur de l'emprise, pour une meilleure visibilité</p> <p>PRF4 Mettre en place un programme de sensibilisation des camionneurs afin de développer un comportement de conduite préventif minimisant les risques de collisions avec la faune. Adapter ce programme en fonction des données de suivi qui auront été collectées à l'aide de la mesure PRF1.</p> <p>PRF5 Interdire aux travailleurs de chasser ou de piéger durant leur quart de travail</p>	Négative, faible



Enjeu majeur	Importance de l'impact potentiel	Mesures particulières	Importance de l'impact résiduel
Continuité de l'utilisation du territoire	Négative, moyenne	<p>PUT1 Informer les utilisateurs du territoire de la fréquence du camionnage du Projet, afin de permettre l'adaptation des mouvements des utilisateurs près de la route</p> <p>PUT2 Diminuer ou suspendre la circulation des camions pendant les deux semaines de la chasse à l'original en automne et les deux semaines de la chasse à l'oie au printemps</p> <p>PUT3 Bonifier sur la route de transport la signalisation sur la limite de vitesse, la présence des campements, la circulation de VTT et les traverses de motoneige, entre autres</p> <p>PUT4 Mettre en place un plan de sécurité routière sur la route de transport, comprenant des mécanismes de réponse aux plaintes et de redressement immédiat en cas de violation des règles</p> <p>PUT5 Partager le plan de sécurité routière avec les instances représentatives des collectivités concernées et encourager leur rétroaction sur la conduite des camions du Projet</p> <p>PUT6 Assurer la formation et sensibilisation régulières des travailleurs sur le plan de la sécurité routière ainsi que sur les activités des utilisateurs du territoire</p>	Négative, faible (advenant que la renégociation de l'entente avec les Cris permette de régler la question des nuisances de façon mutuellement satisfaisante)
Retombées socio-économiques	Positive, élevée (échelle régionale) Positive, moyenne (échelle locale)	<ul style="list-style-type: none"> Maintien de la politique d'inciter une main-d'œuvre locale en ne remboursant que les 100 premiers kilomètres de transport et de favoriser l'achat de biens et l'octroi de contrats à des entreprises locales compétitives Maintien de la politique de favoriser, à valeur égale, les candidats et entreprises cris pour l'embauche et l'octroi de contrats Maintien de la politique de soutenir des études et des stages pour des étudiants intéressés à travailler dans le secteur minier Continuer d'offrir des visites au site Bachelor aux résidents des collectivités locales, y compris les élèves de Waswanipi, afin qu'ils puissent voir de façon concrète ce qu'est le travail dans l'industrie minière Avertissement précoce au comité d'échange, au comité d'harmonisation et aux instances de représentation des collectivités concernées de la réduction ou cessation d'activités au site Bachelor, afin de pouvoir préparer une éventuelle transition Coordination précoce avec le comité d'échange, le comité d'harmonisation et les instances de représentation des collectivités concernées dans la planification d'alternatives d'emploi pour les travailleurs après la fermeture Maintien du programme d'aide aux travailleurs, qui offre entre autres des conseils sur la bonne gestion financière, afin de réduire l'impact négatif de la fermeture du Projet (p. ex. endettement) et de maximiser les retombées socio-économiques en phases de construction et d'exploitation 	Positive, très élevée (échelle régionale) Positive, élevée (échelle locale)



Enjeu majeur	Importance de l'impact potentiel	Mesures particulières	Importance de l'impact résiduel
		<ul style="list-style-type: none"> • Maintien d'un calendrier de travail adapté le plus possible à celui des activités traditionnelles, telles que la chasse à l'oie et à l'original • Continuer à accorder une autorisation de congé de deuil prolongé aux travailleurs autochtones, étant donné l'importance des rituels de deuil pour la cohésion sociale et le bien-être spirituel des nations autochtones • Organisation d'ateliers de formation sur la diversité dans le milieu du travail pour les travailleurs du Projet • Favoriser le regroupement de travailleurs autochtones au sein d'une même équipe, afin de former une masse critique de ces travailleurs en vue de renforcer leur rétention • Maintien de l'embauche d'un agent ou d'une agente de liaison communautaire; • En collaboration avec le comité d'échange, le comité d'harmonisation et les instances de représentation des collectivités concernées, assurer un mécanisme permettant d'évaluer à intervalles réguliers les retombées du Projet et un mécanisme de rétroaction pour tout problème éventuel 	



6.0 Analyse des impacts cumulatifs

6.1 Introduction

Cette section identifie et évalue les impacts que le Projet pourrait avoir sur les milieux biophysique et humain lorsque ses impacts se combinent à ceux d'autres projets, activités ou événements. Ces derniers peuvent être passés, actuels ou raisonnablement prévisibles dans un futur rapproché. L'impact cumulatif du Projet comparativement aux activités de Métanor actuellement autorisées a été pris en compte au Chapitre 5.0.

6.2 Approche méthodologique et cadre légal

L'analyse des impacts cumulatifs est dérivée de l'approche proposée par l'Agence canadienne d'évaluation environnementale (ACÉE, 2014b), décrite dans le *Guide du praticien* (Hegmann et autres, 1999), et comprend les éléments suivants :

1. Détermination de la portée
 - a. Identification des composantes valorisées (CV)
 - b. Détermination des limites spatiales et temporelles considérées pour chacune des CV
2. Analyse de projets, activités ou événements passés, présents ou futurs pouvant avoir une interaction avec une CV
3. Analyse des impacts cumulatifs
 - a. Description de l'état de référence de chaque CV
 - b. Description des tendances historiques de chaque CV
 - c. Détermination des impacts cumulatifs pour chaque CV
 - d. Élaboration de mesures d'atténuation, de surveillance et de suivi des impacts cumulatifs

6.3 Détermination de la portée des impacts cumulatifs

Pour être pris en compte dans l'analyse des impacts cumulatifs, une CV du milieu biophysique ou humain doit être liée aux enjeux majeurs identifiés à la Section 5.5. De plus, l'analyse ne porte que sur les CV susceptibles d'être affectées par les impacts résiduels d'importance faible ou au-delà du Projet en soi après la mise en œuvre des mesures d'atténuation (ACÉE, 2014b). Enfin, ces CV devraient être affectées par d'autres projets, activités ou événements passés, en cours ou raisonnablement prévisibles.

Sur la base de ce qui précède, les CV retenues pour l'analyse des impacts cumulatifs sont énumérées ci-dessous. Certaines regroupent plus d'un enjeu, afin d'éviter des redondances.

Milieu	Composante valorisée
Biophysique	Ressource en eau et maintien de saines populations de poisson au lac Bachelor
	Biodiversité et préservation de la ressource faunique
Humain	Retombées socio-économiques
	Continuité de l'utilisation du territoire

Les sections suivantes déterminent les limites spatio-temporelles de chaque CV retenue.

6.3.1 Ressource en eau et maintien de saines populations de poisson au lac Bachelor

Étant donné que l'effluent final du Projet se jette dans le ruisseau récepteur plus de 3 km en amont du lac Bachelor, la zone d'étude pour l'analyse de l'impact du Projet en soi sur les enjeux *Ressource en eau* et *Maintien de saines populations de poisson au lac Bachelor* avait été limitée au bassin versant du lac Bachelor. Dans une perspective d'élargir l'analyse de l'impact cumulatif jusqu'au lac Waswanipi, la limite spatiale comprend la rivière Bachelor et l'ensemble de ses affluents (Carte 007) et englobe ainsi 309 km² de territoire, majoritairement forestier.

Les limites temporelles sont définies sur la base des données disponibles sur la qualité de l'eau de surface et les espèces du milieu aquatique. L'année 2008, quand les premières analyses de la qualité de l'eau de surface ont été effectuées avant la remise en exploitation du site Bachelor, a été établie en tant que limite temporelle inférieure. L'année 2030 a été choisie comme limite temporelle supérieure, car il s'agit de la fin prévue du Projet.

6.3.2 Biodiversité et préservation de la ressource faunique

La limite spatiale pour l'analyse de l'impact cumulatif sur la CV comprenant les enjeux *Biodiversité* et *Préservation de la ressource faunique* est définie par une zone de 5 km de part et d'autre de la route de transport Barry-Bachelor, le site Bachelor y compris (Carte 007).

Les limites temporelles débutent avec les suivis du gros gibier réalisés par le Gouvernement du Québec depuis 2006 pour se prolonger jusqu'à la fin de la phase d'exploitation.

6.3.3 Retombées socio-économiques

La limite spatiale pour l'analyse de l'impact cumulatif sur les retombées socio-économiques comprend la ZES agrandie d'un rayon de 30 km (Carte 007), ce qui équivaut à un rayon variant de 60 à 85 km autour du site Bachelor. La municipalité de Chapais, située à environ 100 km à l'est du site Bachelor, a tout de même été intégrée à l'analyse, car un projet dans les environs cible la main-d'œuvre de la PNCW.

L'année 2016 est considérée comme la limite temporelle inférieure, car il s'agit de la date de données démographiques illustrant l'état récent de l'emploi dans les collectivités concernées. L'année 2030 a été choisie comme limite temporelle supérieure, car il s'agit de la fin prévue du Projet.

6.3.4 Continuité de l'utilisation du territoire

Les limites spatio-temporelles de la CV *Continuité de l'utilisation du territoire* sont identiques à celles pour la CV *Biodiversité et préservation de la ressource faunique*, puisque l'analyse de l'impact du Projet sur l'enjeu *Continuité de l'utilisation du territoire* (Section 5.7.8) s'appuie largement sur celle de l'enjeu *Préservation de la ressource faunique*.

6.4 Identification des projets, activités et événements passés, présents et futurs

Le recensement des projets, activités et événements passés, présents et futurs pouvant faire partie de l'analyse des impacts cumulatifs a été délimité par les limites spatiales les plus larges des CV identifiées, c'est-à-dire la ZES agrandie d'un rayon de 30 km, et réalisé à partir de la littérature disponible.

Des projets ou activités miniers, forestiers, récréotouristiques et d'infrastructures exécutés soit dans le passé ou actuellement, ou bien prévus dans un avenir proche, et susceptibles d'affecter les CV retenues ont été identifiés (Carte 007). La description de leur état d'avancement date de mai 2019. Notons qu'aucun événement n'a été répertorié.

Le Tableau 6-1 fournit des renseignements tels que le promoteur, la distance du site Bachelor, le type de projet ou activité, leur statut et la période d'exécution, ainsi que des informations disponibles via les autorités réglementaires (ACEE, MELCC, COMEX et la base de données *System for Electronic Document Analysis and Retrieval*, ou SEDAR) ou de sites internet. Les consultations avec les parties prenantes ont également suscité des informations quant à des projets ou activités environnants.

6.4.1 Justification de la sélection des projets et activités retenus pour analyse

En se basant sur le guide *Orientations techniques pour l'évaluation des effets environnementaux cumulatifs* (ACÉE, 2014), les critères suivants ont servi à sélectionner les projets ou activités à considérer :

- Projet ou activité annoncé officiellement et faisant l'objet d'un examen réglementaire
- Projet ou activité se trouvant dans les limites spatiales et temporelles déterminées
- Projet ou activité pouvant causer un impact cumulatif notable
- Projet ou activité en phase de construction, exploitation ou fermeture

Le Tableau 6-2 reprend les projets ou activités limitrophes qui rencontrent les critères ci-dessus. La Section 6.4.1.1 énumère les projets et activités recensés qui ne sont pas retenus pour l'analyse des impacts cumulatifs.

6.4.1.1 Projets et activités exclus de l'analyse des impacts cumulatifs

Les projets et activités suivants, identifiés au Tableau 6-1, n'ont pas été retenus pour l'analyse des impacts cumulatifs pour les raisons données ci-dessous.

- **Projet minier Lac Shortt** : Mine fermée actuellement. Exploitée de 1984 à 1992, la mine a produit 2,7 Mt titrant 4,62 g/t d'or. Entre 1986 et 1989, des sondages ont identifié une intrusion de carbonatite portant des terres rares, mais aucun travail n'a été effectué depuis cette découverte (Globex Mining, 2018). De plus, le projet se trouve dans un autre bassin versant (lac Opawica) que celui du Projet de Métanor.
- **Projet minier Two Lions** : Pas de construction pour mise en exploitation prévue avant 2030.
- **Construction du chemin forestier E ouest – Barrette-Chapais** : Documentation disponible indique que le projet est suspendu, le COMEX considérant que la justification du projet est inachevée (COMEX [Comité d'examen des répercussions sur l'environnement et le milieu social], 2015).
- **Scierie Mishtuk** : À l'arrêt et peu d'informations disponibles sur la nature de l'exploitation à venir. Financement obtenu récemment pour la réouverture de l'usine en 2019 afin de fournir du bois d'œuvre aux marchés de détail. Toutefois, la provenance éventuelle du bois est aujourd'hui inconnue.
- **Pourvoiries de Wetetnagami, Air Tamarac Lac Hébert, Portage, Club Kapitachuan et St-Cyr Royal, ainsi que Camping Waswanipi** : Ne chevauchent pas les limites spatiales de la CV *Ressource en eau et maintien de saines populations de poisson au lac Bachelor* et n'ont pas d'interaction avec la CV *Continuité de l'utilisation du territoire*. En effet, soit le chemin d'accès en cause n'interfère pas avec la route de transport Barry-Bachelor, soit les utilisateurs sont aéroportés. Pour ce qui est d'interactions avec la CV *Retombées socio-économiques*, ces activités de chasse et de pêche sportives génèrent des retombées pour la région, mais celles-ci concernent principalement d'autres acteurs économiques que ceux qui bénéficient des retombées de l'industrie minière.

Tableau 6-1. Projets et activités identifiés pour l'analyse des impacts cumulatifs

Nom du projet / activité	Promoteur	Type de projet / activité	Distance du site Bachelor (km)	Statut et période d'exécution	Sources d'informations disponibles sur les impacts potentiels				
					ACEE	COMEX	MELCC	SEDAR	Autres
Projets miniers									
Lac Windfall (usine de traitement projetée près de VLSQ)	Osisko Mining	Mine aurifère projetée	≈ 60 km au sud-est	Éventuel Étude d'impact en cours Exploitation prévue de 2020 à 2030	Directive pour la préparation d'une étude d'impact Description du projet (2017)	—	Mention d'une directive pour la préparation d'une étude d'impact	Évaluation économique préliminaire, 43-101, 2018	Site internet du promoteur
Lac Windfall : site Osborne-Bell	Osisko Mining	Mine aurifère projetée	≈ 105 km au sud-ouest	Éventuel	—	—	—	Évaluation économique préliminaire, 43-101, 2018	Site internet du promoteur
Langlois	Nyrstar	Mine de zinc, cuivre, plomb et argent	≈ 50 km au sud-ouest	En cours 2012-2023 2007-2008 1997-2000 1996	—	Demande de modification au CA, 2019 Modifications au CA, 2015 et 2012	—	Rapports 43-101, 2010, 2008, mais aucune information sur impacts	Site internet du promoteur
Lac Shortt	Xmet	Mine aurifère	≈ 30 km au nord-est	Fermée depuis début des années 1990	—	—	—	—	Site internet du promoteur
Coniagas : parc à résidus	Galaxie Ressources	Mine de zinc, plomb, argent	≈ 1,5 km à l'ouest	Désaffecté 1961-1967	—	—	Mention d'une attestation de non-assujettissement	—	GESTIM
Barry	Métanor	Exploration pour mine souterraine	≈ 65 km au sud-est	Exploitation prévue de 2020 à 2030 2008-2010 (fosses à ciel ouvert)	—	—	CA émis janvier 2018	—	Site internet du promoteur
Gladiator	Bonterra	Exploration pour mine aurifère	≈ 68 km au sud-est	Exploitation probable avant 2030	—	—	—	Rapport 43-101, 2012	Site internet du promoteur
Two Lions	Bonterra	Exploration pour mine aurifère	≈ 68 km au sud-est	Éventuel	—	—	—	—	Site internet du promoteur
Projets forestiers									
Usine de pâte et papier à VLSQ	Chantiers Chibougamau	Usine	≈ 80 km au sud-ouest	Éventuel	—	—	—	—	Sources variées sur internet
Usine de production de granules de bois	Barrette-Chapais	Usine	≈ 110 km au nord-est	En cours	—	Étude d'impact révisée, octobre 2017	Apparaît au registre MELCC de projets ayant un CA	—	—
Scierie Mishtuk (Nabakatuk)	PNCW	Usine	≈ 40 km au nord-nord-est	Éventuel	—	—	—	—	Sources variées sur internet
Moulin Comtois	Produits forestiers Résolu	Usine	≈ 80 km au sud-ouest	En cours	—	—	—	—	Site internet du promoteur



Nom du projet / activité	Promoteur	Type de projet / activité	Distance du site Bachelor (km)	Statut et période d'exécution	Sources d'informations disponibles sur les impacts potentiels				
					ACEE	COMEX	MELCC	SEDAR	Autres
Activités ou projets d'infrastructure									
Construction du chemin forestier E ouest	Barrette-Chapais	Chemin	≈ 60 km au nord-est	À l'arrêt	—	Avis de projet, 2009 Étude d'impact, 2009 Questions et commentaires, 2015	—	—	—
Gestion de déchets solides à Waswanipi	PNCW	Site	≈ 30 km au nord-nord-est	Éventuel	—	Étude d'impact, 2015; compléments d'information 2016	—	—	—
Activités de chasse et pêche sportives									
Pourvoirie Air Tamarac Lac Hébert		Chasse et pêche	≈ 70 km au sud-est	En cours	—	—	—	—	Site internet du promoteur
Pourvoirie Wetetnagami		Chasse et pêche	≈ 65 km au sud	En cours	—	—	—	—	Site internet du promoteur
Pourvoirie Portage		Chasse et pêche	≈ 30 km au sud-ouest	En cours	—	—	—	—	Site internet du promoteur
Pourvoirie Club Kapitachuan		Chasse et pêche	≈ 81 km au sud	En cours	—	—	—	—	Site internet du promoteur
Pourvoirie GRB (Guy Bilodeau)		Chasse et pêche	≈ 6 km au nord-est	En cours	—	—	—	—	Site internet du promoteur
Pourvoirie St-Cyr Royal		Chasse et pêche	≈ 86 km au sud-sud-est	En cours	—	—	—	—	Site internet du promoteur
Camping Waswanipi		Chasse et pêche	≈ 30 km à l'ouest	En cours	—	—	—	—	Sources variées sur internet

Note(s)

— : Information non disponible / Sans objet



6.4.1.2 Projets et activités retenus pour analyse

Le Tableau 6-2 catégorise les projets ou activités retenus selon leur statut et indique leurs interactions avec les CV étudiées. L'identification des interactions est fondée sur la documentation disponible.

Tableau 6-2. Projets et activités retenus et leurs interactions avec les composantes valorisées

Projet ou activité	Passé	Présent	Futur proche	Composante valorisée			
				Ressource en eau et préservation de saines populations de poisson au lac Bachelor	Biodiversité et préservation de la ressource faunique	Retombées socio-économiques	Continuité de l'utilisation du territoire
Projets miniers							
Lac Windfall et Osborne-Bell			x		x	x	x
Mine Langlois	x	x	x			x	
Parc à résidus Coniagas	x			x			
Barry	x		x		x	x	x
Gladiator			x		x	x	x
Projets forestiers							
Usine de production de granules de bois			x			x	
Usine pâte et papier - Chantiers Chibougamau			x			x	
Moulin Comtois	x	x	x			x	
Activités ou projets d'infrastructure							
Gestion de déchets solides à Waswanipi			x			x	
Activités de chasse et pêche sportives							
Pouvoirie GRB	x	x	x	x	x		x

6.4.2 Description sommaire des projets et activités retenus pour analyse

6.4.2.1 Projets miniers Lac Windfall et Osborne-Bell

Le projet Lac Windfall appartient à Osisko Mining et comprend deux sites : le gîte, situé à 60 km au sud-est du site Bachelor; et l'usine de traitement projetée, près de VLSQ. Un rapport technique 43-101 émis en 2018 fait part de ressources indiquées de 2,38 Mt d'une teneur de 7,85 g/t d'or (seuil de coupure de 3,0 g/t).

La directive du gouvernement fédéral pour l'étude d'impact du projet Lac Windfall demande que les composantes suivantes soient abordées : poisson et habitat du poisson; oiseaux migrateurs et leur habitat; espèces en péril; et peuples autochtones. Selon la description du projet, aucun impact significatif n'est anticipé sur l'habitat du poisson, les oiseaux et les espèces en péril. Par contre, les impacts appréhendés incluent : la dégradation de la qualité de l'atmosphère; l'érosion des sols et le transport sédimentaire; la modification de la qualité des cours d'eau en aval du point de rejet de l'effluent minier et des possibles modifications du patron d'écoulement des eaux de surface près du site minier; la perte de milieux humides; la transformation du milieu naturel par l'empiétement des infrastructures minières; la modification de la route de halage du minerai; le dérangement de la faune; le déplacement d'activités de chasse et de piégeage; et le dérangement des personnes autochtones et non autochtones par le transport du minerai.

Environ 350 emplois permanents seraient créés durant la phase de production, en plus de 480 emplois en moyenne durant la période de construction (Osisko Mining, 2018); il semble que cette prévision englobe aussi la main-d'œuvre pour le projet Osborne-Bell (décrit plus loin). Des emplois seront réservés aux membres des collectivités autochtones qui auront un intérêt pour le projet (WSP Canada, 2017).

Le projet se trouve sur les terres traditionnelles de la PNCW, plus précisément sur les terrains de trappe W25B et W25A.

Le corridor de transport entre l'usine de traitement de minerai projetée à VLSQ et le site minier emprunte la route R1053, qui croise la route de transport Barry-Bachelor.

Le site Osborne-Bell, localisé à 17 km au nord-ouest de VLSQ, appartient aussi à Osisko Mining. Un rapport technique 43-101 émis en 2018 fait part de ressources présumées de 2,59 Mt d'une teneur de 6,13 g/t d'or (seuil de coupure de 3,0 g/t). Le rapport indique qu'une étude de l'état de référence de l'environnement a été réalisée en 2011 et 2012, laquelle conclut que, en autant que les activités d'exploration soient menées conformément à la réglementation applicable, des problèmes environnementaux ne sont pas anticipés.

Notons que les projets Lac Windfall et Osborne-Bell font partie d'un tout autre bassin versant que celui du lac Bachelor; ainsi, tout impact de ces projets touchant le milieu aquatique ne sera pas cumulatif dans le cadre du Projet.

6.4.2.2 Mine Langlois

La mine Langlois est une exploitation souterraine fonctionnant à longueur d'année au taux moyen d'extraction alloué de 2 500 t/j. La documentation disponible suggère que ses enjeux majeurs impliquent l'influence des rejets miniers dans le milieu récepteur et son impact sur la qualité de l'eau, des sédiments et de l'état des populations de poisson. Un suivi trimestriel des contaminants (notamment l'arsenic, le cadmium, le cuivre, le plomb et le zinc) et de la toxicité chronique est exigé. De plus, le promoteur doit informer la PNCW des changements dans la périodicité des rejets de l'effluent du parc à résidus vers la rivière Wedding, un tout autre bassin versant.

Mine Langlois emploie environ 235 travailleurs (Nyrstar, 2018).

6.4.2.3 Parc à résidus Coniagas

La mine Coniagas, fermée depuis 1967, a été exploitée à la hauteur de 718 500 t dans les années soixante, principalement pour du zinc, de l'argent et un peu de plomb (Bonterra, sans date). Les droits miniers appartiennent à Métanor, tandis que le parc à résidus désaffecté appartient à Galaxie Ressources, qui est responsable de tout impact environnemental causé par ce dernier. Le lixiviat provenant des anciens

résidus sont acides selon GESTIM (MERN). Selon toute vraisemblance, il pourrait rejoindre la rivière Bachelor, se déversant éventuellement dans le lac Waswanipi.

6.4.2.4 Projet minier Barry

Jusqu'en janvier 2018, le site Barry était autorisé à extraire 1,2 Mt de minerai aurifère de petites fosses à ciel ouvert. Une modification de CA a alors été accordée pour y aménager une rampe souterraine et permettre l'extraction souterraine, sans changer le seuil maximal d'extraction.

Le site Barry comprend une halde à stériles d'une superficie de 13,3 ha, et l'eau d'exhaure est traitée à l'aide de deux bassins de sédimentation et de polissage. Il y a une décennie, environ 500 000 t de minerai ont été extraites du site et transportées à l'usine Bachelor par la route de transport pour traitement.

L'éventuelle exploitation du minerai par voie souterraine diminuera les émissions de poussière en raison d'une quantité moins importante de matériaux à déplacer. De plus, le bruit généré en surface (p. ex. forage, sautage, extraction) sera moindre. Les caractéristiques géochimiques des stériles et du minerai démontrent un faible potentiel de DMA.

L'estimation des ressources minérales annoncée en mai 2019 rapporte 2,05 Mt de ressources indiquées titrant 5,84 g/t d'or (seuil de coupure de 3,5 g/t).

Cinq travailleurs sont actuellement à l'œuvre au site Barry. À terme, le Projet à l'étude permettra de créer 143 emplois additionnels au site Barry.

Notons que le site Barry fait partie d'un tout autre bassin versant (Mégiscane) que celui du lac Bachelor; ainsi, tout impact du projet Barry touchant le milieu aquatique ne sera pas cumulatif dans le cadre du Projet.

6.4.2.5 Projet minier Gladiator

Le site Gladiator se trouve à proximité du site Barry et à 100 km à l'est de VLSQ. L'estimation des ressources minérales annoncée en mai 2019 rapporte 743 000 t de ressources indiquées titrant 8,46 g/t d'or (seuil de coupure de 3,5 g/t). Le rapport technique 43-101 de 2012 indique qu'aucun passif environnemental n'est connu.

Le minerai extrait du site Gladiator serait transporté par camion à l'usine Bachelor pour traitement, en utilisant la route de transport Barry-Bachelor. Il est possible que le projet Gladiator soit mis en œuvre lors de la phase d'exploitation du Projet.

Notons que le site Gladiator fait partie d'un tout autre bassin versant que celui du lac Bachelor (Mégiscane); ainsi, tout impact du projet Gladiator touchant le milieu aquatique ne sera pas cumulatif dans le cadre du Projet.

6.4.2.6 Usine de granules de bois - Barrette-Chapais

L'emplacement projeté d'une usine de granules de bois à 9 km à l'est de Chapais se trouve au-delà des limites spatiales retenues pour l'analyse des impacts cumulatifs. Toutefois, le COMEX a recommandé que Barrette-Chapais assure des opportunités de formation et d'emploi accessibles aux Cris de Waswanipi, et l'entreprise a indiqué « son intention de donner priorité aux communautés locales pour les nouveaux emplois et contrats » (COMEX, 2018). Pour cette raison, ce projet est considéré dans l'analyse des impacts cumulatifs en ce qui regarde la CV *Retombées socio-économiques*.

6.4.2.7 Usine pâte et papier - Chantiers Chibougamau

Chantiers Chibougamau a racheté l'usine de Domtar en 2017, a déjà obtenu un tiers des investissements et a commencé ses efforts pour attirer 300 travailleurs (Radio-Canada, 2019). Chantiers Chibougamau doit se faire attribuer un volume d'approvisionnement de bois par le Gouvernement du Québec et souhaite une relance de la production de pâte à cette usine en 2020.

6.4.2.8 Moulin Comtois

Le Moulin Comtois, appartenant à Produits forestiers Résolu, est établi depuis longtemps à VLSQ. L'usine emploie près de 70 personnes et possède une capacité de production annuelle de 145 M de pieds-planche de bois d'œuvre (Produits forestiers Résolu, 2019). Ce projet est inclus dans l'analyse des impacts cumulatifs en ce qui regarde la CV *Retombées socio-économiques*.

6.4.2.9 Projet de gestion de déchets solides à Waswanipi

Le projet de gestion de déchets solides appartient à la PNCW. Selon l'étude d'impact de 2015, le projet aura un impact résiduel « minimal à moyen » sur l'utilisation du territoire et un impact résiduel « minimal » sur les composantes suivantes : ruissellement; gestion des eaux souterraines; perte d'habitat forestier; plantes et faune; dispersion éolienne de déchets; qualité de l'air (poussière, bruit, odeurs désagréables); archéologie; et paysage. Ce projet est considéré par rapport à son potentiel de retombées socio-économiques. Ses aspects biophysiques n'entrent pas en interaction avec le Projet de Métanor en raison de la distance considérable entre les deux projets.

6.4.2.10 Pourvoirie GRB

Sur la rive ouest du lac Bachelor se trouve la Pourvoirie GRB, qui offre en saison des services pour la chasse et pêche, dont la location de bateaux et de chalets. M. Guy Bilodeau de Senneterre gère cette entreprise depuis nombre d'années.

6.5 Analyse des impacts cumulatifs

Le but de l'analyse des impacts cumulatifs est d'évaluer la contribution relative du Projet aux impacts cumulatifs globaux (Hegmann et autres, 1999). Les sections qui suivent décrivent les impacts potentiels des projets et activités retenus pouvant s'ajouter aux impacts résiduels du Projet selon les CV en cause.

6.5.1 Ressource en eau et maintien de saines populations de poisson au lac Bachelor

6.5.1.1 Projets ou activités pertinents

Les projets ou activités pouvant affecter le milieu aquatique et se trouvant dans les limites du bassin versant de la rivière Bachelor qui alimente le lac Wawanipi sont le parc à résidus Coniagas et la pourvoirie GRB (Carte 007).

La pourvoirie GRB est située à environ 6 km au nord-est du site Bachelor, tout juste en aval de la sortie du lac Bachelor. Ses activités n'affectent pas les activités du Projet, étant de nature différente; de plus, les activités de la pourvoirie sont limitées à la belle saison. Toute contamination potentielle du milieu aquatique par la pourvoirie serait négligeable.

Le parc à résidus Coniagas est désaffecté depuis 1967. Bien que la qualité du lixiviat ne soit que peu documentée, il ressort clairement de l'imagerie aérienne (Figure 6-1) que ses résidus et son lixiviat s'écoulent vers la rivière Bachelor, soit en aval du lac Bachelor.



Figure 6-1. Coniagas - parc à résidus (image aérienne prise en juin 2008, extraite de Google Earth)

6.5.1.2 État de référence et tendances historiques

En règle générale, le suivi de la qualité de l'eau du lac Bachelor de 2008 jusqu'à 2018 montre des résultats peu inquiétants. Les ESEE réalisées de 2010 à 2018 (Enviréo Conseil, 2011; 2014a; 2015a; 2016; 2017a; 2018b) et l'étude de l'état de référence menée en 2007 (Genivar, 2007) ont établi l'état de référence de l'eau de surface et des sédiments des ZE en amont du lac Bachelor et de la zone de référence (ZR-1), cette dernière étant située dans la partie aval d'un ruisseau localisé à l'autre extrémité du lac Bachelor.

Les ESEE ont conclu que « de façon générale, les concentrations d'aluminium et de fer sont supérieures en zone de référence. En ce qui concerne la dureté, l'alcalinité, les cyanures et le pH, les valeurs sont plus élevées en zone exposée en raison de l'utilisation de cyanure de sodium, de chaux et de soude caustique dans le traitement du minerai. Aussi, les concentrations de composés azotés comme l'ammoniac et les nitrates sont plus élevées en zone exposée en raison de l'utilisation de nitrate d'ammonium comme explosif dans la mine. Finalement, les concentrations de cuivre sont plus élevées en zone exposée, car il est présent dans le minerai d'or. La différence de conductivité entre les deux zones permet de constater l'apport important de l'effluent minier au débit du ruisseau ZE, pouvant atteindre jusqu'à 90 % du débit du ruisseau en période d'étiage » (Enviréo Conseil, 2018b).

De même, les résultats des études de terrain menées depuis 2010 pour établir l'état de référence des populations de poisson du lac Bachelor ont démontré que la composition en espèces et les abondances dans le lac Bachelor sont variables, mais que, globalement, deux fois plus de poissons ont été récoltés en

2014 et 2017 qu'en 2010. Aucun changement majeur dans l'abondance relative des espèces entre 2010 et 2017 pouvant démontrer un effet de l'effluent dans le lac n'émerge, puisque les changements sont semblables dans les zones exposées et de référence.

Plus précisément, des pêches expérimentales ont été menées en juin 2018 dans la ZE et la ZR-1. Les résultats ont démontré que, globalement, les poissons de la ZE étaient plus vieux et de plus grande taille, bien que la différence ne soit pas toujours significative au regard de toutes les espèces et de tous les cycles de suivi. Aucune anomalie liée à l'environnement (c'est-à-dire, anomalies de type DELT : déformation, érosion des nageoires, lésions et tumeurs) n'a été notée. Le taux d'anomalies associées à l'environnement augmente généralement dans les milieux dégradés et pollués (Ohio EPA, 2015).

Cependant, compte tenu de la superficie du lac Bachelor de 9,97 km² et de sa profondeur moyenne de près de 12 m, le lac a une capacité de dispersion considérable. À la sortie du lac Bachelor, la qualité de l'eau sera grandement tamponnée et considérée comme étant de très bonne qualité; il en va ainsi également pour ses populations de poisson. Compte tenu de la superficie du bassin versant du lac Bachelor de 84,7 km², l'aire de drainage du PARB de 1,02 km² ne compte plus que pour 1,2 % du débit de sortie d'eau de ce plan d'eau. À son arriv au lac Waswanipi, l'influence du PARB tombe à près 0,3 %, bien en-dessous de la barre d'une dilution de 1/100, soit le seuil où un effet est considéré peu probable sur les populations de poisson (EC, 2012).

6.5.1.3 Détermination de l'impact cumulatif

Étant donné que le Projet n'affectera pas la qualité de l'eau et de l'habitat du lac Waswanipi, il ne contribuera pas à un impact cumulatif sur le milieu aquatique, nonobstant toute problématique de la qualité de l'eau pouvant survenir du parc à résidus Coniagas.

Puisqu'il a été évalué que la qualité de l'eau à la sortie du lac Bachelor sera en tout point conforme aux critères en vigueur de l'eau de surface, l'ajout d'une source de contaminants dans la rivière Bachelor ne peut induire un impact cumulatif.

6.5.1.4 Mesures d'atténuation, de surveillance et de suivi

Un impact cumulatif n'ayant pas été identifié, il n'y a pas lieu de formuler des mesures d'atténuation particulières autres que celles présentées à la Section 5.7.

De plus, le programme de surveillance et de suivi (PSS) présenté au Chapitre 8.0 suffit quant à l'effluent final et la qualité de l'eau de surface du milieu récepteur, soit le ruisseau récepteur et le lac Bachelor.

6.5.2 Biodiversité et préservation de la ressource faunique

6.5.2.1 Projets ou activités pertinents

Aucun autre projet ou activité n'affecte les points chauds de la biodiversité étudiés dans le cadre de cette EI. En effet, la totalité des aspects reliés à la biodiversité qui ont été étudiés est concentrée autour du site Bachelor (ZEB de proximité), soit à bonne distance de l'activité environnante.

Les projets miniers Lac Windfall et Osborne-Bell ainsi que ceux propres à Bonterra (Barry et Gladiator) croisent la zone retenue pour étudier la préservation de la ressource faunique. L'ensemble de ces projets risque de se réaliser au cours de la durée du présent Projet. Toute interaction entre la Pourvoirie GRB et les mammifères chassés serait négligeable.

6.5.2.2 État de référence et tendances historiques

La zone dédiée à la CV qui englobe l'enjeu *Préservation de la ressource faunique* se concentre le long de la route de transport Barry-Bachelor, laquelle comporte un certain trafic à cause de l'activité d'exploration qui s'intensifie dans le camp minier Urban-Barry.

La construction des chemins forestiers a vu jour aussi loin qu'une cinquantaine d'années pour accommoder l'activité forestière de VLSQ. Il ne semble pas possible d'évaluer une tendance historique du trafic dans ce contexte, si ce n'est qu'aujourd'hui l'activité a dû diminuer à la suite de l'arrêt des opérations de l'usine de Domtar il y a une décennie.

Pour ce qui est des mammifères chassés et piégés, les derniers rapports de récolte et inventaires aéroportés pour les zones en cause fournissent un état de référence. Ces suivis gouvernementaux indiquent une stabilité dans le temps.

6.5.2.3 Détermination de l'impact cumulatif

Le projet Gladiator (Bonterra) n'ajoutera pas au trafic journalier sur la route de transport Barry-Bachelor s'il se concrétise pendant l'exploitation du Projet, puisque le taux de production de l'usine de traitement de minerai du site Bachelor proposée ne changera pas dans les prochaines années.

Lorsque les projets Lac Windfall et Osborne-Bell (Osisko) passeront en phase d'exploitation, le camionnage du minerai empruntera la route R1053 (aussi connu sous l'appellation route 5000) qui croise la route de transport Barry-Bachelor. Puisque les taux d'usinage pour les projets d'Osisko et le Projet de Métanor sont du même ordre de grandeur, un taux de camionnage similaire est anticipé.

Comme le camionnage prévu des projets d'Osisko croise à angle droit celui de Métanor, l'impact cumulatif est négligeable sur la ressource faunique, car un tel croisement implique un dérangement supplémentaire qui se limitera à un faible rayon. Ainsi, l'éventualité d'incidents impliquant des camions demeure faible; de plus, le débroussaillage proposé devrait permettre une bonne visibilité à cette intersection.

Mis à part l'aire de croisement, le reste du corridor de la route de transport Barry-Bachelor ne connaîtra pas un trafic supplémentaire à celui émanant du Projet. Pour ce qui est de l'industrie forestière, il est difficile de prévoir les aires de coupe à venir; il demeure que toute utilisation éventuelle de la route de transport par cette industrie serait épisodique.

En somme, il est considéré que tout impact cumulatif sur la préservation de la ressource faunique serait négligeable.

6.5.2.4 Mesures d'atténuation, de surveillance et de suivi

Au vu de l'analyse réalisée, il n'y a pas lieu de formuler des mesures d'atténuation particulières autres que celles présentées à la Section 5.7.

En ce qui concerne la surveillance et le suivi, le PSS présenté au Chapitre 8.0 suffit quant à la préservation de la ressource faunique.

6.5.3 Retombées socio-économiques

6.5.3.1 Projets ou activités pertinents

Les projets actuels ou prévus dans la ZES élargie qui emploient ou nécessiteront d'employer une main-d'œuvre importante comprennent les suivants :

- Les projets Lac Windfall et Osborne-Bell, susceptibles de générer environ 350 emplois permanents durant la phase d'exploitation, en plus d'employer environ 480 travailleurs durant la phase de construction;
- Mine Langlois, qui emploie près de 235 travailleurs (Nyrstar, 2018);
- Le projet Barry, qui créera 143 emplois;
- Le projet Gladiator, dont le nombre d'emplois qui seraient créés est encore inconnu;
- Chantiers Chibougamau, qui souhaite attirer 300 travailleurs dans la région pour relancer l'usine de pâte et papier;
- Le projet d'usine de granules de bois de Barrette-Chapais, dont la construction a commencé en août 2018, qui maintiendra les 350 emplois de l'usine de sciage Barrette-Chapais et en ajoutera 40, dont 20 à l'usine et 20 autres pour le transport (Roy, 2018);
- Moulin Comtois, qui compte à son actif environ 70 travailleurs;
- Le projet de gestion de déchets solides à Waswanipi, qui créerait un nombre modeste d'emplois pour la construction du site.

6.5.3.2 État de référence et tendances historiques

Comme indiqué à la Section 4.2.3.2 (Figure 4-6), l'industrie minière est le secteur d'emploi le plus important à VLSQ, tandis que l'industrie forestière arrive en troisième place, après le secteur public.

La pénurie de main-d'œuvre qualifiée demeure un défi pour les collectivités près du Projet. En septembre 2018, le maire de VLSQ estimait que la municipalité serait à la recherche de quelque 800 travailleurs en 2020 pour combler les besoins en main-d'œuvre de projets miniers, dont celui de Métanor (Jolicoeur, 2018). Par conséquent, VLSQ a créé un comité pour préparer un plan stratégique visant à attirer des travailleurs.

6.5.3.3 Détermination de l'impact cumulatif

Le Projet aura un impact cumulatif sur les retombées socio-économiques de la région de par l'ajout d'emplois et de contrats à ceux provenant des projets retenus pour analyse. Ces emplois et contrats impliquent non seulement une augmentation des revenus, mais aussi un renforcement des capacités de la population.

La forte compétition entre les employeurs dans les secteurs minier et forestier pour une main-d'œuvre qualifiée se traduit par de meilleurs salaires et conditions pour les travailleurs et les fournisseurs régionaux. Un effet indésirable de cette dynamique est de rendre plus difficiles l'embauche et la rétention de personnel dans des secteurs qui offrent des salaires moins élevés. Dans ce contexte, des initiatives sont mises en œuvre depuis un certain temps pour attirer davantage de travailleurs ainsi que leurs familles de l'extérieur de la région.

À la lumière de ce qui précède, l'attractivité des emplois et des contrats de Métanor dans le cadre du Projet pourrait exacerber la pénurie de main-d'œuvre dans la région, quoique les conditions de travail dans le secteur minier sont difficiles comparativement à d'autres secteurs de travail (Posca, 2019).

En somme, nous constatons que le Projet amplifiera de façon substantielle la stimulation et la croissance socio-économique de la ZES élargie, mais pourrait contribuer dans le même temps à creuser le déficit de main-d'œuvre. Notons que, Métanor ayant son propre campement de travailleurs, le Projet ne grèvera pas notablement la capacité d'accueil de la région pour attirer des travailleurs de l'extérieur.

6.5.3.4 Mesures d'atténuation, de surveillance et de suivi

Métanor propose de travailler en collaboration avec les promoteurs des projets en cause, les collectivités et autres acteurs pertinents (p. ex. institutions académiques) dans le but d'optimiser les retombées socio-économiques régionales et de surmonter la pénurie de main-d'œuvre. Un moyen d'y parvenir serait via un groupe de concertation.

Un tel groupe pourrait aider les acteurs socio-économiques à prendre des décisions éclairées selon les besoins des entreprises et des collectivités. Le but principal serait d'encadrer un dialogue sur des problématiques d'intérêt commun, dont le recrutement et la rétention de la main-d'œuvre. Un tel groupe serait particulièrement utile lors de périodes d'expansion ou de ralentissement économique.

En plus de la participation dans un groupe de concertation à l'échelle régionale, Métanor priorisera le recrutement de personnel récemment diplômé, afin d'éviter un possible drainage de la main-d'œuvre déjà employée dans les collectivités touchées par le Projet.

6.5.4 Continuité de l'utilisation du territoire

À la lueur des interactions identifiées au Tableau 6-2, la CV *Continuité de l'utilisation du territoire* est similaire à la CV *Biodiversité et préservation de la ressource faunique*. En effet, pour l'une ou l'autre, la source d'impact est identique, étant le trafic occasionné par le transport du minerai.

Un impact résiduel moyen avait été identifié pour l'enjeu *Continuité de l'utilisation du territoire* au Chapitre 5.0 au regard de la présence de deux campements permanents dans le voisinage de la route de transport Barry-Bachelor. Ces campements étant situés bien plus au nord du croisement de la route de transport occasionné par les autres projets identifiés pour cet enjeu, l'importance de l'impact n'augmentera pas pour ces lieux de séjour. En l'occurrence, il est évalué que la conclusion est la même que pour la préservation de la ressource faunique, soit un impact cumulatif négligeable sur la continuité de l'utilisation du territoire.

6.6 Conclusion

L'analyse des impacts cumulatifs a démontré que la seule contribution du Projet aux impacts cumulatifs des projets, activités ou événements passés, présents ou raisonnablement prévisibles dans la région sera d'accroître les retombées socio-économiques. Cet impact est globalement positif, mais comporte certains aspects, dont le recrutement de travailleurs, qui auraient avantage à être abordés et gérés dans le cadre d'un groupe de concertation.

7.0 Gestion des risques d'accidents et de défaillances

7.1 Mise en contexte

Le risque est caractérisé par la combinaison des conséquences d'un événement indésirable pour un milieu récepteur (l'individu ou la collectivité, les infrastructures, l'environnement) et de la probabilité d'occurrence qui y est associée (Théberge, 2002).

Ces événements pourraient être dus à un phénomène naturel (p. ex. verglas, inondation, séisme, instabilité du terrain), une défaillance technologique (p. ex. rupture d'un barrage, explosion d'une chaudière) ou un accident engendré par une intervention humaine (p. ex. méthode de travail inadéquate) (Théberge, 2002; Morneau, 2011; CRAIM, 2017; Loi sur la santé et la sécurité du travail dans les mines [RLRQ c S-2.1, r. 14]).

Le danger ou phénomène dangereux, généralement employé erronément comme interchangeable à la notion de risque, est une source intrinsèque d'un agent (p. ex. un produit, une machine, une situation) qui peut causer des dommages (Morneau, 2011; CRAIM, 2017; Loi sur la santé et la sécurité du travail dans les mines [RLRQ c S-2.1, r. 14]).

La nature, la durée et le niveau d'exposition au danger déterminent le risque réel ou potentiel, conformément à l'équation ci-dessous :

$$\text{Risque} = \text{Danger} \times \text{Exposition}$$

Concernant l'industrie minière, les risques d'événements potentiellement dangereux sur l'environnement et la santé humaine sont identifiés tout au long du cycle de vie de la mine (ECAN, 2011; Loi sur la santé et la sécurité du travail dans les mines [RLRQ c S-2.1, r. 14]).

Dans le cadre d'un processus continu de gestion des risques, Métanor a identifié les risques pour les travailleurs sur le site Bachelor grâce à un Programme de santé et de sécurité du travail (PSST) conformément au *Règlement sur la santé et la sécurité du travail dans les mines au Québec* (RSSTM).

Un Plan d'intervention d'urgence environnemental (PIUE), fondé sur la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement*, la LQE et le *Règlement sur les urgences environnementales*, a également été composé pour le site Bachelor.

Selon le Conseil pour la réduction des accidents industriels majeurs (CRAIM, 2013), les situations d'urgence sont des événements complexes qui demandent une approche de gestion très différente de celle que nous appliquons lors de nos activités courantes. Ainsi, le PIUE du site Bachelor est axé sur les pires scénarios des risques de déversements de produits chimiques et pétroliers, des incendies et des explosions, et d'une éventuelle défaillance des ouvrages de rétention des résidus et des bassins.

Le PIUE tient compte d'une gamme de mesures de prévention d'accidents à la source. Les principales actions envisagées pour faire face aux situations d'urgence ont été établies, telles que l'identification et l'évaluation des principaux risques, les actions d'information et de formation des travailleurs concernant les risques et les situations qui peuvent survenir pendant l'accomplissement de leurs tâches, et la mise en place d'un programme de communication des risques adressé aux autorités concernées et les populations environnantes qui peuvent être affectées. Le PIUE est mis à jour et à l'essai pratique annuellement afin d'éliminer ou de réduire les risques.

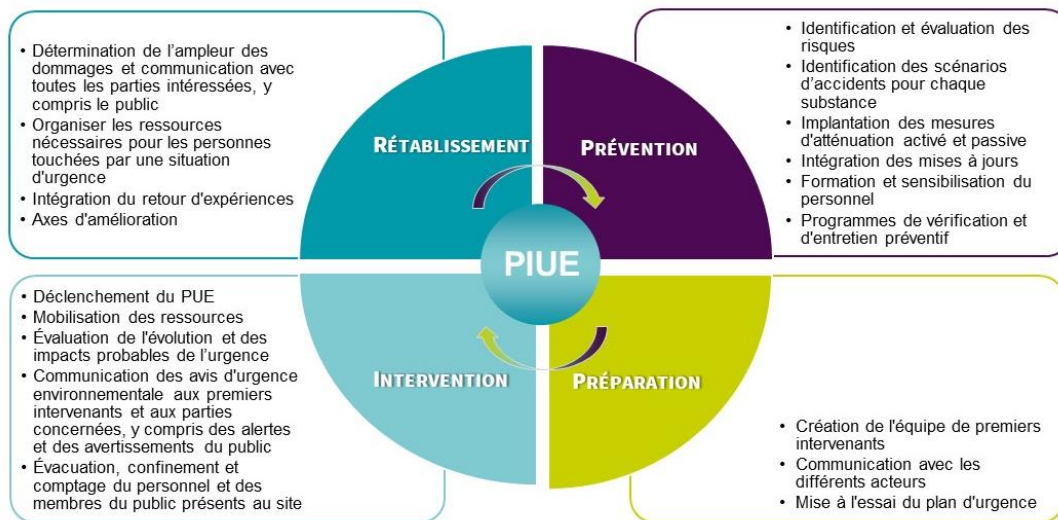
Au-delà des installations et des activités au site Bachelor, le Projet inclut le camionnage du minerai entre les sites Barry et Bachelor.

7.2 Identification et évaluation des risques d'accidents et de défaillances

7.2.1 Méthodologie d'élaboration du plan d'intervention d'urgence environnementale

L'identification des risques naturels ou anthropiques constitue la base de la prévention des accidents et des défaillances, et fait partie intégrante de la gestion des risques⁵ (Théberge, 2002; ISO et IEC, 2009).

Lors de l'élaboration du PIUE, Métanor a utilisé la démarche recommandée par le CRAIM (CRAIM, 2017) publié dans le Guide de gestion des risques d'accident industriels majeurs et les directives pour la mise en application du *Règlement sur les urgences environnementales* (ECAN, 2011), conformément à la Figure 7-1.



Note(s)

Source : Adapté de ECAN (ECAN, 2011)

Figure 7-1. Les quatre axes du Plan d'intervention d'urgence environnementale du site Bachelor

Les activités génératrices de risques d'accident ou de défaillance ont été répertoriées dans la zone à l'intérieur de laquelle la sécurité humaine et l'intégrité de l'environnement naturel pourraient être affectées. Ces risques sont classés dans la catégorie de risques technologiques majeurs⁶.

Les risques identifiés ont fait l'objet d'une analyse plus détaillée, en prenant en compte la probabilité de leur occurrence et la gravité des conséquences (personnes, environnement biophysique, biens).

⁵ La gestion du risque est une démarche systématique visant à établir la meilleure façon de procéder dans des circonstances incertaines par la détermination, l'évaluation, la compréhension, le règlement et la communication des questions liées aux risques (ISO, 2018).

⁶ Les risques technologiques majeurs sont liés à l'action humaine et plus précisément à la manipulation, au transport ou à l'entreposage de substances dangereuses pour la santé et l'environnement (p. ex. risques industriel, nucléaire, biologique, minier). Comme les autres risques majeurs, ils peuvent avoir des conséquences graves sur les personnes, leurs biens et l'environnement (CRAIM, 2017).

Pour chaque risque soulevé, les causes et les conséquences potentielles ont été identifiées. Cela a permis d'établir les priorités et la planification des actions de prévention à la source, la mise en œuvre des dispositifs d'alerte, l'élaboration des programmes et outils de formation du personnel, ainsi que la préparation des mesures correctives en favorisant l'amélioration continue du PIUE pendant tout le cycle de vie de la mine.

7.2.2 Niveau de procédure d'intervention en cas d'accident ou de défaillance

Le PIUE du site Bachelor prévoit trois niveaux d'intervention lors d'un accident ou d'une défaillance, selon sa gravité et son impact. Le niveau 1 indique que l'accident/défaillance pourrait causer des effets mineurs et transitoires, donc les procédures d'urgence seront appliquées en place et l'événement pourra être maîtrisé par les travailleurs du secteur sans aucun risque à leur intégrité physique ou à leur santé et sécurité (Figure 7-2).

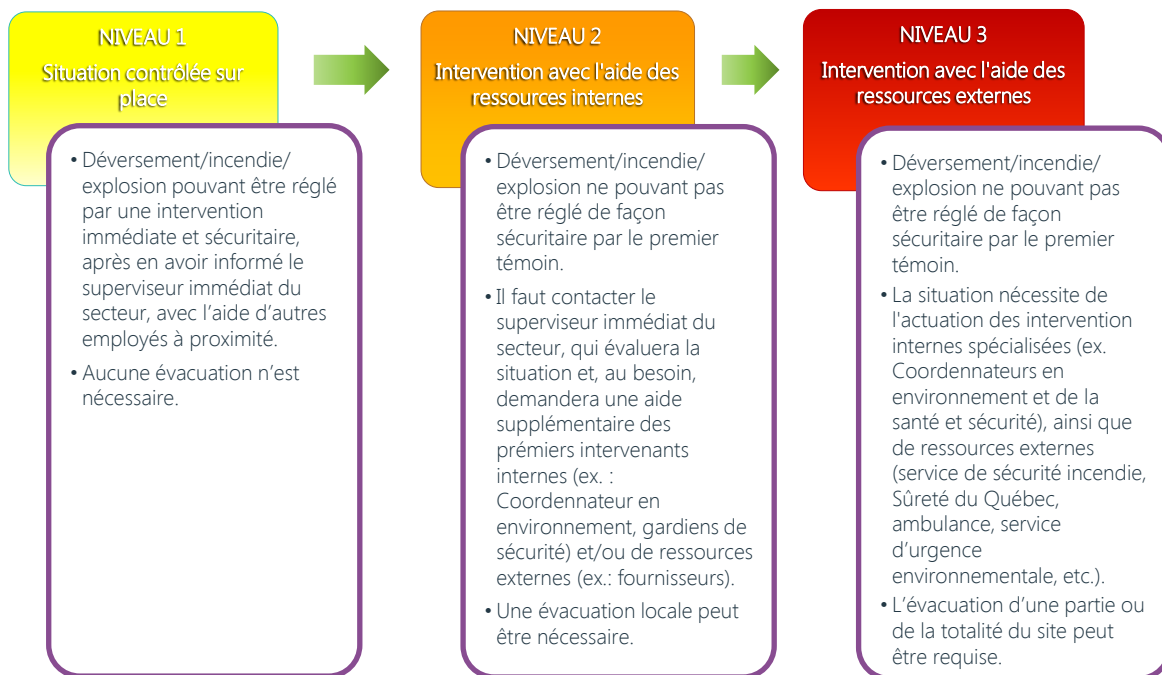


Figure 7-2 Niveaux d'intervention et mesures d'urgence lors d'un accident ou d'une défaillance sur le site

L'intervention de niveau 2 signale que l'accident/défaillance pourrait causer des effets graves ou irréversibles sur la santé et sécurité des travailleurs et des conséquences environnementales. Les mesures d'intervention et d'urgence demandent l'aide supplémentaire des premiers intervenants internes et, au besoin, des ressources externes, ainsi que l'évacuation du site.

Le niveau 3 d'intervention indique que l'accident/défaillance pourrait causer des effets susceptibles de menacer la vie de toutes les personnes exposées ou des effets sérieux et irréversibles sur leur santé et sécurité, ainsi que des impacts environnementaux majeurs. L'étendue des dommages et la gravité de l'événement demandent l'intervention d'urgence d'intervenants internes et externes, et l'évacuation d'une partie ou de la totalité du site.

7.2.3 Éléments sensibles du milieu récepteur

Dans le contexte de l'évaluation et de la gestion des risques d'accident ou de défaillance, il convient d'identifier les éléments sensibles du milieu récepteur à partir d'informations disponibles concernant la fréquentation dans la zone d'étude par la population la plus vulnérable et/ou la plus exposée, les infrastructures et le milieu naturel (Théberge, 2002). Les éléments sensibles peuvent être identifiés à partir de la description du milieu et de l'analyse des impacts dans la présente EI; le registre des éléments sensibles devrait être mis à jour de façon périodique.

La présence d'éléments sensibles pourrait :

- Augmenter le nombre d'individus potentiellement atteints;
- Entraîner la destruction ou l'altération du patrimoine humain et naturel;
- Augmenter et complexifier les tâches des intervenants lors d'un accident/défaillance;
- Occasionner d'autres accidents/défaillances découlant du premier incident (effet domino).

7.2.4 Identification des dangers

Les principaux dangers identifiés liés aux activités sur le site Bachelor sont décrits ci-dessous.

7.2.4.1 Dangers liés aux activités internes

- Exploitation de la mine souterraine;
- Utilisation de gaz inflammables;
- Transport du minerai entre les sites Barry et Bachelor;
- Utilisation et entretien des équipements mécaniques lourds;
- Transport, entreposage et utilisation de produits chimiques;
- Transport, entreposage et utilisation de produits pétroliers;
- Transport, entreposage et utilisation d'explosifs;
- Utilisation de convoyeurs et d'autres équipements de procédé rotatifs;
- Entreposage de résidus miniers;
- Utilisation des génératrices;
- Transport de résidus miniers et de l'eau de recirculation par conduites;
- Exploitation de l'usine de traitement des eaux industrielles.

7.2.4.2 Dangers liés aux activités externes

Les risques externes sont les événements d'origine naturelle, sans lien avec le Projet, mais susceptibles d'affecter le fonctionnement ou l'intégrité d'infrastructures au site.

7.2.4.2.1 Inondation

Le site Bachelor se trouve dans un secteur peu propice aux inondations, malgré les caractéristiques de différents types de sols (Section 4.1.3.3). Les milieux humides situés autour du site ont une forte capacité de rétention d'eau, réduisant ainsi les risques d'inondation.

Le PARB est conçu pour absorber des crues de récurrence de 2 000 ans sur 24 heures, ce qui est considéré sécuritaire d'après la D019.

7.2.4.2.2 Instabilité du terrain

L'instabilité d'un terrain est généralement attribuable à son relief et à la nature des sols. Les zones en pente et la couverture végétale peuvent être à l'origine d'un glissement de terrain, lorsque les matériaux en place n'offrent pas une résistance suffisante au cisaillement (Thomson et Cruden, 2017).

Les sols du site Bachelor sont issus de dépôts glacio-lacustres constitués de sable fin et d'argile stratifiée qui présentent un risque de glissement de terrain, particulièrement au nord et au sud du PARB. Toutefois, des études géotechniques ont été réalisées préalablement à la mise en place du PARB et en vue de son agrandissement. De plus, des études de stabilité ont été effectuées afin de s'assurer de la stabilité des digues du PARB.

7.2.4.2.3 Activité sismique

La région où se trouve le site Bachelor fait partie d'une zone sismique stable. Cependant, l'activité sismique dans cette région semble être liée à des champs de contraintes régionaux (RNCAN, 2018a).

Le site Bachelor est caractérisé par une géologie structurale composée des déformations géologiques qui sont associées à des failles de nature fragile : les failles subhorizontales, les failles ENE à pendage modéré (60°), les failles ENE à pendage fort (80°), les failles NNE – NE à pendage fort et les failles NO à pendage abrupt (65° à 90°) (Lauzière, 1989).

La géologie structurale du site, associée à l'activité d'exploitation minière, pourrait déclencher des tremblements de terre de basse intensité (Simon, 2002).

7.2.4.2.4 Feux de forêt

Les prochaines décennies seront marquées par des saisons de croissance plus longues et plus chaudes et par une diminution du contenu en eau des sols. Les risques d'incendie forestier devraient augmenter dans les années à venir à cause de la sécheresse accrue (Lajoie, Houle et Blondlot, 2016).

Le site Bachelor à l'étude se trouve au sud de la région N-d-Q, où l'historique de feux de forêt (1980-2017) est élevé (RNCAN, 2018b).

Les feux de forêt majeurs pourraient forcer l'évacuation préventive des travailleurs du site et, conséquemment, l'interruption des activités, mettre en risque les infrastructures de la mine et causer des explosions.

7.2.4.2.5 Phénomènes météorologiques extrêmes

Les projections des scénarios présentées par (Ouranos, 2014) et le Centre climatique des Prairies de l'Université de Winnipeg (CCP, 2018) démontrent que la région où se trouve le Projet sera l'objet d'une augmentation de la fréquence et de l'intensité d'événements extrêmes : tempêtes, inondations, tornades, vents violents et verglas (Section 4.1.2.2).

Ces phénomènes sont causés par des conditions particulières associées à des gradients de température et d'humidité entre différentes masses d'air (Ouranos, 2014). Malgré le développement d'outils météorologiques plus efficaces, il demeure difficile de prévoir avec précision l'évolution des températures, les quantités et le type de précipitations, ainsi que l'occurrence de ces phénomènes.

Les bâtiments et les équipements déjà en place au site Bachelor, et les nouveaux qui seront bâtis, sont conformes aux codes et règlements en vigueur afin de résister aux surcharges créées par les conditions météorologiques extrêmes. De plus, les surcharges excessives dues à la neige et à la glace seront enlevées au besoin. Les conditions météorologiques extrêmes restent cependant un scénario d'accident à considérer.

7.2.5 Risques d'accident ou de défaillance associés au Projet

Les principaux risques d'accident ou de défaillance identifiés correspondent à ceux qui pourront avoir des conséquences pour la santé et sécurité des travailleurs et pour l'environnement. Il s'agit de :

- Déversement ou fuite accidentel de produits pétroliers;
- Déversement ou fuite accidentel de matières dangereuses autres que produits pétroliers;
- Déversement de minerai lors de son transport vers le site Bachelor;
- Explosions;
- Incendies;
- Défaillance des infrastructures de rétention des résidus miniers et de l'eau;
- Collision avec la faune et les autres utilisateurs de la route de transport Barry-Bachelor;
- Accidents majeurs survenant dans la mine souterraine (chutes de roches, détonations d'explosifs, accumulation de gaz, effondrement de parois/toits, inondations des galeries, incendies).

Le Tableau 7-1 énumère les activités ciblées par le PIUE en 2018, les accidents/défaillances susceptibles de se produire et les possibles éléments sensibles du milieu affectés. Une mise à jour du PIUE inclura l'activité de camionnage lors du transport de minerai. Les numéros de téléphone à signaler en cas d'urgence seront également mis à jour.

7.2.5.1 Déversement ou fuite accidentel de produits pétroliers

7.2.5.1.1 Causes

Les facteurs susceptibles de causer un déversement ou une fuite accidentelle de produits pétroliers sont les suivants :

- Un accident associé au chargement ou au déchargement des réservoirs pétroliers ou pendant leur manipulation;
- Un accident survenu lors du transport des produits pétroliers sur le site;
- Une fuite d'une valve ou d'un raccordement;
- Une collision d'un camion-citerne, d'un véhicule, d'un camion de transport de minerai ou d'une machinerie causant un bris de son réservoir;
- Une erreur humaine.

7.2.5.1.2 Mesures de prévention et de contrôle

Tout travailleur ayant à intervenir, à manipuler ou à gérer des produits pétroliers reçoit préalablement une formation spécifique sur la manipulation et les dangers des matières dangereuses, ainsi que les procédures de contrôle et d'urgence qui sont mis en place en vertu du PIUE. Il reçoit également les équipements de protection individuelle requis afin d'assurer sa santé et sécurité du travail.

Des réservoirs de produits pétroliers à double paroi ou munis d'un bassin de rétention sont utilisés pour l'entreposage des carburants sur le site. La localisation de ces réservoirs est présentée à la carte de l'Annexe 6 du PIUE (Annexe 7-1).

Tableau 7-1. Activités génératrices de risques et possibles impacts sur le milieu

Activité génératrice de risques	Accident / Défaillance	Impacts sur le milieu
Alimentation électrique du site (génératrice)	Émissions de GES; fuites d'hydrocarbures; incendie	Contribution à l'effet de serre; contamination du sol, des eaux de surface et souterraines
Approvisionnement de l'usine en eau recirculée provenant du parc à résidus	Bris de conduite de l'eau cyanurée	Contamination du sol, des eaux de surface et souterraines
Approvisionnement en eau fraîche (usine)	Déversement du combustible de la pompe souterraine	Contamination du sol, des eaux de surface et souterraines
Brûlage de sacs vides d'explosifs	Rejet de contaminants dans l'atmosphère	Contamination de l'air; incendie
Chauffage de la mine souterraine et des autres bâtiments au propane	Rejet de contamination dans atmosphère; explosion; incendie	Contribution à l'effet de serre; contamination de l'air
Construction d'ouvrages dans la mine	Dépôts de déchets ou de rebuts divers dans des lieux d'enfouissement non autorisés	Encombrement des lieux d'enfouissement
Transport du minerai	Déversement de produits pétroliers; déversement de minerai dans l'environnement; collision avec la faune et les autres utilisateurs de la route de transport Barry-Bachelor	Contribution à l'effet de serre; contamination du sol, des eaux de surface et souterraines; blessure/mortalité de la faune et humaine
Décharge des matériels (manutention)	Déversement	Contamination du sol, des eaux de surface et souterraines
Disposition des déchets dangereux et de déchets solides	Dépôts de déchets ou de rebuts divers dans des lieux d'enfouissement non conformes; explosion et incendie résultant du contact avec des éléments chimiques, l'eau ou l'air	Encombrement et contamination des lieux d'enfouissement; contamination du sol, des eaux de surface et souterraines
Drainage de l'eau de surface au site minier	Déversement	Contamination du sol, des eaux de surface et souterraines
Entreposage de matières et de produits neufs ou réutilisables dans l'entrepôt ou dans la cour	Déversement	Contamination du sol, des eaux de surface et souterraines
Entreposage et utilisation de produits pétroliers	Déversement ou fuite de produits pétroliers; incendie; explosion; nuages toxiques	Contamination du sol, des eaux de surface et souterraines
Entreposage en réservoirs et utilisation de réactifs et de produits chimiques liquides	Déversement	Contamination du sol, des eaux de surface et souterraines
Entretien d'équipements mécaniques	Déversement; dépôts de déchets ou de rebuts divers dans des lieux non autorisés	Encombrement et contamination des lieux d'enfouissement; contamination du sol, des eaux de surface et souterraines

Activité génératrice de risques	Accident / Défaillance	Impacts sur le milieu
Forage de surface, décapage et déboisement	Rejets de contaminants dans l'atmosphère; déversement; consommation des ressources forestières	Changement d'affectation des terres; contamination de l'air, du sol, des eaux de surface et souterraines
Forage minier sous terrain	Déversement	Contamination du sol, des eaux de surface et souterraines
Gestion du parc à résidus	Rejet de contaminants dans l'eau de surface; dépôt ou déversement de contaminants vers les eaux souterraines	Contamination du sol, des eaux de surface et souterraines
Gestion des sols contaminés	Dépôt des sols contaminés dans des lieux non autorisés; déversement	Contamination du sol, des eaux de surface et souterraines; encombrement des lieux d'enfouissement
Lavage du minerai	Entraînement de contaminants vers le bassin de sédimentation	Contamination du sol, des eaux de surface et souterraines
Nettoyage d'équipements fixes ou d'équipements mécaniques et véhicules	Rejet de contaminants dans l'eau de lavage; déversement	Contamination du sol, des eaux de surface et souterraines
Opération du séparateur d'eau/huile	Rejet de contaminants dans l'eau de surface	Contamination du sol, des eaux de surface et souterraines
Opération de la fonderie d'or	Rejet de contaminants dans l'atmosphère	Contamination de l'air
Opération de l'usine de traitement de minerai	Dépôt de déchets ou de rebus divers dans des lieux d'enfouissement; rejet de contaminants dans l'atmosphère	Présence de déchets non conformes dans des lieux d'enfouissement; contamination de l'air
Pompage de l'eau de mine	Rejet de contaminants dans l'eau de surface	Contamination du sol, des eaux de surface et souterraines
Traitement de l'eau du parc à résidus	Rejet de contaminants dans l'eau de surface	Contamination du sol, des eaux de surface et souterraines
Traitement des eaux usées domestiques	Génération de boues contaminées	Contamination du sol, des eaux de surface et souterraines
Utilisation d'explosifs dans la mine souterraine	Entraînement de contaminants vers le bassin de sédimentation; rejets de contaminants dans l'atmosphère	Toxicité de l'effluent final; contamination de l'air, du sol, des eaux de surface et souterraines
Utilisation de véhicules et d'équipements lourds	Émission de gaz d'échappement dans l'environnement	Contribution à l'effet de serre; émission de poussière; contamination du sol, des eaux de surface et souterraines
Utilisation et entretien de dépoussiéreurs	Production des déchets	Présence de déchets non conformes dans des lieux d'enfouissement
Gestion des déchets biomédicaux	Production des déchets pathogènes	Encombrement des sites d'élimination de déchets biomédicaux
Gestion des déchets domestiques	Production de déchets solides	Encombrement des lieux d'enfouissement

Note(s)

Source : Plan d'intervention d'urgences environnementales du site Bachelor (Métanor, 2018)



Pour minimiser les risques de déversement majeur, les lieux de chargement/déchargement et d'entreposage de produits pétroliers sont aménagés selon les spécifications prévues par la *Loi sur le bâtiment*, qui détermine les normes de construction et de sécurité des produits pétroliers, et le *Code des liquides inflammables et combustibles, norme NFPA 30-1996* (NFPA, 1996). Les lieux aménagés à cette fin sont dotés d'équipements de prévention d'incendies, de trousse d'intervention en cas de déversement et des fiches signalétiques qui donnent les directives à suivre dans le secteur.

Tous les réservoirs, les machineries, les véhicules, les camions transportant le minerai et le système de distribution des produits pétroliers (valves, conduites, joints, etc.) font l'objet d'inspections et d'entretien périodiques dans le but de repérer les possibles fuites. Le ravitaillement des machineries est réalisé à des endroits dédiés, tel que le garage, et sont dotés aussi d'équipements de prévention et d'intervention de façon à contenir un déversement accidentel ou un incendie.

Les matières dangereuses résiduelles liquides et solides résultant des activités sur le site sont récupérées et entreposées dans des contenants spécifiques à cette fin; leur localisation est indiquée à l'Annexe 6 du PIUE.

7.2.5.1.3 Conséquences environnementales

Lors d'un déversement ou d'une fuite accidentelle, les substances chimiques qui composent les produits pétroliers pourraient contaminer les sols à l'endroit du déversement et, selon la quantité déversée et le délai d'intervention, atteindre les cours d'eau et la nappe phréatique. De ce fait, l'habitat du poisson et les aires d'alimentation, de repos et de nidification des oiseaux migrateurs pourraient être affectés.

7.2.5.1.4 Mesures d'urgence

Les procédures d'intervention d'urgence sont celles établies dans le PIUE du site Bachelor, comme suit :

- Tout déversement accidentel ou fuite devra être immédiatement rapporté au responsable du plan d'urgence;
- S'il y a lieu, le responsable doit déclencher le plan d'urgence (déclencher la procédure d'alerte et suivre les instructions de l'équipe répondant aux urgences) et aviser les responsables de Métanor, les services locaux d'urgence, le réseau d'alerte du MELCC et le réseau d'alerte d'ECCC aussitôt que possible;
- Si possible et rapidement, prendre connaissance de la fiche signalétique associée aux produits pétroliers en fuite ou déversés;
- Communiquer avec le personnel de Métanor et les services contractuels externes sur la façon de récupérer tout déversement accidentel des produits;
- Éliminer toutes les sources d'ignition, d'inflammation et de chaleur;
- Le chef électricien ou son remplaçant doit être contacté afin de couper le courant électrique;
- Évaluer les risques et établir un périmètre de sécurité autour du site du déversement (arrêter tout trafic des véhicules et du personnel non autorisés à la proximité de l'accident);
- L'équipe d'intervention devra porter des équipements de protection adéquats, selon les normes du Département de santé et sécurité;
- Limiter le plus possible l'étalement du déversement ou de la fuite;
- Tenter de colmater ou de limiter la fuite si la situation ne présente pas de risque pour la personne qui exécute la manœuvre, ainsi que toutes les personnes impliquées;
- Utiliser la remorque d'urgence environnementale dans la cour de l'entrepôt ou les trousse de récupération placées à des endroits stratégiques;

- Ramasser et confiner les sols contaminés dans les contenants prévus à cet effet s'il n'y a aucun risque pour la sécurité des travailleurs;
- Dans le cas d'un déversement majeur qui pourrait mettre en danger la vie de travailleurs, ceux-ci doivent se rendre au point de rassemblement défini au PIUE;
- Si l'enlèvement du sol contaminé ne peut se faire immédiatement, recouvrir la zone avec une couverture plastique afin d'éviter la propagation de la contamination par les intempéries météorologiques;
- Si le déversement atteint les cours d'eau ou les lacs, des échantillons d'eau en aval des barrières des couches flottantes doivent être pris;
- Remplir le registre de déclaration des déversements s'il y a lieu.

7.2.5.2 Déversement ou fuite accidentel de matières dangereuses

7.2.5.2.1 Causes

Pendant la phase d'exploitation de la mine, certains produits chimiques sont utilisés comme réactifs et solvants dans des procédés industriels et l'entretien des équipements et véhicules miniers. Ces produits sont classés comme matières dangereuses selon le *Règlement sur les produits dangereux* et le *Règlement sur les matières dangereuses*. Le Tableau 7-2 présente les principaux produits chimiques utilisés au site Bachelor.

Tableau 7-2. Produits chimiques utilisés au site Bachelor

Produit chimique	Aspect	Danger	Limites d'inflammabilité	Quantité entreposée
Acétylène	Gaz incolore à odeur d'éther	Gaz extrêmement inflammable	2,2 à 85 %	116 m ³
Cyanures	Liquide brunâtre caractérisé par une odeur d'amande	Matière toxique et corrosive au métal d'aluminium. Réagit avec les acides, pouvant ainsi former un mélange explosif avec l'air.	5,6 % à 40 %	45 400 L
Chaux	Solide, poudre blanche et inodore	Matière corrosive et toxique. Réagit violemment avec les acides	s.o.	43 t
Flomin 905	Solide, poudre blanche et inodore	Matière stable et ininflammable, incompatible avec les oxydants	s.o.	1 250 kg
Soude caustique	Liquide clair ou grisâtre	Matière toxique, corrosive et ininflammable. Réagit violemment avec l'eau.	s.o.	1 100 L
Borax anhydre	Solide, poudre blanche et inodore	Matière stable, ininflammable et non explosif. Réagit violemment avec l'eau.	s.o.	1 250 kg
Nitrate de sodium	Solide, poudre blanche et inodore	Matière instable et inflammable. Incompatibilité avec les matières organiques et les agents réducteurs.	s.o.	1 250 kg

Produit chimique	Aspect	Danger	Limites d'inflammabilité	Quantité entreposée
Amex™	Solide, granules orangées ayant une légère odeur de kérosène	Matière stable, explosive et soluble dans l'eau. Risque d'incendie au contact de sources d'inflammation.	7 %	37,5 t
Propane	Gaz incolore à odeur artificielle d'œuf pourri	Extrêmement inflammable	2,1 à 9,5 %	24 420 gallons

Note(s)

Source : Plan d'intervention d'urgences environnementales du site Bachelor (Métanor, 2018)

Un déversement accidentel ou une fuite de produits chimiques pourrait survenir lors du transport, de la manipulation ou de l'entreposage. Un bris d'équipement ou une erreur humaine peut aussi être une cause d'accident.

7.2.5.2.2 Mesures de prévention et de contrôle

Un programme de formation est offert à tous les travailleurs affectés par des opérations qui utilisent des produits chimiques, afin d'apprendre quels sont les types de produits chimiques et leur dangerosité et le port obligatoire d'équipements de protection individuelle (p. ex. lunettes étanches, gants, bottes de caoutchouc, vêtements appropriés), conformément aux normes en vigueur.

Le transport, la manipulation et l'entreposage des produits chimiques sont réalisés en conformité avec les directives des fournisseurs, ainsi que les règlements applicables, le Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) et les normes du Code national de prévention des incendies (CCCBPI, 2015).

Les produits dangereux sont transportés dans des conteneurs étanches sécuritaires afin de limiter les risques de déversements.

Les lieux d'entreposage respectent les classes de produits compatibles préalablement définies par les systèmes et normes décrits ci-haut. Les équipements de prévention des incendies, les trousseaux d'intervention médicales et de premiers soins (p. ex. antidotes/solutions pour traitement d'intoxication ou de blessures) et le plan d'évacuation sont disposés dans des endroits stratégiques dans le secteur concerné, ainsi que les fiches signalétiques des produits dangereux utilisés.

Les matières dangereuses résiduelles (huiles, graisses et solvants) qui ne peuvent pas être réutilisées sont entreposées dans des bacs de récupération afin de contenir toute fuite éventuelle. Ensuite, ces conteneurs sont collectés par des entreprises autorisées pour la récupération des produits dangereux.

Tout comme pour les produits pétroliers, une inspection périodique des réservoirs d'entreposage et des équipements connexes est réalisée dans le but d'assurer leur conformité pour prévenir les bris et l'usure prématurée.

Métanor s'engage à ce qu'aucune matière dangereuse ne soit rejetée volontairement dans l'environnement et prendra des moyens pour s'assurer que cette règle soit rigoureusement respectée par tous ses employés et entrepreneurs.

7.2.5.2.2.1 Cyanures

Les procédés à base de cyanures libèrent souvent du cyanure d'hydrogène ou acide cyanhydrique sous forme de gaz lors de la réaction chimique avec l'air et l'humidité à la surface. La principale voie d'intoxication à l'acide cyanhydrique gazeux est l'inhalation. L'intoxication au cyanure est rapide et fatale, pouvant entraîner le décès dans les premières minutes (Gosselin, Dufour et Breton, 1995).

Dans l'industrie minière, les principaux risques d'intoxication pour les travailleurs sont liés à la poussière produite pendant la manipulation de ce produit ou au moment de la préparation de la solution cyanurée, pouvant générer la formation de cyanure d'hydrogène gazeux (Moisan et Blanchard, 2012).

Dans ce contexte, Métanor a mis en place des pratiques et des procédures qui limitent l'exposition des travailleurs aux cyanures et préviennent les rejets chimiques dans l'environnement et sur le site. Pour cela, un système de préparation de cyanures a été conçu de façon à ce que l'intervention manuelle soit minimale, et des installations de déchargement, d'entreposage et de manutention ont été construites dans le respect des pratiques d'ingénierie acceptées.

Métanor a aussi mis en place trois programmes dédiés à ce produit chimique, notamment la formation des travailleurs, la maintenance préventive et la surveillance, dans le but d'assurer la qualité des installations et la sécurité des travailleurs.

Seul le personnel formé est autorisé à manipuler, à transporter ou à entreposer les cyanures sur le site. Lors d'un procédé impliquant des cyanures, l'employé affecté devrait avoir un témoin visuel à proximité afin d'intervenir en cas de situation d'urgence.

Dans les aires d'utilisation ou d'entreposage des cyanures, il est défendu de fumer, de boire ou de manger. Après avoir effectué un travail avec des produits cyanurés, les mains doivent être lavées avant de porter à la bouche des aliments ou des cigarettes, de se ronger les ongles, etc. Le port d'équipements de protection individuelle est obligatoire.

Le site Bachelor est desservi par une usine de traitement des eaux industrielles. Les eaux cyanurées sont décontaminées par un processus de photolyse et de traitement biologique qui utilise la capacité naturelle des bactéries pour convertir les cyanures libres et les complexes métalliques en bicarbonate et en ammonium. Ensuite, l'eau est acheminée vers le bassin de sédimentation en passant par une usine de destruction des cyanures fonctionnant à l'ozone. Tout comme les autres produits chimiques, une inspection périodique des réservoirs d'entreposage de cyanures et des équipements connexes est réalisée afin d'assurer leur conformité.

Le transport de cyanures est réalisé par un transporteur détenant l'accréditation pour le transport de matières dangereuses. Selon les exigences de Métanor, ce transporteur détient un plan d'intervention d'urgence et la formation appropriée pour mettre en œuvre les mesures adéquates à la gestion de cyanures si un accident survient.

Les mesures d'intervention d'urgence en cas d'un accident ou d'une fuite accidentelle de cyanures sont établies dans le PIUE.

De surcroît, Métanor suit les directives du Code international de gestion du cyanure qui porte sur le transport, la manipulation, l'entreposage, l'exploitation, le déclassement, la sécurité, l'intervention d'urgence, la formation et le dialogue avec les travailleurs et la population.

7.2.5.2.3 Conséquences environnementales

Étant donné la nature et la quantité des produits chimiques qui seront utilisés sur le site (Tableau 7-2), les conséquences environnementales d'un déversement sont similaires à celles décrites pour un déversement de produits pétroliers. L'intensité de l'impact sur l'environnement sera proportionnelle à la quantité et au type de produit déversé.

Concernant les cyanures, les écosystèmes aquatiques sont plus sensibles que les écosystèmes terrestres, car les cyanures sont solubles dans l'eau et représentent un danger pour la vie aquatique en raison de leur alcalinité (Moisan et Blanchard, 2012). Les conditions de prélèvements d'échantillons d'eau et d'analyses sont primordiales dans le cas de cette substance chimique, et le suivi des écosystèmes est obligatoire.

Dans les eaux souterraines, la volatilisation des cyanures est limitée et ils peuvent donc persister dans ce milieu à cause du très faible contenu d'oxygène. Des teneurs significatives de cyanures peuvent être retrouvées dans les sites où les teneurs dans les sols sont toxiques pour les microorganismes, limitant ainsi la biodégradation (Moisan et Blanchard, 2012).

7.2.5.2.4 Mesures d'urgence

Advenant un éventuel déversement ou fuite de produits chimiques, le responsable des mesures d'urgence doit être avisé dans les plus brefs délais en précisant l'endroit, le type et la quantité de produits déversés, ainsi que les besoins pour l'intervention, s'ils sont connus.

Dans l'ensemble, les actions posées dans le cadre du PIUE seront sensiblement les mêmes que celles préconisées pour un déversement de produits pétroliers.

D'autres mesures d'urgence sont applicables si un déversement ou une fuite de cyanures survient, comme le décrit le PIUE (Métanor, 2018) :

- Pour le déversement au sol, demeurer en amont du vent afin d'éviter tout contact avec le produit et ses vapeurs;
- Ventiler les espaces clos avant d'y entrer;
- Empêcher l'infiltration dans les cours d'eau;
- Contrôler la dispersion et protéger le lieu du déversement de la pluie en le recouvrant d'une bâche de plastique;
- Pour le déversement dans l'eau, endiguer ou faire dévier l'eau afin de la diriger vers le PARB;
- Récupérer le sol à l'aide d'une pelle ou de la chargeuse frontale et en disposer dans le PARB;
- Ne jamais entreposer de cyanures dans des contenants d'aluminium.

7.2.5.3 Déversement de minerai

7.2.5.3.1 Causes

Le minerai provenant du site Barry sera transporté par camions de 50 t à un taux atteignant globalement environ 48 voyages⁷ par jour sur la route de transport Barry-Bachelor. Un accident routier pourrait provoquer un déversement accidentel du minerai sur la route et atteindre des milieux sensibles, tels que les cours d'eau et les milieux humides.

⁷ Un voyage équivaut à un aller-retour.

7.2.5.3.2 Mesures de prévention et de contrôle

Le transport du minerai de Barry sera réalisé par un sous-traitant. Selon les exigences de Métanor, ce transporteur devra se conformer aux exigences de la SAAQ en matière de conduite préventive ainsi que la Commission des transports du Québec en ce qui concerne la conduite de véhicules lourds. Les compétences du chauffeur doivent être conservées en dossier. Le chauffeur doit avoir pris connaissance du PIUE et reçu la formation appropriée pour mettre en œuvre les mesures adéquates à la récupération du minerai si un déversement survenait. Les mesures d'intervention d'urgence en cas de déversement accidentel de minerai seront établies dans le PIUE.

Le transporteur devra s'assurer que les camions feront l'objet d'inspections et d'entretiens périodiques dans le but de minimiser les risques d'accidents causés par un bris ou l'usure prématurée d'équipement. La route de transport Barry-Bachelor sera conforme aux exigences et normes usuelles du ministère des Transports du Québec pour la circulation de camions lourds.

7.2.5.3.3 Conséquences environnementales

Lors d'un déversement accidentel de minerai, dépendamment de la quantité déversée et du délai d'intervention, le principal impact appréhendé est l'apport de MES dans les eaux de surface. Si le déversement atteint un milieu humide, la récupération du minerai peut également engendrer la perturbation du milieu humide, voire même sa destruction. De ce fait, l'habitat du poisson et les aires d'alimentation, de repos et de nidification des oiseaux migrateurs pourraient être affectés.

7.2.5.3.4 Mesures d'urgence

Advenant un éventuel déversement de minerai, le responsable des mesures d'urgence doit être avisé dans les plus brefs délais en précisant l'endroit et la quantité déversée, ainsi que les besoins pour l'intervention, s'ils sont connus.

Dans l'ensemble, les actions posées dans le cadre du PIUE seront sensiblement les mêmes que celles préconisées pour un déversement de produits pétroliers.

7.2.5.4 Incendies

7.2.5.4.1 Causes

Les incendies constituent le genre d'accident majeur qui survient le plus fréquemment, dont les causes sont les plus diverses et exigent des méthodes et des techniques d'intervention adaptées aux conditions et aux contraintes de chaque événement. Selon le genre d'incendie (nature des matières enflammées), les conditions météorologiques (vent) et l'impact des interventions, les effets dommageables resteront circonscrits à des secteurs limités ou alors s'étendront sur des vastes surfaces (OIPC, 2019).

Un incendie peut se manifester de différentes manières : l'ignition de combustibles par une flamme ou un point chaud tout près d'une matière inflammable; le contact des substances chimiques avec des sources d'inflammation ou des réactions chimiques entre différentes substances (réactions exothermiques); la défaillance du matériel électrique (un court-circuit) et électronique (une surintensité et une surtension); une négligence humaine (cigarette ou allumette mal éteinte); une action criminelle (Morneau, 2011; OIPC, 2019).

Concernant le Projet, un incendie pourrait survenir lors du transport, de la manipulation ou de l'entreposage des produits pétroliers et chimiques, se développer de manière plus ou moins rapide selon les causes décrites ci-haut et engendrer l'intoxication et l'asphyxie causées par l'inhalation de fumées toxiques, des brûlures sévères et des pertes humaines, ainsi que des impacts majeurs sur le milieu biophysique.

7.2.5.4.2 Mesures de prévention et de contrôle

Le personnel en charge de la manipulation d'équipements anti-feu reçoit des formations pour apprendre à les utiliser. Ce personnel doit également être formé en secourisme, avoir les équipements mobiles requis pour intervenir et offrir les soins de base sur le site d'un incident lorsqu'il est impossible de diriger les travailleurs incommodés par les fumées ou autres risques reliés à des incendies.

Pour la prévention d'incendies, le facteur temps et la qualité de l'intervention prennent une dimension très importante afin d'éviter les accidents majeurs (OIPC, 2019).

Afin de réduire les risques d'incendie, différentes mesures décrites dans le PIUE sont déjà établies au site Bachelor, telles que la mise en œuvre d'un système d'alarme comportant des détecteurs de fumée et des gaz (monoxyde de carbone, dioxyde d'azote et gaz combustibles), des déclencheurs manuels et des avertisseurs sonores, des réserves d'eau (conduites/citernes), ainsi que la mise en place d'extincteurs portatifs à poudre chimique dans les lieux où un incendie est susceptible de se produire.

Des panneaux indicatifs ont été installés aux endroits où sont entreposés des produits inflammables et dont le travail implique l'utilisation de chaleur et de flammes, afin d'informer les utilisateurs des précautions à prendre pendant l'exécution de leurs tâches.

Le PIUE prévoit aussi la planification de l'évacuation des travailleurs éventuellement menacés dans les différentes zones sensibles, notamment en cas de risque d'explosion (réservoirs et conduites de gaz, dépôts d'explosifs ou de munitions, installations de production, de manipulation ou de transport d'hydrocarbures, autres matières dangereuses).

7.2.5.4.3 Conséquences environnementales

Lors d'un incendie provenant des installations au site Bachelor, le milieu forestier pourrait être touché et causer des impacts temporaires ou permanents, comme suit :

- La qualité de l'air pourrait être affectée temporairement à cause de relâchements de matières toxiques;
- La perte temporaire de l'accès au territoire touché;
- La perte partielle ou totale d'habitats fauniques ou floristiques;
- Des perturbations et des fragmentations d'habitats fauniques ou floristiques;
- Des perturbations d'activités de prélèvement faunique ou floristique.

De plus, les eaux d'incendie sont polluées par diverses substances qui pourraient engendrer une contamination des eaux de surface, des eaux souterraines ou du sol. En cas de sinistre, les impacts sur le milieu aquatique et terrestre peuvent inclure :

- L'intoxication de poissons et d'autres organismes vivant dans les rivières et les lacs;
- La déposition de polluants dans les sédiments présents au fond des cours d'eau, pouvant entraîner la double pollution;
- Des eaux d'incendie pouvant menacer les ressources d'eau potable souterraine et de surface;
- Le sol touché par des eaux d'incendie pouvant devenir un site contaminé.

7.2.5.4.4 Mesures d'urgence

Les procédures d'intervention d'urgence sont celles établies dans le PIUE (Métanor, 2018) :

- Avertir immédiatement le responsable du plan d'urgence du site, en informant quelle est la source d'incendie, le secteur atteint et l'estimation de travailleurs présents dans le secteur;

- Avertir les autres personnes de son entourage d'évacuer le lieu;
- Essayer de combattre l'incendie avec les moyens disponibles (extincteurs, hydrants intérieurs, arrosage, etc.) si l'incendie est mineur et que la personne n'est pas en danger;
- Ne pas éteindre un incendie avant d'avoir interrompu la source de combustible (danger de rallumage et de retour de flammes);
- S'il n'est pas possible d'éteindre le feu de façon sécuritaire, activer l'avertisseur manuel d'incendie qui est à sa portée;
- S'il y a lieu, le responsable doit déclencher le plan d'urgence (déclencher la procédure d'alerte et suivre les instructions de l'équipe répondant aux urgences);
- Demander l'aide de ressources externes (service de sécurité incendie, SQ, ambulance, service d'urgence environnementale, etc.);
- L'équipe d'intervention devra porter des équipements de protection adéquats, selon les normes du Département de santé et sécurité;
- S'il y a la possibilité de BLEVE⁸ évacuer le lieu immédiatement;
- Quitter les lieux par les voies d'évacuation les plus proches en amenant les gens qui se trouvent en danger;
- Éviter les appels d'air en fermant les portes et en interrompant la ventilation;
- Se rendre immédiatement au lieu de rassemblement prévu en cas d'évacuation;
- Rester disponible pour donner toute information au responsable des mesures d'urgence;
- Dans tous les cas d'incendie, même maîtrisé, les pompiers de Waswanipi doivent être appelés afin d'assurer la sécurité du personnel.

7.2.5.5 Explosions

7.2.5.5.1 Causes

Une explosion est le relâchement soudain, inattendu et important d'une pression susceptible d'entraîner des décès ou des blessures aux travailleurs, ainsi que des dommages à l'environnement et aux infrastructures. L'explosion est la résultante d'un mélange de vapeurs combustibles au contact d'une source chaude ou d'une étincelle, accompagnée de bruit, d'une onde de choc et parfois de projections des fragments (CRAIM, s/d).

Les activités liées à l'exploitation minière requièrent l'usage d'explosifs. Le minage du roc au site Bachelor est fait à l'aide d'explosifs composés d'un mélange à base de nitrate d'ammonium, d'un émulsifiant et de diesel. Ce mélange explosif ne sera sensibilisé qu'à l'aide d'un détonateur. Cependant, le nitrate d'ammonium étant un produit oxydant, il pourrait exploser s'il est contaminé par des matières organiques ou d'autres matières oxydantes.

L'accumulation du méthane engendré par l'activité de dynamitage dans la mine souterraine pourrait aussi déclencher des explosions, car ce gaz est hautement inflammable. Une concentration suffisante de méthane pourrait conduire à la formation d'un mélange explosif avec l'air (CNESSST, 2019).

⁸ Le BLEVE (acronyme de l'anglais : *Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion*) peut être défini comme une vaporisation violente à caractère explosif consécutif à la rupture d'un réservoir contenant un liquide à une température significativement supérieure à sa température d'ébullition à la pression atmosphérique. Les effets de surpression du BLEVE peuvent en fait être générés par trois phénomènes différents non exclusifs : la détente de la phase gazeuse; la vaporisation explosive du liquide; la combustion des vapeurs inflammables (Champassith, 2014).

Concernant le Projet, les facteurs à l'origine d'un possible accident impliquant l'utilisation d'explosifs sont principalement liés à une erreur ou une négligence humaine, car les lieux d'entreposage d'explosifs ont été conçus en respectant les normes en vigueur.

Environ 24 000 gallons de propane sont entreposés au site Bachelor. Le propane est utilisé pour le chauffage sous terre et le fonctionnement du concasseur et de la raffinerie (Métanor, 2018). Ce gaz est extrêmement inflammable et incompatible avec les agents oxydants. Advenant une fuite de propane dans l'atmosphère, des mélanges explosifs d'air et de vapeur peuvent se former et causer l'explosion d'un nuage de vapeur (*Vapour Cloud Explosion*) et le BLEVE dans le cas où il y a une source chaude (CRAIM, 2013; Champassith, 2014).

Plusieurs phénomènes peuvent affecter l'enveloppe du réservoir de propane ou de la tuyauterie, comme suit (CRAIM, 2013) : la chaleur; la fatigue des matériaux; le défaut de conception ou de fabrication; la corrosion ou l'érosion; la fragilisation des matériaux par le froid ou par modification des matériaux.

Un incident tel qu'un bris de boyau, un débit trop grand ou une fuite de propane dans un environnement confiné pourrait causer l'asphyxie, l'évanouissement ou des engelures ou des brûlures par le froid à la personne exposée à ce gaz (CRAIM, 2013).

Bien que Métanor assure de mettre en place des équipements et des pratiques sécuritaires de travail, une explosion imprévue au site présente un haut niveau de risque pour les travailleurs, les visiteurs et les intervenants qui se trouvent dans la zone d'explosion. Desmaraisville, le village le plus proche du site, se situe à 3,5 km de distance des lieux d'utilisation et d'entreposage d'explosifs. Le village se trouve donc au-delà du rayon d'exclusion d'un kilomètre carré exigé par la Direction de la sécurité et de la sûreté des explosifs de Ressources naturelles Canada.

7.2.5.2 Mesures de prévention et de contrôle

Le transport, la manipulation et l'entreposage des explosifs au site sont confiés à Orica Canada, fournisseur agréé spécialisé dans ce domaine qui doit se conformer au *Règlement sur le transport des matières dangereuses*.

Selon les exigences de Métanor, ce fournisseur détient un plan d'intervention d'urgence et les compétences et formations requises pour mettre en œuvre les mesures adéquates pour la gestion d'explosifs.

Des panneaux d'affichage destinés aux employés et aux entrepreneurs sont installés aux lieux d'utilisation d'explosifs, indiquant les précautions à prendre, les conditions d'utilisation et toute autre information pertinente sur le produit.

Métanor a déjà implanté au site Bachelor des procédures de manutention, d'entreposage et de brûlage des emballages d'explosifs.

Le site Bachelor est aussi desservi par un circuit de ventilation mécanique qui fonctionne 24 heures par jour et 7 jours par semaine lorsqu'il y a des activités sous terre. Ce système de ventilation distribue l'air frais dans la mine et évacue l'air vicié par la concentration de contaminants jusqu'à la surface, permettant ainsi de maintenir une bonne qualité de l'air pour les travailleurs sous terre. Dans le cas d'une défaillance du système de ventilation, l'équipe de sauvetage minier dispose d'appareils de protection respiratoire autonome, conformément au RSSTM. Les mineurs doivent rejoindre le refuge le plus près en cas de problèmes et ouvrir l'air comprimé dans le refuge.

Concernant le transport, la manipulation et l'entreposage du propane, des inspections des réservoirs sont réalisées mensuellement, et des pancartes indiquant la localisation des extincteurs à poudre sèche sont installées à l'approche de tous les lieux d'entreposage.

Le risque d'un BLEVE sur le site est très faible, puisqu'aucun des réservoirs de propane n'est situé près d'une source de chaleur (Métanor, 2018).

7.2.5.5.3 Conséquences environnementales

Lors d'une explosion, un nuage des polluants est rejeté dans l'atmosphère, pouvant perdurer pendant plusieurs jours dépendamment de la condition météorologie locale. L'explosion pourrait aussi causer la propagation d'une onde de surpression dans l'air, la projection de fragments et le déclenchement d'incendies. Les distances d'impact dépendent de la topographie, des obstacles ainsi que du type et de la quantité de matière explosive impliquée. En effet, l'impact peut varier en fonction des lieux affectés et de l'ampleur de l'explosion (CCCBPI, 2015).

Les incendies constituent une importante source de perturbation au milieu naturel de la région et pourraient également causer un impact local sur la qualité de l'air en raison des émissions atmosphériques qui y sont produites et la perte partielle ou totale de la biodiversité.

7.2.5.5.4 Mesures d'urgence

Le responsable du plan d'urgence doit déclencher la procédure d'alerte et suivre les instructions de l'équipe d'urgence et des premiers intervenants.

En cas d'incendie des dépôts abritant les détonateurs, les explosifs, le nitrate d'ammonium ou les réservoirs de propane, l'équipe de premiers intervenants, dûment revêtus de l'équipement de protection individuelle, doit évaluer les risques d'explosion et détecter les indices de BLEVE ou d'éclatement. Il n'est pas recommandé de lutter contre l'incendie, mais plutôt de protéger avec un mur d'eau les installations et les aires aux alentours.

La zone dangereuse doit être isolée et toutes les personnes devront être évacuées à l'extérieur d'un périmètre de sécurité minimale de 1 km, car la radiation thermique émanant de l'explosion est le danger le plus préoccupant (CRAIM, s/d).

Il est également important de rester en amont du vent et d'utiliser les terrains et les bâtiments comme écrans protecteurs, ainsi que de demander l'aide des ressources externes (service de sécurité incendie, SQ, ambulance, service d'urgence environnementale, etc.). Les probabilités d'évacuation de la population la plus proche en cas de sinistre sont néanmoins limitées en raison du grand éloignement du site Bachelor par rapport aux lieux habités environnants.

7.2.5.6 Défaillance des infrastructures de rétention des résidus et de l'eau

7.2.5.6.1 Causes

Les résidus miniers sont un sous-produit inévitable de l'exploitation minière formés de la roche transformée. Le mode de gestion des résidus proposé au PARB est par déposition conventionnelle (rejets en pulpe). Le Projet engendra le rehaussement des digues afin d'agrandir le PARB pour accommoder l'augmentation du taux d'usinage.

Le déversement de résidus pourrait survenir lors d'un bris de barrage.

7.2.5.6.2 Mesures de prévention et de contrôle

Les résidus qui ne sont pas gérés de façon responsable peuvent présenter des risques à la santé et la sécurité du public, l'environnement, les infrastructures et les sociétés minières elles-mêmes. À cet effet, les mesures de prévention suivantes seront mises en place :

- Développer un manuel d'opération, d'entretien et de surveillance d'après le Guide de gestion des parcs à résidus miniers de l'Association minière du Canada;
- Délimiter les zones d'inondation qui seraient générées à la suite d'un bris de barrage;
- Mettre en place une procédure d'alertes pour les employés et les collectivités environnantes.

7.2.5.6.3 Conséquences environnementales

Le déversement pourrait conduire à une contamination (p. ex. cyanures, métaux) des eaux de surface, des eaux souterraines ainsi que du sol, dépendamment du lieu du déversement. Les résidus pourraient atteindre un cours d'eau et en modifier la qualité de l'eau et des sédiments, ainsi qu'avoir un impact sur le milieu biologique.

Les conséquences environnementales de l'affaissement d'un talus ou d'une halde à proximité d'un plan d'eau peuvent entraîner des contaminants (p. ex. débris, MES, métaux) dans l'environnement et ainsi enfreindre le REMMMD et la D019. Les conséquences sur la santé et la sécurité des travailleurs sont aussi à prévoir. L'application des mesures d'urgence permettra de limiter les impacts sur le milieu et sur les travailleurs.

Le mauvais fonctionnement du système de traitement des eaux industrielles pourrait entraîner le rejet accidentel de substances nocives à l'effluent final. Un rejet sans traitement ou un traitement partiel des eaux de la mine pourrait contaminer la qualité des eaux du ruisseau récepteur (2 km en amont du lac Bachelor) et ainsi enfreindre le REMMMD et la D019. Ce rejet non conforme pourrait être dû à une erreur de conception ou d'exploitation, une erreur humaine ou un bris mécanique, et pourrait entraîner un effet néfaste sur l'habitat du poisson et par conséquent sur les activités de pêche, ainsi que sur les aires d'alimentation, de repos et de nidification des oiseaux migrateurs.

7.2.5.6.4 Mesures d'urgence

Ajouter une section au manuel d'opération, d'entretien et de surveillance pour la gestion du PARB qui détaille les mesures d'urgence et les ressources requises. Cette section sera établie d'après les normes nationales du Canada, ainsi que de l'Association minière du Canada.

En outre, Métanor fournira les renseignements suivants lors d'un événement fortuit (p. ex. bris de digue, débordement de digue, déversement accidentel) :

- Le nom des membres de l'équipe d'intervention, ainsi que leurs coordonnées et leurs rôles respectifs;
- Le plan de communications avec les autorités concernées.

Le responsable du plan d'urgence doit déclencher la procédure d'alerte et suivre les instructions de l'équipe d'urgence et des premiers intervenants. Il n'existe aucun logement ou autre développement directement en aval du barrage. Cependant, les collectivités situées plus en aval devraient être notifiées.

7.2.5.7 Collision avec la faune ou les autres utilisateurs

7.2.5.7.1 Causes

Les impacts des infrastructures routières sur la faune en général sont nombreux et variés (Guinard, 2013). Le volume du trafic et la largeur de la route peuvent réduire la probabilité de succès du franchissement de la voie de circulation et causer des accidents mortels de faune et d'êtres humains (Burgin et Brainwood, 2008; Goosem, 2001; Munro, Bowman et Fahrig, 2012; Dussault, Laurian et Ouellet, 2012).

Le bruit et la lumière dus au trafic routier génèrent également de la nuisance acoustique et lumineuse pour la faune sauvage, affectant leur orientation dans l'espace et augmentant ainsi le risque de collision (Kaselloo, 2006; Guinard, 2013; CEREMA, 2015). Au Québec, entre 2000 et 2010, les accidents routiers ont impliqué annuellement environ 300 orignaux, 8 000 cerfs de Virginie et 150 ours noirs (Dussault, Laurian et Ouellet, 2012).

Compte tenu des informations ci-haut, le camionnage de minerai sur route de transport Barry-Bachelor, impliquant généralement le passage d'un camion de Métanor chaque 15 minutes à un point donné pour un cycle de 30 jours interrompu par un cycle de 10 jours (Section 3.9.2.4), pourrait causer des collisions avec la faune.

Des collisions avec d'autres utilisateurs de la route pourraient également survenir. La route de transport croise entre autres des circuits de chasse et un secteur de cueillette de petits fruits, ainsi qu'un sentier de motoneige près du site Barry. L'existence des campements au long du trajet est aussi à signaler.

7.2.5.7.2 Mesures de prévention et de contrôle

Les mesures de sécurité ci-dessous seront adoptées afin d'éliminer ou de réduire les possibles accidents qui pourraient survenir avec la faune et les différents usagers. Elles sont basées sur le Guide pour les déplacements en forêts de la Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail (CNESST, 2017).

- Les travailleurs recevront des formations pratiques théoriques sur la conduite préventive et les premiers secours et premiers soins à prodiguer lors d'une situation d'urgence;
- Une attention particulière sera portée au respect des règlements préconisés par le Code de la sécurité routière (vitesse de circulation, heures de conduite, inspection du véhicule avant le départ, etc.);
- Les travailleurs devront porter les équipements de protection individuelle requis pour leurs déplacements en forêt, notamment une veste de haute visibilité pour le travail en bordure de la route et une trousse de premiers secours;
- Chaque véhicule minier sera muni d'une radio dans le but de connaître la position des autres usagers sur la route et les informer de son rapprochement aux secteurs critiques (pentes raides, virages serrés, etc.);
- Les travailleurs recevront des formations dédiées aux procédures à adopter lors d'un déversement de produits pétroliers ou de minerai;
- Les parties concernées seront informées de la signalisation et des conditions de la route pour assurer la sécurité des différents usagers;
- Les camions seront dotés des trousse de récupération de produits pétroliers, afin d'éviter la pollution de l'environnement et le déclenchement de feux si un accident survenait;
- L'entretien routier sera réalisé périodiquement (nivellement de la route, inspection des ponts et ponceaux, débroussaillage en bordure de route, déneigement, épandage d'abrasifs localisé, etc.);

- Les véhicules seront soumis à l'inspection et l'entretien réguliers pour assurer une conduite sécuritaire et prévenir les risques de déversement.

7.2.5.7.3 Conséquences environnementales

Le bruit et la lumière des véhicules sont les deux principales nuisances pour la faune sauvage. Ces nuisances causent la désorientation et l'aveuglement des animaux terrestres et des oiseaux, augmentant ainsi le risque de collisions (Guinard, 2013).

Les routes constituent de façon générale une barrière aux déplacements de certaines espèces animales, qui vont s'en éloigner. Cependant, certains individus l'emprunteront ou la traverseront, alors que d'autres espèces pourraient être attirées par les plantes qui se développent dans l'emprise, augmentant le risque d'accident (Dussault, Laurian et Ouellet, 2012).

La route de transport traverse actuellement 104 cours d'eau. Cette proximité des cours d'eau implique un risque de contamination du milieu aquatique dans le cas d'un déversement accidentel de produits pétroliers lors d'une collision avec la faune ou les autres utilisateurs (Section 3.9.2.4).

Sous certaines conditions favorables, une explosion résultant d'une collision pourrait déclencher un feu de forêt.

7.2.5.7.4 Mesures d'urgence

Dans le cas d'un accident sur la route impliquant un animal à déclaration obligatoire, il faut appeler un agent du MFFP. Le bureau de Lebel-sur-Quévillon au 1-819-755-4603 s'occupera du cas pour l'une ou l'autre des régions administratives en cause.

Dans le cas d'un déversement accidentel de produits pétroliers, les mesures d'urgence de la Section 7.2.5.1 s'appliquent.

Dans le cas d'un accident sur la route avec un feu, les consignes suivantes s'appliquent :

- S'éloigner immédiatement du lieu où se trouve la source;
- Appeler au 911 (police, pompiers, ambulance);
- Dans le cas d'un incendie corporel, éteindre très rapidement et avec grand soin. Chaque seconde compte et peut avoir des répercussions importantes sur l'étendue et la gravité des lésions;
- Enlever les vêtements, si possible;
- Tenter d'étouffer les flammes, soit en agrippant une couverture ignifuge ou en se roulant sur un sol de pelouse, de terre ou de neige;
- Se coucher par terre ou, dans le cas d'une autre victime, la coucher par terre;
- En dernier recours, utiliser l'extincteur de type ABC. La poudre chimique qu'il contient peut toutefois aggraver l'état de la victime;
- Appeler Urgence Environnement Québec s'il y a un déversement.

7.2.5.8 Accidents majeurs survenant dans la mine souterraine

7.2.5.8.1 Causes

Les chutes de roches demeurent une cause importante d'accidents mortels et d'autres accidents graves dans les mines souterraines. Le sautage⁹ à l'aide d'explosifs est la principale technique utilisée pour le percement d'excavations en roches. Cette technique contribue à la création des zones d'instabilité localisées (Fine, 1998; Duffaut, 2004). Pendant la réalisation des activités d'écaillage et d'installation du soutènement, les risques de blessures et de décès liés aux chutes de roches ne sont pas négligeables (Simon, 2002; Beaupré, 2012).

L'effondrement brusque du toit de la mine résultant des comblements provoqués par des vides souterrains demeure aussi un risque majeur. Un effondrement pourrait produire des effets destructeurs analogues à ceux des séismes lorsqu'un grand nombre des galeries s'écrasent simultanément (Fine, 1998; Duffaut, 2004; DREAL, 2015).

Le pompage d'assèchement de la mine afin d'éviter une inondation représente un risque majeur pendant l'exploitation, car l'activité de dénoyage engendre de fortes pressions hydrauliques qui peuvent augmenter la fracturation et générer des éboulements (Fine, 1998; Duffaut, 2004). En revanche, l'inondation soudaine de galeries souterraines, soit par l'augmentation accrue du débit des eaux souterraine ou à la suite d'une défaillance du système d'évacuation des eaux, pourrait causer la noyade de travailleurs.

La propagation de poussières et le dégagement de certains gaz toxiques, asphyxiants ou inflammables dans les mines exercent une influence directe sur la santé et sécurité des travailleurs.

7.2.5.8.2 Mesures de prévention et de contrôle

Les mineurs reçoivent des formations périodiques en santé et sécurité du travail afin d'identifier les dangers et de maîtriser les risques sous terre. Le port d'équipement de protection individuelle et des vêtements de sécurité à haute visibilité sont obligatoires conformément aux lois en vigueur.

Les équipes de sauveteurs actives et de substitut reçoivent également plusieurs cycles de formation par année, dans le but d'apprendre et/ou mettre à jour les principes, procédures, techniques et équipements de sauvetage minier de base propres au site. Les sauveteurs miniers sont responsables d'intervenir avec des systèmes autonomes d'apport en oxygène en cas de feu souterrain ou autres problèmes majeurs.

Des détecteurs de gaz ont été installés dans la mine Bachelor afin de vérifier si la qualité de l'air est conforme aux normes prévues au RSSTM. Un système d'alarme olfactif, par l'ajout de méthyl mercaptan (un gaz à l'odeur d'œuf pourri), dans le système d'air comprimé et la ventilation a aussi été installé pour avertir les travailleurs si un accident survient. Les réseaux de ventilation de la surface et sous terre font l'objet d'inspections et d'entretiens périodiques; un exercice visant à vérifier l'efficacité et le fonctionnement du système d'alarme est réalisé une fois par année.

⁹ « Lors des opérations de développement de galeries dans une mine souterraine, le cycle normal comprend le forage, le sautage, l'écaillage, le déblaiement et l'installation du soutènement. Parmi ces opérations, l'écaillage et l'installation du soutènement sont les activités présentant le plus de risques de blessures pour le travailleur. En effet, celles-ci nécessitent que le travailleur soit exposé à un massif rocheux non soutenu où des roches peuvent se détacher du toit. L'écaillage consiste à faire tomber les roches branlantes et endommagées par le sautage. Le soutènement consiste généralement à forer des trous pour y installer des boulons d'ancrage qui supportent le toit de la galerie (du grillage est aussi couramment installé au toit de celle-ci) » (Simon, 2002).

Avant les travaux, les parois sont inspectées et entretenues de façon à identifier des roches ou d'autres matériaux susceptibles de s'en détacher. Lorsque des poussières sont produites par le mouvement de roches, l'usage d'explosifs ou d'équipements mobiles, le système d'arrosage est utilisé pour rabattre l'émission de ces poussières.

L'inspection et l'entretien des voies de circulation souterraine sont faits régulièrement afin de vérifier si les zones de manœuvre et de circulation sont stables, résistantes, adaptées, signalisées, sécurisées et dégagées de tous les obstacles. Les bennes sont remplies en respectant le seuil sécuritaire dans le but d'éviter toute chute de roches.

7.2.5.8.3 Conséquences environnementales

L'exploitation minière du sous-sol pourrait entraîner des désordres multiples, dont la modification du fonctionnement hydrogéologique du bassin minier (Fine, 1998; Duffaut, 2004). L'apparition des fractures dans certaines couches géologiques modifie l'équilibre hydrogéologique naturel et induit l'infiltration progressive des eaux souterraines naturelles sous-jacentes aux terrains miniers (Fabriol et Ledoux, 2011; BRGM, 2012).

Les écoulements naturels des eaux y sont modifiés et entraînent un rabattement du niveau piézométrique des aquifères environnants, modifiant également les cours d'eau en surface en créant des pertes ou des résurgences. Enfin, les travaux souterrains introduisent généralement de l'air dans le sous-sol, ce qui provoque des réactions d'oxydation de la roche et modifie en conséquence la qualité de l'eau (Fabriol et Ledoux, 2011).

Un pompage trop important des eaux résulte en un rabattement des nappes phréatiques qui pourrait causer des conséquences plus ou moins graves. Un abaissement des niveaux d'eau souterraine peut entraîner un assèchement des cours d'eau lorsque ces derniers sont alimentés par les eaux souterraines. Une diminution du niveau d'eau souterraine peut mettre en péril la végétation dont les racines n'ont dès lors plus accès aux masses d'eaux (Hoque et Ahmed, 2007; Fabriol et Ledoux, 2011).

L'arrêt de la production minière signifie également la suspension des pompages d'eau et le début de l'ennoyage des galeries souterraines, c'est-à-dire le remplissage progressif des galeries par l'eau des nappes phréatiques. Lors du cheminement dans les anciennes exploitations minières, les eaux d'exhaure se chargent en différents éléments chimiques, tels que les sulfates et les oxydes de fer (Fabriol et Ledoux, 2011; BRGM, 2012).

7.2.5.8.4 Mesures d'urgence

En cas d'incendie, d'inondation, d'effondrement ou de tout autre événement qui puisse survenir dans la mine, les procédures d'intervention d'urgence sont celles établies par le RSSTM :

- Le travailleur témoin d'un tel événement évalue la situation, s'il peut le faire en toute sécurité;
- Le travailleur témoin avertit les travailleurs sous terre de la nécessité d'évacuer la mine;
- Le travailleur le plus proche d'une radio ou d'un téléphone avertit sans délai l'équipe d'urgence et des premiers intervenants;
- L'équipe d'urgence déclenche l'alarme, si elle ne s'est pas déclenchée automatiquement;
- Le responsable du plan d'urgence déclenche la procédure d'alerte et suit les instructions de l'équipe d'urgence et des premiers intervenants;
- Demander l'aide de ressources externes (équipe de sauvetage, service de sécurité incendie, ambulance, service d'urgence environnementale, etc.);

- La personne désignée fait la collecte des informations relatives à l'événement de manière à orienter l'équipe de sauvetage;
- L'équipe de sauvetage entame les procédures d'intervention dans la mine;
- Les personnes désignées pour le contrôle des travailleurs remontés à la surface font le comptage afin d'établir la liste des personnes qui se trouvent encore sous terre;
- Les personnes désignées dans le PIUE assurent le fonctionnement des installations nécessaires au sauvetage des travailleurs, en particulier les machines d'extraction, les ventilateurs, les compresseurs, les sous-stations électriques et les dispositifs de commande et de contrôle des sous-stations alimentant ces machines, ces ventilateurs et ces compresseurs.

8.0 Programme de surveillance et de suivi

8.1 Introduction

Ce chapitre présente le PSS pour le Projet. Le PSS décrit l'approche et les mécanismes d'intervention qui seront mis en place en vue d'assurer : la conformité aux lois, règlements et directives en vigueur, ainsi qu'aux exigences des autorisations; la mise en œuvre adéquate des mesures d'atténuation et d'optimisation retenues; et le respect de l'engagement corporatif quant au développement durable.

La surveillance impliquera des contrôles pour déterminer le degré de conformité du Projet au cadre réglementaire applicable, aux meilleures pratiques, aux politiques corporatives de Métanor et aux attentes des parties prenantes; cela impliquera aussi d'assurer la mise en œuvre des mesures d'atténuation et d'optimisation.

Le suivi visera à vérifier d'une part la justesse de la prédiction des impacts et de l'autre l'efficacité des mesures mises en place tout au long du Projet.

Afin de veiller à l'application efficace des mesures préconisées et le respect des exigences de la législation environnementale, Métanor mettra en place un comité de surveillance et de suivi comprenant la participation des parties prenantes, dont la PNCW. Cette approche est un engagement envers les collectivités locales dans le but d'obtenir une meilleure compréhension de leurs attentes et leurs préoccupations au cours de la mise en œuvre du Projet. Elle sera également un moyen pour Métanor d'informer régulièrement les parties prenantes sur l'avancement des travaux, le développement de bonnes pratiques de travail et les leçons apprises. De plus, Métanor proposera aux parties prenantes d'effectuer occasionnellement des visites sur le chantier afin de prendre compte de la mise en œuvre du PSS.

8.2 Gestion adaptative

Dans l'horizon de 10 ans que représente la durée du Projet, il est attendu que des circonstances imprévues surgiront, faisant en sorte que des ajustements devront être apportés au PSS.

La gestion adaptative est le processus planifié et systématique qui vise l'amélioration continue des pratiques de gestion environnementale. Elle comporte, entre autres, l'application de mesures nouvelles ou modifiées afin d'atténuer les impacts non anticipés, d'améliorer l'efficacité des mesures en place et de tenir compte de nouvelles données.

En outre, le PSS sera mis à jour à la suite de l'émission des autorisations pour le Projet, afin de le rendre conforme aux exigences.

Métanor adoptera une approche de gestion adaptative dans la mise en œuvre du PSS, et elle informera et consultera les parties prenantes ce faisant.

8.3 Surveillance

Les activités de surveillance démarreront avant les travaux et dureront jusqu'à la phase de fermeture.

8.3.1 Surveillance avant les travaux

Une équipe expérimentée de surveillance environnementale sera formée. L'équipe préparera une compilation des exigences à respecter et des mesures à appliquer; un résumé de cette compilation sera également préparé et distribué aux travailleurs affectés au chantier.

L'équipe de surveillance rencontrera les équipes de travail avant les travaux pour leur expliquer les exigences et les mesures qui les concernent, et pour les sensibiliser à l'importance de la protection de l'environnement. Des copies de la compilation et du résumé précités seront disponibles sur le chantier.

Métanor s'assurera que les autorisations gouvernementales ont été octroyées avant le démarrage des travaux.

8.3.2 Surveillance lors de la construction, l'exploitation et la fermeture

Toutes les principales activités du Projet feront l'objet d'une surveillance environnementale, tout particulièrement les sources d'impact énumérées au Tableau 5-1.

Pour chaque phase du Projet, l'équipe de surveillance sera présente à une fréquence soutenue pour veiller au respect des normes et à l'application des mesures prévues. Elle sera également chargée de répondre aux questions des travailleurs, le cas échéant.

Les inspections réalisées par l'équipe de surveillance seront rigoureusement documentées. Lorsque des manquements ou des non-conformités seront observés, des actions seront entreprises pour les résoudre dans les meilleurs délais. Les observations, actions et résultats seront consignés dans un registre.

8.4 Suivi

Cette section résume les exigences de suivi auxquelles Métanor est actuellement assujettie et reprend les mesures particulières formulées au Chapitre 5.0 qui comportent des éléments de suivi. Il convient de noter que la description de la situation actuelle est d'ordre général et que d'autres exigences de suivi peuvent être détaillées dans les lois, règlements ou directives applicables.

Métanor soumet annuellement au MELCC un rapport de suivi concernant les conditions d'autorisation actuelles. Elle continuera de préparer un rapport de suivi annuel comprenant tous les éléments du PSS du Projet.

Lorsque jugé pertinent, des recommandations d'ajustement ou de rationalisation pourraient être formulées pour discussion au cours du Projet. Il va de soi que les autorités réglementaires et le comité de surveillance et de suivi seront consultés avant de modifier le PSS.

8.4.1 Situation actuelle

8.4.1.1 Suivi de l'effluent final

La caractérisation de l'effluent final est encadrée par la D019, les conditions des CA octroyés, l'Attestation d'assainissement (Attestation) du MELCC (MDDELCC, 2016b) ainsi que le REMMMD. Les paramètres et les fréquences exigés sont présentés au Tableau 3-1.

Tableau 8-1. Suivi de la qualité de l'effluent final et fréquence du suivi actuels

Paramètre	Source de l'exigence			
	D019*	CA	Attestation	REMMMD
Métaux				
Aluminium	A	H, T	H	T
Argent		T		
Arsenic	H, A		H	H
Baryum		T		

Paramètre	Source de l'exigence			
	D019*	CA	Attestation	REMMMD
Cadmium	A	T	T	T
Calcium	A			
Chrome	A	T		T
Cobalt	A	T		T
Cuivre	H, A		H	H
Fer	H, A		H	T
Magnésium	A			
Manganèse	A	T		T
Mercure	A	T	T	T
Molybdène	A	T	T	T
Nickel	H, A		H	H
Plomb	H, A		H	H
Potassium	A			
Radium 226	A	T		H
Sélénium		T		T
Sodium	A			
Thallium				T
Uranium		T		T
Zinc	H, A		H	H
Paramètres conventionnels				
Alcalinité	A	T	T	T
Chlorures	A	T		T
Conductivité		T	H	T
DBO ₅	A			
DCO	A	T		
Débit	C, H (3x/semaine), A		C	
Dureté	A	T	T	T
Fluorures	A	T		
MES	H (3x/semaine), A		H (3x/semaine)	H
pH	C, H (3x/semaine), A		C**	H
Solides dissous	A			
Solides totaux	A			
Substances phénoliques	A	T		
Sulfates	A	T		T
Température				T
Turbidité	A			

Paramètre	Source de l'exigence			
	D019*	CA	Attestation	REMMMD
Nutriments				
Ammoniac / Azote ammoniacal totale	A	T	T	T
Azote totale Kjeldahl	A			
Nitrates		T		T
Nitrites		T		
Nitrates+Nitrites	A		T	
Phosphore [total]	A	T		T
Famille des cyanures				
Cyanates	A	T	T	
Cyanures disponibles				
Cyanures totaux	H, A		H	H
Thiocyanates	A	T	T	
Famille des sulfures				
Sulfures		A		
Organiques, composés phénoliques, autres				
Hydrocarbures pétroliers C ₁₀ -C ₅₀	A	T	M	
Paramètres biologiques				
Toxicité aiguë (truites et daphnies)	M, A		M	M
Toxicité subléthale				S

Note(s)

Légende : C = en continu; H = hebdomadaire; M = mensuel; T = trimestriel; S = semestriel; A = annuel

*Le suivi annuel de la D019 s'effectue lors de la période estivale; l'échantillonnage de tous les paramètres du suivi annuel doit être réalisé au cours d'une même journée et remplace le suivi hebdomadaire régulier pour cette semaine

**Une mesure sur chaque échantillon lors de l'analyse

Dans les cas où les valeurs dérogent d'un seuil, la fréquence d'échantillonnage peut être augmentée ou diminuée pour certains paramètres (selon le cadre applicable). Les volumes d'effluent traités et rejetés dans le milieu récepteur ne sont pas mis en évidence ici, mais doivent également être surveillés et comptabilisés. Toutes ces données doivent être soumises aux organismes de réglementation compétents chargés de superviser la surveillance.

8.4.1.2 Suivi de la qualité de l'eau et des sédiments du milieu récepteur

Le suivi de la qualité de l'eau du milieu récepteur est exigé en vertu du REMMMD. Dans le cas du Projet, il s'agit d'effectuer un suivi dans le ruisseau récepteur et le lac Bachelor.

Ce suivi est effectué quatre fois par année et à au moins un mois d'intervalle sur les échantillons d'eau prélevés. Deux échantillons doivent être prélevés pour chaque suivi, soit de la zone exposée à l'effluent final (« zone exposée ») et de la zone qui n'est pas exposée à un effluent (« zone de référence »). Dans la mesure du possible, ces deux zones devraient présenter des caractéristiques d'habitat du poisson

semblables. Les paramètres à analyser comprennent majoritairement les mêmes que ceux requis en vertu du REMMMD pour la caractérisation de l'effluent.

Le suivi de la qualité de l'eau et des sédiments du milieu récepteur est également exigé en vertu des CA. Ce suivi reprend presque tous les paramètres exigés par le REMMMD et incorpore les paramètres supplémentaires suivants : calcium, carbone organique dissous, cyanates, cyanures disponibles, fluorures, hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₅₀, magnésium, nitrites et thiocyanates.

8.4.1.3 Suivi de la qualité de l'eau souterraine

Plusieurs puits d'observation de l'eau souterraine sont répartis sur le site Bachelor pour assurer le suivi de la qualité de l'eau souterraine (Wood, 2018c). La D019, les CA et l'Attestation exigent un suivi à une fréquence de deux relevés par an, un au printemps et l'autre en été, des puits d'observation en périphérie du PARB. Actuellement, cela concerne les installations P-2, P-4, P-5, P-6, P-7, P-8, P-9 et P-10 (Plan 002). L'Attestation n'exige plus le suivi des puits P-1 et P-3. Les paramètres mesurés sont indiqués au Tableau 8-2.

Tableau 8-2. Analyses actuellement requises pour le suivi de la qualité de l'eau souterraine

Paramètre	Source de l'exigence		
	D019	CA	Attestation
Métaux			
Arsenic	x		x
Calcium	x		x
Cuivre	x		x
Fer	x		x
Magnésium	x		x
Nickel	x		x
Plomb	x		x
Potassium	x		x
Sodium	x		x
Zinc	x		x
Paramètres conventionnels			
Bicarbonates	x		x
Conductivité	x		x
Dureté		x	
pH	x		x
Niveau piézométrique			x
Sulfates	x		x
Famille des cyanures			
Cyanates		x	
Cyanures totaux	x		x
Thiocyanates		x	
Organiques			
Hydrocarbures C ₁₀ -C ₅₀	x		x

8.4.1.4 Suivi des points de rejets intermédiaires

L'Attestation regroupe cinq types d'effluents intermédiaires :

- Le bout du tuyau de rejet des eaux industrielles dans le PARB provenant de l'usine de traitement de minerai;
- L'eau d'exhaure de la mine souterraine dont le traitement se fera dans un bassin de sédimentation;
- Les eaux cyanurées traitées provenant du bassin de surnageant ayant transité par l'usine de traitement des eaux industrielles;
- Les eaux huileuses en provenance de la salle des compresseurs et du circuit de l'usine de traitement de minerai;
- L'eau de refroidissement des tourillons des broyeurs.

Le système d'épuration utilisé pour traiter les eaux huileuses est un séparateur eaux-huiles. L'Attestation demande un suivi trimestriel de la hauteur d'huile et d'eau, ainsi que les dates et volumes de vidanges d'huile et les volumes rejetés. La tuyauterie doit être inspectée sur une base mensuelle, en même temps qu'est fait le contrôle de la concentration en hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₅₀, qui ne doit pas excéder 15 mg/L. Ces données doivent être consignées dans un registre.

Tous les effluents intermédiaires doivent être soumis à une étude de la connaissance de la provenance des contaminants, ce qui implique principalement une vaste campagne d'échantillonnage de tous les points de rejets intermédiaires. Au besoin, l'usine de traitement des eaux industrielles fait l'objet d'ajustements afin de respecter les critères.

8.4.1.5 Suivi des eaux sanitaires

Le site Bachelor possède un point de rejet des eaux sanitaires qui regroupe neuf effluents d'eaux usées domestiques. Ces eaux sont traitées dans un système de fosses septiques et de champs d'épuration qui doit faire l'objet d'un suivi régulier.

Les exigences de suivi émises dans l'Attestation synthétisent celles découlant des CA (MDDELCC, 2016b) :

- Inspection trimestrielle (sauf l'hiver);
- Inspection du système de traitement (incluant l'élément épurateur ou le champ de polissage, le cas échéant);
- Mesure du niveau d'eau dans les piézomètres;
- Relevé du totalisateur de débit ou du compteur d'eau;
- Mise en repos tous les quatre mois d'une section du lit d'infiltration (directive spécifique du fabricant Enviro-Septic).

Les données doivent être notées et conservées dans un registre.

8.4.1.6 Suivi du milieu aquatique

Les ESEE, exigées en vertu du REMMMD, se divisent en deux parties : les études de suivi de l'effluent final et de la qualité de l'eau (les exigences de suivi sont décrites précédemment) et les études de suivi biologique. Ces dernières comportent des études sur les populations de poisson, la communauté d'invertébrés benthiques et le mercure ou le sélénium dans la chair de poissons. Toutes ces composantes sont étudiées dans des ZE et des ZR. L'exigence d'analyse du sélénium dans les tissus de poisson est nouvellement exigée par le REMMMD.

Tel que décrit au Chapitre 4.0, trois ESEE ont été complétées à ce jour : le premier cycle (2011), le deuxième cycle (2015) et le troisième cycle (2018). Un résumé de ces études a été produit audit chapitre. Métanor continuera de réaliser ces études aux trois ans, ou dans les autres délais recommandés par ECCC. Au vu des résultats de suivi de l'effluent final, il appert que le suivi du sélénium ne sera pas prescrit, car la concentration de ce métal se maintient année après année à 0,002 mg/L, soit en dessous du seuil applicable.

8.4.1.7 Suivi des émissions et de la dispersion de poussières

Les principaux polluants atmosphériques qui seront générés par les activités du Projet sont les PST et les PM_{2,5}, ainsi que les métaux et métalloïdes. Le suivi à effectuer concerne majoritairement les particules. L'Attestation indique les points d'émission comportant une exigence de suivi ou un indicateur de performance (Tableau 8-3).

Pour certains points d'émission, le *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère* (art. 10) impose un rejet atmosphérique d'au plus 30 mg/m³R de gaz sec, tandis que les émissions diffuses ne doivent pas être visibles à plus de 2 m du point d'émission (art. 12). En cas de dépassement régulier de la norme, les mesures correctives appropriées doivent être appliquées.

Tableau 8-3. Points d'émissions atmosphériques actuels comportant des exigences de suivi

Source	Exigence de suivi
Cheminée – laboratoire	Inspection hebdomadaire de l'épurateur et tenue d'un registre
Cheminée – concasseur	Inspection mensuelle de l'épurateur et tenue d'un registre
Émissions diffuses – concasseur portatif	Aucune poussière visible à plus de 2 m des sources d'émissions Arrosage du convoyeur en été par temps sec
Cheminée – silo à chaux	Inspection mensuelle de l'épurateur et tenue d'un registre

Les résultats des inspections requises et les correctifs à apporter (le cas échéant) doivent être notés dans un registre qui sera conservé durant une période de cinq ans.

Le suivi des émissions inclut la déclaration annuelle des substances à l'Inventaire national des rejets de polluants du Gouvernement du Canada pour les PM₁₀, les PM_{2,5} et le monoxyde de carbone.

8.4.1.8 Suivi du climat sonore

L'Attestation ne contient aucune exigence sur le bruit. Néanmoins, Métanor se conforme aux articles pertinents du *Règlement sur la santé et la sécurité du travail* et de la *Loi sur la santé et sécurité du travail*.

8.4.1.9 Suivi des matières résiduelles et gestion des résidus miniers

Le site Bachelor abrite des lieux d'entreposage ou de dépôt définitif de matières résiduelles et de résidus miniers auxquels l'Attestation demande d'accorder un suivi régulier. En voici la liste annotée :

- Lieux d'entreposage de matières dangereuses résiduelles (p. ex. huiles usées);
- Lieux de dépôt définitif ou d'entreposage de matières résiduelles non dangereuses (p. ex. déchets domestiques et métal recyclable);
- Lieux de dépôt définitif des résidus miniers (PARB).

En ce qui concerne les lieux d'entreposage de matières résiduelles dangereuses et non dangereuses, aucune autre exigence en supplément à celles prévues au *Règlement sur les matières dangereuses*, au *Règlement sur les déchets solides* et au *Règlement sur l'enfouissement en l'incinération de matières résiduelles* n'est requise. L'Attestation identifie les exigences d'exploitation supplémentaires pour le PARB, indiquées ci-dessous.

- Revanche minimale des solides en crête des digues de 0,5 m;
- Inspections visuelles [mensuelles] et relevés d'arpentage des repères;
- Collecte des eaux d'exfiltration si la qualité de l'eau ne rencontre pas les critères applicables à un rejet de surface;
- Niveau d'exploitation maximal à l'élévation 329,7 m;
- Inspection géotechnique annuelle;
- Revanche minimum de 1 m pour le bassin de sédimentation.

Une transmission annuelle des données est requise selon le type de lieu :

- Matières dangereuses résiduelles : via un bilan annuel de gestion;
- Matières résiduelles non dangereuses : un rapport synthèse qui présente les quantités produites totales annuelles et la ventilation des modes de gestion des quantités de ces matières;
- Résidus miniers : un rapport contenant une liste des différents types de résidus, une description du mode de gestion utilisé, les quantités générées annuellement sur une base sèche, une mise à jour des caractéristiques des résidus, etc.

Le suivi à long terme implique la conservation pendant cinq ans d'un registre qui documente les inspections, les mesures correctrices et autres exigences d'exploitation de ces lieux de dépôt définitif et d'entreposage.

Tous les produits chimiques et pétroliers, matières dangereuses résiduelles et matières résiduelles non dangereuses présents sur le site lors de la fermeture et non requis pour les activités de post-fermeture seront retirés de la propriété et gérés et éliminés selon les règlements applicables.

8.4.1.10 Suivi de la qualité de l'eau potable

L'eau potable est suivie actuellement selon les normes et analyses prescrites par le *Règlement sur la qualité de l'eau potable*. L'échantillonnage pour l'analyse des paramètres est effectué mensuellement et les résultats transmis au MELCC. Un suivi plus approfondi sur l'eau brute provenant des trois puits d'eau potable est effectué annuellement.

8.4.1.11 Suivi du milieu humain

Dans le cadre des autorisations actuelles, Métanor doit « transmettre à l'Administrateur, pour information à la fin de l'exploitation, un bilan faisant état de la formation, des contrats octroyés et des emplois occupés par les Jamésiens et les gens de la communauté de Waswanipi. Ce bilan fera également état de l'efficacité des mesures d'atténuation concernant les aspects sociaux et culturels ».

8.4.2 Situation proposée

Au-delà des mesures de suivi actuelles, les mesures suivantes sont proposées dans le cadre du Projet.

8.4.2.1 Suivi de la qualité de l'eau souterraine

Tel que mentionné à la Section 3.15.8, un ou deux puits d'observation seront perdus lors de l'agrandissement du PARB. Un réseau de suivi adéquat de l'eau souterraine, comprenant un nombre optimal d'installations, sera mis en place.

8.4.2.2 Suivi de la qualité de l'eau d'exfiltration

Le système de captage de l'eau d'exfiltration aux points bas des fossés de collecte fera l'objet d'un suivi. Métanor s'assurera régulièrement que l'installation de pompage de ces eaux vers le PARB est fonctionnel et en bon état.

8.4.2.3 Suivi des points de rejets intermédiaires

Considérant l'ajout d'un bassin d'eau au PARB, un nouveau rejet intermédiaire sera suivi; il s'agit des eaux industrielles à la sortie du nouveau bassin de recirculation avant d'être acheminées à l'usine de traitement.

Ce suivi sera identique à celui réalisé actuellement pour les points de rejets intermédiaires.

8.4.2.4 Suivi de la géochimie des minerais, stériles et résidus

Le suivi des minerais, stériles et résidus comprendra les activités suivantes :

- Prélèvement de deux échantillons de résidus Bachelor par cycle de production, généralement de 10 jours, pour analyse de PGA et analyse élémentaire à des fins de vérification. Adaptation du programme d'échantillonnage par la suite (après plusieurs mois) sous la supervision d'un géochimiste qualifié;
- Analyse périodique des résidus Barry (au départ, un échantillon par cycle de broyage) comprenant le PGA pour confirmer les caractéristiques de LM et DMA et fournir un état de référence des caractéristiques globales des résidus déposés. Adaptation du programme d'échantillonnage par la suite sous la supervision d'un géochimiste qualifié;
- Si les résidus Bachelor comportent un PN/PA < 2, les mesures suivantes sont recommandées :
 - Caractérisation LM/DMA du minerai qui alimente l'usine de traitement, en plus de l'analyse régulière des résidus,
 - Prélèvement d'échantillons représentatifs de PN/PA < 2 de résidus Bachelor pour soumettre à des essais de cellules d'humidité standard de MEND (Price, 2009), afin de déterminer si un seuil de PN/PA propre au site pour les résidus PGA et non PGA existe entre 1 et 2 pour ces matériaux. La gestion de l'alimentation en minerai afin d'empêcher la production de résidus de PN/PA < 2 continuerait, à moins qu'un seuil de PN/PA propre au site inférieur à 2 ne soit confirmé par les essais cinétiques;
- Si des résidus Bachelor comportent un PN/PA entre 2 et 3, soumettre un échantillon représentatif de ceux-ci aux essais de cellules d'humidité standard, afin de confirmer le caractère non acidifiant et d'identifier un seuil PN/PA propre au site;
- Ajouter un point de suivi de la qualité du surnageant dans le futur bassin de recirculation, afin de détecter tout dépassement des niveaux de métaux et de procéder aux ajustements requis du traitement des eaux industrielles.

8.4.2.5 Suivi du milieu aquatique et de la ressource faunique

Certaines mesures d'atténuation particulières formulées pour le Projet impliquent un suivi du milieu aquatique et de la ressource faunique, comme suit :

- Étendre l'ESEE concernant le mercure au foie des poissons (PPP1);
- Dans l'éventualité que l'analyse de la chair ou du foie des poissons révèle un dépassement des critères, l'information sera communiquée aux pêcheurs du lac Bachelor (PPP2);
- Mettre en place un programme de suivi de 24 mois pour évaluer la présence d'animaux chassés et piégés à proximité de la route de transport (carcasses, documentation des observations par les conducteurs des camions). Prévoir des mesures correctives au besoin (p. ex. signalisation).

Un registre interne sur l'application des mesures PPP2 et PPP3 sera tenu.

8.4.2.6 Suivi des retombées socio-économiques

Les mesures proposées pour le suivi des retombées socio-économiques du Projet sont présentées au Tableau 8-4.

En vue de mieux comprendre les impacts du Projet sur différents groupes de la population, les données collectées seront dans la mesure du possible différenciées par origine ethnique, sexe et âge.

Tableau 8-4. Mesures proposées pour le suivi des retombées socio-économiques

Paramètre	Indicateur de suivi
Embauche d'une main-d'œuvre locale (autochtone et non autochtone)	Proportion des travailleurs embauchés provenant des localités environnantes (autochtones et non autochtones)
	Nombre de bénéficiaires de formations facilitées par Métanor provenant des localités environnantes (autochtones et non autochtones)
Intégration et rétention de la main-d'œuvre locale (autochtone et non autochtone)	Degré perçu d'intégration de la main-d'œuvre
	Nombre de formations sur la diversité en milieu de travail
	Taux de roulement des travailleurs
Octroi de contrats aux entreprises autochtones et non autochtones	Proportion des contrats octroyés à des entreprises autochtones et non autochtones

Les données résultant du suivi seront conservées dans un registre. La plupart d'entre elles seront quantitatives. L'exception sera les données concernant le degré perçu de l'intégration de la main-d'œuvre locale; celles-ci pourraient provenir d'entrevues de sortie de travailleurs et des rapports de l'agent ou de l'agent de liaison communautaire. Le suivi se fera sur une base annuelle pour l'ensemble des indicateurs.

8.4.2.7 Suivi de la continuité de l'utilisation du territoire

Tel qu'expliqué à la Section 5.7.8, l'enjeu de la continuité de l'utilisation du territoire est constitué de trois vecteurs principaux : les nuisances (bruit et poussière); la disponibilité et la qualité de la ressource faunique et floristique (chasse, piégeage, pêche, cueillette); et la sécurité des utilisateurs (réelle et perçue).

Une attention particulière sera portée à cet enjeu lors de rencontres avec les parties prenantes, dont les maîtres de trappe et leurs familles, ainsi qu'avec les comités de concertation qui seront en place (Comité d'harmonisation et Comité d'échange, ou équivalents à la suite de la renégociation de l'Entente).

Métanor mettra également en place un système de réception de plaintes ou de commentaires concernant l'utilisation du territoire. Elle consignera dans un registre la date, la nature et la provenance de la plainte ou du commentaire, ainsi que l'action entreprise pour y donner suite.

Finalement, l'entretien régulier de la route de transport, comprenant entre autres le maintien d'un registre de zones problématiques tel que décrit à la Section 3.9.2.6, contribuera à la continuité de l'utilisation du territoire.

8.4.3 Suivi lors de la fermeture et post-fermeture du site

Comme discuté à la Section 3.18.8, Métanor mettra en place un programme de suivi et d'entretien post-fermeture. Le nouveau plan de fermeture sera déposé au MERN et présentera de façon détaillée les éléments suivants :

- Le suivi et l'entretien de l'intégrité des ouvrages
- Le suivi environnemental (eaux de surface et souterraines)
- Le suivi agronomique

8.4.3.1 Suivi et entretien de l'intégrité des ouvrages

L'objectif du suivi et de l'entretien des ouvrages est la confirmation de l'efficacité de la remise en état du site et la vérification de la performance des mesures correctives instaurées après la fermeture. Toutes les conditions seront réunies pour que les infrastructures existantes et les travaux de restauration demeurent stables et sans danger pour l'environnement.

Les inspections visuelles serviront à vérifier toute anomalie pouvant causer des problématiques à la stabilité des ouvrages et à documenter l'évolution du site. Elles comporteront, par exemple, les vérifications suivantes :

- Les manifestations anormales de surface
- La qualité du canal d'amenée du bassin de sédimentation
- La qualité des chemins d'accès autour du site
- Les endroits humides ou suspects autour du PARB
- Le suivi de l'état des digues

D'autres vérifications pourraient être incorporées au plan de fermeture qui sera mis à jour et soumis au MERN. Des correctifs seront apportés au besoin.

Les inspections seront réalisées sur une base semi-annuelle, au printemps et à l'automne, sur une période de cinq ans. Une troisième inspection aura lieu durant l'été si nécessaire. Le suivi sera prolongé si besoin en est.

8.4.3.2 Suivi environnemental

Le suivi environnemental de post-exploitation et de post-fermeture visera à confirmer l'efficacité de la remise en état du site, ainsi qu'à vérifier la performance des mesures correctives après la fermeture. Il sera mené selon les fréquences suivantes :

- Suivi post-exploitation (phase de fermeture) : bimensuellement pour les six premiers mois et mensuellement par la suite;

- Suivi post-fermeture, prévu sur une période minimale de cinq ans qui se prolongera au besoin : six fois par année.

L'analyse des eaux de surface et souterraines constituera le suivi environnemental à long terme en utilisant les mêmes installations qu'aujourd'hui, notamment les puits d'observation et le canal d'évacuation du PARB vers le milieu récepteur. Les paramètres analysés comprendront les mêmes que ceux utilisés pour le suivi régulier lors de l'exploitation de la mine; des ajustements pourraient être apportés selon les résultats du suivi.

8.4.3.3 Suivi agronomique

L'efficacité de la remise en végétation sera validée lors du suivi agronomique, à l'aide d'indicateurs tels que la santé et la densité de la végétation. Ce suivi fait partie du programme de post-fermeture des activités minières et sera réalisé en même temps que les inspections visuelles prévues pour l'intégrité des ouvrages, soit sur une base semi-annuelle (au printemps et à l'automne).

Une inspection annuelle durant la saison estivale sera également réalisée lors des deux dernières années (années 5 et 6). La végétation devra être autosuffisante six ans après son implantation.

9.0 Références

- AARQ [ATLAS DES AMPHIBIENS ET REPTILES DU QUÉBEC] (Page consultée le 9 avril 2018). « Atlas des amphibiens et reptiles du Québec », <https://www.atlasamphibiensreptiles.qc.ca/>. Base de données interactive gérée par la Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent (zoo Ecomuseum) et le Ministère des ressources naturelles et de la faune.
- ABRAMS, E. et W.E. BRUMBACK (2001). « *Cynoglossum virginianum* var. *boreale* (Fern.) Cooperrider Northern Wild Comfrey », dans *Framingham, MA*, Conservation and Research Plan. New England Plant Conservation Program, 19 pages.
- ACÉE [AGENCE CANADIENNE D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE] (2017). *Lignes directrices pour la préparation d'une étude d'impact environnemental réalisée en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012). Projet minier Lac Windfall. Minière Osisko Inc.*, Agence Canadienne d'Évaluation Environnementale, 48 pages.
- (2014). *Orientations techniques pour l'évaluation des effets environnementaux cumulatifs en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012)*.
- ACS (2019). *Analyse de l'impact des changements climatiques et des émissions de GES*, Montréal, Québec. Rapport pré-final préparé pour Wood Solutions en environnement & infrastructures et Ressources Métanor, 23 pages et 2 annexes.
- ADELSON, N. (2000). *Being Alive Well: Health and the Politics of Cree Well-being*, University of Toronto Press, 141 pages.
- ADMINISTRATION RÉGIONALE BAIE-JAMES (Page consultée le 6 janvier 2019). « Portrait Jamésien. Planification stratégique jamésienne 2015-2020 », <https://www.arbj.ca/ententes/66-dossiers/175-planification-strat%C3%A9gique-2015-2020>.
- ALLER, L., T. BENNETT et autres (1987). *Drastic: A Standardized System for Evaluating Ground Water Pollution Potential using Hydrogeologic Settings*, Research and Development, p. 641, Ohio, National Water Well Association, EPA-600/2-87-035.
- AMC [ASSOCIATION MINIÈRE DU CANADA] (Page consultée le 21 décembre 2018). « Protocoles et cadres », dans *Les Principes directeurs de l'initiative VDMD*, <http://mining.ca/fr/linitiative-vmmd/protocoles-et-cadres>.
- AMEC ENVIRONNEMENT & INFRASTRUCTURE (2012). « Réponse questions demande de permis mine du lac Bachelor ». Note technique no TX 11 1584 03 préparée pour Ressources Métanor, 3 pages et 1 annexe.
- AMEC FOSTER WHEELER (2018). *Révision du concept de gestion des résidus et de l'eau du parc à résidus du site minier Bachelor*, Rapport technique TX17011301-6000-RGE-0001-B du groupe Environnement & Infrastructure remis à Ressources Métanor, 21 pages et 8 annexes.
- (2017). *Demande de modification de certificat d'autorisation pour l'extraction souterraine de minerai au site Barry, Desmaraisville (QC)*, Rapport technique TX17011301.1000-01200-RMR-0001-0 du groupe Environnement & Infrastructure, 21 pages et 8 annexes.
- AMQ [ASSOCIATION MINIÈRE DU QUÉBEC] (Page consultée le 21 décembre 2018). « Charte de développement durable des sociétés minières œuvrant au Québec », https://s3.amazonaws.com/amq-inc-prod-assets/2016/08/15/8ayeaoj27b_charteDD_finale_v._non_sign_e.pdf.

- (Page consultée le 21 décembre 2018). « L'Industrie minière - Développement durable », dans *AMQ [Association minière du Québec]*, <https://www.amq-inc.com/lindustrie-miniere/developpement-durable>.
- ANDRÉ, D. et F.F. PAYEUR (2009). *Perspectives démographiques des MRC du Québec, 2006-2031*, Institut de la statistique du Québec, 15 pages.
- AONQ [ATLAS DES OISEAUX NICHEURS DU QUÉBEC] (Page consultée le 13 mars 2018). « Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (2e) », Base de données interactive du 2e atlas gérée par Regroupement QuébecOiseaux, le Service canadien de la faune d'Environnement Canada et Études d'Oiseaux Canada, <https://www.atlas-oiseaux.qc.ca/>.
- ARCHÉO-08 et M. BEAUDRY (2007). *Étude de potentiel archéologique: Projet Barry-1*, 15 pages et 1 annexe.
- ASDR (2018). *Rapport d'étape du deuxième essai du traitement d'eau du parc à résidus Février-Mars 2018*, 3 pages. Note technique 3214-14-027 remise à Métanor inc.
- (2017). *Traitement des cyanures résiduels dans les eaux de l'usine de traitement de Minerai d'or de la mine Bachelor, ressources*, Note technique 71627-RAP-01_00 remise à Ressources Métanor inc., 16 pages et 4 annexes.
- AUSTRALIAN GREENHOUSE OFFICE, DEPARTMENT OF THE ENVIRONMENT AND HERITAGE (2006). *AGO Factors and Methods Workbook*, Commonwealth of Australia
- BARIBEAU, R. (2009). *Étude hydrogéologique restreinte – Demande d'une autorisation pour l'approvisionnement en eau potable au campement aménagé dans le cadre du projet d'activités minières au site de la mine Lac Bachelor*, Montréal, Québec.
- BAZOGÉ, A., D. LACHANCE et autres (2014). *Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional*, Québec, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction de l'écologie et de la conservation et Direction des politiques de l'eau, 64 pages et 6 annexes
- BBA (2018a). *Évaluation du bilan d'eau de conception - Ingénierie détaillée du parc à résidus du site minier Bachelor*. Rapport technique N° 6098002-000000-4G-ERA-0001-R02 préparé pour Marathon Underground Constructors, 8 pages et 2 annexes.
- (2018b). *Description du mode de gestion des résidus prévu pour le site minier Lac Bachelor*. Rapport technique N° 6098002-000000-4G-ERA-0001-R00 préparé pour Marathon Underground Constructors, 4 pages.
- BEAUPRÉ, S. (2012). *Des risques, des mines et des hommes: La perception du risque chez les mineurs de fond de l'Abitibi-Témiscamingue*, Québec, Canada, Presses de l'Université du Québec, 144 pages.
- BÉLANGER, L. et M. BOMBARDIER (1995). « Hibou des marais », dans *Les oiseaux nicheurs du Québec*, Jean Gauthier et Y. Aubry, Regroupement Québec Oiseaux, le Service canadien de la faune d'Environnement Canada et Études d'Oiseaux Canada, pp. 610-613.
- BELZILE, J.-M. (2018). « Les emplois dans le secteur minier sont en forte hausse depuis deux ans | ICI Radio-Canada.ca », *CBC Radio Canada*, 29 novembre.
- BENYAHYA, L., A. DAIGLE et autres (2009). *Caractérisation du régime naturel du débit des bassins versants de l'Est du Canada*, Recherche, INRS-ETE, R1057, 88 pages.

- BIDER, J.R. et S. MATTE (1994). *Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec*, Québec, Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent et Ministère de l'Environnement et de la Faune, 106 pages.
- BLOUIN, J., J.-P. BERGER et autres (2005). *Guide de reconnaissance des types écologiques: région écologique 6a, Plaine du Lac Matagami: Région écologique 6b, Plaine de la Baie de Rupert*, Direction des inventaires forestiers et Direction des communications, Québec, Ministère des Ressources naturelles et de la faune, Forêt Québec, 97 pages et annexes.
- BOILY, N. (février 2019). *TR: Nombre de levé par mois*. Ville de Lebel-Sur-Quévillon (VLSQ).
- BONTERRA RESOURCES (2019). « Fast Tracking Multiple Gold Deposits High Grade Gold Development Projects in Canada », [Présentation corporative].
- (Page consultée le 11 avril 2019). *dans Bonterra Resources: Regional Exploration*, <https://www.bonterraresources.com/projects/regional-exploration/>.
- BRGM [BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES, FRANCE] (Page consultée le 23 mars 2019). « Mise en route d'une station de traitement des eaux minières sur l'ancien site d'exploitation de charbon Simon 5 », *dans BRGM Géosciences pour une Terre durable*, <https://www.brgm.fr/publication-presse/mise-route-station-traitement-eaux-minieres-sur-ancien-site-exploitation-charbon>.
- BURGIN, S. et M. BRAINWOOD (2008). « Comparison of road kills in peri-urban and regional areas of New South Wales (Australia) and factors influencing deaths », *dans Australian Zoologist*, n° 34, pp. 137-144.
- CANARDS ILLIMITÉS CANADA (Page consultée le 14 février 2019). « Portrait des milieux humides - région administrative Nord-du-Québec », https://www.ducks.ca/assets/2016/12/PRCMH_R10_NDQC_2009_portrait_cartes.pdf.
- CCCBPI [COMMISSION CANADIENNE DES CODES DU BÂTIMENT ET DE PRÉVENTION DES INCENDIES] (2015). *Code national de prévention des incendies - Canada*, Ottawa, Canada, Conseil national de recherches Canada, 385 pages.
- CCME [LE CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DE L'ENVIRONNEMENT] (2001). *Recommandations canadiennes pour la qualité des sédiments: protection de la vie aquatique — introduction, mis à jour*, *dans Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement, 1999*, Winnipeg, le Conseil, 4 pages.
- (Page consultée le 7 mai 2018). « Sommaire des recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement », <http://st-ts.ccme.ca/fr/index.html>.
- CCP [CENTRE CLIMATIQUE DES PRAIRIES] (Page consultée le 17 décembre 2018). « Atlas climatique du Canada », *dans Atlas climatique du Canada*, [En ligne], <https://atlasclimatique.ca/>. Université de Winnipeg, version 1, avril 2018.
- CEAEQ [CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC] (2012). *Protocole de lixiviation pour les espèces inorganiques*, p. 17, Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs du Québec, MA. 100 – Lix.com.1.1, Rév. 1.
- CEHQ [CENTRE D'EXPERTISE HYDRIQUE DU QUÉBEC] (Page consultée le 4 avril 2018). « Débits de crue aux stations hydrométriques du Québec », Québec. Ministère du Développement durable, Environnement et Lutte contre les changements climatiques, <https://www.cehq.gouv.qc.ca/debit-etiage/index.htm>.

- (Page consultée le 4 avril 2018). « Débits d'étiage aux stations hydrométriques du Québec », Québec. Ministère du Développement durable, Environnement et Lutte contre les changements climatiques, <https://www.cehq.gouv.qc.ca/debit-etiage/index.htm>.
- CEREMA [CENTRE D'ÉTUDES ET D'EXPERTISE SUR LES RISQUES, L'ENVIRONNEMENT, LA MOBILITÉ ET L'AMÉNAGEMENT] (2015). *Bruit routier et faune sauvage*, Sourdun, France, Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement. Direction technique d'infrastructures de transport et matériaux, CEREMA-DTectTM-2015-035-1-F, 32 pages.
- CHAMPASSITH, A. (2014). *BLEVE: Méthodes de modélisation des effets*.
- CHAUVE-SOURIS.CA (Page consultée le 21 mars 2019). « Le cycle annuel des espèces du Canada | Chauves-souris aux abris », En collaboration avec le Centre de la science de la biodiversité du Québec. <http://chauve-souris.ca/le-cycle-annuel-des-esp%C3%A8ces-du-qu%C3%A9bec>.
- CHEVEAU, M. (2010). *Effets multiscalaires de la fragmentation de la forêt par l'aménagement forestier sur la martre d'Amérique en forêt boréale de l'est du Canada*, Thèse présentée comme exigence partielle au doctorat en sciences de l'environnement, Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue, 178 pages et annexes
- CHRÉTIEN, Y. (2011). *Étude de potentiel archéologique pour l'étude d'impact environnemental et social du projet d'exploitation et de traitement du minerai d'or du site minier Bachelor par Ressources Métanor à Desmaraisville*, Étude de potentiel archéologique, 49 pages.
- CNESST [QUÉBEC. COMMISSION DES NORMES, DE L'ÉQUITÉ, DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL] (Page consultée le 22 mars 2019). « Répertoire toxicologique », dans *Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail*, https://www.csst.qc.ca/prevention/reptox/Pages/fiche-complete.aspx?no_produit=8896.
- (à jour au 28 septembre 2018). *Loi sur la santé et la sécurité du travail dans les mines*, RLRQ c S-2.1, r. 14, p. 136, [en ligne], <http://legisquebec.gouv.qc.ca> (Page consultée le 22 janvier 2019), 136 pages.
- (2017). « Déplacements en forêt ». 1ère édition, 56 pages.
- COMEX [COMITÉ D'EXAMEN DES RÉPERCUSSIONS SUR L'ENVIRONNEMENT ET LE MILIEU SOCIAL] (2018). *Rapport d'analyse des répercussions sur l'environnement et le milieu social du projet d'usine de production de granules de bois proposé par Barrette-Chapais Ltée*, 28 pages.
- (2015). *Construction du chemin E-ouest par Barrette-Chapais: résumé du projet et identification des éléments manquants*, COMEX.
- COMMISSION DE TOPONYMIE [GOUVERNEMENT DU QUÉBEC] (Page consultée le 3 avril 2018). « Banque de noms de lieux du Québec », <http://www.toponymie.gouv.qc.ca/ct/>.
- COMMISSION SCOLAIRE CRIE (Page consultée le. « Ore extraction: A new way to drill », dans *Commission scolaire crie*, <https://www.cscree.qc.ca/en/our-organization/news-archive/63-saes-news/357-ore-extraction>.
- COSEPAC [LE COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA] (Page consultée le 1 mars 2018). « Registre public des espèces en péril - Index des espèces de A à Z », http://www.registrelp-sararegistry.gc.ca/sar/index/default_f.cfm.

- (2016). *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le Gros-bec errant (Coccythraustes vespertinus) au Canada*, Ottawa, Canada, Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, vi + 77 pages.
- (2006). *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le Quiscale rouilleux (Euphagus carolinus) au Canada*, Ottawa, Canada, Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, vi et 30 pages.
- COURSOL, F. (avril 2018). *Liste des espèces à statut potentielles*, Courriel à camillea@t2environnement.com.
- CRAIM [CONSEIL POUR LA RÉDUCTION DES ACCIDENTS INDUSTRIELS MAJEURS] (2017). *Risk management guide for major technological accidents*, VII, Montréal, Québec, CRAIM, 423 pages
- (2013). *Plan de mesures d'urgence: exemple de PMU pour le propane*, Montréal, Québec, CRAIM, Conseil pour la réduction des accidents industriels majeurs, 54 pages.
- (s/d). « Les explosions », CRAIM.
- CREE FIRST NATION OF WASWANIPi (Page consultée le 6 janvier 2019). « Social Development », <https://www.waswanipi.com/en/administration/social-development>.
- CRRNTBJ [COMMISSION RÉGIONALE SUR LES RESSOURCES NATURELLES ET LE TERRITOIRE DE LA BAIE-JAMES] (2010). *Portrait faunique de la Baie-James C09-07*, 280 pages.
- DESROCHERS, J.-P., C. HUBERT et autres (1993). « Accretion of Archean oceanic plateau fragments in the Abitibi, greenstone belt, Canada », dans *Geology*, vol. 21, n° 5, pp. 451-454.
- DESROCHES, J.-F. (2003). « Correctifs sur certaines mentions de l'Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec », dans *Le Naturaliste Canadien*, n° 2, pp. 67-70.
- DESROCHES, J.-F. et I. PICARD (2013). *Poissons d'eau douce du Québec et des maritimes*, Waterloo, Québec, Éditions Michel Quintin, 472 pages.
- DESROCHES, J.-F. et D. RODRIGUE (2004). *Amphibiens et reptiles du Québec et des maritimes*, Waterloo, Québec, Éditions Michel Quintin, 288 pages.
- DESROCHES, J.-P., F.W. SCHUELER et autres (2010). « A Herpetological Survey of the James Bay Area of Québec and Ontario », dans *The Canadian Field-Naturalist*, vol. 124, n° 4, pp. 299-315.
- DESROSIERS, N., R. MORIN et J. Jutras (2002). *Atlas des micromammifères du Québec*, Société de la faune et des parcs du Québec, Direction du développement de la faune, 92 pages.
- DREAL [FRANCE. DIRECTION RÉGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'AMÉNAGEMENT ET DU LOGEMENT] (2015). « Les risques miniers: Le Bassin-Minier du Nord-Pas-de-Calais », Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement du Nord-Pas-de-Calais.
- DUFFAUT, P. (2004). *Manuel de mécanique des roches: Les applications*, vol. 2, Paris, France, Les Presses de l'École des Mines, 457 pages.
- DUSSAULT, C., C. LAURIAN et J.-P. OUELLET (2012). « Réactions comportementales de l'original à la présence d'un réseau routier dans un milieu forestier », dans *Le Naturaliste canadien*, vol. 136, n° 2, pp. 48-53.
- DUTILLEUX, G.A. et A. FONTAINE (2015). *Bruit routier et faune sauvage*, Rapport d'étude du Cerema / DTecITM / CSEP / Environnement, 32 pages.

- EC [CANADA. ENVIRONNEMENT CANADA] (2013) (Page consultée le 8 janvier 2018). « Données des stations pour le calcul des normales climatiques au Canada de 1981 à 2010 – Climat », dans *Normales et moyennes climatiques*, http://climat.meteo.gc.ca/climate_normals/results_1981_2010_f.html?
- *Lignes directrices pour la mise en application du Règlement sur les urgences environnementales*, Ottawa, Ontario, Gouvernement du Canada, Environnement Canada, isbn : 9 78-1- 100- 98370-7.
- ECCC [CANADA. ENVIRONNEMENT ET CHANGEMENT CLIMATIQUE CANADA] (2018a). *Rapport d'inventaire national 1990–2016 : sources et puits de gaz à effet de serre au Canada : Partie 1*, Partie 1, Ottawa, Ontario, Environnement et Changement climatique Canada: Division des Inventaires et rapports sur les polluants, 276 pages.
- (2018b). *Rapport d'inventaire national 1990–2016 : sources et puits de gaz à effet de serre au Canada : Partie 2*, Partie 2, Ottawa, Ontario, Environnement et Changement climatique Canada: Division des Inventaires et rapports sur les polluants, 291 pages
- (2018c). *Rapport d'inventaire national 1990–2016 : sources et puits de gaz à effet de serre au Canada : Partie 3*, Partie 3, Ottawa, Ontario, Environnement et Changement climatique Canada: Division des Inventaires et rapports sur les polluants, 79 pages.
- EGS-ECOSUPPORT (2019). *Modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques*, 41 pages et 2 annexes. Rapport pré-final préparé pour Wood Solutions en environnement & infrastructures.
- ENVIRÉO CONSEIL (2018a). *Étude de suivi des effets sur l'environnement (ESEE). Site minier Bachelor, Ressources Métanor. Rapport d'interprétation 3è cycle*, 85 pages et 6 annexes.
- (2018b). *Études du suivi des effets sur l'environnement (ESEE). Portée géographique. 3è cycle*, Ressources Métanor, site minier Bachelor, 86 pages et 6 annexes.
- (2018c). *Rapport annuel 2017 Suivi des objectifs environnementaux de rejets (OER)*, Ressources Métanor, Site minier Bachelor, 36 pages.
- (2018d). *Caractérisation environnementale du milieu récepteur en période d'étiage - Étude hydrologique et caractérisation de l'ancien chemin de fer*, 21 pages et 2 annexes.
- (2017a). *Rapport annuel 2016 - Suivi environnemental du milieu aquatique à la mine Bachelor. Rapport réalisé pour Ressources Métanor inc.*, 31 pages.
- (2017b). *Plan d'étude pour le suivi de 3è cycle des ESEE. Ampleur et portée géographique des effets à la mine Bachelor. Rapport réalisé pour Ressources Métanor inc.*
- (2016). *Rapport de caractérisation du milieu récepteur. Site minier Bachelor, Rapport réalisé pour Ressources Métanor inc.*, 21 pages.
- (2015a). *Étude du suivi des effets sur l'environnement (ESEE). Site minier Bachelor, Ressources Métanor. Rapport d'interprétation du 2e cycle*, 85 pages et annexes.
- (2015b). *Rapport d'interprétation du 2e cycle des ESEE: Site minier Bachelor-Ressources Métanor, Rapport réalisé pour Environnement Canada*, 87 pages et annexes.
- (2014a). *Rapport de suivi environnemental, Volet aquatique - Eaux de surface et sédiments. Suivi de 2013. Site minier Bachelor*, 23 pages et 3 annexes.
- (2014b). *Plan d'étude du 2e cycle. Étude du suivi des effets sur l'environnement (ESEE). Site minier Bachelor - Ressources Métanor*, 46 pages.

- (2011). *Rapport d'interprétation du 1er cycle des ESEE. Rapport final. Projet Bachelor. Rapport réalisé pour Ressources Métanor inc.*, 62 pages et annexes.
- (2010). *Plan d'étude initial du suivi biologique*, Rapport présenté à Environnement Canada, 35 pages et annexes.
- ENVIROCRI SERVICES ENVIRONNEMENTAUX et SMART NAVIGATION (2017). *Bathymétries – parc à résidus de la mine lac Bachelor et lac Auger*, Version finale, 4 pages et 1 annexe.
- ENVIRONNEMENT CANADA (2012). « Guide technique pour l'étude de suivi des effets sur l'environnement des mines de métaux », Non paginé.
- ENVIRONNEMENT CANADA ET MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC (2007). *Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec et cadres d'application : prévention, dragage et restauration*, 39 pages.
- FABIANEK, F. et M.-C. PROVOST (2013). « Inventaire acoustique des chiroptères: une découverte préoccupante », *Bulletin de conservation de ParcsQuebec.com*, pp. 14-17.
- FABRIOL, H. et E. LEDOUX (2011). « Les travaux souterrains: perturbations hydrodynamiques et risques de pollution », n° 13, pp. 88-93.
- FAUNENORD (2015). « Guide de saines pratiques d'aménagement en milieu riverain pour le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James ». Chibougamau, 63 pages.
- (2013). *Le rôle des invertébrés benthiques dans le suivi de la qualité des cours d'eau du Nord-du-Québec*, Chibougamau, 37 pages et 4 annexes.
- FAYOL, N. (2016). *Les minéralisations aurifères associées aux intrusions alcalines néoarchéennes de la sous-province de l'Abitibi, Canada. Exemple de la mine d'or lac Bachelor, Abitibi - modèle génétique et guides d'exploration*, Montréal, Canada, Université du Québec à Montréal, 214 pages.
- FINE, J. (1998). *Le soutènement des galeries minières*, Paris, France, Les Presses de l'Ecole des Mines, « Sciences de la Terre et de l'environnement », 306 pages.
- FLORAQUEBECA (2009). *Plantes rares du Québec méridional*, Québec, Les Publications du Québec, 404 pages.
- FORMAN, R.T.T. et R.D. DEBLINGER (2000). « The Ecological Road-Effect Zone of a Massachusetts (U.S.A.) Suburban Highway », dans *Conservation Biology*, vol. 14, n° 1, pp. 36-46.
- FORTIN, C., P. GALOIS et autres (2012). « Inventaire de l'herpétofaune dans la région des monts Otish », dans *Le Naturaliste Canadien*, vol. 136, n° 1, pp. 22-31.
- FORTIN, C. (2007). « Rainette crucifère et salamandre maculée à la baie James: Mentions d'intérêt et habitat », dans *Bulletin de la Société de géographie de Québec*, vol. 1, n° 2, pp. 9-12.
- FORTIN, C., M. OUELLET et M.-J. GRIMARD (2003). « La rainette faux-grillon boréale (*Pseudacris maculata*): présence officiellement validée au Québec », dans *Le Naturaliste Canadien*, vol. 127, n° 2, pp. 71-75.
- GAUTHIER, J. et Y. AUBRY (1995). *Les oiseaux nicheurs du Québec: Atlas des oiseaux nicheurs du Québec*, Regroupement QuébecOiseaux, le Service canadien de la faune d'Environnement Canada et Études d'Oiseaux Canada, 1295 pages.
- GCM CONSULTANTS (2018). *Valorisation des stériles minières du site Barry: Rapport de caractérisation*, RTE0006-151-00. Rapport remis à Ressources Métanor, 11 pages et annexes.

- GENIVAR (2011). *Projet d'exploitation et de traitement de 900 000 tonnes de minerai d'or du site minier Bachelor. Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social. Rapport final. Rapport effectué pour Ressources Métanor inc.*, 290 pages et annexes.
- (2007). *Redémarrage de l'usine de traitement de minerai du site minier lac Bachelor près de Desmaraisville. Étude d'impacts*. Rapport AA108855 présenté au Comité d'évaluation pour Ressources Métanor inc., 109 pages et 11 annexes.
- GÉOSERVICES GOLDMINDS (2017). *Bachelor Mill Optimization*, 4 pages.
- GERARDIN, V. et D. MCKENNEY (Page consultée le 30 janvier 2018). « Une classification climatique du Québec à partir de modèles de distribution spatiale de données climatiques mensuelles: Vers une définition des bioclimats du Québec », <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/changements/classification/index.htm>. Direction du patrimoine écologique et du développement durable, ministère de l'Environnement, Québec.
- GERRARD, J.M. et G.R. BERLOTTI (1995). « Pygargue à tête blanche », dans *Les oiseaux nicheurs du Québec*, Jean Gauthier et Y. Aubry, Regroupement QuébecOiseaux, le Service canadien de la faune d'Environnement Canada et Études d'Oiseaux Canada, pp. 364-367.
- GLOBEX MINING (2018). « Globex Properties. Shortt Lake Mine - Gold, Rare Earths ».
- GOLDER ASSOCIÉS LTÉE (2007). *Étude géotechnique et hydrogéologique et conception du parc à résidus de mine du lac Bachelor*, Rapport 07-1227-0010 présenté à Ressources Métanor, 48 pages et 8 annexes.
- GOLDHUB (Page consultée le 28 mars 2019). « GOLDHUB », dans *Gold Demand Trends Full year and Q4 2018*, <https://www.gold.org/goldhub/research/gold-demand-trends/gold-demand-trends-full-year-2018/central-banks-and-other-institutions>.
- GOLDMINDS GEOSERVICES INC. (2016). *NI 43-101 Technical Report Preliminary Economic Assessment (PEA) Barry Gold Project, Quebec, Canada*. Submitted to: Metanor Resources Inc. (MTO).
- GOOSEM, M. (2001). « Effects of tropical rainforest roads on small mammals: inhibition of crossing movements », dans *Wildlife Research*, vol. 28, n° 4, pp. 351-364.
- GORDON, D.M. et F.R. COOK (1980). « Range extension for the yellow-spotted salamander, *Ambystoma maculatum* », *The Canadian Field-Naturalist*, vol. 94, n° 4, pp. 460.
- GOSELIN, L., M. DUFOUR et R. BRETON (1995). *Formation mesures d'urgence lors d'intoxication aux cyanures*, Montréal, Québec, Institut national de Santé publique du Québec, 79 pages.
- GOUVERNEMENT RÉGIONAL D'ÉYOU ISTCHEE BAIE-JAMES (Page consultée le 6 janvier 2019). « Territoire », <https://greibj.ca/fr/gouvernement-regional/territoire>.
- GUINARD, E. (2013). *Infrastructures de transport autoroutières et avifaune: les facteurs influençant la mortalité e par collision*, Paris, France, Ecole pratique des hautes études-EPHE, 241 pages.
- GUNSON, K.E., G. MOUNTRAKIS et L.J. QUACKENBUSH (2011). « Spatial wildlife-vehicle collision models: A review of current work and its application to transportation mitigation projects », dans *Journal of Environmental Management*, vol. 92, n° 4, pp. 1074-1082.
- HAMEL, A. (2014). *Ressources Métanor inc. Étude hydrogéologique – Captage de l'eau souterraine soumis à l'autorisation du Ministre – Campement minier*, Montréal, Québec, WSP.
- HAMELIN, P. (2018). *Informations sur le Comité d'échange*.

- HAMELIN, Pascal (11 février 2019). *Discussion sur la main-d'œuvre du Projet*.
- HÉBERT, J. (2007). *Besoins et attentes des cris de Waswanipi pour la protection des cours d'eau et sites associés de l'Eeyouistchee*, Laval, Mémoire présenté à la Faculté des études supérieures de l'Université Laval dans le cadre du programme de maîtrise en Sciences Forestières pour l'obtention du grade de maître es sciences, 92 pages.
- HEGMANN, G., C. COCKLIN et autres (1999). « Guide du praticien sur l'évaluation des effets cumulatifs ». Guide du praticien rédigé par AXYS Environmental Consulting Ltd. et le groupe de travail sur l'évaluation des effets cumulatifs à l'intention de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale, Hull (Québec).
- HÉNAULT, M. et H. JOLICOEUR (2003). *Les loups au Québec : Meutes et mystères*, Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune des Laurentides et Direction du développement de la faune, 129 pages.
- HOGG, W.D., D.A. CARR et C.A.E. SERVICE (1985). *Atlas de la fréquence des pluies au Canada*, Environment Canada, Atmospheric Environment Service, 80 pages.
- HOOS, R. (27 septembre 2007). *Pine Point Pilot Project – Technical Sessions – Ammonia Release Undertaking*, [en ligne], http://reviewboard.ca/upload/project_document/EA0607-002_1740149_DSwhisher_Letter_07July27_1186171054.pdf. Technical letter 1740149 from EBA Engineering Consultants Ltd. For Tamerlane Ventures Inc.
- HOQUE, M.A. et K.M. AHMED (2007). « Declining groundwater level and aquifer dewatering in Dhaka metropolitan area, Bangladesh: causes and quantification », dans *Hydrogeology Journal*, vol. 15, n°8, pp. 1523-1534.
- HORIZON SF (2018). *Caractérisation des traverses de cours d'eau du chemin forestier Barry-Bachelor*, 29 pages.
- HOUSE, D., J. PELLE et autres (2018). « Eeyou/Eenou Regional Assembly on Health and Social Services Community Priorities as identified by community delegates », Cree Board of Health and Social Services of James Bay.
- IIGC (2016). *Code international de gestion du cyanure*, Institut International de Gestion du Cyanure.
- INAP [THE INTERNATIONAL NETWORK FOR ACID PREVENTION] (2014). *Global Acid Rock Drainage Guide (GARD Guide): Prediction. Prevention. Management*.
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (2014). *Démographie: Perspectives démographiques du Québec et des régions, 2011-2061, 2014^e éd.*, Québec, Gouvernement du Québec, Direction des statistiques sociodémographiques, 124 pages.
- ISO [INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION] (2018). *Management du risque: ISO 31000*, Genève, Suisse, International Organization for Standardization, 5 pages.
- ISO [INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION] et IEC [INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION] (2009). *Risk management: Risk assessment techniques (CEI/ISO 31010:2009)*, 1^{re} éd., Genève, Suisse, International Organization for Standardization, 176 pages.
- ISQ [INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC] (2016). *Bulletin statistique régional, édition 2016: Nord-du-Québec*, Institut de la statistique du Québec, « Édition 2016 », 43 pages.
- JOLICOEUR, M. (2018). « Faites appel à l'immigration, mais sans improvisation », *les affaires*, 29 septembre.

- KASELOO, P.A. (2006). « Synthesis of noise effects on wildlife populations », dans *Proceedings of the 2005 International Conference on Ecology and Transportation*, North Carolina State, Irwin CL, Garrett P, McDermott KP. Center for Transportation and the Environment, International Conference on Ecology and Transportation, pp. 33-35.
- KITCO METALS INC. (Page consultée le 21 mars 2019). « Kitco Interactive Charts », dans *Gold In Canadian Dollar per ounce - (GOLD)*, <http://charts.kitco.com/KitcoCharts/index.jsp?Symbol=GOLD&Currency=CAD&multiCurrency=true&langId=EN&period=15768000000>.
- LAMOIE, G., D. HOULE et A. BLONDLOT (2016). *Impacts de la sécheresse sur le secteur forestier québécois dans un climat variable et en évolution*, Montréal, Canada, Ouranos, 13 pages.
- LALIBERTÉ (2008). *Teneurs en métaux et en composés organochlorés dans les lacs de la région de Chibougamau et d'Oujé-Bougoumou (2001-2005)*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du suivi de l'état de l'environnement, Québec, 113 p. et 11 annexes.
- (2004). *Teneurs en métaux dans les sédiments et les poissons des lacs aux Dorés, Chibougamau, Obatogamau et Waconichi en 2002*, Ministère de l'Environnement, Direction du suivi de l'état de l'environnement, Québec, 28 p. et 3 annexes.
- LAMONT INC. (2017). *Avis technique sur le potentiel acidogène des stériles, du minerai et des résidus miniers*, Site de la mine Bachelor, Desmaraisville, Québec, Canada.
- LAMONTAGNE, G., H. JOLICOEUR et S. LEFORT (2006). *Plan de gestion de l'ours noir 2006-2013*, Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 487 pages.
- LANDRY, L. et M. BOMBARDIER (1995). « Hirondelle des granges », dans *Les oiseaux nicheurs du Québec*, Jean Gauthier et Y. Aubry, Regroupement Québec Oiseaux, le Service canadien de la faune d'Environnement Canada et Études d'Oiseaux Canada, « Atlas des oiseaux nicheurs du Québec », pp. 714-717.
- LAUZIÈRE, K. (1989). *Environnement géologique et minéralisation aurifère à la mine Bachelor, Desmaraisville, Québec*, Chicoutimi, Québec, Université du Québec à Chicoutimi, 182 pages.
- LEBLANC, Y. et R. DUFOUR (2018). *Étude hydrogéologique et géotechnique*, Richelieu, Québec, Richelieu Hydrogéologie inc. Réalisé pour Métanor Ressources inc – Projet Bachelor, Desmaraisville (Québec).
- LEDUC, R. (2005). *Guide de la modélisation de la dispersion atmosphérique, Québec, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs*, Direction du suivi de l'état de l'environnement, envirodoq no ENV/2005/0072, rapport no QA/49, 38 pages.
- LEFORT, S. et S. MASSÉ (éd.) (2015). *Plan de gestion de l'orignal au Québec 2012-2019*, Québec, Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. Direction générale de l'expertise sur la faune et ses habitats et Direction générale du développement de la faune, 443 pages.
- LEFORT, S., D. SAINT-PIERRE et J. LAPOINTE (2006). *Plan de gestion de l'ours dans la zone 17*, éd. par Gilles Lamontagne et autres, Québec, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction du développement de la faune, 487 pages.
- LESMERISES, F., C. DUSSAULT et M.-H. ST-LAURENT (2012). « Réponses du loup gris au réseau routier et à la présence d'un important chantier de construction », dans *Le Naturaliste canadien*, vol. 136, n° 2, pp. 29-34.

- LESSARD, S. (1996). *Rapport sur la situation du pygargue à tête blanche (Haliaeetus leucocephalus) au Québec*, Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats, 73 pages.
- LÉVESQUE, F., M. LAPLANTE et S. BEAUDET (2000). *Potentiel halieutique du secteur sud du territoire de la Baie-James : sommaire exécutif*, Direction de l'aménagement de la faune, région Nord-du-Québec, Société de la faune et des parcs du Québec, 65 pages.
- MCC [MINISTÈRE DE LA CULTURE ET DES COMMUNICATIONS] (2018). *Bibliographie de l'Inventaire des sites archéologiques du Québec (ISAQ)*, « Inventaire des sites archéologiques du Québec (ISAQ) ».
- MDDEFP [QUÉBEC. MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS] (2012a). « Élaboration d'un indice d'intégrité biotique basé sur les macroinvertébrés benthiques et mise en application en milieu agricole - cours d'eau peu profonds à substrat meuble », Direction du suivi de l'état de l'environnement, 62 pages et 10 annexes.
- (2012b). « Indice d'intégrité biotique basé sur les macroinvertébrés benthiques et son application en milieu agricole – Cours d'eau peu profonds à substrat grossier », 95 pages.
- (2012c). « Précipitation totale - cumul - basée sur les normales de 1981-2010 », Gouvernement du Québec, sans échelle.
- MDDELCC [QUÉBEC. MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES] (Page consultée le 16 novembre 2018a). « Aires protégées au Québec (version du 7 septembre 2018) », <https://services-mdelcc.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=8e624ac767b04c0989a9229224b91334>.
- (7 mars 2018b). *RE: Refuge faunique et autres aires protégées pour une EDI*, [en ligne], P:\Project\2017\TX 17 0216 01 Metanor EIA\2.0 Communications\2.1 Courriels\reçus\Corridor\RE Refuge faunique et autres aires protégées pour une EDI.msg. Équipe de soutien du Registre des aires protégées du Québec, Direction des aires protégées.
- (2017a). « Préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques: Guide d'instructions / projets miniers ». 34 pages et 8 annexes.
- (2017b). « Bassins hydrographiques multiéchelles du Québec », Échelles 1/20 000 et 1/50 000.
- (2016a). « Directive pour la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement d'un projet minier », Direction générale de l'évaluation environnementale et stratégique.
- (2016b). *Attestation d'assainissement en milieu industriel [Attestation n.201610001]*, 51 pages et 3 annexes.
- (2016c). *Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés*, 210 pages.
- (Page consultée le 26 avril 2018a). « Lignes directrices pour l'estimation des débits d'étiage sur le territoire québécois », <https://www.cehq.gouv.qc.ca/debit-etiage/methode/index.htm>. Expertise hydrique et barrages.
- (2015b). *Identification et délimitation des milieux hydriques et riverains*, Fiche technique no 17, 10 pages.
- MDDEP [QUÉBEC. MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC] (2012). *Directive 019 sur l'industrie minière*, Loi, règlement, directive, 105 pages.

- MELCC [QUÉBEC. MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES] (Page consultée le 21 mai 2019a). « Aires protégées au Québec (version du 31 mars 2019) », <https://services-mddelcc.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=8e624ac767b04c0989a9229224b91334>.
- (Page consultée le 12 mars 2019b). « Critères de qualité de l'eau de surface », http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/index.asp.
- (2018c). *Réserve aquatique projetée du Lac-Waswanipi - Plan de conservation*, Québec, « Stratégie québécoise sur les aires protégées », 16 pages.
- (Page consultée le 20 novembre 2018a). « Base de données sur les zones inondables - BDZI », <https://www.cehq.gouv.qc.ca/zones-inond/carte-esri/index.html>.
- (2018b). *Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2016 et leur évolution depuis 1990*, Québec, Canada, Direction générale de la réglementation carbone et des données d'émissions, 31 pages.
- (2018c). *Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère*, version 6, Québec, Direction des avis et des expertises, isbn : 978-2-550-82698-9.
- (Page consultée le 15 novembre 2018). « Système d'information hydrogéologique », <http://www.sih.mddep.gouv.qc.ca/index.html>.
- MENV [MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT] (2002). *Guide de valorisation des matières résiduelles inorganiques non dangereuses de source industrielle comme matériau de construction*, Direction des politiques du secteur industriel, Service des matières résiduelles, 47 pages.
- MERN [QUÉBEC. ÉNERGIE ET RESSOURCES NATURELLES] (Page consultée le. « Gestim », *dans Gestion des titres miniers*, https://gestim.mines.gouv.qc.ca/MRN_GestimP_Presentation/ODM02401_je.aspx.
- MFFP [MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS]. (Page consultée le 20 novembre 2018a). « Les écosystèmes forestiers exceptionnels », <https://mffp.gouv.qc.ca/les-forets/connaissances/connaissances-forestieres-environnementales/>.
- (Page consultée le 20 novembre 2018b). « Les refuges biologiques: des forêts mûres ou surannées représentatives du patrimoine forestier du Québec », *dans Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs*, <https://mffp.gouv.qc.ca/les-forets/amenagement-durable-forets/objectifs-de-protection-et-de-mise-en-valeur-des-ressources-du-milieu-forestier/les-refuges-biologiques-des-forets-mures-ou-surannees-representatives-du-patrimoine-forestier-du-quebec/>.
- (Page consultée le 1 mars 2018c). « Statistiques de chasse et de piégeage », <https://mffp.gouv.qc.ca/le-ministere/etudes-rapports-recherche-statistiques/statistiques-de-chasse-de-piegeage/>.
- (2017a) « Inventaire aérien de l'original - Résultat de l'inventaire aérien de l'original dans la zone de chasse 13 », <https://mffp.gouv.qc.ca> (Page consultée le 22 mars 2019).
- (Page consultée le 23 mai 2017b). « Données écoforestières », <https://geoegl.msp.gouv.qc.ca/igo/mffpecofor/?id=a7332e1cf4>.
- (2016a). « Logiciels, progiciel et guides d'utilisation », <https://mffp.gouv.qc.ca/faune/habitats-fauniques/evaluation-logiciels.jsp>.
- (2016b). « MFFP - Cadre légal », <https://mffp.gouv.qc.ca/faune/habitats-fauniques/cadre-legal.jsp>.

- (2006). « Liste des espèces désignées comme menacées », <http://www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/liste.asp>.
- (2002). *Territoires ayant un statut particulier ou faisant l'objet d'une protection particulière*, Direction des territoires fauniques et de la réglementation, 36 pages et annexes.
- MOISAN, M. et F. BLANCHARD (2012). *Utilisation de la cyanuration dans l'industrie aurifère en Guyane. Impacts potentiels sur l'environnement et recommandations*, Bureau de Recherches géologiques et minières, BRGM/RP-61968-FR, 120 pages.
- MORIN, M. (2015). « Plan de gestion de l'original dans la zone 17 », dans *Plan de gestion de l'original au Québec 2012-2019*, Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction générale de l'expertise sur la faune et ses habitats et Direction générale du développement de la faune, pp. 310-321.
- MORNEAU, C. (2011). *La gestion des risques d'accidents industriels majeurs: État de la situation sur le territoire de la Pointe-de-l'Île*, Montréal, Québec, CSSS de la Pointe-de-l'Île, Gestion des risques majeurs.
- MPO [PÊCHES ET OCÉANS CANADA] (2016). « Lignes directrices pour les traversées de cours d'eau au Québec ». 73 pages et annexes.
- MRNF [QUÉBEC. MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET FAUNE] (2011). « Restauration des sites miniers ». Présentation donnée par la Direction de la restauration des sites miniers, 76 pages.
- MTQ [MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC] (2014). *Projet d'amélioration de la route 389 entre Baie-Comeau et Manic-2 (kilomètres 0 à 22)*, Étude d'impact sur l'environnement, 218 pages et annexes.
- MUNRO, K.G., J. BOWMAN et L. FAHRIG (2012). « Effect of paved road density on abundance of white-tailed deer », dans *Wildlife Research*, vol. 39, n° 6, pp. 478-487.
- NFPA [NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION] (1996). « Flammable and Combustible Liquids Code (NFPA 30-1996) », NFPA.
- NOËL, P., S. LACHANCE-CLOUTIER et autres (2017). *Estimation des débits d'étiage pour le Nord du Québec: Solution à court terme*, Ministère du Développement durable, Environnement et Lutte contre les changements climatiques. Québec, 11 pages.
- NYRSTAR (2018). *Langlois Mine Factsheet*, 2 pages.
- OHIO EPA [OHIO ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY] (2015). *Biological criteria for the protection of aquatic life: Volume III. Standardized biological field sampling and laboratory methods for assessing fish and macroinvertebrate communities*, Technical Report, Columbus, Ohio, Ecological Assessment Section, Division of Water Quality Planning and Assessment, EAS/2015-06-01. October 1, 1987; Revised September 30, 1989; Revised June 26, 2015, 63 pages et annexe.
- OIPC [ORGANISATION INTERNATIONALE DE PROTECTION CIVILE] (Page consultée le 2 mars 2019). « Catastrophes naturelles et catastrophes dues à l'homme », dans *Organisation internationale de protection civile*, <http://www.icdo.org/fr/>.
- ORICA (2008). « Amex™ ». Fiche technique de 3 pages.
- OSISKO MINING (Page consultée le 21 décembre 2018). « Osisko dépose une EEP positive pour le projet Windfall », dans *GlobeNewswire News Room*, <http://globenewswire.com/news->

release/2018/07/17/1538589/0/fr/Osisko-d%C3%A9pose-une-EEP-positive-pour-le-projet-Windfall.html.

- OUELLET, M., C. FORTIN et M.-J. GRIMARD (2009). « Distribution and habitat use of the boreal chorus frog (*Pseudacris maculata*) at its extreme northeastern range limit », dans *Herpetological Conservation and Biology*, vol. 4, pp. 277-284.
- OURANOS (2014). *Synthèse des changements climatiques et de leurs impacts sur le secteur minier*, Scientifique, p. 138, Rouyn-Noranda, Québec, URSTM-UQAT [Unité de recherche et de service en technologie minérale de l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue], « Analyse de risques et de vulnérabilité liés aux changements climatiques pour le secteur minier québécois », Étape 1.
- PICARD, I. et J.-F. DESROCHES (2003). *Inventaire faunique de la baie James, 2002*, 28 pages et annexes, Québec, Collaboration avec la Société pour la nature et les parcs du Canada (SNAP), Rapport réalisé pour la Société de la faune et des parcs du Québec.
- POSCA, J. (2019). *Pénurie de main-d'œuvre: des nuances s'imposent (encore)*, Le Journal de Montréal.
- POTVIN, F., N. BERTRAND et R. WALSH (2006). *Évolution de l'habitat d'espèces fauniques de la forêt boréale dans un secteur de coupe intensive sur une période de 25 ans*, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune Direction de la recherche sur la faune Direction de l'environnement forestier.
- PRICE, W.A. (2009). *Prediction Manual for Drainage Chemistry from Sulphidic Geologic Materials*, Natural Resources Canada, Canadian MEND Report 1.20.1.
- PRODUITS FORESTIERS RÉSOLU (Page consultée le. « Établissements: Comtois », dans *Produits forestiers Résolu*, [Corporatif], https://www.pfresolu.com/installation_site.aspx?siteid=65&langtype=3084.
- RADIO-CANADA (2019). *La grande séduction de Lebel-sur-Quévillon*.
- RATEAUD, W., H. JOLICOEUR et P. ETCHEVERRY (2001). *Habitat du loup dans le sud-ouest du Québec: occupation actuelle et modèles prédictifs*, Ministère de l'Environnement, Direction du Développement de la faune et Direction du patrimoine écologique et du développement durable, Société de la faune et des parcs du Québec, 50 pages et annexes.
- RESSOURCES MÉTANOR (2018). « Plan d'intervention d'urgence environnemental de la mine Bachelor », Ressources Métanor.
- (2015). *Exploitation et de traitement de 600 000 tonnes de minerai d'or supplémentaire du site minier Bachelor*, Demande de modification certificat d'autorisation en vertu de l'article 164 de la Loi sur la qualité de l'environnement. Document présenté au Comité d'examen (COMEX), 26 pages et 2 annexes.
- (2012). *Rehaussement des ouvrages de rétention du parc à résidus du site minier Bachelor*, Demande de modification certificat d'autorisation en vertu de la Directive 019 sur l'industrie minière de la Loi sur la qualité de l'environnement. Document présenté au MDDEP, 43 pages et 8 annexes.
- (2011). *Technical Report on the Bachelor Lake Gold project*, Rapport technique NI 43-101. Project No. 169510584, Non paginé, 8 annexes.
- REYNOLDS-HOGLAND, M.J. et M.S. MITCHELL (2007). « Effects of roads on habitat quality for bears in the southern appalachians: a long-term study », 88(4), pp. 1050-1061.
- RICHELIEU HYDROGÉOLOGIE INC. et GROUPE RD CONSULTANTS (2018). *Projet Bachelor: Étude hydrogéologique et géotechnique*, Étude technique.

- RNCAN [RESSOURCES NATURELLES CANADA] (Page consultée le 26 janvier 2019a). « Les zones sismiques dans l'Est du Canada », dans *Dangers naturels*, <http://www.seismescanada.rncan.gc.ca/zones/eastcan-fr.php>.
- (Page consultée le 26 février 2019b). « Système canadien d'information sur les feux de végétation », dans *Ressources naturelles Canada*, <http://cwfis.cfs.nrcan.gc.ca/ah/nfdb>.
- ROBERT, F. et A.C. BROWN (1986). « Archean gold-bearing quartz veins at the Sigma Mine, Abitibi greenstone belt, Quebec; Part I, Geologic relations and formation of the vein system », dans *Economic Geology*, vol. 81, n° 3, pp. 578-592.
- ROBITAILLE, A. et J.-P. SAUCIER (1998). *Paysages régionaux du Québec méridional*, Les Publications du Québec, Ste-Foy, 213 pages et 9 cartes.
- ROY, G. (Page consultée le. « 70 M\$ pour une usine de granules à Chapais », dans *Le Quotidien*, <https://www.lequotidien.com/actualites/70-m-pour-une-usine-de-granules-a-chapais-3b26b4bbcd0dc5292409a66889b8973c>.
- RQO [REGROUPEMENT QUÉBÉCOISEAUX] (Page consultée le 21 mars 2019). « Protection de l'habitat des Hirondelles de rivage et des Hirondelles à ailes hérissées dans les sablières en exploitation », <https://quebecoiseaux.org/index.php/fr/dossiers/conservation/1061-7-protection-de-l-habitat-des-hirondelles-de-rivage-et-des-hirondelles-a-ailes-herissees-dans-les-sablieres-en-exploitation>.
- SADAR, M.H. (1996). *Evaluation des impacts environnementaux*, 2e édition, Ottawa, Ontario, Carleton University Press, 158 pages.
- SECRÉTARIAT AUX AFFAIRES AUTOCHTONES (Page consultée le. « Présentation de l'Entente du gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James », dans *Secrétariat aux affaires autochtones*, https://www.autochtones.gouv.qc.ca/relations_autochtones/ententes/cris/presentation-entente-eeyou-istchee-en.htm.
- SERVICES QUÉBEC (Page consultée le. « Portail Québec: Thésaurus de l'activité gouvernementale », dans *Portail Québec - Services Québec*, <http://www.thesaurus.gouv.qc.ca/tag/accueil.do>.
- SILLITOE, R. (1991). « Intrusion-related gold deposits », dans *Gold metallogeny and exploration*, Springer US, pp. 165-209.
- SIMON, R. (2002). *Étude de l'effet du sautage adouci sur la fracturation des parois d'une excavation souterraine*, Recherche, Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST), R-310, 68 pages.
- STATISTIQUE CANADA (Page consultée le 6 janvier 2019). « Recensement 2016 », <https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2016/dp-pd/prof/search-recherche/lst/results-resultats.cfm?Lang=F&TABID=1&G=1&Geo1=&Code1=&Geo2=&Code2=&GEOCODE=24>.
- T² ENVIRONNEMENT (2018). *Caractérisation des écosystèmes de la zone d'étude biophysique de la mine Bachelor à Desmaraisville*, Rapport technique présenté à Wood Solutions en environnement & infrastructures et Ressources Métanor, 25 pages et 2 annexes.
- THÉBERGE, M.-C. (2002). « Évaluations environnementales: Analyse de risques d'accidents technologiques majeurs », Ministère de l'Environnement du Québec, Direction des Évaluations environnementales.
- THOMSON, S. et D.M. CRUDEN (2017). « Glissement de terrain », dans *The Canadian Encyclopedia*, 8th éd., Ottawa, Canada, « Historica Canada ».

- TREMBLAY, J.A. et J. JUTRAS (2010). « Les chauves-souris arboricoles en situation précaire au Québec: Synthèse et perspectives », *Le Naturaliste Canadien*, sect. 134(1), pp. 29-40.
- UQCN [UNION QUÉBÉCOISE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE] (2005). *Importance et impacts des pressions périphériques sur le maintien de l'intégrité écologique des aires protégées au Québec*, Étude présentée au programme d'aide aux priorités en environnement (ministère de l'Environnement), 81 pages et annexes.
- VILLE DE CHAPAIS (Page consultée le 23 mai 2019). « Aire faunique communautaire (AFC) au lac Opémisca », <http://www.villedechapais.com/afc/600-aire-faunique-communautaire>.
- VILLE DE LEBEL-SUR-QUÉVILLON (Page consultée le 6 janvier 2019). « Plan et règlements d'urbanisme », <http://lebel-sur-quevillon.com/Communique.aspx?ResourceId=c3c7f356-e30e-4d19-9513-4febbf146a70>.
- (2017). *Ville de Lebel-sur-Quévillon: Plan d'urbanisme, règlement numéro 280*, 54 pages.
- VINCENT, J. (1995). « Gros-bec errant », dans *Les oiseaux nicheurs du Québec*, Jean Gauthier et Y. Aubry, Regroupement QuébecOiseaux, le Service canadien de la faune d'Environnement Canada et Études d'Oiseaux Canada, « Atlas des oiseaux nicheurs du Québec », pp. 1086-1089.
- WARREN, F. J. et D. S. LEMMEN (éd.) (2014). *Vivre avec les changements climatiques au Canada: perspectives des secteurs relatives aux impacts et à l'adaptation*, Ottawa, Ontario, Gouvernement du Canada, Ressources naturelles Canada, 286 pages.
- WOOD – SOLUTIONS EN ENVIRONNEMENT & INFRASTRUCTURE (2019). *Draft Geochemical Characterization Report - Bachelor Project, Desmaraisville, Québec*, Expertise TX17021601.12000.5 réalisée pour Ressources Métanor, 35 pages et 10 annexes.
- (2018a). *Relevé complémentaire des oiseaux – méthodologie et résultats détaillés pour le site Bachelor, juin 2018*, Expertise TX17021601-14000-NGE-0001-A réalisée pour Ressources Métanor, 5 pages et 4 annexes.
- (2018b). *Relevé complémentaire des poissons et de leur habitat autour du parc à résidus du site Bachelor, juin 2018*, Expertise TX17021601-14000-NGE-0002-A réalisée pour Ressources Métanor, 6 pages et 1 annexe.
- (2018c). *Mine Bachelor – Attestation d'assainissement No 201610001: État de la situation des sols et des eaux souterraines – Section 5.3*, Expertise TX18005001-01000-NRE-0002-1, 12 pages et 3 annexes.
- (2018d). *Rapport de conception - Travaux de la phase 1 (2018) - Parc à résidus du secteur Sigma (rapport préliminaire)*, Expertise TX18005603-0000-RGE-0001-A, Dorval, Québec, 16 et 4 annexes.
- WSP CANADA (2017). *Projet Minier Lac Windfall. Description de projet. Propriété de Lac Windfall. Minière Osisko Inc.*
- YOST, A.C. et R.G. WRIGHT (2001). « Moose, caribou, and grizzly bear distribution in relation to road traffic in Denali National Park, Alaska », dans *Arctic*, vol. 54, n° 1, pp. 8.

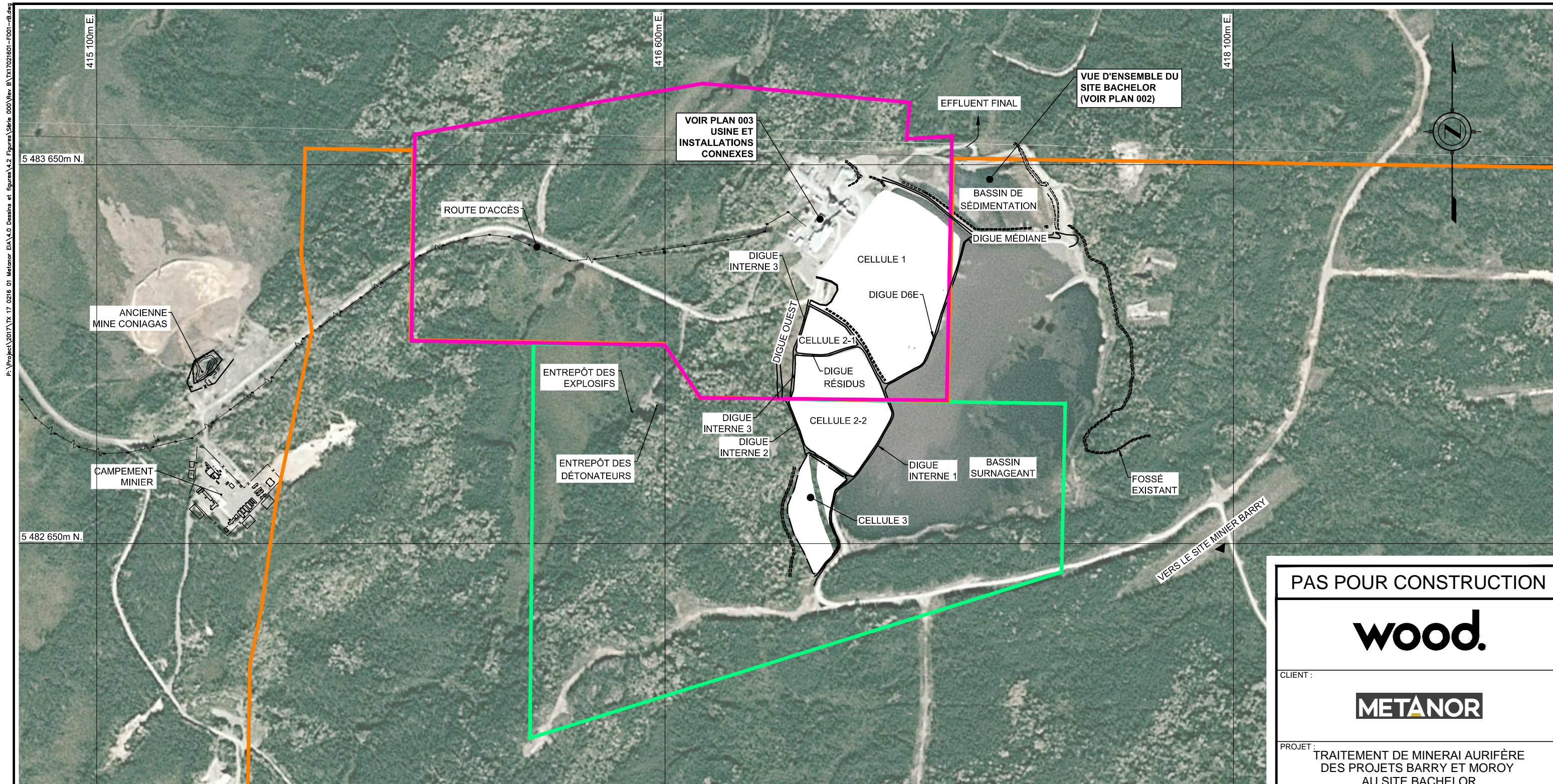
Annexes



Plans et cartes



P:\Project\2017\Tx 17 0216 01 Métanor EIA\4.0 Dessins et figures\2.2 Figures\Série 000\Rev B\TX17021601-F001-B.dwg



VUE EN PLAN
ÉCHELLE 1:10 000

PRÉLIMINAIRE

- RÉFÉRENCES:**
- TOUTES LES INFORMATIONS EXISTANTES ET PROPOSÉES PROVIENNENT DU PLAN: ((181105 PLAN FUTUR BACHELOR (ÉTUDE D'IMPACT) 001 SITE MINIER)) DWG., PRÉPARÉ PAR STEVE GAUDREULT (RESSOURCES MÉTANOR) ET DU RAPPORT (181207_6098002-000000-4G-ERA-0001-R00_BBA) PDF., FOURNIS PAR LE CLIENT.
 - GOOGLE EARTH PRO 2018 (IMAGE SATELLITE 2013).
 - LIMITES DES TITRES MINIER PROVIENNENT DES PLANS VUE EN PLAN CARTE DES PROPRIÉTÉS, DÉCEMBRE 2015, PDF, ET PLAN DE SURFACE BACHELOR 2018-01-30, DWG, FOURNIS PAR LE CLIENT.
 - COORDONNÉES MTM NAD 83 ZONE 9.

- LÉGENDE:**
- LIMITE DE PROPRIÉTÉ BACHELOR (BAIL MINIER ET CONCESSION MINIÈRE) (VOIR RÉFÉRENCE 3)
 - CLAIMS MINIER MOROY (VOIR RÉFÉRENCE 3)
 - LIMITES DU BAIL MINIER PROPOSÉ DE MOROY (VOIR RÉFÉRENCE 3)
 - AMÉNAGEMENTS ACTUELS

NOTE:
TOUTES LES INFORMATIONS
TRANSPOSÉES SONT APPROXIMATIVES.

ÉCHELLE : 1:10 000

PAS POUR CONSTRUCTION		
wood.		
CLIENT :		
MÉTANOR		
PROJET :		
TRAITEMENT DE MINÉRAI AURIFÈRE DES PROJETS BARRY ET MOROY AU SITE BACHELOR ET AUGMENTATION DU TAUX D'USINAGE		
DESMARAISVILLE, QUÉBEC		
TITRE :		
PROPRIÉTÉS DU SITE BACHELOR		
DATE : (AA-MM-JJ)	ÉCHELLE :	FORMAT
19-02-14	1:10 000	11x17
DESSINÉ PAR : M. HADDAD, tech.		
PROJETÉ PAR : --		
APPROUVÉ PAR : D. NÉRON, géogr.		
PROJET No. :	FIGURE No. :	REV. :
TX17021601	001	B

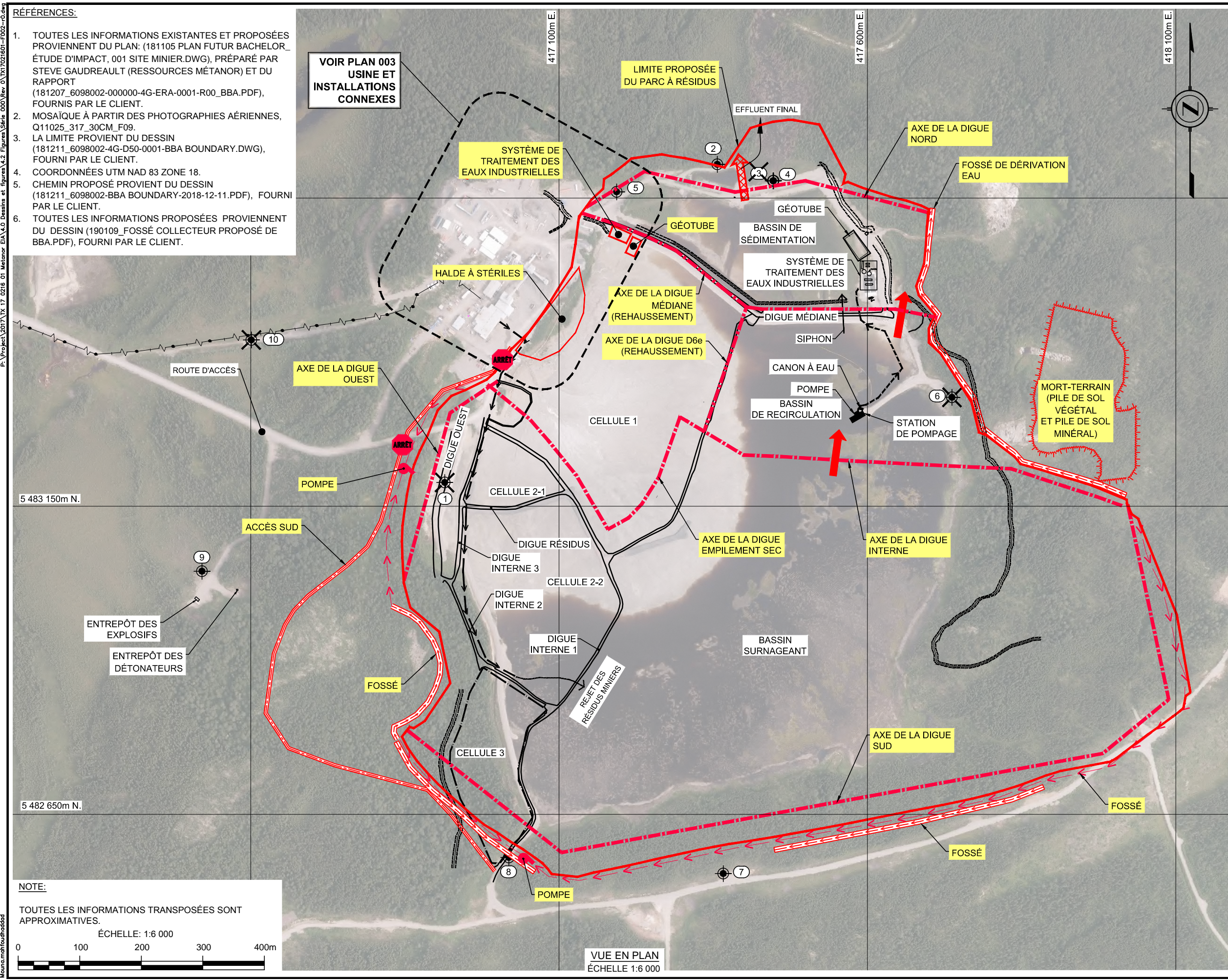
Métanor\mhfouad\haddad

P:\Project\2017\TX 17 0216 01 Métanor EA\A.0 Dessins et figures\A.2 Figures\Série 000\Rev 0\TX17021601-F002-0.dwg
 Mounir.mhaddad@wood.ca

RÉFÉRENCES:

- TOUTES LES INFORMATIONS EXISTANTES ET PROPOSÉES PROVIENNENT DU PLAN: (181105 PLAN FUTUR BACHELOR_ÉTUDE D'IMPACT, 001 SITE MINIER.DWG), PRÉPARÉ PAR STEVE GAUDREULT (RESSOURCES MÉTANOR) ET DU RAPPORT (181207_6098002-000000-4G-ERA-0001-R00_BBA.PDF), FOURNIS PAR LE CLIENT.
- MOSAÏQUE À PARTIR DES PHOTOGRAPHIES AÉRIENNES, Q11025_317_30CM_F09.
- LA LIMITE PROVIENT DU DESSIN (181211_6098002-4G-D50-0001-BBA BOUNDARY.DWG), FOURNI PAR LE CLIENT.
- COORDONNÉES UTM NAD 83 ZONE 18.
- CHEMIN PROPOSÉ PROVIENT DU DESSIN (181211_6098002-BBA BOUNDARY-2018-12-11.PDF), FOURNI PAR LE CLIENT.
- TOUTES LES INFORMATIONS PROPOSÉES PROVIENNENT DU DESSIN (190109_FOSSÉ COLLECTEUR PROPOSÉ DE BBA.PDF), FOURNI PAR LE CLIENT.

**VOIR PLAN 003
USINE ET
INSTALLATIONS
CONNEXES**



AMÉNAGEMENTS PROPOSÉS:

- LIMITE PROPOSÉE DU PARC À RÉSIDUS (VOIR RÉFÉRENCE 3)
- INSTALLATIONS ET INFRASTRUCTURES PROPOSÉES (VOIR RÉFÉRENCE 1)
- MORT-TERRAIN (PILE DE SOL VÉGÉTAL ET PILE DE SOL MINÉRAL)
- AXE DE LA DIGUE PROPOSÉ (VOIR RÉFÉRENCE 1)
- FOSSÉ INTERCEPTEUR D'EAU PROPRE (VOIR RÉFÉRENCE 6)
- FOSSÉ DE COLLECTE EAU D'EXFILTRATION OU D'EAU DE RUISSELLEMENT (VOIR RÉFÉRENCE 1)
- ACCÈS SUD PROPOSÉ (VOIR RÉFÉRENCE 5)
- DÉVERSOIR D'OPÉRATION PROPOSÉ (VOIR RÉFÉRENCE 1)
- DÉVERSOIR D'URGENCE ET STRUCTURE DE DÉCANTATION PROPOSÉS (VOIR RÉFÉRENCE 1)
- PANNEAU D'ARRÊT PROPOSÉ (STOP)

AMÉNAGEMENTS ACTUELS:

- DIGUE EXISTANTE
- PUIXS D'OBSERVATION RÉALISÉ PAR TECHNOFOR ET D'AUTRES, 2007 À 2012 (VOIR RÉFÉRENCE 1)
- LIGNE DE POMPAGE EXISTANTE
- FOSSÉ EXISTANT
- LIGNE DE REJET DES RÉSIDUS MINIERES
- PUIXS D'OBSERVATION NON SUIVI DEPUIS 2017
- FIL ÉLECTRIQUE

PAS POUR CONSTRUCTION



CLIENT :



PROJET :
 TRAITEMENT DE MINÉRAI AURIFÈRE
 DES PROJETS BARRY ET MOROY
 AU SITE BACHELOR
 ET AUGMENTATION DU TAUX D'USINAGE
 DESMARAISVILLE, QUÉBEC

TITRE :
 VUE D'ENSEMBLE DU SITE BACHELOR

DATE : (AA-MM-JJ) 19-08-14	ÉCHELLE : 1:6 000	FORMAT 11x17
-------------------------------	----------------------	-----------------

DESSINÉ PAR : M. HADDAD, tech.

PROJETÉ PAR : --

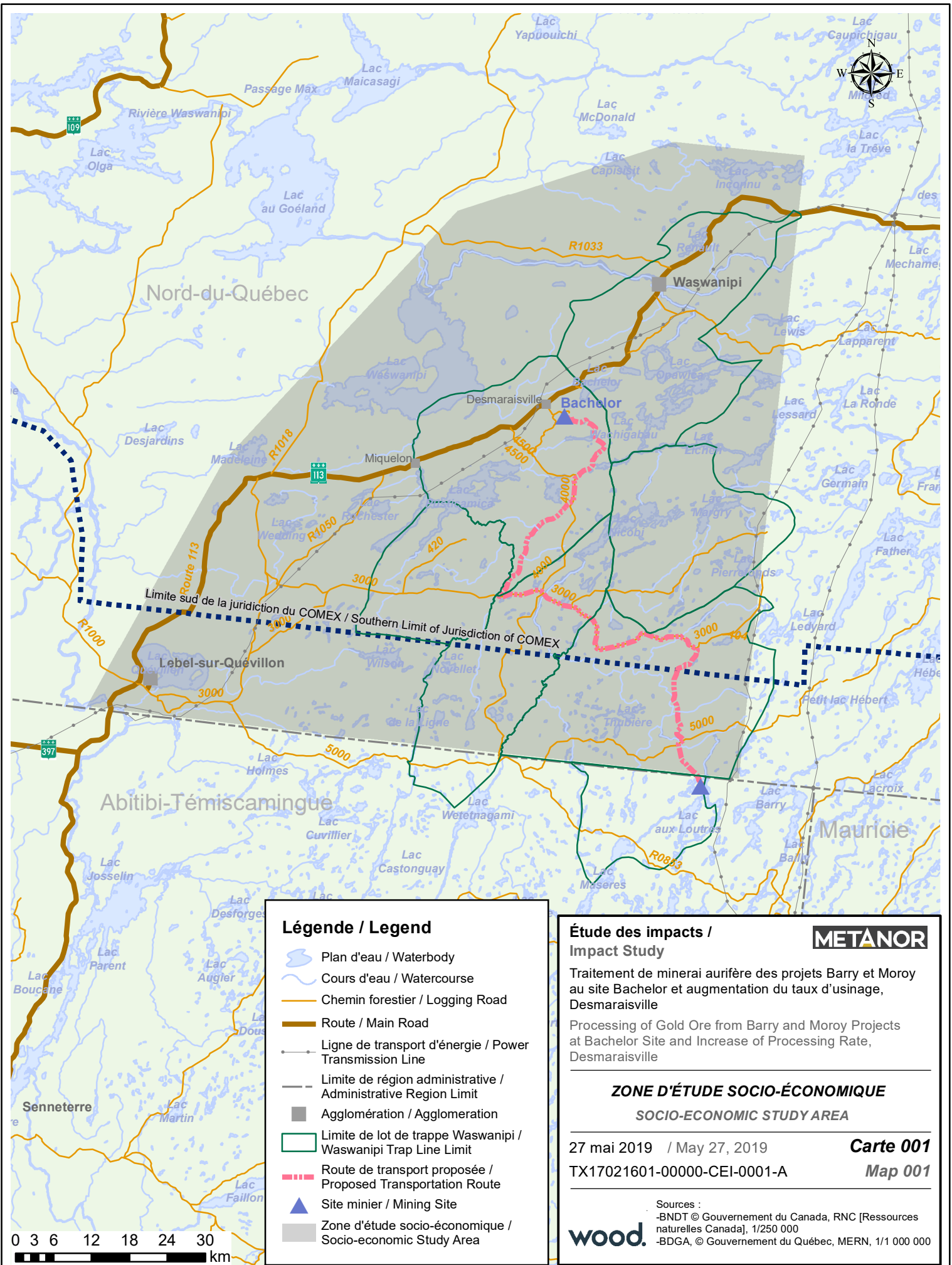
APPROUVÉ PAR : D. NÉRON, géogr.

PROJET No. : TX17021601	FIGURE No. : 002	REV. : 0
----------------------------	---------------------	-------------

NOTE:
 TOUTES LES INFORMATIONS TRANSPOSÉES SONT APPROXIMATIVES.

ÉCHELLE: 1:6 000

VUE EN PLAN
 ÉCHELLE 1:6 000



Légende / Legend

- Plan d'eau / Waterbody
- Cours d'eau / Watercourse
- Chemin forestier / Logging Road
- Route / Main Road
- Ligne de transport d'énergie / Power Transmission Line
- Limite de région administrative / Administrative Region Limit
- Agglomération / Agglomeration
- Limite de lot de trappe Waswanipi / Waswanipi Trap Line Limit
- Route de transport proposée / Proposed Transportation Route
- Site minier / Mining Site
- Zone d'étude socio-économique / Socio-economic Study Area

Étude des impacts / Impact Study



Traitement de minerai aurifère des projets Barry et Moroy au site Bachelor et augmentation du taux d'usage, Desmaraisville

Processing of Gold Ore from Barry and Moroy Projects at Bachelor Site and Increase of Processing Rate, Desmaraisville

ZONE D'ÉTUDE SOCIO-ÉCONOMIQUE
SOCIO-ECONOMIC STUDY AREA

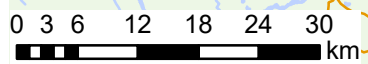
27 mai 2019 / May 27, 2019

Carte 001

TX17021601-00000-CEI-0001-A

Map 001

Sources :
 -BNDT © Gouvernement du Canada, RNC [Ressources naturelles Canada], 1/250 000
 -BDGA, © Gouvernement du Québec, MERN, 1/1 000 000



**Étude des impacts /
Impact Study**

METANOR

Traitement de minerai aurifère des projets Barry et Moroy
au site Bachelor et augmentation du taux d'usinage,
Desmaraisville, Québec

Processing of Gold Ore from Barry and Moroy Projects
at Bachelor Site and Increase of Processing Rate,
Desmaraisville, Québec

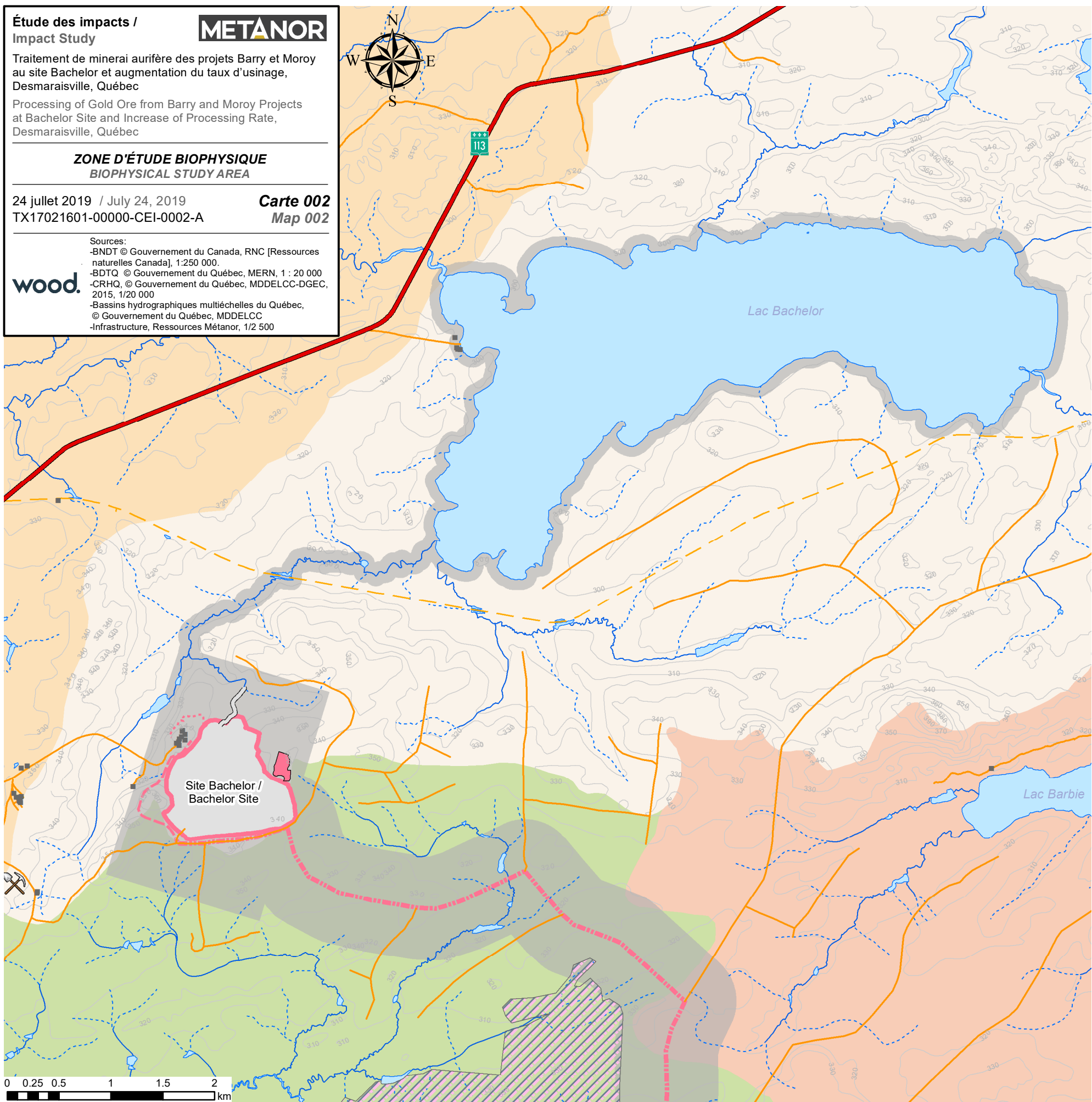
**ZONE D'ÉTUDE BIOPHYSIQUE
BIOPHYSICAL STUDY AREA**

24 juillet 2019 / July 24, 2019
TX17021601-00000-CEI-0002-A

**Carte 002
Map 002**

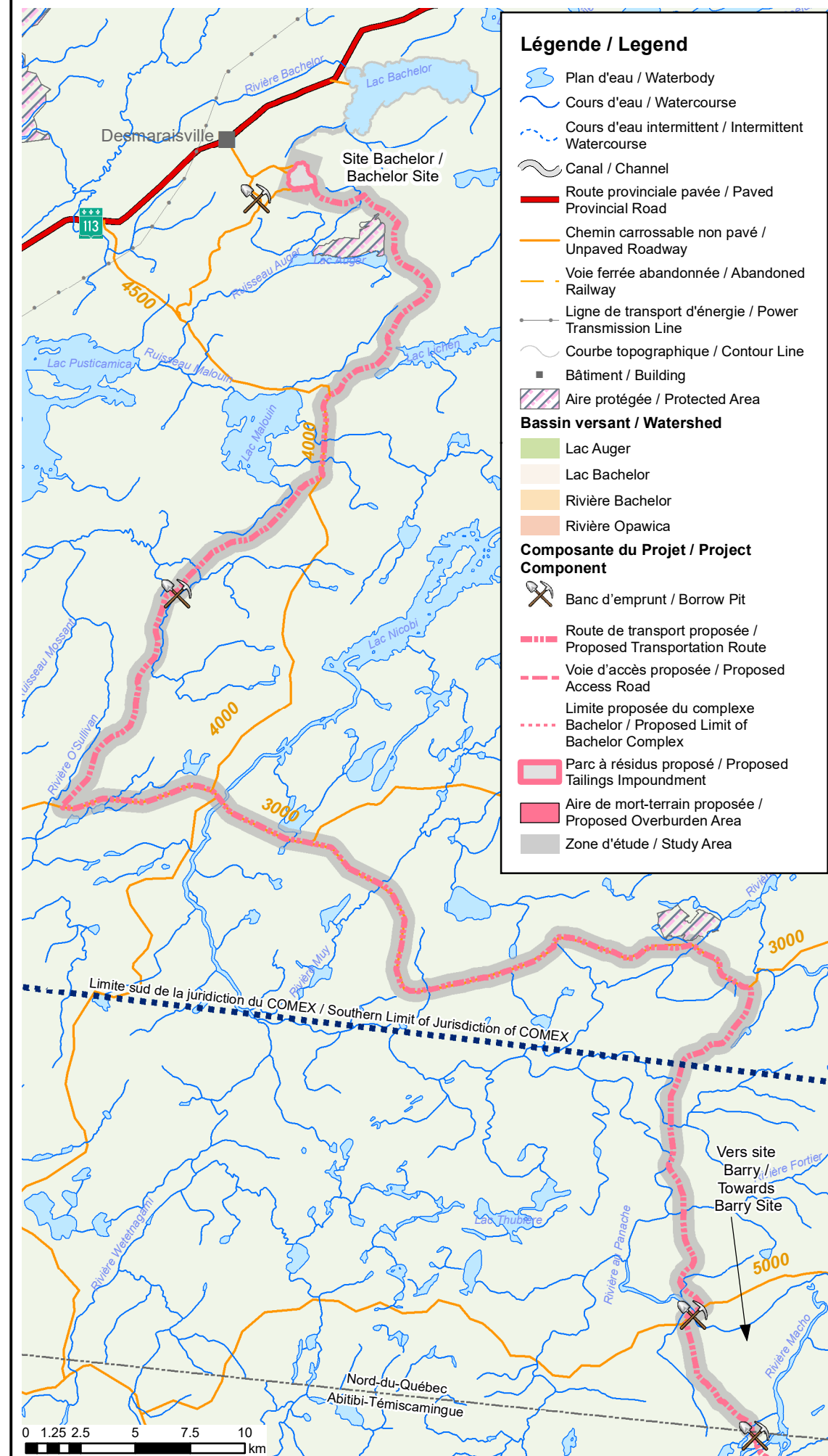
Sources:
-BNDT © Gouvernement du Canada, RNC [Ressources
naturelles Canada], 1:250 000.
-BDTQ © Gouvernement du Québec, MERN, 1 : 20 000
-CRHQ © Gouvernement du Québec, MDELCC-DGEC,
2015, 1/20 000
-Bassins hydrographiques multiéchelles du Québec,
© Gouvernement du Québec, MDELCC
-Infrastructure, Ressources Métanor, 1/2 500

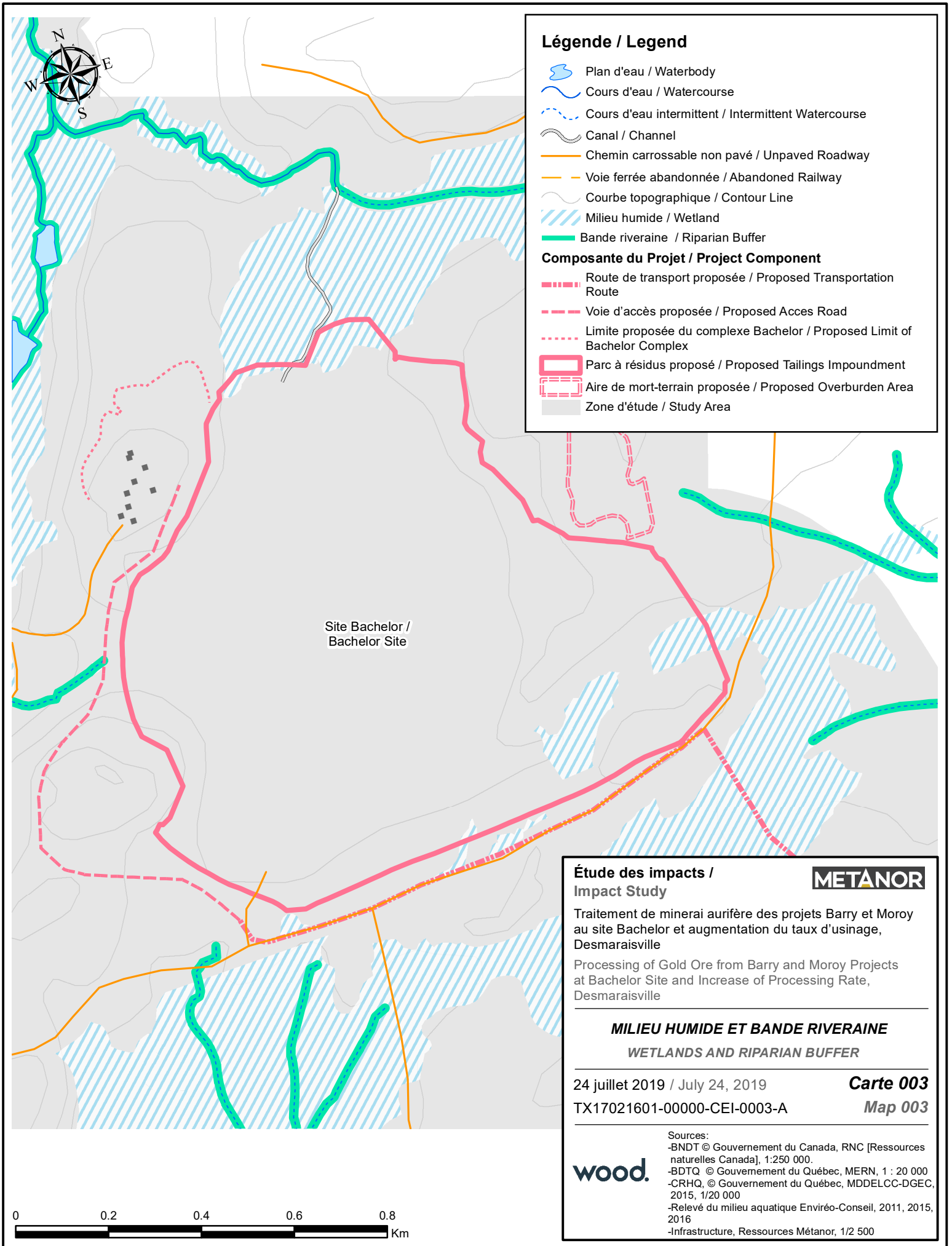
wood.



Légende / Legend

- Plan d'eau / Waterbody
- Cours d'eau / Watercourse
- Cours d'eau intermittent / Intermittent Watercourse
- Canal / Channel
- Route provinciale pavée / Paved Provincial Road
- Chemin carrossable non pavé / Unpaved Roadway
- Voie ferrée abandonnée / Abandoned Railway
- Ligne de transport d'énergie / Power Transmission Line
- Courbe topographique / Contour Line
- Bâtiment / Building
- Aire protégée / Protected Area
- Bassin versant / Watershed**
- Lac Auger
- Lac Bachelor
- Rivière Bachelor
- Rivière Opawica
- Composante du Projet / Project Component**
- Banc d'emprunt / Borrow Pit
- Route de transport proposée / Proposed Transportation Route
- Voie d'accès proposée / Proposed Access Road
- Limite proposée du complexe Bachelor / Proposed Limit of Bachelor Complex
- Parc à résidus proposé / Proposed Tailings Impoundment
- Aire de mort-terrain proposée / Proposed Overburden Area
- Zone d'étude / Study Area





Légende / Legend

- Plan d'eau / Waterbody
- Cours d'eau / Watercourse
- Cours d'eau intermittent / Intermittent Watercourse
- Canal / Channel
- Chemin carrossable non pavé / Unpaved Roadway
- Voie ferrée abandonnée / Abandoned Railway
- Courbe topographique / Contour Line
- Milieu humide / Wetland
- Bande riveraine / Riparian Buffer

Composante du Projet / Project Component

- Route de transport proposée / Proposed Transportation Route
- Voie d'accès proposée / Proposed Acces Road
- Limite proposée du complexe Bachelor / Proposed Limit of Bachelor Complex
- Parc à résidus proposé / Proposed Tailings Impoundment
- Aire de mort-terrain proposée / Proposed Overburden Area
- Zone d'étude / Study Area

Site Bachelor / Bachelor Site

Étude des impacts / Impact Study



Traitement de minerai aurifère des projets Barry et Moroy au site Bachelor et augmentation du taux d'usinage, Desmaraisville

Processing of Gold Ore from Barry and Moroy Projects at Bachelor Site and Increase of Processing Rate, Desmaraisville

**MILIEU HUMIDE ET BANDE RIVERAINE
WETLANDS AND RIPARIAN BUFFER**

24 juillet 2019 / July 24, 2019

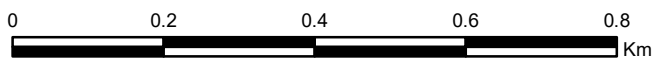
Carte 003

TX17021601-00000-CEI-0003-A

Map 003



- Sources:
- BNDT © Gouvernement du Canada, RNC [Ressources naturelles Canada], 1:250 000.
 - BDTQ © Gouvernement du Québec, MERN, 1 : 20 000
 - CRHQ, © Gouvernement du Québec, MDDELCC-DGEC, 2015, 1/20 000
 - Relevé du milieu aquatique Enviro- Conseil, 2011, 2015, 2016
 - Infrastructure, Ressources Métanor, 1/2 500



Étude des impacts /
Impact Study

MÉTANOR

Traitement de minerai aurifère des projets Barry et Moroy
au site Bachelor et augmentation du taux d'usinage,
Desmaraisville, Québec

Processing of Gold Ore from Barry and Moroy Projects
at Bachelor Site and Increase of Processing Rate,
Desmaraisville, Québec

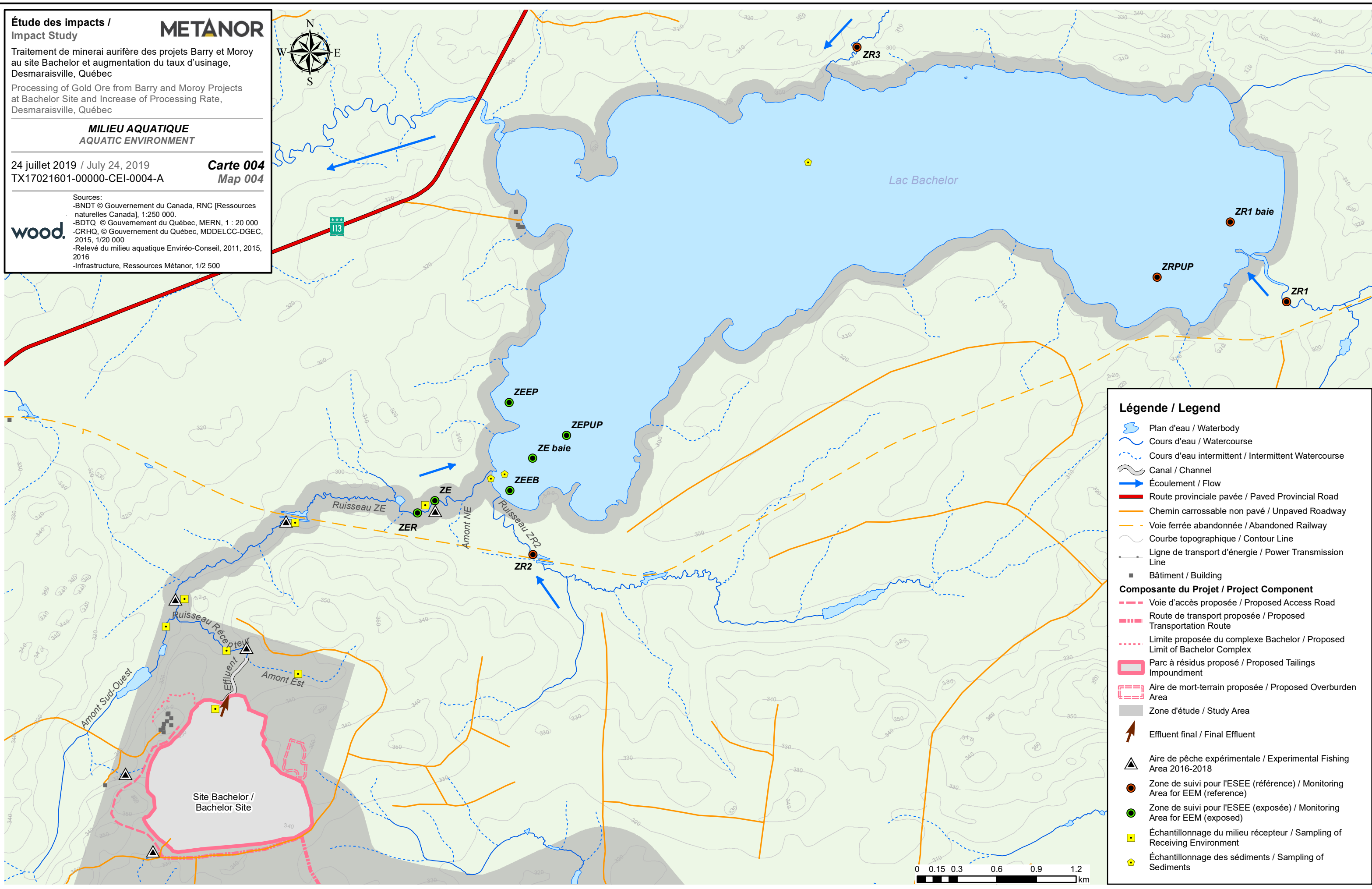
MILIEU AQUATIQUE
AQUATIC ENVIRONMENT

24 juillet 2019 / July 24, 2019
TX17021601-00000-CEI-0004-A

Carte 004
Map 004

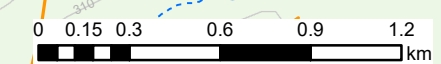
Sources:
-BNDT © Gouvernement du Canada, RNC [Ressources
naturelles Canada], 1:250 000.
-BDTQ © Gouvernement du Québec, MERN, 1 : 20 000
-CRHQ © Gouvernement du Québec, MDDELCC-DGEC,
2015, 1/20 000
-Relevé du milieu aquatique Enviro-Conseil, 2011, 2015,
2016
-Infrastructure, Ressources Métanor, 1/2 500

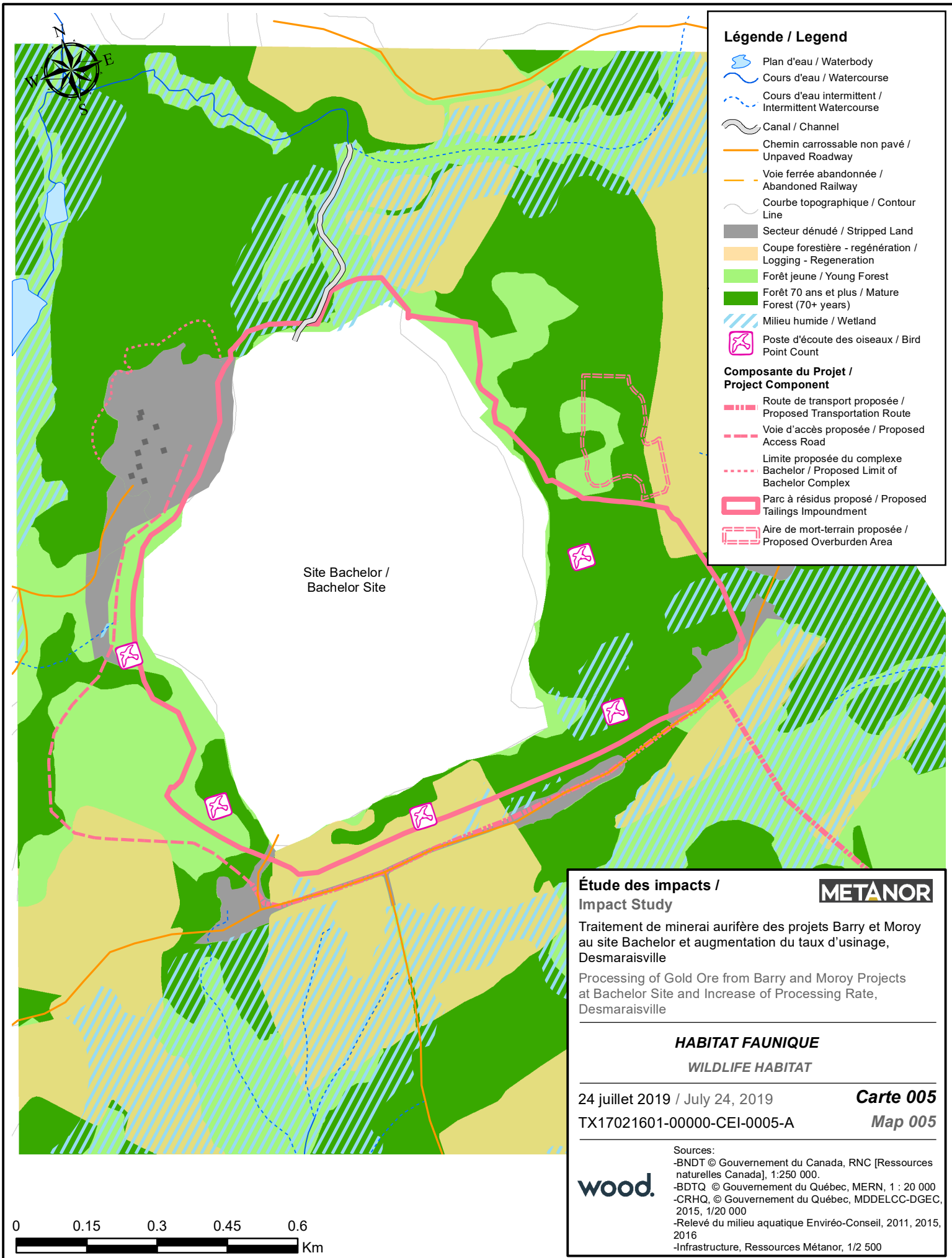
wood.



Légende / Legend

- Plan d'eau / Waterbody
- Cours d'eau / Watercourse
- Cours d'eau intermittent / Intermittent Watercourse
- Canal / Channel
- Écoulement / Flow
- Route provinciale pavée / Paved Provincial Road
- Chemin carrossable non pavé / Unpaved Roadway
- Voie ferrée abandonnée / Abandoned Railway
- Courbe topographique / Contour Line
- Ligne de transport d'énergie / Power Transmission Line
- Bâtiment / Building
- Composante du Projet / Project Component**
- Voie d'accès proposée / Proposed Access Road
- Route de transport proposée / Proposed Transportation Route
- Limite proposée du complexe Bachelor / Proposed Limit of Bachelor Complex
- Parc à résidus proposé / Proposed Tailings Impoundment
- Aire de mort-terrain proposée / Proposed Overburden Area
- Zone d'étude / Study Area
- Effluent final / Final Effluent
- Aire de pêche expérimentale / Experimental Fishing Area 2016-2018
- Zone de suivi pour l'ESEE (référence) / Monitoring Area for EEM (reference)
- Zone de suivi pour l'ESEE (exposée) / Monitoring Area for EEM (exposed)
- Échantillonnage du milieu récepteur / Sampling of Receiving Environment
- Échantillonnage des sédiments / Sampling of Sediments





Légende / Legend

- Plan d'eau / Waterbody
- Cours d'eau / Watercourse
- Cours d'eau intermittent / Intermittent Watercourse
- Canal / Channel
- Chemin carrossable non pavé / Unpaved Roadway
- Voie ferrée abandonnée / Abandoned Railway
- Courbe topographique / Contour Line
- Secteur dénudé / Stripped Land
- Coupe forestière - régénération / Logging - Regeneration
- Forêt jeune / Young Forest
- Forêt 70 ans et plus / Mature Forest (70+ years)
- Milieu humide / Wetland
- Poste d'écoute des oiseaux / Bird Point Count

Composante du Projet / Project Component

- Route de transport proposée / Proposed Transportation Route
- Voie d'accès proposée / Proposed Access Road
- Limite proposée du complexe Bachelor / Proposed Limit of Bachelor Complex
- Parc à résidus proposé / Proposed Tailings Impoundment
- Aire de mort-terrain proposée / Proposed Overburden Area

Site Bachelor / Bachelor Site

Étude des impacts / Impact Study **METANOR**

Traitement de minerai aurifère des projets Barry et Moroy au site Bachelor et augmentation du taux d'usinage, Desmaraisville

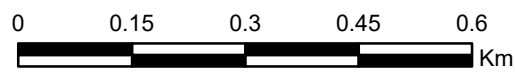
Processing of Gold Ore from Barry and Moroy Projects at Bachelor Site and Increase of Processing Rate, Desmaraisville

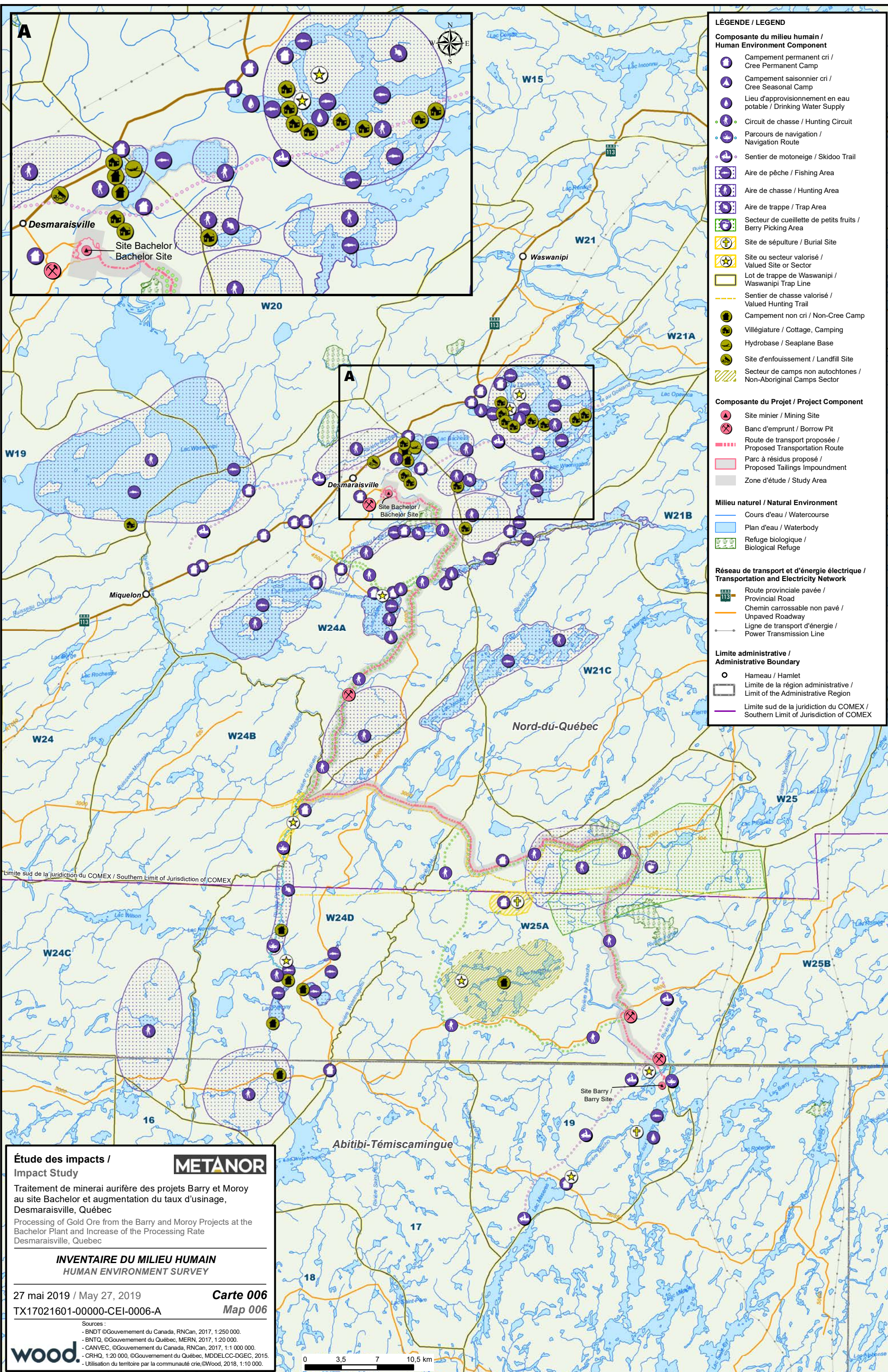
HABITAT FAUNIQUE
WILDLIFE HABITAT

24 juillet 2019 / July 24, 2019 **Carte 005**
TX17021601-00000-CEI-0005-A **Map 005**

Sources:
 -BNDT © Gouvernement du Canada, RNC [Ressources naturelles Canada], 1:250 000.
 -BDTQ © Gouvernement du Québec, MERN, 1 : 20 000
 -CRHQ, © Gouvernement du Québec, MDDELCC-DGEC, 2015, 1/20 000
 -Relevé du milieu aquatique Enviro-Conseil, 2011, 2015, 2016
 -Infrastructure, Ressources Métanor, 1/2 500

wood.





LÉGENDE / LEGEND

Composante du milieu humain / Human Environment Component

- Campement permanent cri / Cree Permanent Camp
- Campement saisonnier cri / Cree Seasonal Camp
- Lieu d'approvisionnement en eau potable / Drinking Water Supply
- Circuit de chasse / Hunting Circuit
- Parcours de navigation / Navigation Route
- Sentier de motoneige / Skidoo Trail
- Aire de pêche / Fishing Area
- Aire de chasse / Hunting Area
- Aire de trappe / Trap Area
- Secteur de cueillette de petits fruits / Berry Picking Area
- Site de sépulture / Burial Site
- Site ou secteur valorisé / Valued Site or Sector
- Lot de trappe de Waswanipi / Waswanipi Trap Line
- Sentier de chasse valorisé / Valued Hunting Trail
- Campement non cri / Non-Cree Camp
- Villégiature / Cottage, Camping
- Hydrobase / Seaplane Base
- Site d'enfouissement / Landfill Site
- Secteur de camps non autochtones / Non-Aboriginal Camps Sector

Composante du Projet / Project Component

- Site minier / Mining Site
- Banc d'emprunt / Borrow Pit
- Route de transport proposée / Proposed Transportation Route
- Parc à résidus proposé / Proposed Tailings Impoundment
- Zone d'étude / Study Area

Milieu naturel / Natural Environment

- Cours d'eau / Watercourse
- Plan d'eau / Waterbody
- Refuge biologique / Biological Refuge

Réseau de transport et d'énergie électrique / Transportation and Electricity Network

- Route provinciale pavée / Provincial Road
- Chemin carrossable non pavé / Unpaved Roadway
- Ligne de transport d'énergie / Power Transmission Line

Limite administrative / Administrative Boundary

- Hameau / Hamlet
- Limite de la région administrative / Limit of the Administrative Region
- Limite sud de la juridiction du COMEX / Southern Limit of Jurisdiction of COMEX

Étude des impacts / Impact Study

METANOR

Traitement de minerai aurifère des projets Barry et Moroy au site Bachelor et augmentation du taux d'usinage, Desmaraisville, Québec

Processing of Gold Ore from the Barry and Moroy Projects at the Bachelor Plant and Increase of the Processing Rate Desmaraisville, Quebec

INVENTAIRE DU MILIEU HUMAIN / HUMAN ENVIRONMENT SURVEY

27 mai 2019 / May 27, 2019 **Carte 006 / Map 006**

TX17021601-00000-CEI-0006-A

Sources:
 - BNDT ©Gouvernement du Canada, RNCAN, 2017, 1:250 000.
 - BNTQ, ©Gouvernement du Québec, MERN, 2017, 1:20 000.
 - CANVEC, ©Gouvernement du Canada, RNCAN, 2017, 1:1 000 000.
 - CRHQ, 1:20 000, ©Gouvernement du Québec, MDDELCC-DGEC, 2015.
 - Utilisation du territoire par la communauté cri, ©Wood, 2018, 1:10 000.

wood.



Étude des impacts / Impact Study

METANOR

Traitement de minerai aurifère des projets Barry et Moroy au site Bachelor et augmentation du taux d'usinage, Desmaraisville, Québec

Processing of Gold Ore from Barry and Moroy Projects at Bachelor Site and Increase of Processing Rate, Desmaraisville, Québec

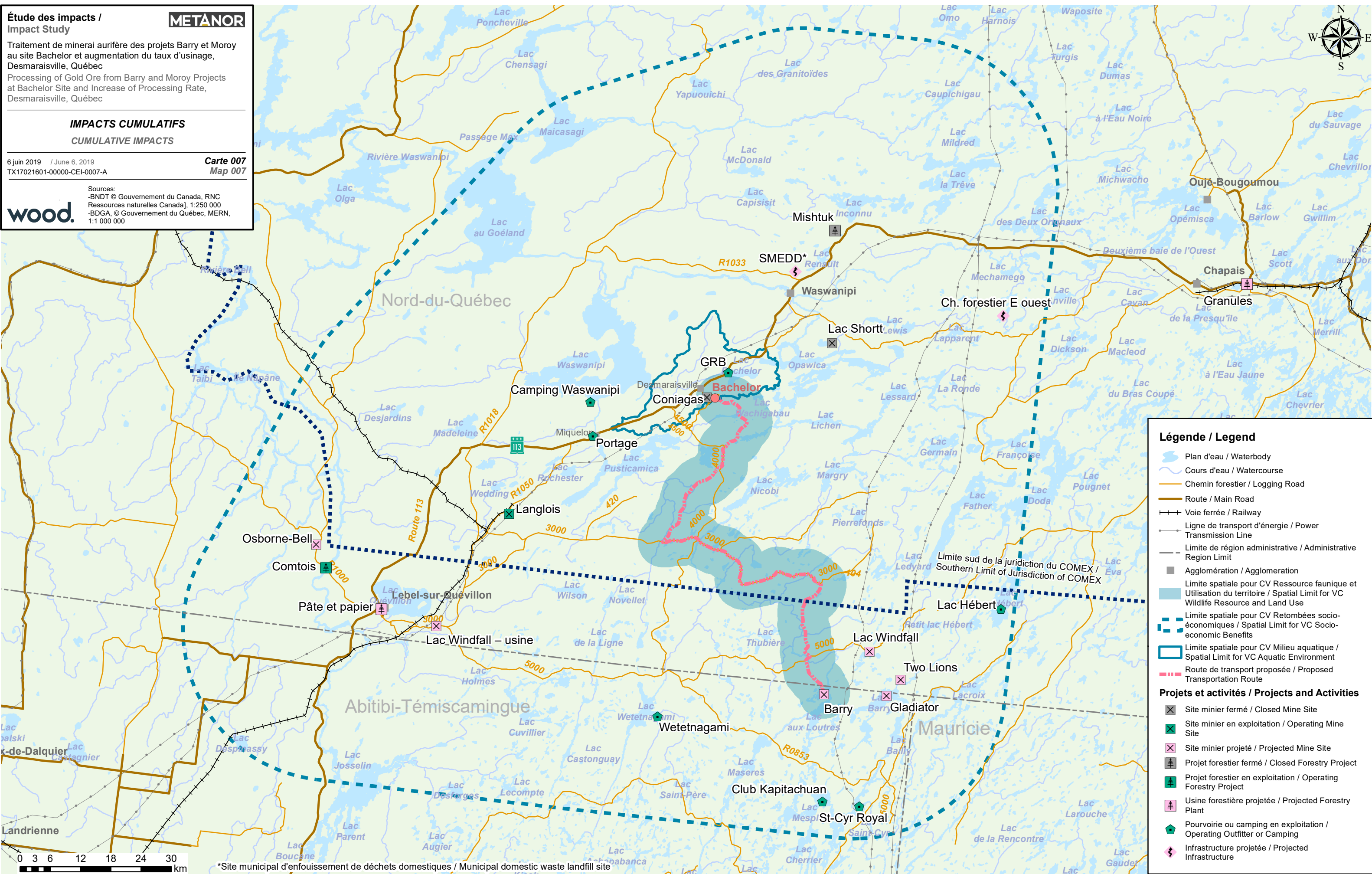
IMPACTS CUMULATIFS
CUMULATIVE IMPACTS

6 juin 2019 / June 6, 2019
TX17021601-00000-CEI-0007-A

Carte 007
Map 007

Sources:
-BNDT © Gouvernement du Canada, RNC Ressources naturelles Canada], 1:250 000
-BDGA, © Gouvernement du Québec, MERN, 1:1 000 000

wood.



Légende / Legend

- Plan d'eau / Waterbody
- Cours d'eau / Watercourse
- Chemin forestier / Logging Road
- Route / Main Road
- Voie ferrée / Railway
- Ligne de transport d'énergie / Power Transmission Line
- Limite de région administrative / Administrative Region Limit
- Agglomération / Agglomeration
- Limite spatiale pour CV Ressource faunique et Utilisation du territoire / Spatial Limit for VC Wildlife Resource and Land Use
- Limite spatiale pour CV Retombées socio-économiques / Spatial Limit for VC Socio-economic Benefits
- Limite spatiale pour CV Milieu aquatique / Spatial Limit for VC Aquatic Environment
- Route de transport proposée / Proposed Transportation Route

Projets et activités / Projects and Activities

- Site minier fermé / Closed Mine Site
- Site minier en exploitation / Operating Mine Site
- Site minier projeté / Projected Mine Site
- Projet forestier fermé / Closed Forestry Project
- Projet forestier en exploitation / Operating Forestry Project
- Usine forestière projetée / Projected Forestry Plant
- Pourvoirie ou camping en exploitation / Operating Outfitter or Camping
- Infrastructure projetée / Projected Infrastructure



*Site municipal d'enfouissement de déchets domestiques / Municipal domestic waste landfill site

Restrictions relatives au rapport



Restrictions relatives au rapport

1. Les travaux effectués dans le cadre de la préparation du présent rapport et des conclusions qui y sont tirées sont soumis aux restrictions suivantes :
 - a) l'entente conclue entre Wood et le client, y compris les modifications écrites ou les demandes de changement ultérieures dûment signées par les parties;
 - b) les restrictions mentionnées aux présentes.
2. Les renseignements et les conclusions contenus dans le présent rapport se fondent exclusivement sur : i) l'information disponible au moment de la préparation; ii) l'exactitude et l'exhaustivité des données fournies par le client ou un tiers, iii) les hypothèses, conditions et qualifications ou restrictions énoncées dans le présent rapport.
3. Aucune tentative n'a été faite dans le but de vérifier l'exactitude des renseignements fournis par le client ou un tiers, sauf disposition contraire expresse dans le présent rapport. Wood ne peut être tenue responsable des pertes ou des dommages découlant ou non du contrat, du fait de s'être fiée aux conclusions fondées sur les données fournies.
4. Le présent rapport doit être lu et interprété dans son intégralité, car certaines sections pourraient être mal interprétées lorsqu'elles sont prises individuellement ou hors contexte. Le contenu du présent rapport repose sur les conditions connues et les renseignements fournis à la date de sa préparation. Le texte de la version définitive du présent rapport a préséance sur les autres versions antérieures rédigées par Wood.
5. Wood n'offre aucune déclaration, quelle qu'elle soit, quant à la portée juridique de ses conclusions ou quant aux autres questions d'ordre juridique abordées dans le présent rapport y compris, mais sans s'y limiter, quant à la propriété des biens ou à l'application des lois aux faits mentionnés aux présentes. En ce qui a trait aux questions relatives à la conformité réglementaire, les lois de nature réglementaire se prêtent à des interprétations et sont susceptibles de changer. De telles interprétations et modifications réglementaires doivent être examinées avec un conseiller juridique.
6. Le présent rapport est réservé à l'usage exclusif de la partie à laquelle il s'adresse, sauf disposition contraire expresse dans le rapport ou le contrat. Toute utilisation qu'un tiers fait d'une partie ou de la totalité du rapport, le fait de se fier au rapport ou les décisions prises reposant sur des renseignements ou des conclusions tirés du rapport incombent entièrement à ce tiers. Wood décline toute responsabilité quant aux dommages ou aux pertes de quelque nature que ce soit subis par ce tiers par suite des mesures prises ou non ou des décisions rendues sur la foi du rapport ou de quelque élément qui y est énoncé.
7. Le présent rapport ne peut être remis à un tiers, pour quelque raison que ce soit, sans l'autorisation écrite de Wood.
8. Hypothèses : Lorsque des recommandations concernant la conception sont formulées dans le présent rapport, elles ne s'appliquent que si le projet envisagé par le client est réalisé essentiellement selon les précisions indiquées dans le présent rapport. Il incombe entièrement au client de fournir à Wood les modifications apportées au projet, notamment les détails relatifs à la conception, aux conditions, à l'ingénierie ou à la construction pouvant de quelque façon avoir une incidence sur la validité des recommandations formulées dans le rapport.

Les conditions environnementales sur le site ont été évaluées, dans les limites fixées ci-dessus, compte tenu de la réglementation de l'environnement en vigueur au moment des travaux.