PR5.31 Réponse à la demande d'engagements et d'informations complémentaires

RESSOURCES FALCO

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Projet Horne 5, Rouyn-Noranda, Québec



Déposée au ministre de
l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs
Dossier : 3211-16-018



Réponse à la demande d'engagements et d'informations complémentaires du 9 février 2024

Juillet 2024

wsp

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

PROJET HORNE 5, ROUYN-NORANDA, QUÉBEC

RESSOURCES FALCO LTÉE

RÉPONSE À LA DEMANDE D'ENGAGEMENTS ET D'INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES DU 9 FÉVRIER 2024

VERSION FINALE
CONFIDENTIEL

PROJET N^{O} : 151-11330-09
DATE : JUILLET 2024

Étude d'impact sur l'environnement déposée au ministère de 1'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (nº de dossier : 3211-16-018)

WSP CANADA INC.
152, AVENUE MURDOCH
ROUYN-NORANDA (QUÉBEC) J9X 1E2

T +1 819 797-3222
F +1 819 762-6640
WSP.COM

SIGNATURES

PRÉPARÉ PAR :

RESSOURCES FALCO LTÉE



Hélène Cartier, ing. LL.B. ASC
Vice-présidente, Environnement et développement durable

Le 24 juillet 2024
Date

WSP CANADA INC.



Carl Martin, M. Sc., biol.
Chargé de projet

Le 24 juillet 2024
Date

Le présent rapport a été préparé par WSP Canada Inc. pour le compte de RESSOURCES FALCO LTÉE conformément à l'entente de services professionnels. La divulgation de tout renseignement faisant partie du présent rapport incombe uniquement au destinataire prévu. Son contenu reflète le meilleur jugement de WSP Canada Inc. à la lumière des informations disponibles au moment de la préparation du rapport. Toute utilisation que pourrait en faire une tierce partie ou toute référence ou toutes décisions en découlant sont l'entière responsabilité de ladite tierce partie. WSP Canada Inc. n'accepte aucune responsabilité quant aux dommages, s'il en était, que pourrait subir une tierce partie à la suite d'une décision ou d'un geste basé sur le présent rapport. Cet énoncé de limitation fait partie du présent rapport.

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

MISE EN GARDE

Aux termes d'une convention d'acquisition datée du 12 septembre 2012 et d'un acte de vente de même date enregistré au Registre de la Loi sur les mines (RLRQ, chapitre M-13.1) sous le numéro 54949, QMX Gold Corporation a transféré à Druk Capital Partners (maintenant Falco) tous ses droits sur les minéraux contenus à une profondeur de plus de 200 m sous la surface de la concession minière 156-PTB, où se situe le gisement Horne 5. Falco détient également certains droits de surface entourant le puits Quemont No. 2 situé sur la concession minière 243. La propriété de la concession 156-PTB et de la concession 243 est celle de Glencore Canada Corporation (« Glencore »).

Afin d'accéder et de développer le projet Horne 5, Falco doit obtenir une ou plusieurs autorisations de Glencore, lesquelles ne peuvent être refusées sans motif raisonnable, mais peuvent être assujetties à des conditions exigées par Glencore à sa seule discrétion. Ces conditions peuvent inclure la prestation d'un cautionnement d'exécution ou d'une autre garantie (couverture d'assurance) en faveur de Glencore, ainsi que l'indemnisation de Glencore par Falco. Entre autres, une autorisation devra être assujettie à des conditions raisonnables, incluant notamment que les activités de Falco au projet Horne 5 seront subordonnées par l'utilisation actuelle des installations de surface de Glencore et à une utilisation prioritaire à l'égard de telles activités. Toute autorisation devra également prévoir l'accès et le droit pour Falco d'utiliser l'infrastructure détenue par Glencore, incluant le puits Quemont No. 2 (situé sur la concession 243 détenue par Glencore) et certaines infrastructures souterraines spécifiques des anciennes mines Quemont et Horne.

Falco devra également acquérir un certain nombre de droits de passage ou autres droits de surface afin de construire et d'installer les conduites qui achemineront les résidus jusqu'aux installations de gestion de résidus miniers.

Bien que Falco estime qu'elle devrait être en mesure d'obtenir les autorisations requises de Glencore en temps opportun et d'acquérir les droits de passage et autres droits de surface requis, rien ne garantit que de telles autorisations, droits de passage ou droits de surface ne seront accordés, ou, que s'ils le sont, ils le seront à des conditions acceptables pour Falco et dans des délais raisonnables.

Falco note que l'échéancier des activités décrit dans son étude de faisabilité et l'échéancier estimé et proposé pour le démarrage et la finalisation de ces activités, sont assujettis en tout temps à des facteurs qui ne sont pas du ressort exclusif de Falco. Ces facteurs incluent la capacité d'obtenir, selon des termes acceptables pour Falco, le financement, les approbations gouvernementales et de tierces parties, les autorisations, les droits de passage et les droits de surface.

TABLE DES MATIÈRES

MISE EN CONTEXTE 1

DEMANDES D'ENGAGEMENTS 2

Volet Qualité de l'air 2

ENG1 2

Volet Climat sonore 3

ENG2 3

ENG3 4

Volet Effluent final 8

ENG4 8

ENG5 11

Volet Circulation et réseau routier 13

ENG6 13

ENG7 17

ENG8 17

ENG9 18

TABLEAUX

Tableau ENG3-1 Révision des critères de bruit applicables aux points récepteurs B4 et B6 5

Tableau ENG3-2 Liste révisée des sources de bruit nécessitant des mesures de réduction du bruit 6

Tableau ENG3-3 Révision des niveaux de bruit simulés suivant l'application des mesures d'atténuation du bruit 8

ANNEXES

ENG1-1 Revue de littérature / Veille technologique du CTRI

ENG1-2 Mesure de la dégradation du xanthate en CS2

ENG2-1 Émissions sonores du transport et de la circulation entre le CMH5 et les IGRM

ENG2-2 Émissions sonores de la phase de restauration pour les sites du CMH5 et des IGRM

ENG4-1 Modélisation du phosphore total

ENG6-1 Évaluation préliminaire de l'impact du rabattement potentiel du niveau d'eau souterraine lié au dénoyage du projet Horne 5 sur les ouvrages routiers du MTMD

ENG7-1 Étude hydrogéologique pour l'essai de pompage et dénoyage des deux premiers niveaux de la mine Quémont

ENG7-2 Plan de dénoyage de mines Quémont, Donalda et Horne
ENG8-1 Étude révisée de circulation et de sécurité pour le projet Horne 5

MISE EN CONTEXTE

Le 9 février 2024, la Direction de l'évaluation environnementale des projets industriels et miniers du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) transmettait à Ressources Falco Ltée (Falco) une *Demande d'engagements et d'informations complémentaires* liée à la recevabilité de l'étude d'impact sur l'environnement (EIE) du projet minier Horne 5.

Le 13 février 2024, Falco s'engageait auprès du MELCCFP à répondre à cette demande dans les délais impartis. Le présent document présente les réponses à la *Demande d'engagements et d'informations complémentaires* du 9 février 2024.

Pour faciliter la lecture du document, les demandes du MELCCFP ont été reprises textuellement au-dessus de chaque réponse de façon à éviter toute erreur d'interprétation. Aussi, chacune des annexes porte le même numéro que la demande à laquelle elle réfère. Il en est de même pour les tableaux et les cartes.

DEMANDES D'ENGAGEMENTS

VOLET QUALITÉ DE L'AIR

ENG1 **À la question QC3-2 de la troisième série de questions et commentaires, il était demandé à l'initiateur de présenter les résultats de l'analyse des contaminants potentiellement émis par l'utilisation des réactifs dans les procédés de l'usine de traitement du minerai, notamment le disulfure de carbone (CS_2).**

En réponse à la question, l'initiateur a mentionné qu'il a entrepris des démarches afin de déterminer le taux d'émission du CS_2 provenant de la dégradation du Xanthate, d'identifier des mesures qui permettraient de réduire les émissions de CS_2 et de documenter les effets environnementaux d'autres réactifs pour la flottation du cuivre, du zinc et de la pyrite advenant que les émissions de CS_2 soient trop élevées. Il a aussi indiqué qu'il s'assurera que son procédé n'est pas la source d'émissions potentiellement nocives pour l'environnement par des méthodes de gestion appropriées et qu'il utilisera un réactif alternatif si cela est nécessaire.

L'initiateur doit s'engager à démontrer à l'aide d'une modélisation atmosphérique, à l'étape de l'analyse environnementale, que le projet respecte les normes du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA) applicable au CS_2.

REP-ENG1 Comme mentionné à la réponse REP3-2 du document de *Réponses à la troisième série de questions et commentaires du 30 août 2023*, un premier mandat a été octroyé au Centre technologique des résidus industriels (CTRI) de Rouyn-Noranda afin d'effectuer une revue de la littérature sur la dégradation naturelle du Xanthate en CS_2 et la mesure du CS_2 libéré. Cette revue de littérature est présentée à l'annexe ENG1-1. La revue et les discussions avec les fournisseurs d'agents de flottation du type PAX et SIPX ont permis de confirmer que les émissions de CS_2 issus de la dégradation étaient influencées par plusieurs facteurs spécifiques et que plusieurs produits alternatifs sont disponibles sur le marché. Les fiches techniques de produits alternatifs ont été présentées à l'annexe QC3-2-2 du document de *Réponses à la troisième série de questions et commentaires du 30 août 2023.*

Le CTRI a aussi été mandaté pour réaliser des essais en laboratoire visant à déterminer les cinétiques d'émissions de CS_2 sous diverses conditions (valeurs de pH, températures, concentrations de Xanthate et volumes libres de liquide; mandat i présenté à la réponse REP3-2). Le rapport présentant les résultats de ces travaux est présenté à l'annexe ENG1-2.

Une modélisation de la dispersion atmosphérique des émissions de CS_2 à l'évent du réservoir de stockage et provenant de la dégradation du Xanthate est en cours et sera déposée à l'étape de l'analyse environnementale.

S'il ne s'avérait pas possible d'être conforme à la norme du *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère* (RAA) applicable au CS_2., Falco s'est déjà engagé à mettre en place des mesures de gestion minimisant les émissions de CS_2 (mandat ii du CTRI présenté à la réponse REP3-2) ou de choisir un réactif alternatif sans Xanthate ni émission nocive pour son procédé de récupération métallurgique (mandat iii du CTRI présenté à la réponse REP3-2).

VOLET CLIMAT SONORE

ENG2 **Des études qui traitent des impacts sonores au complexe minier Horne 5 (CMH5) et aux installations de gestion de résidus miniers (IGRM) ont été présentées dans l'étude d'impact (Annexe 8-H, décembre 2017) et dans le Complément aux documents de réponses aux questions (Annexe COMP-114-1, mars 2022). Pour terminer ces études, l'initiateur doit s'engager à fournir, avant le début de la consultation publique du Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE) ou au début de l'analyse environnementale si aucune consultation n'a lieu, les informations suivantes:**

- **La quantification des émissions sonores de la phase de construction au CMH5.**
- **La quantification des émissions sonores du transport et de la circulation entre le CMH5 et les IGRM.**
- **La quantification des émissions sonores de la phase de restauration pour le site du CMH5 et des IGRM. L'initiateur doit justifier s'il considère que ces activités de restauration ne nécessitent pas de modélisation, en détaillant les équipements qui seront utilisés.**

REP-ENG2 Les résultantes des différents engagements pris par rapport à cette demande sont présentées dans les sous-sections suivantes.

QUANTIFICATION DES ÉMISSIONS SONORES DE LA PHASE DE CONSTRUCTION AU CMH5

Une quantification des émissions sonores de la phase de construction du CMH5 a déjà été présentée en réponse à la question QC-121 dans les *Réponses aux questions du 1er mai 2018.* La REP-121 présente les principales conclusions de cette étude, et l'annexe QC-121 inclut la note technique découlant de cette étude.

Les conditions dans lesquelles cette étude a été réalisée et ses conclusions étaient :

« […] *un scénario de fonctionnement conservateur utilisant le maximum d'équipements a été établi, la puissance acoustique de chacune des sources de bruit a été calculée et leur temps de fonctionnement a été défini de façon conservatrice. Pour les besoins de la présente note technique, le scénario simulé était celui présentant la situation la plus défavorable au plan acoustique, lorsque toutes les activités de construction étaient réalisées en même temps. Ceci a permis d'estimer, par la simulation de propagation du son, la contribution sonore de chaque source de bruit aux points récepteurs évalués.*

La simulation n'a montré aucun dépassement sonore potentiel des critères de bruit des Lignes directrices relativement aux niveaux sonores provenant d'un chantier de construction industriel du MDDELCC. »

Le lecteur est invité à consulter les *Réponses aux questions du 1er mai 2018* pour tous les détails de cette étude.

QUANTIFICATION DES ÉMISSIONS SONORES DU TRANSPORT ET DE LA CIRCULATION ENTRE LE CMH5 ET LES IGRM

Rappelons que Falco a pris la décision de développer une voie de transport des stériles miniers à l'ouest de la route 101 (rue Saguenay) pour permettre le déplacement des camions entre le CMH5 et les IGRM sans utiliser la route 101 et en minimisant les impacts sur le rang Jason. Cette voie empruntera d'abord l'avenue Marcel Baril, la route 101 vers le sud, la route 117 (chemin Bradley) vers l'ouest, puis le chemin Powell vers le nord, à partir duquel une nouvelle emprise sera développée en longeant vers le nord l'emprise de la ligne de transport d'électricité d'Hydro-Québec, jusqu'au chemin Millenback, puis le chemin des Mines menant jusqu'aux IGRM.

Une quantification des émissions sonores entre le CMH5 et les IGRM a été réalisée pour la fréquence où le transport et la circulation seront au maximum de la période de transport des stériles prévue, soit :
environ 26 mois à raison de 5 à 11 transports par heure en période de jour (7 h à 19 h), et ce en semaine seulement.

L'étude réalisée considère les émissions sonores de la circulation existante sur la route 101 et le rang Jason, auxquels sont ajoutées les émissions sonores du transport des stériles miniers projetés, à raison d'un nombre conservateur de 11 transports par heure. La vitesse moyenne de circulation est fixée à 50 km/h sur l'ensemble du trajet, à l'exception de deux segments où la vitesse sera limitée à 30 km/h en raison d'une identification d'impacts sonores potentiels plus élevés dans ces secteurs. L'impact sonore est évalué selon la grille d'évaluation de la *Politique sur le bruit routier* du ministère des Transports du Québec (MTQ) (maintenant le ministère des Transports et de la Mobilité durable; MTMD).

Selon les résultats de la modélisation, la circulation des camions sur la nouvelle voie de transport des stériles miniers aurait un impact nul à faible sur l'environnement sonore existant aux résidences, soit non significatif. Le chemin étant éloigné des résidences, les variations par rapport aux ambiances sonores actuelles y seront de 0 à 2 dBA, inférieures au seuil de perception d'environ 3 dBA.

L'étude quantifiant les émissions sonores du transport et de la circulation entre le CMH5 et les IGRM est présentée à l'annexe ENG2-1.

QUANTIFICATION DES ÉMISSIONS SONORES DE LA PHASE DE RESTAURATION POUR LES SITES DU CMH5 ET DES IGRM

Une étude de quantification des émissions sonores des activités de restauration projetées au CMH5 et aux IGRM a été réalisée. Cette étude est présentée à l'annexe ENG2-2.

Des scénarios de restauration conservateurs (nombre et localisation des équipements) ont été établis et la puissance acoustique de chacune des sources de bruit a été calculée. Ceci a permis d'estimer, par la simulation de la propagation du son dans l'environnement, la contribution sonore de chaque source de bruit aux points récepteurs des secteurs du CMH5 et des IGRM.

Les simulations n'ont montré aucun dépassement sonore potentiel des critères de bruit des *Lignes directrices relativement aux niveaux sonores provenant d'un chantier de construction industriel* du MELCCFP aux points récepteurs.

ENG3 **Dans l'étude traitant des impacts sonores présentée dans le Complément aux documents de réponses (Annexe COMP-114-1, mars 2022), l'initiateur a déterminé que les résidences aux points B4 et B6 font partie de la catégorie de zonage 2 selon la Note d'instruction 98-01. Ces points sont plutôt considérés comme étant dans la catégorie de zonage 1.**

L'initiateur doit s'engager à revoir la conformité acoustique de son projet en fonction des limites sonores applicables à la catégorie de zonage 1, pour les points B4 et B6 et à présenter cette information avant le début de la consultation publique du BAPE ou au début de l'analyse environnementale si une aucune consultation n'a lieu.

REP-ENG3 La modélisation sonore des conditions d'exploitation du CMH5 a été révisée en modifiant le type de zone applicable aux points récepteurs B4 et B6 comme le précise la demande d'engagement ENG3. Ces zones sont déterminées à partir du Règlement de zonage n^{o} 2015-844 de Rouyn-Noranda et sont définies sur la base de la *Note d'instructions 98-01 (Traitement des plaintes sur le bruit et exigences aux entreprises qui le génèrent)* (NI 98-01), comme le prescrit la *Directive 019* sur l'industrie minière. La NI 98-01 indique des niveaux sonores moyens horaires pour les périodes diurne et nocturne qui ne doivent pas être excédés en fonction des usages permis par le règlement de zonage municipal.

Ainsi, un type de zone de catégorie I a été appliqué à ces récepteurs au lieu du type de catégorie II initialement utilisé en raison des habitations en unités de logements multiples autorisées dans ces secteurs.

En raison des changements, les critères de bruit applicables à ces points récepteurs sont significativement réduits (tableau ENG3-1), passant de 50 dBA à 45 et 48 dBA de jour, respectivement aux récepteurs B4 et B6, puis de 45 dBA à 40 dBA de nuit.

Tableau ENG3-1 Révision des critères de bruit applicables aux points récepteurs B4 et B6

Point récepteur	Nouvelle zone (NI 98-01)	Critère de la NI 98-01 (dBA)		Niveau sonore minimum mesuré (dBA) [1] [2]		Nouveaux critères (dBA) [3]		Anciens critères (dBA)	
		Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit
B4	I	45	40	41	38	45	40	50	45
B6	I	45	40	48	40	48	40	50	45

[1] Les niveaux sonores mesurés sont présentés dans l'*Étude sectorielle sur le bruit* à l'annexe 8-H de l'*Étude d'impact sur l'environnement*.

[2] Niveau sonore arrondi à 1 dBA.

[3] Au point récepteur B6, le niveau sonore mesuré de jour est supérieur à celui du critère de la NI 98-01 pour la même période; le niveau sonore mesuré est donc adopté comme critère.

Sur la base de ces critères ajustés pour les récepteurs B4 et B6, et des critères des récepteurs B1 à B3, B5, B7a et B7b présentés à l'*Étude acoustique prévisionnelle* jointe à l'annexe A du *Complément aux documents de réponses aux questions des 1er mai et 15 juin 2018*, le niveau de réduction de bruit nécessaire à chacune des sources d'émission du CMH5 en phase d'exploitation (périodes de jour et de nuit) pour respecter les critères de la NI 98-01 a été évalué à nouveau. Le tableau ENG3-2 présente les sources qui nécessitent une atténuation, la quantité d'atténuation nécessaire et les niveaux finaux de puissance acoustique recommandés pour les sources. Il est important de noter que ces mesures d'atténuation sont basées sur la modélisation des sources génériques avec des niveaux de puissance acoustique estimés en fonction des informations connues à ce jour. La puissance acoustique réelle sera déterminée suivant la sélection du modèle exact de chaque équipement et de son emplacement. Par conséquent, certaines sources de bruit pourraient nécessiter une quantité d'atténuation différente de celle indiquée au tableau ENG3-2.

Tableau ENG3-2 Liste révisée des sources de bruit nécessitant des mesures de réduction du bruit

Source	Identification	Désignation	Atténuation nécessaire originale (dBA) [1]	Atténuation nécessaire révisée (dBA) [1]	Puissance acoustique maximum recommandée L_W (dBA) [1]	Catégorie
Sources nécessitant une atténuation dans l'évaluation originale						
S-2	640-HEA-531/2	*Barren solution heater exhaust stack (1/1)*	5	8	93	Ventilateur
S-3	640-FAN-531	*Barren solution tank exhaust fan*	5	8	93	Ventilateur
S-4	640-FAN-541	*Kiln Exhaust Fan*	11	15	93	Ventilateur
S-6	670-FAN-641	*Cyanide tanks exhaust fan*	10	15	93	Ventilateur
S-7	670-FAN-661	*HCL Scrubber Exhaust Fan*	4	8	93	Ventilateur
S-8	670-DCO-601	*Lime Silo Dust Collector*	13	17	93	Ventilateur
S-10	645-FAN-582	*Gold Room Scrubber Exhaust Fan*	5	15	93	Ventilateur
S-19	84-36-900 -HB	*Fan Pression positive (quantité : 2)*	28	28	98	Ventilateur
S-20	96-50-1200 -FB	*Fan Pression positive (quantité : 1)*	24	31	100	Ventilateur
S-21	96-50-1200 -FB	*Fan Extraction #1*	26	32	99	Ventilateur
S-37	609-FAN-001	*Roof exhauster Aerovent BD40C size 48*	10	14	94	Ventilateur
S-38	609-FAN-002	*Roof exhauster Aerovent BD40C size 48*	10	14	94	Ventilateur
S-39	609-FAN-003	*Roof exhauster Aerovent BD40C size 48*	11	15	93	Ventilateur
S-40	609-FAN-004	*Roof exhauster Aerovent BD40C size 48*	11	15	93	Ventilateur
S-41	609-FAN-005	*Roof exhauster Aerovent BD40C size 48*	11	15	93	Ventilateur
S-42	609-FAN-006	*Roof exhauster Aerovent BD40C size 48*	11	15	93	Ventilateur
S-43	609-FAN-007	*Roof exhauster Aerovent BD40C size 48*	11	15	93	Ventilateur
S-44	609-FAN-008	*Roof exhauster Aerovent BD40C size 48*	11	15	93	Ventilateur
S-45	609-FAN-009	*Roof exhauster Aerovent BD40C size 36*	6	15	93	Ventilateur
S-46	609-FAN-010	*Roof exhauster Aerovent BD40C size 36*	11	15	93	Ventilateur
S-47	609-FAN-011	*Roof exhauster Aerovent BD40C size 36*	11	15	93	Ventilateur
S-48	609-FAN-012	*Roof exhauster Aerovent BD40C size 48*	11	15	93	Ventilateur
S-50	609-FAN-014	*Roof exhauster Aerovent BD40C size 48*	11	15	93	Ventilateur
S-51	609-FAN-015	*Roof exhauster Aerovent BD40C size 48*	11	15	93	Ventilateur
S-53	609-FAN-017	*Roof exhauster Aerovent BD40C size 24*	14	17	93	Ventilateur
S-54	609-FAN-018	*Roof exhauster Aerovent BD40C size 24*	14	17	93	Ventilateur
S-55	609-FAN-019	*Summer Ventilation Roof exhauster Aerovent BD40C size 36*	10	14	94	Ventilateur
S-56	609-FAN-020	*Summer Ventilation Roof exhauster Aerovent BD40C size 36*	11	15	93	Ventilateur
S-57	609-FAN-021	*Summer Ventilation Roof exhauster Aerovent BD40C size 36*	11	15	93	Ventilateur
S-58	609-FAN-022	*Summer Ventilation Roof exhauster Aerovent BD40C size 36*	11	15	93	Ventilateur
S-59	609-FAN-023	*Summer Ventilation Roof exhauster Aerovent BD40C size 36*	11	15	93	Ventilateur
S-60	609-FAN-024	*Summer Ventilation Roof exhauster Aerovent BD40C size 36*	10	14	94	Ventilateur

Tableau ENG3-2 Liste révisée des sources de bruit nécessitant des mesures de réduction du bruit (suite)

Source	Identification	Désignation	Atténuation nécessaire originale (dBA) [1]	Atténuation nécessaire révisée (dBA) [1]	Puissance acoustique maximum recommandée L_W (dBA) [1]	Catégorie
S-61	609-FAN-025	*Summer Ventilation Roof exhauster Aerovent BD40C size 36*	11	15	93	Ventilateur
S-62	609-FAN-026	*Summer Ventilation Roof exhauster Aerovent BD40C size 36*	11	15	93	Ventilateur
S-63	609-FAN-027	*Summer Ventilation Roof exhauster Aerovent BD40C size 30*	6	15	93	Ventilateur
S-64	609-FAN-028	*Summer Ventilation Roof exhauster Aerovent BD40C size 30*	11	15	93	Ventilateur
S-65	609-FAN-029	*Summer Ventilation Roof exhauster Aerovent BD40C size 30*	11	15	93	Ventilateur
S-66	609-FAN-030	*Summer Ventilation Roof exhauster Aerovent BD40C size 36*	11	15	93	Ventilateur
S-67	609-FAN-031	*Summer Ventilation Roof exhauster Aerovent BD40C size 36*	11	15	93	Ventilateur
S-68	609-FAN-032	*Summer Ventilation Roof exhauster Aerovent BD40C size 36*	11	15	93	Ventilateur
S-69	609-FAN-033	*Summer Ventilation Roof exhauster Aerovent BD40C size 36*	11	15	93	Ventilateur
S-70	609-FAN-034	*Summer Ventilation Roof exhauster Aerovent BD40C size 24*	14	17	93	Ventilateur
S-104	609-AHU-010	*Air intake louver*	6	16	84 [2]	Prise d'air
S-105	609-AHU-011	*Air intake louver*	6	14	86 [2]	Prise d'air
S-115	N/A	Porte de déchargement des balles d'acier	8	8	81	Autre
S-116	N/A	Locomotive de déplacement de wagons	4	4	85 [3]	Autre
S-117	N/A	Wagons de livraison de ciment (3/jour)	4	4	96 [3]	Autre
S-118	N/A	Camions de livraison de chaux (6/jour) – bruit du compresseur	18	18	97	Autre
Nouvelles sources nécessitant une atténuation						
S-5	616-FAN-752	*Xanthates PAX Scrubber Exhaust Fan*	0	8	93	Ventilateur
S-11	HVAC UNIT 006	*Air Handling Unit*	0	5	95	Ventilation
S-12	HVAC UNIT 007	*Air Handling Unit*	0	5	95	Ventilation
S-13	HVAC UNIT 013	*Air Handling Unit*	0	6	94	Ventilation
S-14	HVAC UNIT 014	*Air Handling Unit*	0	6	94	Ventilation
S-15	HVAC UNIT 015	*Air Handling Unit*	0	6	94	Ventilation
S-16	HVAC UNIT 016	*Air Handling Unit*	0	6	94	Ventilation
S-17	HVAC UNIT 017	*Air Handling Unit*	0	6	94	Ventilation

[1] Niveau sonore arrondi à 1 dBA.

[2] dB/m^2.

[3] dB/m.

Le tableau ENG3-3 présente les niveaux de bruit projetés aux huit points récepteurs suivant l'application des nouvelles recommandations de réduction du bruit du tableau ENG3-2. Les résultats montrent que les niveaux de bruit simulés sont inférieurs aux critères de bruit du NI 98-01 à tous les points évalués.

Tableau ENG3-3 Révision des niveaux de bruit simulés suivant l'application des mesures d'atténuation du bruit

Point récepteur	Niveau sonore projeté original (dBA) [1] [2]	Niveau sonore projeté révisé (dBA) [1]	Critère de bruit (dBA) [1]		Conformité sonore	
			Jour	Nuit	Jour	Nuit
B1	40	36	48	41	Oui	Oui
B2	51	50	55	55		
B3	41	36	45	46		
B4	43	37	45	40		
B5	33	27	47	41		
B6	37	30	48	40		
B7a	64	57	70	70		
B7b	59	56	70	70		

[1] Niveau de pression, référencé à $2x10^{-5}$ Pa.

[2] Tiré de l'*Étude acoustique prévisionnelle* présentée à l'annexe A du *Complément aux documents de réponses aux questions des 1er mai et 15 juin 2018*.

VOLET EFFLUENT FINAL

ENG4 **À la question QC-96 de la première série de questions et commentaires, il a été demandé à l'initiateur de présenter les concentrations en phosphore attendues à l'effluent final qui se déversera dans le lac Waite. Comme ce lac présente les caractéristiques d'un lac oligotrophe, une très faible augmentation de la concentration en phosphore pourrait y entraîner une eutrophisation accélérée. En tenant compte des différents apports possibles en phosphore de son projet (p. ex. réactifs, eaux souterraines, eaux contaminées par les résidus miniers du CMH5 ou du site des IGRM), l'initiateur doit fournir une modélisation de l'impact des eaux usées sur les concentrations en phosphore du lac Waite. Il doit également déterminer la composition chimique du phosphore, c'est-à-dire la proportion du phosphore total, phosphore dissous et des orthophosphates, dans les eaux usées. Ces informations devront être fournies avant le début de la consultation publique du BAPE, ou au début de l'analyse environnementale si aucune consultation n'a lieu.**

L'initiateur doit également s'engager à présenter les mesures qu'il compte mettre en place pour diminuer les impacts anticipés des concentrations de phosphore de l'effluent final sur le lac Waite, avant le début de la consultation publique du BAPE, ou au début de l'analyse environnementale si aucune consultation n'a lieu.

REP-ENG4 Les constituants simulés dans la modélisation de la qualité de l'eau présentée au complément de réponse COMP-60 du *Complément aux documents de réponses aux questions des 1er mai et 15 juin 2018* incluaient le phosphore (total). Toutefois, seuls les résultats des constituants pour lesquels un objectif environnemental de rejet (OER) préliminaire avait été fourni par le MELCCFP étaient présentés dans l'étude jointe en annexe. Les résultats de la modélisation du phosphore total ainsi que des précisions quant aux éléments demandés sont présentés dans la note technique jointe à l'annexe ENG4-1. Les faits saillants sont résumés ci-dessous.

Il importe de rappeler d'abord que comme mentionné au complément de réponse COMP-60 :

- Le modèle de qualité de l'eau a été développé sur la base des données disponibles et d'hypothèses raisonnables afin de fournir une estimation préliminaire (ordre de grandeur). Cette approche visait d'abord à

supporter la conception préliminaire d'un procédé de traitement pour l'usine de traitement des eaux (UTE). Elle a également permis d'identifier les sources principales de paramètres potentiellement préoccupants et des pistes d'optimisation de la stratégie de gestion des résidus et de l'eau, au besoin. Toutefois, le modèle actuel est un outil conceptuel qui nécessite l'acquisition de données supplémentaires et demandera des mises à jour régulières quand les nouvelles données seront disponibles.

- De nouvelles données physiques et chimiques seront disponibles à la suite de l'étape de mise en valeur du gisement Horne 5. En effet, la mise en valeur prévoit l'échantillonnage en vrac de minerai, qui sera ensuite traité pour en extraire les métaux. Les résidus et l'eau de procédé issus du traitement fourniront des données qui permettront une nouvelle modélisation de la qualité d'eau.
- Aucun rejet n'est prévu pendant les premières années d'exploitation (période sans IGRM). Les différentes sources pouvant influencer la qualité d'eau (eau de procédé, résidus miniers, eau de ressuage, eau de contact souterraine, eaux de surface des divers bassins versants, etc.) pourront donc être échantillonnées pendant cette période et le modèle pourra continuer d'être raffiné avant tout déversement d'un effluent final à l'environnement. Les paramètres et la fréquence du programme d'échantillonnage envisagé pour chacune des sources ont d'ailleurs été présentés à la réponse REP3-5 du document de Réponses à la troisième série de questions et commentaires du 30 août 2023[1]. Ceci permettra de diminuer l'incertitude, valider les résultats de modélisation et ajuster la stratégie de gestion de l'eau et des résidus miniers au besoin.

APPORTS EN PHOSPHORE ET COMPOSITION CHIMIQUE

Des données cohérentes sur le phosphore ne sont pas disponibles pour toutes les sources potentielles. Pour la modélisation, il a été supposé que toutes les données relatives au phosphore disponibles étaient valides et représentaient le phosphore total. Des échantillons d'eau de procédé ont été analysés pour le phosphore dissous, et le lixiviat des essais de cellules d'humidité RCP (qui représente la qualité de l'eau s'infiltrant et coulant sur la surface des résidus dans le modèle), a été analysé pour le phosphate. Tous les autres intrants ont été modélisés comme étant du phosphore total.

Les futurs programmes d'échantillonnage permettront d'assurer que toutes les espèces de phosphore sont analysées et intégrées au modèle. Une spéciation du phosphore sera alors possible et permettra de mieux comprendre les impacts liés au rejet des eaux traitées dans le lac Waite.

Eaux souterraines

La principale source de phosphore dans le modèle de qualité d'eau provient des eaux souterraines, qui sont prévues être captées et utilisées comme eau de procédé à l'usine de traitement du minerai. Les échantillons utilisés pour définir cet intrant du modèle proviennent de l'ancienne mine Horne. Il s'agit de l'intrant géochimique du modèle ayant la valeur de phosphore la plus élevée, soit 9,1 mg/L. Cette ancienne mine, présentement ennoyée, contiendrait des scories, connues pour libérer davantage de phosphore que le roc. Il est prévu que cette eau stagnante depuis plusieurs décennies ne soit pas représentative des eaux souterraines qui s'infiltreront dans la mine Horne 5 pendant son exploitation et que la concentration de phosphore anticipée soit inférieure à la valeur donnée à cet intrant.

L'échantillonnage qui aura lieu pendant le dénoyage qui précédera l'exploitation ainsi que pendant la période d'exploitation (période sans IGRM) où il n'y aura pas d'effluent, permettra de préciser la concentration et d'établir la spéciation du phosphore provenant des eaux souterraines, et de les intégrer aux mises à jour ultérieures du modèle de qualité d'eau.

[1] Conformément aux Groupe de paramètres et de mesure de suivi annuel de la Directive 019 et aux OER préliminaires fournis par le MELCCFP en septembre 2018, le programme d'échantillonnage présenté à la réponse REP3-5 du document de *Réponses à la troisième série de questions et commentaires du 30 août 2023* n'incluait que le phosphore total, mais les orthophosphates solubles et particulaires ont été ajoutés en 2024.

Eaux de procédé

Les eaux de procédé pourraient être une source de phosphore, car il s'agit d'une problématique connue dans le procédé d'extraction de l'or. Le réactif de xanthate notamment, produit du phosphore lorsqu'il entre en réaction avec le potassium. Cependant, le procédé prévoit utiliser du xanthate de potassium ce qui empêche ladite réaction et la production de phosphore. La source de phosphore de l'eau de procédé dans le modèle vient des eaux souterraines recyclées à l'usine de traitement du minerai, donc la même source que celle décrite précédemment.

Eaux de surface aux IGRM

Une autre source de phosphore dans le modèle de qualité d'eau provient des eaux de surface au site des IGRM. Les échantillons utilisés pour définir cet intrant dans le modèle proviennent d'échantillons d'eau de surface prélevés dans le secteur du bassin de polissage projeté. Selon la note jointe à l'annexe ENG4-1, la concentration en phosphore pourrait provenir de la faune, de la teneur de fond naturel ou encore d'origine anthropique, notamment dans les zones perturbées par les activités minières antérieures. La campagne d'échantillonnage en cours aux IGRM permettra de préciser la concentration et d'établir la spéciation du phosphore provenant de l'eau de surface, et de les intégrer aux mises à jour ultérieures du modèle de qualité d'eau.

MODÉLISATION DES CONCENTRATIONS EN PHOSPHORE TOTAL

En raison des données limitées disponibles, les résultats de modélisation devraient être considérés comme une représentation grossière du phosphore total. Les graphiques présentés à la figure 1 de l'annexe ENG4-1 fournissent les concentrations modélisées du phosphore total entrant dans l'UTE (figure 1a) et sortant de l'UTE (figure 1b).

Le modèle de qualité d'eau a été mis à jour pour fournir les concentrations modélisées dans le lac Waite (figure 2 de l'annexe ENG4-1 et figure 1 ci-dessous). Cette mise à jour intègre les eaux de ruissellement du bassin versant du lac Waite et les eaux de ruissellement du bassin versant de l'ancienne mine Vauze.

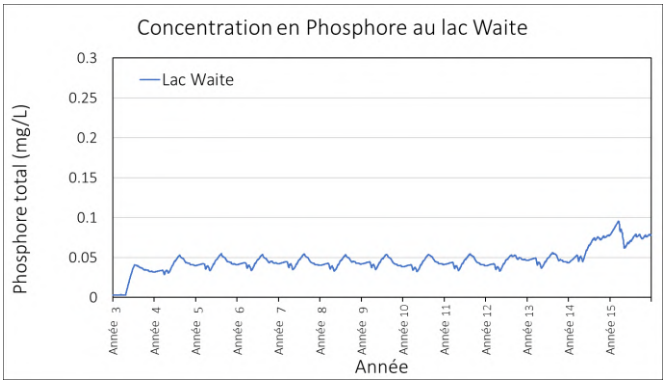


Figure 1 Concentrations modélisées de phosphore total au lac Waite

Les estimations fournies par le modèle de prédiction de la qualité de l'eau doivent être considérées comme des ordres de grandeur. Rappelons notamment que lors du calcul des intrants géochimiques, les concentrations du phosphore total inférieures aux limites de détection sont remplacées par la limite de détection applicable. Dans ces cas, les valeurs réelles devraient être un peu plus faibles que celles ayant été attribuées au modèle. L'utilisation des limites de détection dans la détermination des intrants géochimiques est donc une méthode conservatrice. La plupart des données utilisées pour développer les intrants de phosphore dans le modèle étaient inférieures à la limite de détection.

Selon les intrants et hypothèses du modèle, les concentrations en phosphore au lac Waite pourraient atteindre des pics annuels de 0,05 à près de 0,1 mg/L. Ces résultats sont globalement jugés conservateurs du fait des hypothèses prudentes et conservatrices. Toutefois, les données étant jugées insuffisantes, la confiance aux résultats du modèle est jugée faible.

COLLECTE DE DONNÉES ADDITIONNELLES

Afin de pallier le manque de données actuel, Falco s'est engagé à collecter des données supplémentaires durant la période de dénoyage et la période d'exploitation pendant laquelle il n'y aura pas d'effluent. Cette collecte permettra de préciser les concentrations et d'établir la spéciation du phosphore, et de les intégrer aux versions ultérieures du modèle de qualité d'eau, avant même qu'il n'y ait de rejet d'un effluent final au lac Waite.

MESURES D'ATTÉNUATION SUPPLÉMENTAIRES À CONSIDÉRER AU BESOIN

Dans l'éventualité où les concentrations de phosphore obtenues seraient jugées trop élevées, différentes mesures d'atténuation pourraient être considérées et évaluées selon les enjeux identifiés.

Quelques exemples de mesures d'atténuation sont cités ci-dessous :

- Si la qualité des eaux souterraines était identifiée comme un enjeu dans l'apport en phosphore, un traitement pourrait être envisagé en amont de leur utilisation à l'usine de traitement du minerai afin de diminuer la charge en phosphore des eaux qui seraient acheminées aux IGRM.
- Si la qualité des eaux de surface aux IGRM était identifiée comme un enjeu dans l'apport en phosphore, des ajustements pourraient être apportés à la gestion des eaux du site. Ces eaux pourraient être dirigées vers les IGRM ou déviées afin d'être gérées indépendamment et traitées au besoin. Ce sujet est abordé plus en détails à l'engagement ENG5.
- Si la qualité de l'effluent était jugée acceptable pour un rejet à l'environnement mais que la charge en phosphore était trop importante pour un rejet dans le lac Waite, un point de rejet alternatif pourrait être envisagé.

Finalement, le procédé de traitement des eaux aux IGRM pourrait éventuellement être bonifié afin d'abaisser davantage la charge en phosphore à l'effluent. Les traitements additionnels à considérer pourraient inclure :

- La coagulation/floculation (élimine entre 70 % et 90 % du phosphore).
- Les résines échangeuse d'ions (élimine plus de 98 % du phosphore et des matières en suspension).
- La filtration membranaire par osmose inverse (élimine environ 88,60 % du phosphore).
- La filtration réactive (traitement en cours de développement qui pourrait remplacer les traitements mentionnés ci-dessus où les concentrations de phosphore seraient réduites aux normes de rejet les plus strictes).

Les traitements autres que la filtration réactive pourraient être appliqués en complément les uns des autres et du procédé de traitement HDS déjà prévu.

Avec cette approche, Falco démontre qu'il est possible de diminuer les impacts des concentrations de phosphore de l'effluent final sur le lac Waite au besoin et que plusieurs mesures pourraient être envisagées.

Falco s'est déjà engagé à collecter des données qui permettront de préciser les intrants et raffiner le modèle de qualité d'eau, ce qui permettra d'évaluer les concentrations modélisées de phosphore dans le lac Waite.

Si les résultats obtenus s'avéraient trop élevés, Falco procéderait à l'évaluation des mesures d'atténuation supplémentaires afin de réduire les intrants de phosphore à la source. Si ces mesures ne permettaient pas d'atteindre les objectifs, Falco pourrait envisager de modifier le procédé de traitement des eaux ou de déplacer le point de rejet de l'effluent final.

ENG5 **Selon l'initiateur, les eaux usées traitées aux IGRM seront contaminées par le site de l'ancienne mine Vauze avant de rejoindre le lac Waite, entraînant ainsi des charges supplémentaires de contaminants vers le milieu récepteur. Les installations prévues par l'initiateur ne permettent pas de séparer les eaux usées issues des activités minières et les sources de contamination externes. De plus, les aménagements prévus par le projet pourraient entraîner une modification de l'hydrodynamique naturelle du bassin versant et avoir pour effet de détourner des eaux contaminées vers le lac Waite.**

L'initiateur doit s'engager à revoir la gestion des eaux traitées aux IGRM et à présenter des solutions limitant la recontamination des eaux usées avant qu'elles ne soient acheminées au lac Waite. Ces informations doivent être présentées avant le début de la consultation publique du BAPE, ou au début de l'analyse environnementale si aucune consultation n'a lieu.

De plus, pour l'analyse environnementale du projet, l'initiateur devra fournir la localisation exacte de son point de rejet à l'environnement. Il devra soit fournir le diamètre de la conduite ou les dimensions du canal à l'endroit où les eaux usées atteignent le milieu récepteur. Finalement, l'initiateur devra préciser la densité finale (kg/m^3) de ses eaux usées.

REP-ENG5 Tel que mentionné dans la section « Gestion de l'eau » du chapitre « Modifications apportées au projet », ainsi qu'aux compléments de réponse COMP-53, COMP-60, COMP-63, COMP-93 et COMP-99 du *Complément aux documents de réponses aux questions des 1er mai et 15 juin 2018*, l'échantillonnage des eaux de surface à proximité du secteur projeté pour l'implantation du bassin de polissage et de l'effluent final au site des IGRM a permis d'en préciser l'état de référence du secteur. Les analyses de laboratoire ont démontré la présence de constituants dont les concentrations excédaient les objectifs environnementaux de rejet (OER) préliminaires fournis par le MELCCFP en 2018. Le cuivre, le cadmium et le zinc ont notamment été identifiés comme potentiellement préoccupants. Du mercure a également été mesuré dans certains échantillons, mais en concentration sous la limite de détection associée à la méthode d'analyse. Les concentrations en phosphore total de certains échantillons excédaient également la concentration médiane des échantillons prélevés au lac Waite. Ce sujet est d'ailleurs abordé à l'engagement ENG4.

Selon les observations faites au terrain, une partie des eaux de surface du site de l'ancienne mine Vauze s'écoulerait vers le site projeté pour l'aménagement des IGRM et de l'effluent final. Avec la stratégie originalement envisagée[2], la qualité de l'eau traitée, une fois rejetée à l'environnement, serait affectée par les eaux du milieu récepteur lors de son écoulement vers le lac Waite, potentiellement sous l'influence de contamination en provenance du secteur de l'ancienne mine Vauze.

Comme mentionné dans le *Complément aux documents de réponses aux questions des 1er mai et 15 juin 2018*, la localisation et les modalités du point de rejet de l'effluent final peuvent être modifiés pour tenir compte de ces facteurs. Toutefois, puisque le site de l'ancienne mine Vauze est inscrit à la liste des sites miniers abandonnés du ministère des Ressources naturelles et des Forêts (MRNF, 2024a) et inclus dans le plan de travail 2023-2024 pour la restauration des sites miniers abandonnées (MRNF, 2014b), Falco est d'avis que des discussions sont nécessaires avec le MRNF avant de s'y engager.

Falco réitère son intérêt à discuter des mesures de restauration prévues au site de l'ancienne mine Vauze afin de les prendre en considération avant de revoir sa stratégie de gestion des eaux et procéder à des optimisations des modèles et de l'ingénierie au besoin.

Entre temps, tel que mentionné à la réponse REP3-5 du document de *Réponse à la 3eme série de questions et commentaires du 30 août 2023*, un plan d'échantillonnage des eaux de surface a été initié au site des IGRM et vise notamment le secteur de l'ancienne mine Vauze, en bordure du lac Waite. Ces données permettront de préciser l'état de référence et d'établir la provenance des contaminants afin d'agir à la source et limiter les impacts sur l'environnement.

En ce qui a trait au point de rejet à l'environnement, Falco a fourni les informations demandées au MELCCFP par courriel le 2 février 2024. Les détails sont présentés ci-dessous.

LOCALISATION EXACTE

La localisation du point d'effluent final au lac Waite est située aux points suivants (en coordonnées UTM NAD83 Zone 17) : X : 642038, Y : 5358232 Z : 332,62 m.

DIAMÈTRE DE LA CONDUITE

Considérant un débit de 200 m^3/h (débit maximum de l'effluent final en période d'exploitation et de fermeture active selon le bilan d'eau actuel) et une longueur de 770 m, le diamètre de la conduite en rive sera de 200 mm.

[2] Selon la stratégie originalement envisagée, le point de rejet de l'effluent final serait localisé à la sortie du bassin de polissage, vers le fossé de dérivation sud-ouest (Golder, 2022b).

DENSITÉ DE L'EFFLUENT FINAL

L'UTE prélèvera la majorité de son eau du bassin interne, soumis aux conditions climatiques, soit à des températures similaires à celles du milieu naturel (lacs) environnant. Le traitement en soi ne nécessite pas de réchauffer l'eau et ne génèrera pas de réchauffement significatif de l'eau. Après traitement, l'eau traitée sera dirigée dans le bassin de polissage, qui sera lui aussi soumis aux conditions climatiques. Il est donc attendu que la température de l'eau de l'effluent final varie en fonction de la saison et soit approximativement la même que celle des eaux naturelles du milieu dans lequel elle sera rejetée (Lac Waite).

La charge moyenne mensuelle maximale en sédiments (MES) à l'effluent final est estimée de manière conservatrice à la valeur de la norme de rejet, soit 15 mg/L.

La densité finale des eaux traitées estimée à l'effluent varie entre 998,57 kg/m^3 à 22°C et 1001,4 kg/m^3 à 4°C, en fonction d'une concentration en MES de 15 mg/L et d'une concentration en matière dissoute totale (TDS) variant entre approximativement 1 000 et 2 200 mg/L, selon le modèle de qualité de l'eau au lac Waite.

RÉFÉRENCES :

- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DES FORÊTS (MRNF). 2024a. *Liste des sites miniers abandonnés en responsabilité réelle au passif au titre des sites contaminés - 31 mars 2024.* En ligne : https://mrnf.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/LI_sites-miniers-abandonnes.pdf.
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DES FORÊTS (MRNF). 2024b. *Plan de travail 2023-2014 – Restauration des sites miniers abandonnés – février 2024.* En ligne : https://mrnf.gouv.qc.ca/wpcontent/uploads/PL_travail_restauration_sites_2023-2024.pdf.

VOLET CIRCULATION ET RÉSEAU ROUTIER

ENG6 **Selon l'étude d'impact, le rayon d'influence du rabattement de la nappe phréatique serait de 350 à 590 m à partir du CMH5.**

L'initiateur doit s'engager à présenter, avant le début de la consultation publique du BAPE ou au début de l'analyse environnementale si aucune consultation n'a lieu, une note technique permettant d'évaluer les impacts anticipés du projet et du rabattement du niveau de l'eau souterraine sur les ouvrages routiers du ministère des Transports et de la Mobilité durable (MTMD). La note doit contenir, sans s'y limiter, les éléments suivants :

- **Une analyse détaillée des rabattements prévus dans le roc et les sols sous-jacents pour l'ensemble du projet;**
- **Une carte de l'étendue du rabattement projeté ainsi que les valeurs de rabattement anticipées;**
- **L'identification des ouvrages routiers du MTMD potentiellement atteints par le rabattement;**
- **S'il y a lieu, les tassements anticipés des ouvrages routiers du MTMD;**
- **S'il manque des données pour réaliser les analyses, identifier les investigations hydrogéologiques et géotechniques requises;**
- **Le plan de suivi des niveaux d'eau souterraine;**
- **Les mesures d'atténuation, s'il devait y avoir des ouvrages routiers du MTMD potentiellement perturbés.**

REP-ENG6 Le rabattement évoqué est celui qui avait été estimé dans le contexte d'un essai de pompage et du dénoyage des deux premiers niveaux de l'ancienne mine Quemont envisagé dans le cadre des travaux de planification pour l'étape de mise en valeur du gisement. L'étude hydrogéologique de laquelle provient cette estimation est présentée à la réponse REP-ENG7 (annexe ENG7-1), comme demandé par le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) et est datée du 16 décembre 2015.

L'étude hydrogéologique pour le dénoyage du projet Horne 5 a été déposée à l'annexe QC-43 des *Réponses aux questions du 1er mai 2018*.

Cette précision a été abordée lors des téléconférences tenues avec le MELCCFP et le ministère des Transports et de la Mobilité durable (MTMD) les 3 et 16 avril 2024 dans le but d'orienter la réponse aux engagements demandés. Les objectifs de la modélisation réalisée à ce jour et le besoin d'obtenir des informations découlant d'investigations hydrogéologiques et géotechniques supplémentaires ont également été discutés. Au terme de ces rencontres, il a été convenu que la note technique demandée présenterait une évaluation préliminaire des tassements potentiels au niveau des ouvrages du MTMD et qu'une note technique bonifiée serait émise à la suite des travaux d'investigation hydrogéologique et géotechnique recommandés.

La note technique présentant l'évaluation préliminaire de l'impact du rabattement potentiel du niveau d'eau souterraine lié au dénoyage du projet Horne 5 sur les ouvrages routiers du MTMD est jointe à l'annexe ENG6-1. Les faits saillants sont présentés ci-dessous.

DÉNOYAGES HISTORIQUES DES ANCIENNES MINES

Il importe d'abord de rappeler que les anciennes mines ayant été exploitées dans le secteur du gisement Horne 5 ont déjà été dénoyées. Les données disponibles sur la durée et les profondeurs atteintes au cours du développement des différentes mines historiques permettent d'établir que l'ampleur du dénoyage requis pour l'exploitation du projet Horne 5 serait semblable au dénoyage historique le plus profond. Pour cette raison, il est vraisemblable que le rayon d'influence du rabattement du projet Horne 5 n'excède pas les rabattements causés par les dénoyages historiques du secteur. Toutefois, aucune donnée piézométrique historique n'a pu être obtenue afin de vérifier l'ampleur des rabattements causés par ces dénoyages historiques et anticiper les impacts potentiels sur les infrastructures du MTMD aménagées après la fin de l'exploitation de ces anciennes mines. De ce fait, l'estimation de l'étendue et des valeurs de rabattement potentiel lié au dénoyage du projet Horne 5 repose sur la modélisation hydrogéologique, dont la précision dépend de ses limitations inhérentes et des données disponibles.

MODÉLISATION HYDROGÉOLOGIQUE

La modélisation hydrogéologique réalisée précédemment repose sur un nombre limité de données et doit être mise à jour avec l'acquisition de nouvelles données. Les travaux d'investigation et la collecte de données de suivi prévus dans le secteur du Complexe minier Horne 5 (CMH5) demeurent à compléter. Une mise à jour intérimaire du modèle hydrogéologique a néanmoins été réalisée dans le but de soutenir la note technique préliminaire. En plus de l'ajout des données supplémentaires disponibles, le modèle a notamment été calibré sur la base d'hypothèses prudentes, en considérant des paramètres conservateurs.

Comme précisé dans la méthodologie, il est important de rappeler qu'un modèle hydrogéologique est une représentation simplifiée d'un système physique comportant certaines limitations et devant être utilisé dans un objectif bien défini. La mise à jour intérimaire du modèle doit servir à identifier les zones susceptibles d'être affectées par le rabattement du niveau d'eau souterraine pour la planification de travaux d'investigation et la mise en place d'un réseau de surveillance pour les ouvrages routiers du MTMD. Les modèles de milieu équivalent poreux, comme utilisé pour cette mise à jour, surestiment les rabattements par rapport à ceux qui se produisent en milieu de roc fracturé tel qu'au site du gisement Horne 5. Cette approche conservatrice pourrait donc surestimer les rabattements simulés.

ÉVALUATION DES RABATTEMENTS POTENTIELS

L'évaluation des rabattements potentiels a été réalisée sur la base de la mise à jour intérimaire du modèle hydrogéologique. Les courbes de rabattement simulées de la nappe d'eau souterraine après 15 ans pour les conditions dites conservatrices sont présentées à la figure A de la note technique jointe à l'annexe ENG6-1. Selon ces résultats, très peu de rabattement est observé au niveau du segment nord de la voie de contournement, alors qu'aucun rabattement n'apparaît au droit du segment est. Cependant, un faible rabattement de l'ordre de 0,5 m à 1,0 m est observé au niveau d'une partie du segment ouest.

ÉVALUATION DES TASSEMENTS POTENTIELS

Les tassements potentiels ont été évalués dans les zones de rabattement potentiel modélisées où des ouvrages du MTMD ont été identifiés. Les ouvrages du MTMD ont été identifiés à l'aide de l'*Atlas des transports* produit par

le MTMD. Les pistes cyclables et la conduite d'eau passant sous la voie de contournement, même si elles ne font pas partie des ouvrages du MTMD, ont aussi été considérées.

Deux zones d'intérêts ont été définies :

- la rue Saguenay et sa voie d'insertion depuis le chemin Bradley (route 117), à l'ouest du CMH5;
- la voie de contournement, située au nord et à l'est du CMH5.

Les ouvrages d'art présents dans les zones d'intérêts ont été identifiés suivant le rapport de conception de la voie de contournement. Les ouvrages considérés pour l'évaluation de l'impact de tassements potentiels sont présentés dans la note technique et localisés à la figure A de l'annexe ENG6-1.

Selon l'évaluation des rabattements potentiels également présentés la figure A de la même annexe, le rabattement au niveau des infrastructures du MTMD identifiées serait de l'ordre de 0,50 m autant sur la voie de contournement que sur la rue Saguenay. En conséquence, les tassements potentiels ont été calculés sur la base de cette valeur de rabattement. Une analyse additionnelle a été réalisée en considérant un rabattement de 1,0 m afin d'évaluer le pire des scénarios possibles selon les résultats de la mise à jour intérimaire du modèle hydrogéologique.

Les analyses de tassements ont été réalisées pour deux secteurs :

- les tassements potentiels au niveau du mur de soutènement de la voie de contournement situé au nord du CMH5, où une épaisseur maximale d'argile de 6,7 m a été observée. L'état de consolidation étant incertain, une analyse de sensibilité a été réalisée en considérant un état normalement consolidé et un état surconsolidé;
- les tassements anticipés potentiels autour du site de l'ancienne mine Donalda. Dans ce secteur le dépôt argileux présente une épaisseur maximale de 2,4 m et cette couche est considérée comme surconsolidée.

Trois scénarios ont été étudiés pour le secteur du mur de soutènement. Les tassements calculés varient entre 15 et 543 mm dans le cas du rabattement de 0,5 m et entre 22 et 980 mm dans le cas d'un rabattement de 1 m.

Pour le secteur de l'ancienne mine Donalda, le tassement calculé est de 10 mm avec un rabattement de 0,5 m et de 13 mm dans le cas d'un rabattement de 1 m.

La stratigraphie (épaisseur et nature des argiles à proximité des ouvrages du MTMD) et les propriétés géotechniques utilisées pour les analyses de tassement sont limitées par le manque de données. Des travaux d'investigation permettront de valider les scénarios étudiés dans l'évaluation préliminaire et d'estimer les tassements précisément aux endroits ciblés.

TRAVAUX D'INVESTIGATION RECOMMANDÉS

Un programme d'investigation géotechnique et hydrogéologique le long des ouvrages du MTMD est présenté en annexe B de la note technique jointe à l'annexe ENG6-1. Les travaux proposés pour combler les écarts identifiés dans le cadre de l'évaluation préliminaire se divisent en deux phases :

- une inspection visuelle et un relevé géophysique le long des ouvrages du MTMD identifiés afin de confirmer la localisation et d'estimer la profondeur du roc, de la nappe d'eau souterraine et des épaisseurs d'argile;
- une campagne de forage, d'installation d'instruments et d'essais de laboratoire localisés dans les zones susceptibles d'être affectées par le rabattement de l'eau souterraine lors du développement du projet Horne 5.

Les travaux de la deuxième phase, qui seraient ajustés en fonction des résultats de la première, permettraient d'établir les paramètres géotechniques spécifiques aux endroits ciblés pour les calculs de tassement.

Il est à noter que des travaux d'investigation sont également prévus pour compléter la caractérisation géologique et hydrogéologique du secteur du CMH5 et de la future mine, notamment au niveau du roc intermédiaire, profond et des failles Horne Creek et Andésite. Les données obtenues lors de ces travaux seront utilisées afin de bonifier le modèle hydrogéologique et contribueront à valider les hypothèses conservatrices du modèle hydrogéologique actuel.

PLAN DE SUIVI DES NIVEAUX D'EAU SOUTERRAINE

Un programme d'instrumentation et de suivi, préparé en conformité avec la Directive 019, a été préparé dans le cadre de la planification pour l'étape de mise en valeur du gisement. Ce programme a été présenté au complément de réponse COMP-218 du *Complément aux documents de réponses aux questions des 1er mai et 15 juin 2018* et est présenté en annexe C de la note technique jointe à l'annexe ENG6-1.

Des puits d'observation existants ont été sélectionnés pour former un réseau de suivi. Ce réseau prévoit la surveillance des conditions hydrogéologiques du secteur avant, pendant et après le dénoyage. Ce programme a été élaboré en fonction des contraintes opérationnelles, de la disponibilité des accès et de l'obtention des autorisations requises. Il est prévu de faire évoluer ce programme en fonction des enjeux tout au long de la vie du projet.

Selon les résultats du programme d'investigation géotechnique et hydrogéologique proposé précédemment, des forages pourraient être convertis en puits d'observation pour obtenir des estimations additionnelles sur la conductivité hydraulique du sol et du roc, et suivre les niveaux d'eau à proximité des infrastructures du MTMD au cours du dénoyage. Ces données permettraient de bonifier le programme d'instrumentation et de suivi, en plus de valider les résultats de l'évaluation préliminaire et de mettre à jour la modélisation hydrogéologique.

Dans l'éventualité où le dénoyage du projet Horne 5 pourrait exercer une influence sur les infrastructures du MTMD, les sols susceptibles au tassement à proximité de ces infrastructures pourraient être pourvus d'une instrumentation adéquate et faire l'objet d'un suivi pour évaluer leur comportement géotechnique. Le tableau 6 de la note technique jointe à l'annexe ENG6-1 présente le suivi et les instruments proposés pour l'évaluation du tassement potentiel à proximité des infrastructures du MTMD.

EXEMPLES DE MESURES D'ATTÉNUATION POTENTIELLES

Dans l'éventualité où le dénoyage du projet Horne 5 pourrait exercer une influence sur les infrastructures du MTMD, des mesures préventives peuvent réduire ou éliminer les causes de tassement dans l'argile. Des exemples de mesures préventives existantes sont présentés dans la note technique jointe à l'annexe ENG6-1. Ces dernières incluent notamment :

- le contrôle du rabattement, par la cimentation locale de structures perméables ou l'isolement hydraulique à l'aide de barricades;
- l'amélioration des fondations d'infrastructure à risque, par l'excavation de sols argileux et le remplacement de par un remblai granulaire, la mise en place de pieu ou l'usage de styromousse léger en remplacement de l'argile pour contrer les charges induites additionnelles;
- l'entretien et la réhabilitation, incluant le scellement des fissures, le rebouchage et le nivelage des surfaces des routes ou des structures de conduction d'eau.

Pour des infrastructures jugées critiques, un ensemble de mesures pourrait être associé à un plan d'action en cas d'événements déclencheurs (« *Trigger Action Response Plan – TARP* »).

Les mesures d'atténuation appropriées aux tassements anticipés dans le cadre du développement du projet Horne 5 seront évaluées et suggérées à la suite des travaux d'investigation et à la révision de l'évaluation préliminaire du rabattement et des tassements potentiels.

ENG7 **Dans le volume principal et l'annexe 8-E de l'étude d'impact, l'initiateur a cité les références suivantes :**

- **Golder, 2015. Projet Horne 5, Étude hydrogéologique pour l'essai de pompage et dénoyage des deux premiers niveaux de la mine Quémont. Numéro de projet 025-1541337-22030-RF-Rev1, 22 pages et annexes;**
- **Golder, 2017a. Plan de dénoyage de mines Quémont, Donalda et Horne. Rapport GAL036-1774164-5100-Rev1.**

L'initiateur doit s'engager à déposer ces documents au MELCCFP avant le début de la consultation publique du BAPE, ou au début de l'analyse environnementale si aucune consultation n'a lieu.

REP-ENG7 Les études demandées sont respectivement présentées aux annexes ENG7-1 et ENG7-2.

Il importe de rappeler que ces études ont été réalisées dans le cadre de planification de travaux et de demandes d'autorisations pour l'étape de mise en valeur du gisement Horne 5.

ENG8 **Dans le Complément aux documents de réponses, l'initiateur a fourni une étude de circulation (Annexe B - Étude de sécurité et circulation, mars 2022). Les simulations de circulation dans l'étude sont basées sur des hypothèses datées d'avant la mise en service de la voie de contournement de la Ville de Rouyn-Noranda (route Osisko) en août 2019.**

Le MTMD possède des données à jour pour les routes suivantes :

- **Carrefour giratoire des routes 101/117 (2023);**
- **Chemin Bradley (2020);**
- **Station de trafic 0010150000 (2022).**

L'initiateur doit s'engager à fournir une mise à jour de l'étude de circulation intégrant ces données de circulation avant le début de la consultation publique du BAPE, ou au début de l'analyse environnementale si une aucune consultation n'a lieu.

REP-ENG8 Une mise à jour de l'étude de circulation et de sécurité initialement présentée à l'annexe B du *Complément aux documents de réponses aux questions des 1er mai et 15 juin 2018* a été réalisée en intégrant les dernières données de comptage disponibles auprès du MTMD pour le carrefour giratoire des routes 101/117, le chemin Bradley et la station de trafic 0010150000.

Le 24 mai 2024, un plan de travail précisant la portée de travail de mise à jour proposé a été transmis par Falco au MTMD. Le 4 juin 2024, le MTMD confirmait que le plan de travail était conforme à ses attentes.

L'*Étude de circulation et de sécurité* révisée est présentée à l'annexe ENG8-1.

Les conclusions de l'étude demeurent similaires, à l'exception de la phase de construction où les conditions de circulation attendues seront un peu plus difficiles qu'actuellement pour certains mouvements du carrefour rue Saguenay (route 101)/Marcel-Baril. Les niveaux de service globaux des intersections resteront toutefois acceptables (niveaux de service par mouvement majoritairement compris entre « A » et « C » et n'excédant pas le « D »). Aucune modification du réseau routier (ajout ou réassignation de voies), ni du fonctionnement des carrefours à feux (hormis ajustement du minutage), n'est donc jugée nécessaire pour cette phase.

Durant l'exploitation, les simulations démontrent que les conditions de circulation attendues demeureront acceptables à court, moyen et long terme (niveaux de service par mouvement majoritairement compris entre « A » et « C » et n'excédant pas le « D »). Aucune modification du réseau routier (ajout ou réassignation de voies), ni du fonctionnement des carrefours à feux (hormis ajustement du minutage), n'est donc jugée nécessaire pour ces phases.

À la lumière des éléments présentés dans l'étude, il apparaît que les impacts les plus importants sur la circulation auront lieu durant la phase de construction du CMH5 (phase présentant le pic d'achalandage) et la phase d'exploitation à long terme en raison des autres projets de développement du secteur à l'étude. Cependant, même avec les augmentations de débits anticipées, les impacts sur la circulation et la sécurité routière restent acceptables et ne nécessitent pas d'intervention significative sur le réseau routier (interventions limitées à la bonification du marquage et de la signalisation).

ENG9 **Dans l'étude de circulation (Annexe B - Étude de sécurité et circulation, mars 2022), l'initiateur indique que des véhicules hors norme (fardiers F-38) seraient utilisés durant la phase de construction et emprunteraient l'avenue Abitibi, entre la rue Saguenay (R-101) et l'avenue Marcel-Baril. Il est également mentionné que des camions de transport des stériles effectueront des trajets entre le site du CMH5 et les IGRM, lors de la construction, à une fréquence de 5 à 11 camions par heure, de 7 h à 19 h, 5 jours sur 7.**

L'initiateur doit, avant le début de la consultation publique du BAPE, ou au début de l'analyse environnementale si une aucune consultation n'a lieu :

- **Confirmer si l'utilisation de fardiers sera occasionnelle ou courante et préciser le nombre de véhicules qui emprunteront ce trajet par jour ou par mois;**
- **Préciser les mesures qui seront prises pour éviter que leurs manœuvres perturbent la circulation;**
- **Préciser le type de véhicules prévu pour le transport des stériles.**

REP-ENG9 Les sous-sections suivantes présentent les réponses spécifiques à ces questions.

CONFIRMER SI L'UTILISATION DE FARDIERS SERA OCCASIONNELLE OU COURANTE ET PRÉCISER LE NOMBRE DE VÉHICULES QUI EMPRUNTERONT CE TRAJET PAR JOUR OU PAR MOIS

La simulation AUTOTURN avec des camions hors-normes a été réalisée à la demande du MTMD. Le Fardier 38 étant le véhicule hors-norme le plus conservateur en termes de taille et de rayon de braquage, WSP a pris la décision de l'utiliser dans la modélisation.

Il est prévu d'utiliser différents types de camions lors de la construction. Le nombre et la fréquence de chacun sera déterminée en fonction de l'ingénierie de détail. Il n'est toutefois pas prévu d'utiliser de fardier 38 de façon courante.

PRÉCISER LES MESURES QUI SERONT PRISES POUR ÉVITER QUE LEURS MANŒUVRES PERTURBENT LA CIRCULATION

Comme l'indique l'*Étude de circulation et de sécurité* révisée présentée à l'annexe ENG8-1, les simulations de virages de véhicules hors norme (Fardier 38) sont possibles de la rue Saguenay (route 101; en direction nord et sud) vers l'avenue Marcel-Baril sans problème géométrique. Ces mouvements devront s'effectuer depuis les voies du milieu (voies de tout droit) de la rue Saguenay, mais cette situation n'est pas problématique étant donné que ces véhicules circuleront sous escorte.

De l'avenue Marcel-Baril vers la rue Saguenay, à la fois en direction nord et sud, le véhicule hors-norme devrait empiéter sur les trottoirs et bordures pour effectuer ces mouvements de virages. Étant donné que le fût de circulation située sur le mail central ne pourrait être déplacé, il serait nécessaire de déplacer les fûts support de feux de circulation situés au coin sud-ouest et nord-est de l'intersection pour que le véhicule puisse effectuer les virages en empiétant sur la bordure ou le trottoir. Or, le déplacement des fûts n'est pas une option envisageable pour le MTMD. De façon alternative, l'itinéraire via l'avenue Abitibi est compatible avec la circulation des véhicules hors norme, sans occasionner de problème géométrique.

Les mouvements de virage à droite et virage à gauche, de la rue Saguenay vers l'avenue Abitibi, nécessiteront un très léger empiétement sur les bordures en béton des deux côtés de l'avenue Abitibi, à l'approche du carrefour rue Saguenay/avenue Abitibi. Les mouvements de virage depuis et vers la rue Saguenay impliqueront un chevauchement des voies à contresens sur la rue Saguenay, mais cette situation n'est pas problématique étant donné que ces véhicules circuleront sous escorte.

Les mesures suivantes permettront d'atténuer l'impact de ces déplacements de véhicules hors-norme sur la circulation locale :

- Une planification des heures de passage de ces camions hors-norme sera mise en place afin d'éviter autant que possible la présence de ces véhicules aux heures de pointe de circulation (planification hors pointe).

- Des mesures de sécurité temporaires (escorte et/ou signaleurs) seront mises en place afin de minimiser les enjeux de sécurité liés au virage des véhicules hors-norme au carrefour rue Saguenay/avenue Abitibi.

PRÉCISER LE TYPE DE VÉHICULES PRÉVU POUR LE TRANSPORT DES STÉRILES

Le transport des stériles miniers être prévu être réalisé à l'aide de camions de 35 tonnes.

ANNEXE

ENG1-1

REVUE DE LITTÉRATURE / VEILLE TECHNOLOGIQUE DU CTRI

Centre technologique des résidus industriels

Revue de littérature/Veille technologique: Mesure, captation et dégradation du xanthate en du CS_2

Rapport d'avancement

Préparé pour :

Ressources Falco Ltée

Équipe de projet au CTRI

- Ali Khosravanipour : Chercheur et coordonnateur, traitement des effluents contaminés
- Stéphanie Somot : Chercheuse et chargée de projets, traitement de minera
- Carolane Gilbert : Technicienne
- Mamadou Dia : Chimiste, Responsable qualité et responsable de l'équipe technique

Fév. 2024

Centre technologique des résidus industriels

Table des matières

1 Contexte 4
2 Partie 1 : Les effets environnementaux des réactifs alternatifs proposés pour la flottation du cuivre, zinc et pyrite 4
2.1 Objectif 4
2.2 Réatifs alternatifs 5
Réactifs commerciaux 6
2.3 Flottec 60-01 Collecteur [6] 6
2.3.1 Utilisation[7] 6
2.3.2 Conditions de stockage en toute sécurité 6
2.3.3 Stabilité et réactivité 6
2.3.4 Informations écologiques 7
2.4 Flottec 2044 Collecteur[8] 7
2.4.1 Utilisation[9] 7
2.4.2 Conditions de stockage en toute sécurité 7
2.4.3 Stabilité et réactivité 7
2.4.4 Informations écologiques 8
2.5 HOSTAFLOT 7800 [10,11] 8
2.5.1 Utilisation 8
2.5.2 Avantages 9
2.5.3 Conditions de stockage en toute sécurité 9
2.5.4 Stabilité et réactivité 9
2.5.5 INFORMATION ÉCOLOGIQUE 9
2.6 Hostaflot 7257 [12,13] 10
2.6.1 Utilisation 10
2.6.2 Conditions de stockage en toute sécurité 11
2.6.3 Stabilité et réactivité 11
2.6.4 INFORMATION ÉCOLOGIQUE 11
2.7 POLYFLOAT™ 7040 [14,15] 11
2.7.1 Utilisation 12
2.7.2 Avantage 12
2.7.3 Conditions de sûreté en matière de stockage, y compris les incompatibilités 12
2.7.4 Stabilité et réactivité 12
2.7.5 Données écologiques 13
2.8 POLYFLOAT™ 262 [16] 13
2.8.1 Conditions de sûreté en matière de stockage, y compris les incompatibilités 13

2.8.2 Stabilité et réactivité 13
2.8.3 Données écologiques 14
3 Comparaison avec le xanthate 14
3.1 Xanthates[9] 14
3.2 Disulfure de carbone[17] 14
3.3 KAX (PAX): Potassium Amyl Xanthate [18,19] 15
3.3.1 Exigences de stockage 15
3.3.2 Stabilité et réactivité 15
3.3.3 Information écologique 16
3.4 SIPX : Sodium Isopropyl Xanthate [20,21] 16
3.4.1 Stockage 16
3.4.2 Données de stabilité et de réactivité 16
3.4.3 INFORMATION ÉCOLOGIQUE 17
4 Résumé 18
5 Partie 2 : Identifier et évaluer des mesures de gestion qui permettraient de minimiser les émissions de CS_2. 20
5.1 Revue de la littérature 20
5.2 Capture de CS_2 : Test de précipitation de CuS/CuS_2 par barbotage de CS_2 dans une solution de $CuSO_4$ 23
5.2.1 Objectif 23
5.2.2 Méthodologie 23
5.2.3 Résultats et discussion 23
6 Projet de recherche proposé par le CTRI 25
6.1 Objectifs 25
6.2 Méthodologie 26
6.3 Résultats attendus 26
6.4 Retombées 27
6.5 Calendrier de réalisation des activités 27
6.6 Financement 25
7 Conclusion 28
8 Reference 28

1 Contexte

Le xanthate est un collecteur de sulfures largement utilisé en flottation depuis près d'un siècle. Il est peu coûteux, facile à synthétiser et à appliquer, et permet d'atteindre de bonnes séparations minéralogiques même lorsqu'il est utilisé à faible dosage. Cependant, un inconvénient du xanthate est qu'il se décompose et génère du gaz CS_2 lors de son stockage, ce qui peut être nocif pour les travailleurs. De plus, un excès de xanthate dans les eaux de procédés puis les résidus peut entraîner une toxicité des effluents et des dommages potentiels aux systèmes aquatiques[1,2].

Dans le cadre de la mise en valeur du projet Horne 5, Falco Ressources Inc. doit « déterminer si l'utilisation de certains réactifs contenant du Xanthate pour la flottation du cuivre (SIPX), du zinc (SIPX) et de la pyrite (PAX – tote-bags de 950 kg) est susceptible d'émettre du CS_2 au-delà des normes de qualité de l'atmosphère adoptées par le gouvernement du Québec.

La norme pour le disulfure de carbone est une valeur limite de 25 $\mu g/m^3$ sur 4 minute La preuve de conformité doit se faire par modélisation de la source d'émission et se mesure à la limite de la propriété approximativement.

Les objectifs du projet sont :

- Déterminer le taux d'émission du CS_2 provenant de la dégradation du xanthate
- Identifier et évaluer des mesures de gestion qui permettraient de minimiser les émissions de CS_2.
- Documenter les effets environnementaux des réactifs alternatifs proposés pour la flottation du cuivre, zinc et pyrite.

Dans ce premier rapport, les éléments suivants sont rapportés :

- Les effets environnementaux des réactifs alternatifs proposés pour la flottation du cuivre, zinc et pyrite.
- Identifier et évaluer des mesures de gestion qui permettraient de minimiser les émissions de CS_2. Une solution potentielle a été évaluée et semble prometteuse.

2 Partie 1 : Les effets environnementaux des réactifs alternatifs proposés pour la flottation du cuivre, zinc et pyrite

2.1 Objectif

Étude de réactifs alternatifs au xanthate et revue de leurs effets sur l'environnement.

2.2 Réatifs alternatifs

Le xanthate est le collecteur de sulfures le plus couramment utilisé dans l'industrie minière. Cependant, ses risques toxicologiques, écologiques, sanitaires et sécuritaires rendent les options alternatives de plus en plus attrayantes.

Dans une étude[3], deux collecteurs alternatifs, l'un un mélange de dithiophosphate et de mercaptobenzothiazole (DTP-MBT) et l'autre un mélange de dithiocarbamate et de mercaptobenzothiazole (DTC-MBT), ont été testés pour la flottation non sélective des sulfures. Les tests avec le collecteur PAX à pH 9,5 ont résulté en une récupération de sulfures de 74,4-75,3 %. Les récupérations de sulfures observées avec le DTP-MBT étaient proches de celles du PAX à pH 9,5, soit 73,1-74. Le collecteur DTC-MBT a montré des récupérations de sulfures inférieures (66,6-69,9 %) à pH 9,5. Dans une autre étude[4], la stabilité chimique de trois xanthates de différents groupes alkyles (éthylxanthate de sodium (SEX), xanthate d'isopropyle de sodium (SIPX) et xanthate d'amyle de potassium (PAX)) a été évaluée par spectroscopie UV/Vis, en fonction du pH et temps. De même, la stabilité chimique de trois collecteurs chélateurs a été évaluée : le dithiophosphinate de diisobutyle de sodium (SDIBDTPI), l'acide benzohydroxamique (BHA) et l'acide octanohydroxamique (OHA).

Les résultats ont montré que les spectres d'absorption UV/Vis du xanthate reflètent la présence d'une réaction chimique lorsque le pH diminue de 4 à 2,5, ce qui entraîne la formation de disulfure de carbone (CS_2). De plus, la génération de CS_2 est favorisée au fur et à mesure du temps et le pH des solutions diminue de 10 à 6, quelle que soit la longueur de la chaîne hydrocarbonée. A l'inverse, les acides dithiophosphinate et hydroxamique présentent une plus grande stabilité chimique, bien qu'ils forment des micelles à une certaine concentration, phénomène qui n'est pas observé avec les xanthates. En ne s'hydrolysant pas, ne s'oxydant pas ou ne se décomposant pas en d'autres espèces chimiques, le SDIBDTPI, le BHA et l'OHA peuvent être considérés comme des réactifs respectueux de l'environnement. Dans le contexte ci-dessus, il est important de promouvoir l'adoption de ces collecteurs dans le traitement des minéraux.

D'ailleurs, récemment, un composé organique nouvellement synthétisé, l'ester de propylène dithiocarbamate de morpholine (MDPE), a d'abord été développé comme collecteur de flottation dans le système chalcopyrite-pyrite. Les résultats de microflottation ont indiqué que le MDPE présentait une sélectivité de flottation supérieure pour la chalcopyrite par rapport à la pyrite à faible alcalinité (pH = 8,5) par rapport au xanthate d'isobutyle de sodium (SIBX) ou au diéthyldithiocarbamate de sodium (DTC) traditionnel[5].

Réactifs commerciaux

2.3 Flottec 60-01 Collecteur [6]

- **Fournisseur :** Flottec, LLC, 2505 Collingsworth Street, 2nd Floor, Houston, Texas 77026, U.S.A.
- **Famille chimique:** Dithiocarbamate
- **Ingrédient:** Sodium dibutyldithiocarbamate (35%)

2.3.1 Utilisation[7]

Les produits de la série Flotec Sodium Dialkyl Dithiocarbamate sont des collecteurs aqueux et solubles dans l'eau. Ces produits sont analogues au xanthate, sauf que le CS_2 réagit avec une amine secondaire au lieu d'un alcool. Le produit a des propriétés collectrices similaires à celles du xanthate mais est beaucoup plus stable dans les circuits acides et alcalins et en solution. Ce sont des collecteurs de sulfures très puissants principalement utilisés dans la flottation des sulfures en vrac pour les minerais contenant des sulfures de fer, des métaux précieux, du cuivre, du plomb, du zinc et du nickel. Ils sont stables dans une plage de pH de 2 à 12. En raison de la stabilité de ces produits, ils constituent d'excellents collecteurs alternatifs pour les xanthates car ils ne se décomposent pas, ce qui élimine les problèmes associés à la décomposition des xanthates. Ces produits sont mieux utilisés lorsque les concentrations de sels métalliques sont faibles dans la pulpe en raison de leurs fortes caractéristiques chélatrices qui précipiteront tous les métaux lourds, entraînant une augmentation de la consommation du produit.

2.3.2 Conditions de stockage en toute sécurité

Conserver hermétiquement fermé et dans des récipients correctement étiquetés dans un endroit frais, sec et bien ventilé. Les récipients ouverts doivent être soigneusement refermés et maintenus debout pour éviter les fuites. Conserver à l'écart des acides et des matières incompatibles. Tenir à l'écart de la lumière directe du soleil et de la chaleur.
Température de stockage : 10 à 40 °C (50 à 104 F).

2.3.3 Stabilité et réactivité

- Réactivité : Aucune information disponible pour ce produit.
- Stabilité chimique : Stable dans les conditions recommandées de stockage.
- Possibilité de réactions dangereuses (y compris polymérisations) : Aucune
- Conditions à éviter : Éviter tout contact avec des matériaux incompatibles.
- Matières incompatibles : Acides forts, agents oxydants forts (tels que l'acide nitrique, l'acide perchlorique, les peroxydes, les chlorates et les perchlorates).

- Produits de décomposition dangereux : Dans des conditions normales de stockage et d'utilisation, aucun produit de décomposition dangereux ne devrait apparaître.

2.3.4 Informations écologiques

- Persistance : Non persistant dans l'environnement.
- Dégradabilité : Le dibutyldithiocarbamate de sodium est hydrolysé en milieu acide. De plus, c'est une Biodégradabilité Prête avec 67% en 28 jours.
- Potentiel de bioaccumulation : Le dibutyl-dithiocarbamate de sodium est très soluble dans l'eau. Son potentiel de bioaccumulation devrait donc être très faible.
- Mobilité dans le sol : Compte tenu de la forte solubilité dans l'eau, il faut s'attendre à une grande mobilité dans le sol.
- Autres effets néfastes sur l'environnement : Ce produit chimique n'appauvrit pas la couche d'ozone.

2.4 Flottec 2044 Collecteur[8]

- **Fournisseur:** Flottec, LLC, 2505 Collingsworth Street, 2nd Floor, Houston, Texas 77026, U.S.A.
- **Famille chimique:** Sodium Dialkyl Dithiophosphate

2.4.1 Utilisation[9]

La série Flottec 2000 est composée de sels solubles dans l'eau qui présentent une large gamme de propriétés en termes de sélectivité et de caractère moussant. Les Dithiophosphates sont efficaces dans les circuits de flottation alcalins et sont plus sélectifs que les xanthates pour la pyrite à des pH compris entre 8 et 10.

2.4.2 Conditions de stockage en toute sécurité

Conserver hermétiquement fermé et dans des récipients correctement étiquetés dans un endroit frais, sec et bien ventilé. Les récipients ouverts doivent être soigneusement refermés et maintenus debout pour éviter les fuites. Conserver à l'écart des acides et des matières incompatibles. Tenir à l'écart de la lumière directe du soleil et de la chaleur.

2.4.3 Stabilité et réactivité

- **Réactivité :** Peut libérer du sulfure d'hydrogène (H_2S extrêmement toxique à petite dose) au contact des acides.
- **Stabilité chimique :** Stable dans les conditions recommandées de stockage.

- **Possibilité de réactions dangereuses :** Aucune polymérisation dangereuse ne se produira.
- **Conditions à éviter :** Éviter tout contact avec des matériaux incompatibles.
- **Matières incompatibles :** Acides forts, bases fortes, oxydants forts (tels que l'acide nitrique, l'acide perchlorique, les peroxydes, les chlorates et les perchlorates).
- **Produits de décomposition dangereux :** Dans des conditions normales de stockage et d'utilisation, aucun produit de décomposition dangereux ne sera produit.

2.4.4 Informations écologiques

- Persistance : Aucune information disponible pour ce produit. Peut-être persistant en milieu aquatique.
- Dégradabilité : Le dithiophosphate de sodium O,O-diisobutyle ne s'est pas révélé complètement biodégradable (30,6 %) au cours d'une exposition de 28 jours. De plus, il s'est avéré qu'il ne s'hydrolysait pas non plus à pH 4 ; 7 ni 9. La demi-vie devrait être supérieure à 1 an à 25°C.
- Potentiel de bioaccumulation : Le diisobutyl dithiophosphate de sodium a un faible potentiel de bioaccumulation.
- Mobilité dans le sol : Compte tenu de la forte solubilité dans l'eau, une grande mobilité dans le sol est à prévoir.
- Autres effets néfastes sur l'environnement : Effet toxique sur les organismes aquatiques dû au changement de pH. Ce produit chimique n'appauvrit pas la couche d'ozone.

2.5 HOSTAFLOT 7800 [10,11]

Nature chimique: Mélange alcalin aqueux de sels de dithiophosphate et de polysulfure de sodium
Fournisseur: CLARIANT LTDA. 2750 Technology Forest Blvd. The Woodlands, Texas 77381 USA

2.5.1 Utilisation

HOSTAFLOT® 7800 est un collecteur polyvalent et puissant pour tous les minéraux sulfurés ainsi que pour les métaux nobles natifs tels que le Pt, le Bi, l'Ag, l'Au et les PGM (métaux du groupe du platine). Il est particulièrement recommandé pour les minéraux sulfurés de cuivre. HOSTAFLOT 7800 est un excellent collecteur pour la flottation alcaline de :
- Tous les minéraux sulfurés de cuivre
- Sphalérite ou marmatite activées par des ions cuivre ($CuSO_4$)
- Les métaux nobles natifs comme l'or et l'argent, et les métaux du groupe du platine (Pt, Os, Ir etc.)
- Minéraux contenant des métaux nobles (ex. argentite, calaverite, sylvanite, sperrylite, etc.)

HOSTAFLOT 7800 est un collecteur comme le xanthate, mais avec une meilleure sélectivité pour tous les minéraux sulfurés de fer, notamment la pyrite.
Lors de la flottation des minéraux de cuivre et de cuivre-or, des concentrés propres, avec une très bonne qualité de métal et une très bonne sélectivité envers le fer, sont obtenus lorsque HOSTAFLOT 7800 est utilisé.
La récupération de la molybdénite (MoS_2), présente dans de nombreux minéraux porphyriques de cuivre, est également améliorée avec HOSTAFLOT 7800.

2.5.2 Avantages

HOSTAFLOT 7800 peut remplacer avantageusement le collecteur de xanthates pour les raisons suivantes :
• Réduit la consommation du collecteur de 40%
• Ses propriétés liquides, hydrosolubles et ininflammables sont des caractéristiques plus favorables.
• Il est stable, même lorsqu'il est exposé à des températures élevées
• Offre une manipulation plus sûre et simplifie la gestion des stocks, mais il se décompose en générant du gaz H_2S (les conditions ne sont pas déterminées par le Clariant)

2.5.3 Conditions de stockage en toute sécurité

- Conservez uniquement dans son emballage d'origine.
- Utiliser des récipients émaillés ou caoutchoutés, des récipients doublés de plastique fluoré ou de céramique résistante aux acides, ou des récipients en polyoléfines.
- Ne pas stocker ni transporter dans des conteneurs en métaux légers ou en alliages
- Conserver dans une zone équipée d'un sol résistant aux alcalis.

2.5.4 Stabilité et réactivité

Stabilité chimique : Stable dans des conditions normales.
Possibilité de réactions dangereuses : Réactions avec les acides.
Conditions à éviter : Tenir à l'écart des acides forts.
Matières incompatibles : non connu
Produits de décomposition dangereux : Sulfure d'hydrogène (H_2S)

2.5.5 INFORMATION ÉCOLOGIQUE

Pas disponible

2.6 Hostaflot 7257 [12,13]

Nature chimique: Mélange alcalin aqueux de sels de dithiophosphate de sodium et de potassium et de polysulfure de sodium
Fournisseur: CLARIANT LTDA. 2750 Technology Forest Blvd. The Woodlands, Texas 77381 USA

2.6.1 Utilisation

HOSTAFLOT® 7257 remplace le collecteur SIPX pour flotter le cuivre et le molybdène avec un rapport coût-performance amélioré.
À l'aide d'échantillons de minerai représentatifs fournis par les mines, les ingénieurs d'essais de Clariant ont développé et mené des expériences en laboratoire interne dans le but de créer un nouveau collecteur de liquide présentant les mêmes performances de collecte de minéraux que le SIPX.
Plusieurs formulations de la série spécialisée de collecteurs HOSTAFLOT de Clariant ont été soumises à des essais approfondis en laboratoire interne afin de personnaliser le collecteur approprié, spécifique à la matière première des mines. Une analyse approfondie a confirmé que l'HOSTAFLOT 7257 de Clariant produisait les mêmes niveaux de récupération de cuivre et de molybdène, ainsi qu'une qualité de concentré de cuivre identique, à ceux cultivés par un collecteur de xanthate. En plus, HOSTAFLOT 7257 a fourni un rapport coût/performance supérieur de 12 à 15 % au même dosage.
Pour ces opérations d'extraction de minerais de cuivre et de molybdène, le collecteur liquide HOSTAFLOT 7257 :

- Fournit des niveaux de récupération similaires au même dosage que SIPX
- Offre un rapport coût/performance 12 à 15 % supérieur à celui de SIPX, ce qui entraîne des économies de plusieurs centaines de milliers de dollars.
- Améliore la sécurité des travailleurs et offre une manipulation plus sûre en éliminant la préparation quotidienne de xanthate
- Parce qu'il ne nécessite pas de dilution quotidienne, les entreprises économiseront du temps et de l'argent
- Améliore les effets environnementaux et les efforts de durabilité

- **Avantages**
  De grands producteurs de cuivre et de molybdène ont opté pour l'HOSTAFLOT® 7257 de Clariant, remplaçant le collecteur dangereux de xanthate d'isopropyle SIPX d'un concurrent, avec les résultats suivants :
- Maintien de taux de récupération équivalents du cuivre et du molybdène
- Les clients ont économisé des centaines de milliers de dollars chaque année

- Amélioration significative de la manipulation des clients et de la sécurité des travailleurs
- Est un liquide, soluble dans l'eau et ininflammable
- Élimination du processus de dilution du xanthate et du coût élevé d'élimination des colis contaminés

2.6.2 Conditions de stockage en toute sécurité

- Conseils pour la protection contre l'incendie et l'explosion : Respecter les règles générales de protection incendie industrielle
- Mesures techniques/précautions :
  - Conserver les récipients bien fermés dans un endroit frais et bien ventilé.
  - Manipuler et ouvrir le récipient avec précaution.
  - Tenir à l'écart de la lumière directe du soleil.
- Matériaux à éviter: Ne pas stocker avec des acides forts, du laiton

2.6.3 Stabilité et réactivité

- Stabilité chimique : Stable dans des conditions normales.
- Possibilité de réactions dangereuses
  - L'influence des acides entraîne le développement de composés soufrés agressifs et malodorants.
  - Stable dans les conditions de stockage recommandées.
- Matières incompatibles : Acides
- Produits de décomposition dangereux : Sulfure d'hydrogène (H_2S)

2.6.4 INFORMATION ÉCOLOGIQUE

- Biodégradabilité : Cette propriété est spécifique à la substance et ne peut donc pas être attribuée à la préparation.
- Amovibilité physico-chimique : non disponible
- Photodégradation : Remarques : non disponible

2.7 POLYFLOAT™ 7040 [14,15]

Fournisseur : QUADRA CHIMIE LTEE. 3901 F.X Tessier, Vaudreuil-Dorion, QC, CANADA J7V 5V5

Les ingrédients principaux

- Sulfure de sodium et de benzothiazole-2-yle
- Dithiophosphate de sodium et de O,O-diisobutyle

2.7.1 Utilisation

- Collecteur efficace pour de nombreuses usines de flottation de sulfures
- Peut être utilisé en conjonction avec d'autres collecteurs
- Collecteur soluble dans l'eau qui s'ajoute facilement à de nombreux endroits
- Les dosages varient de 4 à 80 grammes/tonne de minerai traité

2.7.2 Avantage

- Couramment utilisé pour augmenter la récupération de Cu, Mo, Ag et Au
- Actuellement utilisé dans de nombreuses mines à travers le monde
- Utilisé dans un schéma de flottation à pH neutre à élevé
- Collecteur de minerai de sulfure basique
- Spécialement conçu pour stimuler la récupération de l'Au, de l'Ag et des oxydes de cuivre

2.7.3 Conditions de sûreté en matière de stockage, y compris les incompatibilités

Entreposer conformément à la réglementation locale. Entreposer dans le contenant original à l'abri de la lumière solaire, dans un endroit sec, frais et bien ventilé, à l'écart des substances incompatibles, de la nourriture et de la boisson. Garder sous clef. Garder le récipient hermétiquement fermé lorsque le produit n'est pas utilisé. Les récipients ouverts doivent être refermés avec soin et maintenus en position verticale afin d'éviter les fuites. Ne pas stocker dans des conteneurs non étiquetés. Utiliser un récipient approprié pour éviter toute contamination du milieu ambiant.

2.7.4 Stabilité et réactivité

Réactivité : Aucune donnée d'essai spécifique à la réactivité disponible pour ce produit ou ses ingrédients.
Stabilité chimique Le produit est stable.
Risque de réactions dangereuses: Dans des conditions normales de stockage et d'utilisation, aucune réaction dangereuse ne se produit.
Conditions à éviter Aucune donnée spécifique.
Matériaux incompatibles : Aucune donnée spécifique.
Produits de décomposition Dangereux : Dans des conditions normales de stockage et d'utilisation, aucun produit de décomposition dangereux ne devrait apparaître.

2.7.5 Données écologiques

Biodégradabilité : Facilement
Potentiel de bioaccumulation : faible
Mobilité dans le sol : Non disponible.
Autres effets nocifs Aucun effet important ou danger critique connu.

2.8 POLYFLOAT™ 262 [16]

Ingrédients : éthylthiocarbamate de O-isopropyle
Fournisseur : QUADRA CHIMIE LTEE. Tessier, Vaudreuil-Dorion, QC, CANADA J7V 5V5

2.8.1 Conditions de sûreté en matière de stockage, y compris les incompatibilités

Entreposer conformément à la réglementation locale. Entreposer dans un endroit isolé et approuvé. Entreposer dans le contenant original à l'abri de la lumière solaire, dans un endroit sec, frais et bien ventilé, à l'écart des substances incompatibles, de la nourriture et de la boisson. Éliminer toutes les sources d'inflammation. Séparer des matières comburantes. Garder le récipient hermétiquement fermé lorsque le produit n'est pas utilisé. Les récipients ouverts doivent être refermés avec soin et maintenus en position verticale afin d'éviter les fuites. Ne pas stocker dans des conteneurs non étiquetés. Utiliser un récipient approprié pour éviter toute contamination du milieu ambiant.

2.8.2 Stabilité et réactivité

Réactivité : Aucune donnée d'essai spécifique à la réactivité disponible pour ce produit ou ses ingrédients.
Stabilité chimique : Le produit est stable.
Risque de réactions dangereuses : Dans des conditions normales de stockage et d'utilisation, aucune réaction dangereuse ne se produit.
Conditions à éviter : Éliminer toutes les sources possibles d'inflammation (étincelles ou flammes). Ne pas pressuriser, couper, souder, braser, perforer, meuler les contenants ni les exposer à la chaleur ou à une source d'inflammation. Empêcher l'accumulation de gaz dans les endroits bas ou confinés.
Matériaux incompatibles les matières oxydantes les métaux
Produits de décomposition dangereux : Dans des conditions normales de stockage et d'utilisation, aucun produit de décomposition dangereux ne devrait apparaître.

2.8.3 Données écologiques

Persistance et dégradation : Non disponible.
Potentiel de bioaccumulation : Non disponible.
Mobilité dans le sol : Non disponible.
Autres effets nocifs : Aucun effet important ou danger critique connu.

3 Comparaison avec le xanthate

3.1 Xanthates[9]

Les xanthates sont utilisés dans l'industrie des sulfures depuis près de 100 ans. Ces sels solubles dans l'eau sont des collecteurs puissants et non sélectifs utilisés dans une grande variété d'applications dans les circuits de flottation alcalins. Ils sont disponibles sous forme de poudre, de granulés ou d'eau. Les principaux produits classés par ordre de force croissante sont le xanthate d'éthyle de sodium (SEX), le xanthate d'isopropyle de sodium (SIPX), le xanthate d'isobutyle de sodium (SIBX) et le xanthate d'amyle de potassium (PAX). Les produits sont également disponibles dans différentes puretés allant de 80 à 90 %.

3.2 Disulfure de carbone[17]

Le disulfure de carbone (CS_2) est un gaz inflammable avec des limites d'explosivité de 0,6 % à 60 % en volume dans l'air et une température d'auto-inflammation de 90 °C. Il est également classé comme équipement IIC et classe de température T6 aux fins des calculs et des classifications des zones dangereuses.
L'exposition moyenne pondérée dans le temps est de 10 ppm avec une valeur immédiatement dangereuse pour la vie et la santé de 500 ppm. Des preuves anecdotiques suggèrent que des lectures allant jusqu'à 200 ppm de CS_2 ont été mesurées lors de la simple ouverture de boîtes de xanthate.
Les effets identifiés sur la santé comprennent : irritation des yeux, de la peau et des voies respiratoires. Des effets d'intoxication aiguë, notamment des tremblements, une prostration, une dyspnée, une cyanose et un collapsus vasculaire, une psychose ou une narcose, peuvent résulter de niveaux aigus allant jusqu'à 500 à 1 000 ppm.
Les expositions à long terme à des niveaux élevés sont responsables de : des effets sur le système nerveux, notamment des symptômes de fatigue, d'insomnie, des maux de tête et de l'irritabilité, une susceptibilité accrue aux maladies cardiaques, notamment des crises cardiaques, de l'hypertension artérielle et de l'angine, des liens avec des lésions oculaires, des effets sur la reproduction et une perte auditive.

3.3 KAX (PAX): Potassium Amyl Xanthate [18,19]

Nom chimique : acide dithiocarbonique, ester amylique, sel de potassium
Famille chimique : Sels de dithioesters d'acide carbonique.

3.3.1 Exigences de stockage

Conservez les xanthates solides dans des conditions fraîches, sombres et sèches. Les produits liquides doivent être conservés au frais et utilisés le plus rapidement possible. Conserver dans un endroit frais et bien ventilé. Tenir à l'écart de la chaleur, des étincelles et des flammes. Gardez les conteneurs fermés. Ne pas exposer les récipients scellés à des températures supérieures à 40 °C. Éviter la contamination par l'humidité. Un stockage prolongé peut entraîner la formation de grumeaux ou de mottes.
Exigences en matière de ventilation : La ventilation doit être antidéflagrante.

3.3.2 Stabilité et réactivité

Dans des conditions normales : Instable. Les xanthates solides sont stables lorsqu'ils sont conservés au frais et au sec. L'exposition à la chaleur provoque une décomposition. Les acides et les agents oxydants accélèrent le vieillissement. En solution, les xanthates se décomposent lentement même à température ambiante.
Dans des conditions d'incendie : Inflammable. Ce produit peut être capable de former des nuages de poussières inflammables dans l'air.
Polymérisation dangereuse : ne se produira pas
Conditions à éviter : Températures élevées, étincelles, flammes nues et toutes autres sources d'inflammation. Éviter l'accumulation et la dispersion de poussière pour réduire le potentiel d'explosion. L'exposition à la chaleur et à l'humidité peut provoquer la décomposition des xanthates et libérer des vapeurs de bisulfure de carbone inflammables, explosives et toxiques.
Matériaux à éviter : Oxydants puissants. Lewis ou acides minéraux. Sels métalliques. Cuivre et ses alliages. Le contact avec des acides libérera du bisulfure de carbone. Évitez la contamination par l'humidité. Le contact avec l'eau ou l'humidité libérera du bisulfure de carbone. Les mélanges ou réactions d'alcools avec les matières suivantes peuvent provoquer des explosions : perchlorate de baryum, chlore, acide hypochloreux, oxyde d'éthylène, diisocyanate d'hexaméthylène et autres isocyanates, tétroxyde d'azote, acide permonosulfurique et triisobutylaluminium. Attaque certains types de caoutchouc, plastiques et revêtements.

3.3.3 Information écologique

Écotoxicité : Non disponible. Peut-être nocif pour la vie aquatique.
Devenir dans l'environnement : Non disponible. Le produit a un aspect inesthétique et peut être gênant. Peut être dangereux s'il est autorisé à pénétrer dans les prises d'eau potable. Ne pas contaminer les réserves d'eau domestique ou d'irrigation, les lacs, les ruisseaux, les étangs ou les rivières.
Produit de décomposition : Disulfure de carbone. Les vapeurs des produits de décomposition des xanthates (bisulfure de carbone) peuvent provoquer de graves troubles de l'humeur et du comportement, notamment de l'excitation, de la colère et des rêves violents. Des concentrations élevées de vapeurs peuvent provoquer la mort.
Disulfure de carbone : Le contact avec l'humidité du corps par inhalation peut produire de l'hydroxyde de sodium (corrosif) et du 2-mercaptobenzothiazole, un irritant. Le contact avec des acides libère du disulfure de carbone. L'exposition au disulfure de carbone (500 à 1 000 ppm) peut provoquer de graves troubles de l'humeur et de la personnalité, notamment de l'excitabilité, de la confusion, de l'irritabilité, une colère incontrôlable, des rêves bizarres, de l'insomnie, de la psychose et du suicide. L'exposition au sulfure de carbone à 4 800 ppm pendant trente minutes entraîne le coma et peut être mortelle. Le disulfure de carbone est facilement absorbé par la peau intacte. L'exposition chronique au sulfure de carbone produit des troubles du système nerveux central et périphérique, ainsi que des troubles cardiovasculaires, gastro-intestinaux, rénaux, endocriniens et oculaires.

3.4 SIPX : Sodium Isopropyl Xanthate [20,21]

Ingredient: Sodium Amyl xanthate (Sodium O-isobutyl dithiocarbonate)

3.4.1 Stockage

Conserver séparément dans un endroit frais, sec et bien ventilé. Protéger du soleil. Gardez le récipient bien fermé – vérifiez régulièrement s'il y a des déversements. Éviter l'exposition à l'air et à l'eau/humidité (hygroscopique). Maintenir un espace d'air entre les piles/palettes. Conserver à l'écart de la chaleur et des sources d'ignition - Ne pas fumer. Conserver à l'écart des denrées alimentaires et autres matériaux incompatibles.

3.4.2 Données de stabilité et de réactivité

PRODUIT DE DÉCOMPOSITION : Disulfure de carbone
Informations générales : Réagit de manière exothermique au contact de l'eau, produisant du disulfure de carbone. Le contact avec des acides libère des gaz toxiques.
Stabilité chimique : Stable dans des conditions normales d'utilisation.

Conditions à éviter : Éviter la formation de poussière. Évitez l'exposition à l'humidité/à l'eau. Tenir à l'écart de la chaleur et des sources d'ignition.
Matières à éviter : Incompatible/réactif avec l'eau, les agents oxydants, les matières combustibles, les acides, le phosgène, les chlorures de soufre, le cuivre et les alliages de cuivre.
Produits de décomposition dangereux : Le feu. La décomposition produira des gaz irritants, toxiques et/ou corrosifs, notamment du disulfure de carbone et du sulfure d'hydrogène. Le contact avec l'eau libère des gaz extrêmement inflammables.
Polymérisation dangereuse : Une polymérisation dangereuse ne se produira pas.

3.4.3 INFORMATION ÉCOLOGIQUE

Écotoxicité : Aucune information disponible.
Persistance/Dégradabilité : Aucune information disponible.
Mobilité : Aucune information disponible.
Destin dans l'environnement : Empêcher la pénétration dans les sols, les égouts et les cours d'eau.
Potentiel de bioaccumulation : Aucune information disponible.
Impact environnemental : Toxique pour les organismes aquatiques.

4 Résumé

Le tableau 1 montre les informations comparatives pour différents collectionneurs.

Tableau 1. Comparaison des différentes collections en termes d'impacts environnementaux

Réactif de flottation	Utilisation	Produit de décomposition	Stabilité	Information écologique
Flottec 60-01	Flottation des sulfures en vrac pour les minerais contenant des sulfures de fer contenant des métaux précieux, du cuivre, du plomb, du zinc et du nickel	Dans des conditions normales aucun produit de décomposition dangereux ne devrait apparaître	Stable dans les conditions recommandées de stockage	Non persistant dans l'environnement.
Flottec 2044	Dans les circuits de flottation alcalins et sont plus sélectifs que les xanthates contre la pyrite à pH compris entre 8 et 10	Dans des conditions normales aucun produit de décomposition dangereux ne devrait apparaître	Stable dans les conditions recommandées de stockage	Peut-être persistant en milieu aquatique. Effet toxique sur les organismes aquatiques dû au changement de pH
Hostaflot 7800	Un collecteur polyvalent et puissant pour tous les minéraux sulfurés. Il est particulièrement recommandé pour les minéraux sulfurés de cuivre	Sulfure d'hydrogène (H_2S)	Stable dans des conditions normales	Pas disponible
Hostaflot 7257	HOSTAFLOT® 7257 remplace le collecteur SIPX pour flotter le cuivre et Molybdène avec un rapport coût-performance amélioré.	Sulfure d'hydrogène (H_2S)	Stable dans des conditions normales	Pas disponible
Polyfloat™ 7040	Collecteur efficace pour de nombreuses usines de flottation de sulfures. Spécialement conçu pour	Dans des conditions normales aucun produit de décomposition dangereux ne devrait apparaître	Le produit est stable	Aucun effet important ou danger critique connu. Biodégradable

	stimuler la récupération de l'Au, de l'Ag et des oxydes de cuivre			
Polyfloat™ 262	Collecteur efficace pour de nombreuses usines de flottation de sulfures	Dans des conditions normales aucun produit de décomposition dangereux ne devrait apparaître	Le produit est stable	Aucun effet important ou danger critique connu
PAX	Collecteur pour flottation de sulfures	Les xanthates solides sont stables lorsqu'ils sont conservés au frais et au sec. En solution, les xanthates se décomposent lentement même à température ambiante (Disulfure de carbone).	Instable	Peut-être nocif pour la vie aquatique
SIPX	Collecteur pour flottation de sulfures	Disulfure de carbone	Stable dans des conditions normales d'utilisation	Toxique pour les organismes aquatiques

5 Partie 2 : Identifier et évaluer des mesures de gestion qui permettraient de minimiser les émissions de CS_2.

5.1 Revue de la littérature

Les émissions de disulfure de carbone gazeux (CS_2) sont anthropogéniques avec un flux global de 746 GgS.a-1 dont 53% proviennent de l'industrie textile (fabrication de rayonne), 27% proveniennet de l'industrie des pigments, 10% proviennent de l'industrie papetière, le reste étant d'origine naturelle (9%)[22]. La charge globale de CS_2 varie entre 6,1 et 19,2 Tg et la durée de vie de CS_2 est estimée à une valeur entre 2,8 et 3,4 jours[23]. Une fraction mineure, selon le bilan global, de CS_2 peut cependant être émise par décomposition du xanthate (dithiocarbonate d'alkyle, R-OCS_2-), le principal collecteur utilisé par l'industrie minière à travers le monde en flottation des sulfures et des métaux précieux. Le xanthate est relativement instable en milieux humide, surtout à pH bas : il génère, entres autres, du disulfure de carbone (CS_2). Par exemple, le CS_2 généré par solution 0,05% de SIBX en 4 h, se situe entre $7{,}58\times10^{-4}$ et $9{,}46\times10^{-2}$ mg[24]. C'est pourquoi il est généralement livré sous forme liquide à pH 10 par les fournisseurs industriels. Il existe cependant des études mentionnant que le haut pH est parfois insuffisant pour prévenir l'émission de CS_2[25]. Le CS_2 est un gaz toxique[26] qui pourrait être émis à une forte concentration et, s'il n'est pas contrôlé, stagner (ce gaz est plus dense que l'air) autour du conteneur de préparation/distribution de xanthate de l'usine de flottation, entraînant ainsi un risque pour la santé des travailleurs et pour l'environnement. La réglementation en vigueur limite le niveau admissible de CS_2 dans l'atmosphère des milieux de travail (NIOSH, RAA)[26,27]. Le MELCCFP recommande le contrôle de cette concentration et qu'une valeur de 25 µg de CS_2/m^3 ne soit pas dépassée. La limite de détection de la méthode d'analyse de référence actuelle est de 1 ppm en milieu de travail[26]: elle est donc supérieure à la valeur à contrôler., il existe différentes méthodes pour éliminer le CS_2 gazeux. Les procédés secs courants comprennent la conversion chimique, l'adsorption sur charbon actif, l'hydrolyse catalytique, l'hydrogénation catalytique et la réduction catalytique. Le processus complexe de préparation du catalyseur, le coût d'exploitation plus élevé et les exigences environnementales élevées du processus d'hydrolyse limitent l'application industrielle de ces procédés. Bien que la part de marché de la désulfuration humide (réaction chimique et désulfuration par absorption) soit importante, elle dispose encore d'une grande marge d'amélioration en termes d'occupation des équipements, de consommation d'énergie unitaire de désulfuration, de désulfuration et d'efficacité de la désulfuration[28].

Dans certaines études, la fibre de carbone active commercial modifié a été étudié pour adsorber le CS_2 dans l'eau. En outre, le bois, les coques de noix de coco et le charbon ont été utilisés comme supports pour préparer des catalyseurs de couplage supportés pour l'adsorption du CS_2 sur du charbon actif, qui ont permis d'obtenir une efficacité de

désulfuration élevée à une faible vitesse spatiale et une humidité relative optimale. Le mécanisme d'hydrolyse du CS_2 avec la théorie de la fonctionnalité de densité et il a été constaté que la température optimale pour l'hydrolyse du CS_2 avec catalyseur était inférieure à 252 °C. Cependant, le processus complexe de préparation du catalyseur et les exigences environnementales élevées du processus d'hydrolyse limitent les perspectives d'application industrielle de cette méthode[28].

La désulfuration humide peut être divisée en désulfuration par réaction chimique et désulfuration par adsorption physique, qui adoptent toutes deux un mode de régénération par adsorption. Dans une étude, fer zéro valent a été utilisé pour éliminer le CS_2 dans l'eau, mais ne pouvaient pas traiter le CS_2 dans l'air, et le coût de la désorption était élevé. Une autre étude montre que le biofiltre à tourbe peut éliminer simultanément le H_2S et le CS_2, et que le taux d'élimination maximal atteint 97 %. Cependant, une concentration élevée de CS_2 entraînera une surcharge du média filtrant, ce qui limite l'application industrielle de cette méthode[28].

Les méthodes traditionnelles d'élimination du CS_2 sont l'hydroconversion ou la conversion hydrolytique du CS_2 et l'élimination du sulfure d'hydrogène (H_2S) en série. Dans ces méthodes, une température supérieure à 523 K est nécessaire. Mais une température élevée conduit facilement à une diminution de l'activité du catalyseur d'hydrolyse et l'hydroconversion ne s'adapte pas aux gaz réducteurs contenant beaucoup de CO gazeux. Par rapport à ces méthodes, l'adsorption du CS_2 sur du charbon actif est économiquement intéressante et simple. En raison de sa porosité élevée et de sa grande surface spécifique, le charbon actif a été utilisé comme adsorbant à température normale. Cependant, une capacité et une sélectivité plus faibles en soufre ont été constatées lors de son utilisation dans les gaz industriels. Ces dernières années, le charbon actif modifié a été considéré comme un adsorbant potentiel en raison de sa meilleure sélectivité [29]. L'adsorption du disulfure de carbone sur un échantillon de charbon actif brut et trois échantillons de charbon actif modifié à différentes températures de 303 K à 333 K ainsi que la thermodynamique de l'adsorption ont été étudiées à l'aide d'un appareil d'adsorption sous vide. Les quantités de disulfure de carbone adsorbées par trois échantillons de carbone modifié sont toutes supérieures à celles de l'échantillon brut. Il s'avère que l'amine organique est plus efficace que le KOH en tant qu'ingrédient actif pour la modification du charbon actif.

L'adsorption est généralement utilisée pour éliminer les gaz odorants à faible concentration, mais la régénération du sorbant est complexe et coûteuse. Parmi ces méthodes d'élimination du CS_2, l'absorption en solution aqueuse est plus sûre et moins chère. Cependant, un problème critique lié à l'application de cette technologie au traitement pratique du CS_2 est la faible solubilité du CS_2 dans une solution aqueuse (2,1 $g \cdot L^{-1}$, 20°C) et la faible constante de Henry du CS_2 dans une solution aqueuse (0,0573 mol/kg·bar, 20°C). L'élimination du CS_2 dans le flux d'air par absorption de solution aqueuse combinée à une oxydation électrochimique a été étudiée expérimentalement. Il a été constaté que le taux d'élimination

du CS_2 dans une solution de NaCl est supérieur à celui d'une solution de Na_2SO_4. L'élimination du CS_2 dépendait également de la densité de courant appliquée et de la valeur du pH de la solution d'absorption. Une élimination maximale de CS_2 d'environ 40 % a été obtenue dans une solution de NaCl à 0,05 $mol \cdot L^{-1}$ avec une valeur de pH de 4 et la densité de courant appliquée est de 39 $mA.cm^{-2}$. Il a été confirmé que les produits finaux de la dégradation du CS_2 étaient du sulfate, du dioxyde de carbone et une petite quantité de sulfure de carbonyle [30].

L'étude sur le concentrateur sud-américain Hostaflot 7800 a pu au moins maintenir les performances de flottation, avec une teneur en cuivre dans le concentré final > 29,5 % et, en général, une récupération du cuivre supérieure à 92 %. La récupération de l'or avec Hostaflot 7800 et PAX + dithiophosphate (DTP) comme collecteurs a été maintenue à environ 80 %. En plus de l'abandon du xanthate d'amyle (PAX), l'utilisation de Hostaflot 7800 a permis l'élimination de deux réactifs du schéma opérationnel habituel, le méthylisobutylcarbinoland (MIBC) et le DTP, ce qui a réduit la manipulation de réactifs chimiques[31].

Le tableau 2 montre les avantages et les inconvénients de chaque technologie.

Tableau 2. Comparaison des technologies courantes de suppression de CS_2 [28]

No.	Méthode de purification	Avantage	Désavantage
1	Adsorption sur charbon actif	Efficacité d'absorption élevée ; Faible exigence en matière d'environnement de traitement	Durée de vie efficace courte ; besoin de modification
2	Hydrogénation catalytique/hydrolyse catalytique	Efficacité d'absorption élevée en peu de temps ; Consommation d'énergie relativement faible Moins de réactions secondaires	Exigences élevées en matière d'environnement de travail ; Durée de vie efficace courte ; Préparation de catalyseurs complexes ;
3	Un catalyseur à base de charbon actif catalyse l'hydrolyse du CS_2	Absorptivité élevée en peu de temps ; Moins de réactions secondaires	Temps d'efficacité court ; Préparation de catalyseurs complexes ;
5	Absorption combinée à une oxydation électrochimique	Taux de traitement élevé ; Longue durée de vie et faible coût de traitement	Faible efficacité d'absorption (max : 40 %)
6	Biofiltre à tourbe	Efficacité d'absorption élevée ;	Une concentration élevée de CS_2 entraînera une surcharge du média filtrant ; Difficile de recycler le matériau filtrant ; Coût de traitement élevé

No.	Méthode de purification	Avantage	Désavantage
7	Réacteur combiné de photolyse à plasma	Temps de traitement court ; Haute efficacité pour les gaz à faible concentration	Consommation d'énergie élevée ; Difficile de traiter les gaz dont la concentration est supérieure à 80 $mg \cdot m^{-3}$
8	Adsorption de CS_2 sur les zéolithes Y à échange d'ions [32]	La zéolite Ag-Y possède la capacité d'adsorption révolutionnaire CS_2 la plus élevée, jusqu'à 44,8 mg/g.	La zéolithe Ag–Y utilisée peut être régénérée par traitement thermique à 400 °C sous atmosphère d'air.

5.2 Capture de CS_2 : Test de précipitation de CuS/CuS_2 par barbotage de CS_2 dans une solution de $CuSO_4$

5.2.1 Objectif

Analyse qualitative pour explorer la capture des émissions de CS_2 provenant de la dégradation du xanthate par une solution de sulfate de cuivre.

5.2.2 Méthodologie

Matériaux : Solution de $CuSO_4$ (0,1 M) et KAX (30 %). Chacun 125 ml.
Méthode : Xanthate (KAX), dans un petit simulateur fermé et étanche avec un tube d'échappement qui dégaze (génère des bulles) dans la solution de $CuSO_4$ (0,1 M) avec une faible agitation. Les tests sont effectués à deux températures : Température ambiante et 70 °C pendant 24 h.

5.2.3 Résultats et discussion

Les figures 1a et b montrent la configuration expérimentale à température ambiante et à 70 °C. De même, les figures 2a et b montrent la bouteille de solution $CuSO_4$ après 24 h à température ambiante et 70 ºC. Comme on le voit, pour l'expérience à 70 ºC, les particules noires se retrouvent dans la solution de $CuSO_4$, ce qui indique la réaction du $CuSO_4$ et du gaz CS_2. Cela est n'est visible sur 24 heures qu'à des températures plus élevées, la dégradation du xanthate s'accélère et la force motrice pour pousser les gaz dans la solution de sulfate de cuivre est fournie par la chaleur.
La figure 2 montre les images microscopiques des sédimentations. Ces précipités noirs pourraient être des particules de sulfure de cuivre. À ce stade, la nature de ces sulfures n'a pas été déterminée. Étant donnée l'éclat métallique bleuté du précipité, et par analogie avec les expériences réalisée avec le H_2S[33], on peut émettre l'hypothèse qu'il s'agit de covellite. Une analyse DRX sur filtre ou au MEB permettra de valider cette hypothèse.

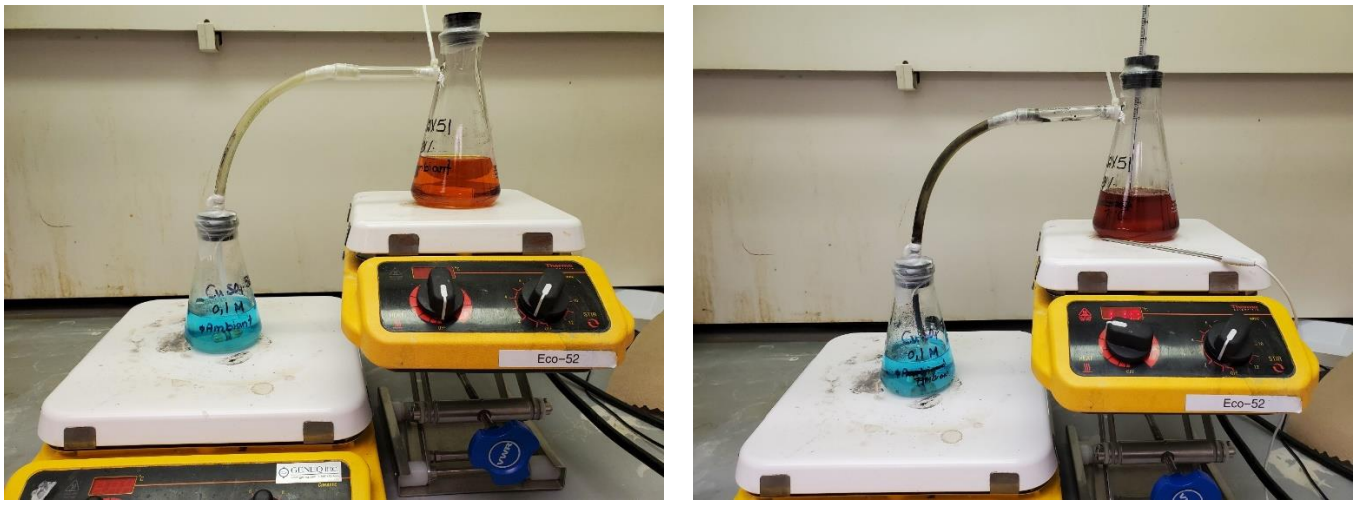


Fig 1. Montage expérimental a) à température ambiante et b) à 70 °C.



Fig 2. Solution de sulfate de cuivre a) à température ambiante sans précipitation et b) à 70 °C avec précipitation.

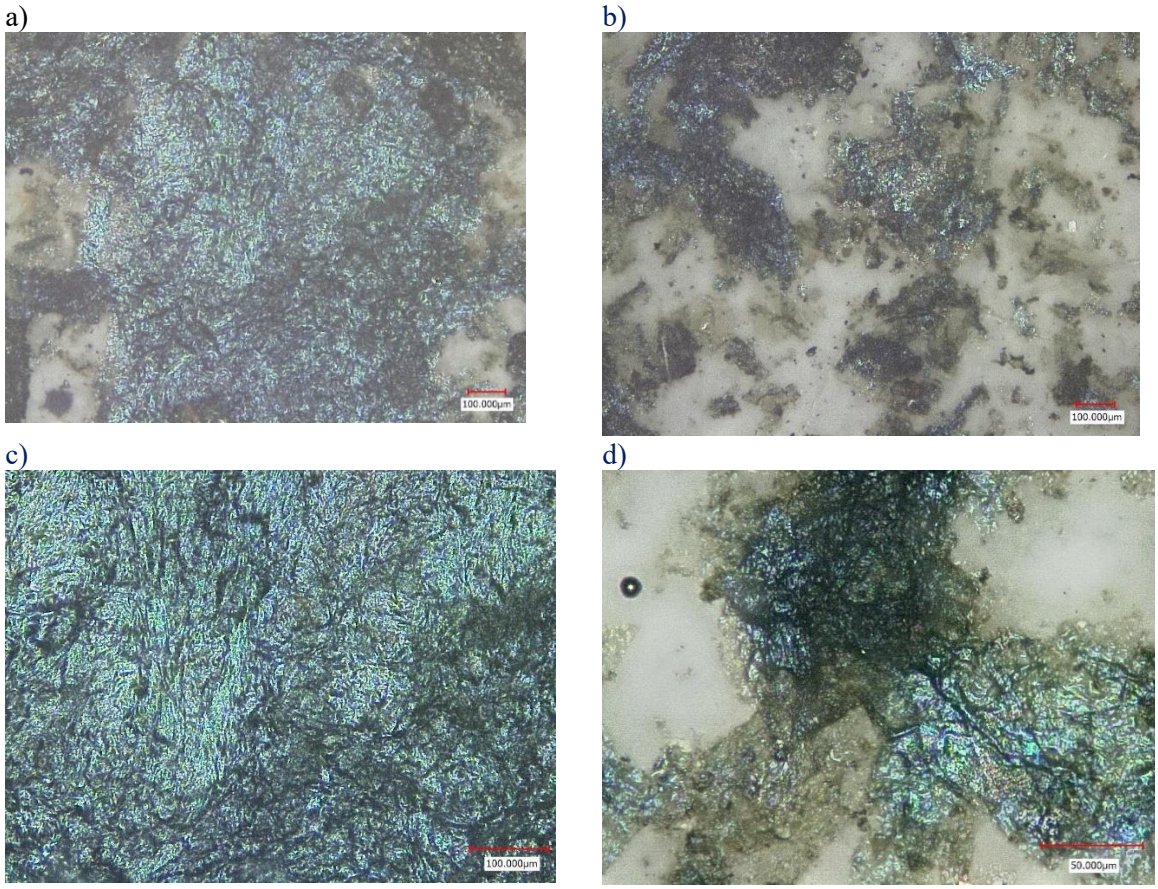


Fig 2. Images microscopiques des précipités, a et b)×10, c)×20, et d)×50

6 Projet de recherche proposé par le CTRI

6.1 Financement

Programme de recherche en partenariat sur la réduction des sources de contamination atmosphérique et sonore (FRQNT).

6.2 Objectifs

Dans le cadre de ce projet, il est proposé de (1) mettre en place une méthode d'analyse selon la norme ASTM ou NIOSH, modifiée afin d'atteindre les limites de quantification souhaitées et mesurer les émissions à la source, (2) évaluer les meilleures méthodes de capture et d'inertage du gaz CS_2 et (3) d'évaluer la possibilité de remplacer le xanthate par un réactif plus vert, (4) de considérer la mise à l'échelle pour une suite ainsi que de transférer technologies et connaissances développées pendant le projet.

6.3 Méthodologie

Ces objectifs seront atteints grâce au travail collaboratif de différentes équipes du CTRI. L'atteinte du premier objectif implique le développement et la validation d'une méthode analytique (**Tâche 1**). L'équipe de chimie analytique pourra y travailler en se basant sur les méthodes de référence afin de produire des concentrations mesurées fiables pour le projet, et plus tard pour l'industrie minière. Grâce à ce livrable, les 2^{e} et 3^{e} objectifs seront atteints via un réservoir de mélange/distribution de xanthate à petite échelle, qui simulera le réservoir industriel, auquel le système de traitement sera intégré. Les taux d'émission dans diverses conditions expérimentales seront mesurés (Tâche 1). Ces données expérimentales permettront de valider, et certainement d'affiner, les données modélisées existantes et d'évaluer plus justement le risque associé au CS_2. De nombreuses approches existent pour capturer et inerter le CS_2. Les approches les plus économiques, et qui peuvent néanmoins être très efficaces, impliquent des matériaux sorbants. Parmi ces matériaux, la zéolite et le charbon actif seront évalués. Après sorption, le gaz CS_2 peut être inerté par oxydation (**Tâche 2**-Fig 1). Pour ce faire, dans la 1^{e} étape, l'équilibre et la cinétique d'adsorption du CS_2 par le charbon actif et la zéolite seront déterminés. Ensuite, une imprégnation de zéolithe Y et charbon actif par amine/$AgNO_3$ sera effectuée et la capacité d'adsorption sera déterminée; La 2^{e} étape permettra d'optimiser les conditions dans un système dynamique (colonne d'adsorption), telle que vitesse spatiale horaire du gaz, GHSV, la température et le dosage d'adsorbant. La 3^{e} étape prendra la forme d'essais de régénération d'adsorbants par l'eau chaude et de traitement des eaux résiduelles par électrooxydation afin de détruire le CS_2 soluble dans l'eau, en optimisant le temps de traitement, le matériau de l'électrode et la densité de courant. Enfin, les performances de collecteurs alternatifs de flottation (dithiophosphate, dithiophosphinate, dithiocarbamates, (mercapto)benzothiazole et thionocarbamate) pour séparer sélectivement les minéraux sulfurés visés, seront évaluées en parallèle à la validation de leur innocuité environnementale (tests d'écotoxicologie), de leur taux d'émission de CS_2 et des autres facteurs de risque en santé et sécurité en milieu de travail (**Tâche 3**). Des revues de littératures poussées et spécifiques seront incluses dans chaque tâche. La sélectivité et l'efficacité de la flottation seront étudiées en considérant l'effet de différents paramètres sur les performances du processus, telles que le dosage des réactifs, le temps de flottation, la densité de la pulpe, le niveau de pH, etc. Finalement, une brève étude technico-économique et des considérations pour la mise à l'échelle seront menées (**Tâche 4**).

6.4 Résultats attendus

Les résultats attendus sont les suivants : **(1)** Innovation dans les méthodes d'adsorption et destruction de CS_2 dans le secteur minier. **(2)** Avancement des connaissances sur les réactifs alternatifs au xanthate, dits verts. **(3)** Accès à une méthode d'analyse du CS_2 pour des

concentrations très basses (25 µg/m^3). **(4)** Transfert technologique des connaissances et des méthodes développées avant leur application à l'échelle industrielle.

6.5 Retombées

Sur le plan technique, l'approche décrite dans ce projet permettra de : *(a)* mesurer les taux d'émission du CS_2 sur des temps relativement courts, à des concentrations très basses *(b)* mieux comprendre la capacité d'adsorption de la zéolite et du charbon actif pour réduire les émissions de CS_2; *(c)* développer des méthodes efficaces pour réutiliser la zéolite et le charbon actif après l'inertage du CS_2; *(d)* évaluer des produits chimiques alternatifs aux xanthates. Sur le plan environnemental, en plus de protéger les milieux récepteurs environnants et d'assainir l'air des milieux de travail, cette approche permettra d'accélérer la transition vers l'économie verte au sein de l'industrie minière. Ce projet permettra aussi la formation du personnel hautement qualifié : Trois étudiants(e)s de niveau collégial seront impliqué.e.s dans ce projet et assisteront, à temps partiel, les technicien.e.s. Les étudiants apprendront, par la formation pratique, à effectuer des tests d'analyse de l'eau/minerai et opérer des instruments spécialisés à l'échelle laboratoire. Ils auront ainsi l'opportunité de se familiariser avec des méthodes employées dans le secteur de l'environnement minier. Quatre chercheurs du CTRI vont effectuer les recherches, selon leur expertise, avec le soutien de l'équipe de chimie analytique, dans le cadre des activités liées à ce projet et vont encadrer des étudiants. Enfin, sur le plan du transfert technologique et à la lumière des résultats obtenus, des démarches seront entreprises auprès du secteur minier pour permettre de pousser l'innovation de captation du CS_2 vers son implantation et sa commercialisation. Des mesures permettant de protéger la propriété intellectuelle seront alors mises en place.

6.6 Calendrier de réalisation des activités

Tâches	**Année 2024/2025**		**Année 2025/2026**		**Année 2026/2027**	
	Sept-Février	Mars-Août	Sept-Février	Mars-Août	Sept-Février	Mars-Août
1. Validation de la méthode d'analyse du CS_2 gazeux et mesures des taux d'émission selon les conditions expérimentales des tâches 2 et 3						
2. Évaluation des réactifs alternatifs aux xanthates						
A. Sélection des réactifs verts selon leurs compositions et définition des conditions de flottation (DOE)						
B. Établissement des performances de référence avec les xanthates pour la chalcopyrite, la sphalérite et la pyrite						
C. Suite de réactifs 1 : Comparaison aux xanthates						
D. Suite de réactifs 2: Comparaison aux xanthates						
E. Suite de réactifs 3: Comparaison aux xanthates						
F. Innocuité des eaux de procédé avec les réactifs verts						

3. Capture et inertage du CS_2						
A. Installer le système expérimental (capture CS_2)						
B. Essais de captation de CS_2 par charbon actif et zéolite						
C. Amélioration de la capture du CS_2 par fonctionnalisation de l'adsorbant						
D. Essais de régénération du charbon actif et de la zéolite						
E. Essais de décomposition de CS_2 par oxydation avancée						
4. Gestion de projet (Bibliographies, diffusion des résultats, suivi, supervision, rapport final) et Étude technico-économique						

7 Conclusion

- **Réactifs alternatifs proposés pour la flottation du cuivre, zinc et pyrite**

Tous les réactifs évoqués dans la première partie de cette étude semblent plus stables que les xanthates classiques qui se dégradent en CS_2 (PAX et SIBX), seul Hostaflot peut émettre du H_2S, mais les conditions n'ont pas été évoquées.

Polyfloat est principalement recommandé pour Cu, Mo, Ag et Au, tandis que flottec prétend qu'il peut être utilisé pour Cu, Zn, Ni, fer). Il est recommandé d'utiliser Hostaflot en remplacement de SIPX pour récupérer le cuivre. Cependant, pour recommander lequel est préférable, davantage de données sont nécessaires, comme le prix, le dosage dans le processus de flottation et la récupération finale. Des tests expérimentaux sont donc nécessaires pour les comparer.

- **Minimiser les émissions de CS_2**

Afin de réduire ou d'éliminer l'émission de CS_2 issue de la dégradation des xanthates, selon la revue de la littérature et les tests réalisés au CTRI, nous proposons deux stratégies : (I) absorption du gaz CS_2 dans la solution de sulfate de cuivre, et (II) adsorption de CS_2 par du charbon actif modifié.

8 Reference

1- Shen et al., Study of xanthate decomposition in aqueous solutions, Minerals Engineering, Volume 93, July 2016, Pages 10-15

2- Yuan et al., Treatment Technology and Research Progress of Residual Xanthate in Mineral Processing Wastewater, Minerals 2023, 13(3), 435.

3- Noirant et al., Alternatives to xanthate collectors for the desulphurization of ores and tailings: Pyrite surface chemistry, Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, Volume 577, 20 September 2019, Pages 333-346

4- Elizondo-Álvarez et al., Chemical stability of xanthates, dithiophosphinates and hydroxamic acids in aqueous solutions and their environmental implications, Ecotoxicology and Environmental Safety, Volume 207, 1 January 2021, 111509

5- Zou et al., Highly selective flotation separation of chalcopyrite and pyrite by a novel dithiocarbamate collector with morpholine group, Minerals Engineering, Volume 202, November 2023, 108292
6- Flottec 60-01 Collector Safety Data Sheet, SDS Preparation Date: 2021-04-01, Revision: 00, Flottec.
7- Flottec 60 series sodium dialkyl dithiocarbamates, product data sheet, Flottec, LLC.
8- Flottec 60-01 Collector Safety Data Sheet, SDS Preparation Date: 20191-10-30, Revision: 04, Flottec.
9- https://kemtec-africa.com/flotation-reagents/collectors/
10- HOSTAFLOT 7800 Safety Data Sheet, SDS Preparation Date:09.05.2018, Version: 1-2 / RCH, Clariant.
11- HOSTAFLOT 7800, Technical Data Sheet, CLARIANT MINING SOLUTIONS.
12- HOSTAFLOT 7257, Safety Data Sheet, SDS Preparation date: 02.08.2017, Version : 1 - 2 / RCH
13- HOSTAFLOT 7257, HOSTAFLOT® 7257 Replaces SIPX Collector to Float Copper and Molybdenum with improved cost performance, CLARIANT MINING SOLUTIONS.
14- POLYFLOAT™ 7040, FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ, Quadra.
15- POLYFLOAT™ 7040, TECHNICAL DATA SHEET, Quadra.
16- POLYFLOAT™ 262, FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ, Quadra.
17- https://www.rshq.qld.gov.au/safety-notices/mines/xanthates-in-mining-update
18- POTASSIUM AMYL XANTHATE, SOLID, MATERIAL SAFETY DATA SHEET, Brenntag Canada Inc, effective date: 17-06-2009.
19- KAX 51, Safety Data Sheet, Prospect Chemicals.
20- Sodium Isopropyl Xanthate (SIPX), Material Safety Data Sheet (MSDS), CAMACHEM (Part of CAMAL Group).
21- SIPX 90%, Material Safety Data Sheet, Quadra.
22- Lee, C.-L. and P. Brimblecombe, Anthropogenic contributions to global carbonyl sulfide, carbon disulfide and organosulfides fluxes. Earth-Science Reviews, 2016. 160: p. 1-18.
23- Anwar, K., et al., Global analysis of carbon disulfide (CS2) using the 3-D chemistry transport model STOCHEM. AIMS Environmental Science, 2017. 4(3): p. 484-501.
24- Shen, Y., et al., Study of xanthate decomposition in aqueous solutions. Minerals Engineering, 2016. 93: p. 10-15.
25- M, D.J.a.X., Evaluation of environmentally friendly collectors for xanthate replacement, in 43 Annual Meeting of the Canadian Mineral Processors. 2011: Ottawa. p. 17, p. 289-301.
26- https://www.cdc.gov/niosh/pel88/75-15.html. Carbon disulfide. 2023.
27- https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/rc/Q-2, Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère. 2023.
28- Wang, L., et al., Treatment of CS2 in waste gas from rubber refining by gas cyclone-liquid jet separator. Separation and Purification Technology, 2021. 276: p. 119324.
29- Bo, G., L. Chang, and K. Xie, Study of the behavior of adsorbing CS2 by activated carbon. Fuel Processing Technology, 2006. 87(10): p. 873-881.

30- [30] Chen, J., et al., Removal of carbon disulfide from air stream by absorption combined with electrochemical oxidation. Journal of Environmental Chemical Engineering, 2019. 7(3): p. 103167
31- Patricio Zárate C, Xanthate Replacement Technology: Hostaflot 7800, IV international conference on mineral flotation, Lima, Nov 2022.
32- Chenet al., Adsorption and Its Mechanism of CS2 on Ion-Exchanged Zeolites Y, Ind. Eng. Chem. Res. 2017, 56, 22, 6499–6507
33- Somot et Finch, Possible role of hydrogen sulphide gas in self-heating of pyrrhotite-rich materials, Minerals Engineering, Volume 23, Issue 2, January 2010, Pages 104-110

ANNEXE

ENG1-2

MESURE DE LA DÉGRADATION DU XANTHATE EN CS2

Centre technologique des résidus industriels

Mesure de la dégradation du xanthate en du CS_2

Rapport final

Préparé pour :

Ressources Falco Ltée

RESSOURCES FALCO

Équipe de projet au CTRI

- Ali Khosravanipour : Chercheur et coordonnateur, traitement des effluents contaminés
- Stéphanie Somot : Chercheuse et chargée de projets, traitement des minéraux
- Carolane Gilbert : Technicienne
- Mamadou Dia : Chimiste, Responsable qualité et l'équipe technique

Mai. 2024

Centre technologique des résidus industriels

Table des matières

1 Contexte 5

2 Objectif 5

3 Analyseur 5

3.1 Dilution du gaz CS_2 7

4 Effet de la flottation des minéraux sulfurés au pH 7

5 Protocole expérimental 8

5.1 Matériaux 8

5.2 Expériences 9

6 Résultats 9

6.1 Solutions de xanthate (SIPX et PAX) sans ajustement de pH 9

6.2 Solution de SIPX (ajustement de pH) 13

6.3 Solution de PAX (ajustement de pH) 17

6.4 Toxicité de CS_2 23

7 Conclusions et remarques 23

8 Références 24

Centre technologique des résidus industriels

Tableaux

Tableau 1 Variable des expériences 9
Tableau 2 Émission de CS_2 due à la dégradation du xanthate à température ambiante sans ajustement du pH (les concentrations de CS_2 sont présentées en ppm)..... 10
Tableau 3 Taux d'émission moyens de CS_2 due à la dégradation du SIPX et PAX à température ambiante, sans ajustement du pH 11
Tableau 4 Émission de CS_2 due à la dégradation du xanthate à température ambiante sans ajustement du pH pour les volumes de solution 25 et 75% (les concentrations de CS_2 sont présentées en ppm)12
Tableau 5 Taux d'émission moyens de CS_2 due à la dégradation du SIPX et PAX à température ambiante, sans ajustement du pH, à différents rapports de volume 12
Tableau 6 Émission de CS_2 due à la dégradation du SIPX à température ambiante avec ajustement du pH (les concentrations de CS_2 sont présentées en ppm)..... 13
Tableau 7 Taux d'émission moyens de CS_2 due à la dégradation du SIPX à température ambiante, à différents pHs 13
Tableau 8 Émissions de CS_2 dues à la dégradation du SIPX à température ambiante et 35 ºC sans ajustement du pH (les concentrations de CS_2 sont présentées en ppm) 14
Tableau 9 Taux d'émission moyens de CS_2 due à la dégradation du SIPX à température 35 ºC et ambiante, sans ajustement du pH 15
Tableau 10 Émission de CS_2 à différentes concentrations de SIPX, rapport volumique de solution et température (pH=6)..... 15
Tableau 11 Taux moyens de génération de CS_2 à pH et à différentes températures, rapport volumique et concentration de SIPX (pH=6) 15
Tableau 12 Émission de CS_2 à différentes concentrations de SIPX, rapport volumique de solution et température (pH=8)..... 16
Tableau 13 Taux moyens de génération de CS_2 à pH et à différentes températures, rapport volumique et concentration de SIPX (pH=8) 17
Tableau 14 Émission de CS_2 due à la dégradation du PAX à température ambiante avec ajustement du pH (les concentrations de CS_2 sont présentées en ppm)..... 18
Tableau 15 Taux d'émission moyens de CS_2 due à la dégradation du PAX à température ambiante 18
Tableau 16 Émissions de CS_2 dues à la dégradation du PAX à température ambiante et 35 ºC sans ajustement du pH (les concentrations de CS_2 sont présentées en ppm..... 19
Tableau 17 Taux d'émission moyens de CS_2 due à la dégradation du PAX à température 35 ºC et ambiante, sans ajustement du pH 19
Tableau 18 Taux d'émission moyens de CS_2 due à la dégradation du PAX à température 35 ºC et ambiante, à pH 8. 20
Tableau 19 Taux d'émission moyens de CS_2 due à la dégradation du PAX à température 35 ºC et ambiante, à pH 6. 21
Tableau 20 Les taux moyens d'émission de CS_2 provenant de la dégradation du PAX à pH 6 et 8.. 22

Centre technologique des résidus industriels

Figures

Figure 1 Analyseur Dräger X-am® 8000 6
Figure 2 Essai préliminaire 6
Figure 3 Dilution du gaz CS_2 afin d'en mesurer la concentration 7
Figure 4 Effets du pH sur le processus de flottation de la Chalcopyrite (a), de la Pyrite (b) et de la Sphalérite (c) en utilisant différents types de xanthate [1]. 8
Figure 5 Émission de CS_2 due à la dégradation du xanthate à température ambiante sans ajustement du pH 10
Figure 6 Corrélations pour l'émission CS_2 du xanthate à température ambiante sans ajustement du pH 11
Figure 7 Émission de CS_2 due à la dégradation du xanthate à température ambiante sans ajustement du pH (volume 25 et 75%) 12
Figure 8 Émission de CS_2 due à la dégradation du SIPX à température ambiante et à pH différent. 13
Figure 9 Émission de CS_2 due à la dégradation du SIPX à température ambiante et 35 ºC. 14
Figure 10 Émission de CS_2 à différentes concentrations de SIPX, rapport volumique de solution et température (pH=6) 16
Figure 11 Émission de CS_2 à différentes concentrations de SIPX, rapport volumique de solution et température (pH=8) 17
Figure 12 Émission de CS_2 due à la dégradation du PAX à température ambiante et à pH différent. 18
Figure 13 Corrélations pour l'émission CS_2 du PAX à température ambiante à pH différent. 19
Figure 14 Émissions de CS_2 dues à la dégradation du PAX à température ambiante et 35 ºC. 20
Figure 15 Émission de CS_2 à différentes concentrations de PAX, rapport volumique de solution et température (pH=8) 21
Figure 16 Émission de CS_2 à différentes concentrations de PAX, rapport volumique de solution et température (pH=6) 22

1 Contexte

Le Ministère MELCCFP a demandé d'évaluer les émissions potentielles de disulfure de carbone (CS_2) issu de la dégradation du Xanthate qui est utilisé dans le procédé de traitement du minerai du projet Horne 5. Le CTRI a proposé d'effectuer avant tout une revue de la littérature sur la dégradation naturelle du Xanthate en CS_2, la mesure du CS_2 libéré et les systèmes de capture et d'inertage des émissions de CS_2. Une recherche préliminaire rapide a démontré un bon potentiel de solutions. À l'aide de ces résultats, une étude expérimentale collaborative avec le partenaire industriel est effectuée pour simuler le système à petite échelle afin de mesurer des émissions de CS_2.

2 Objectif

L'objectif principal est mesurément de taux d'émission de gaz CS_2 (Issue de la dégradation du xanthate).
Les Objectifs de ce spécifiques sont :

- Déterminer les cinétiques d'émission de CS_2 pour les solutions de SIPX (Sodium Isopropyl Xanthate) et PAX (KAX-Potassium amyl xanthate).
- Étudier l'effet de:
    - Concentration de xanthate
    - pH
    - Volume libre du récipient

3 Analyseur

Analyseur Dräger X-am® 8000 (Fig. 1) est utilisé pour la mesure de la concentration de CS_2 dans la phase gazeuse.
Ce détecteur de gaz mesure simultanément 1 à 7 les gaz et vapeurs toxiques et inflammables, ainsi que l'oxygène, en mode pompe ou en mode diffusion. Ses fonctions de signalisation innovantes et ses assistants pratiques garantissent une sécurité complète tout au long du processus.

Les spécifications de cet analyseur sont les suivantes :

- Limite de détection 10 ppb
- Détection maximale : 15 ppm



Figure 1 Analyseur Dräger X-am® 8000

Les expériences ont été réalisées dans un erlenmeyer 250 ml. Tout d'abord, l'erlen connecté directement au détecteur (Fig. 2), mais la concentration de CS_2 était bien supérieure à la limite de détection.

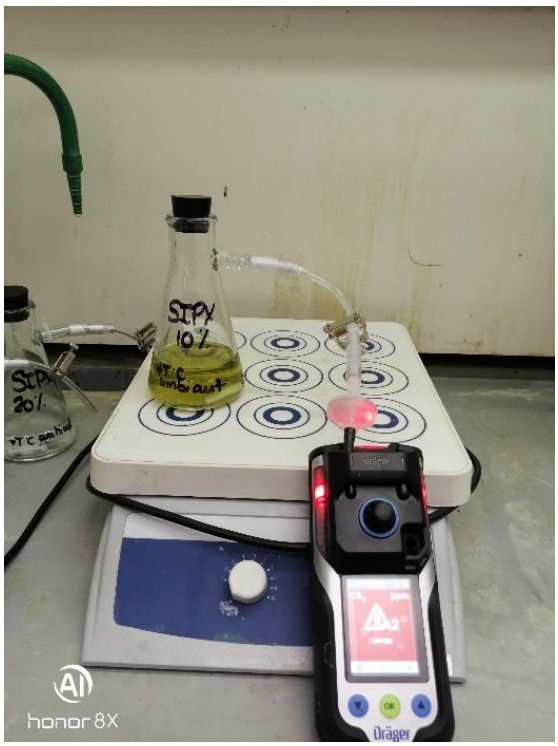


Figure 2 Essai préliminaire

3.1 Dilution du gaz CS_2

Afin de diluer du gaz CS_2, quelques ml de gaz a été prélevé à l'aide d'une seringue et l'avons injecté dans le sac d'échantillonnage de gaz Tedlat de 1 L déjà rempli d'azote gazeux (Fig. 3).

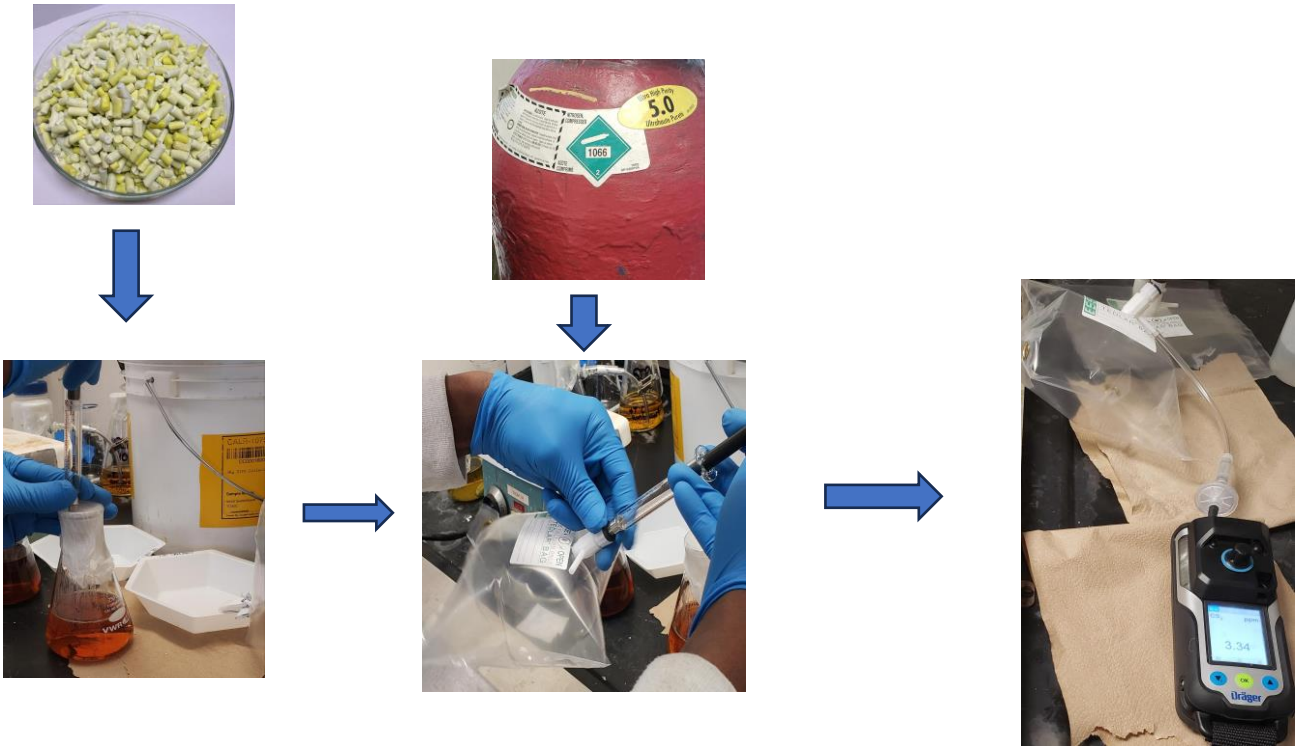
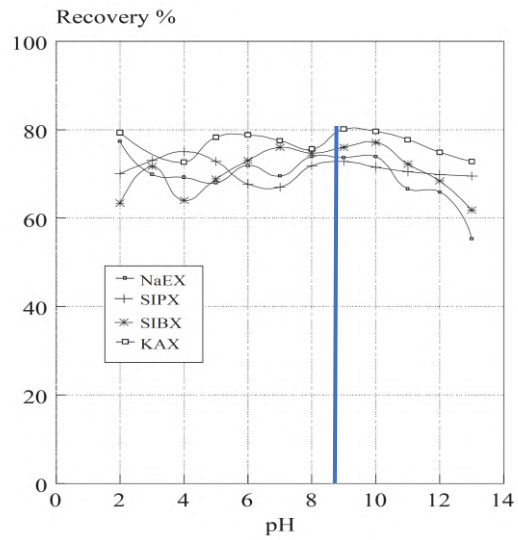


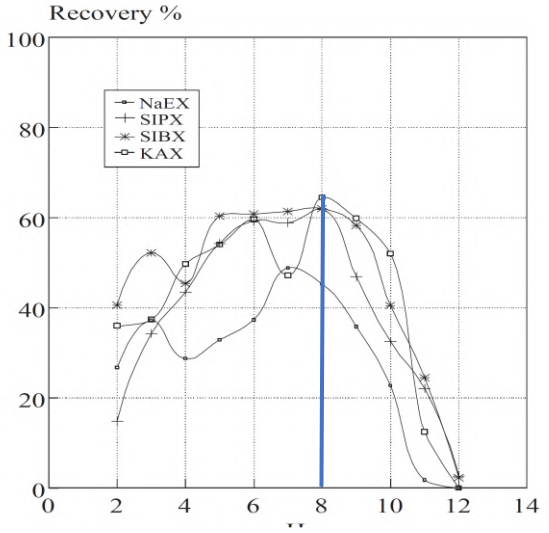
Figure 3 Dilution du gaz CS_2 afin d'en mesurer la concentration

4 Effet de la flottation des minéraux sulfurés au pH

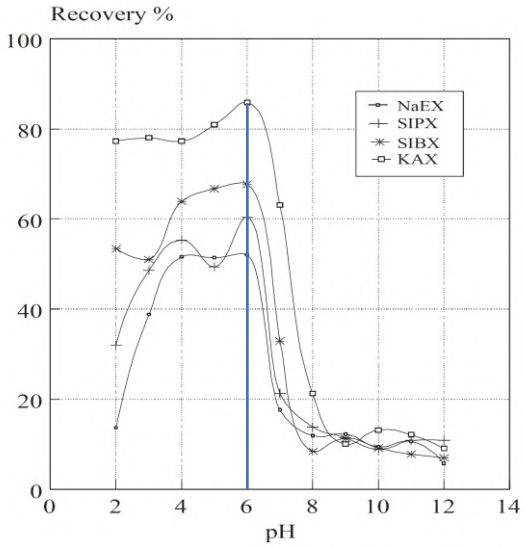
Le choix des conditions pour chaque série est basé sur des valeurs de pH théoriques afin de flotter sélectivement la chalcopyrite, la sphalérite et la pyrite.
Pour sélectionner la priorité des expérimentations, les conditions sont choisies en fonction de la récupération des différents minerais à l'aide de SIPX et PAX (Fig. 4).
Selon la figure 4 nous avons sélectionné les pH 6 et 8 pour la solution de xanthate et également pour la comparer avec la solution sans ajustement du pH.



a) Chalcopyrite ($CuFeS_2$)



b) Pyrite (FeS_2 (Zn, CU, Au))



c) Sphalerite ((ZnFe)S)

Figure 4 Effets du pH sur le processus de flottation de la Chalcopyrite (a), de la Pyrite (b) et de la Sphalérite (c) en utilisant différents types de xanthate [1].

5 Protocole expérimental

5.1 Matériaux

- Deux types de xanthates : SIPX, PAX (KAX).
- Bain d'eau
- Fioles coniques (Erlenmeyer 250 ml)
- Solution diluée acide (HCl) et alcaline (NaOH) pour ajuster le pH
- pH-mètre
- Analyzer de CS_2

5.2 Expériences

Les expériences sont réalisées en changeant les conditions comme indiqué dans le Tableau 1. Après avoir configuré chaque test, surveillez l'émission CS_2 pendant le temps 0h, 2h, 4h, 6h, 24h.

Tableau 1 Variable des expériences

Paramètre	Valeur
pH	Selon la pertinence en flottation sélective des sulfures
Type de xanthate	SIPX et PAX.
Température	20 ºC (ambiante) et 35 ºC
Concentration de xanthate	30 % et 10%
Volume de liquide dans le récipient /volume libre	50% (125 ml), 25% (56.25 ml) et 75% (168.75 ml)

6 Résultats

6.1 Solutions de xanthate (SIPX et PAX) sans ajustement de pH

Les quatre premières expériences ont été réalisées sans ajustement du pH à température ambiante, en utilisant SIPX et PAX avec deux (2) concentrations différentes 10 et 30 %. Le volume de la solution représentait 50 % du volume total d'erlenmeyer, et les mesures ont été effectuées entre 0 et 24 h. les résultats sont présentés dans le tableau 2.
Comme le montre la figure 5, la génération CS_2 augmente à mesure que le temps passe pour toutes les expériences. On observe que plus la concentration en xanthate est élevée, plus la production de CS_2 est élevée. De plus, PAX génère un CS_2 légèrement supérieur à SIPX. La gamme de concentrations de CS_2 se situe entre 400 et 15 000 ppm.

Tableau 2 Émission de CS_2 due à la dégradation du xanthate à température ambiante sans ajustement du pH (les concentrations de CS_2 sont présentées en ppm)

No	pH	Xanthate	Xanthate Conc. (%)	Volume de sol. (%)	CS_2 T=0 h	CS_2 T=1 h	CS_2 T=2 h	CS_2 T=4 h	CS_2 T=6 h	CS_2 T=24 h
1	11,1	SIPX	30	50	1 481	1 930	2 427	3 204	3 883	15 148
2	11,0	SIPX	10	50	490	772	937	1 760	2 767	9 310
3	12,8	PAX	30	50	1 226	1 857	2 500	3 835	4 636	15220
4	12,2	PAX	10	50	464	913	1 299	2 476	3 374	10 493

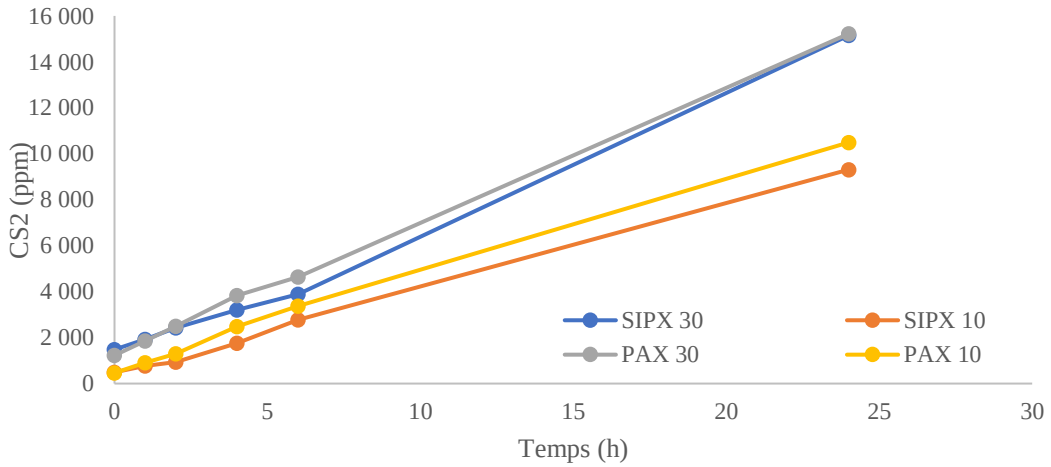


Figure 5 Émission de CS_2 due à la dégradation du xanthate à température ambiante sans ajustement du pH à différentes concentrations de xanthate (10 et 30%)

Selon la Fig. 6, nous pouvons faire la corrélation linéaire pour les données et, par conséquent, nous pouvons calculer la production moyenne CS_2 par minute. Dans ce cas, l'équation suivante est valide :

$$[CS_2]\ mg/m^3.h = \text{pente de la courbe.} \quad (1)$$

où [CS_2] est le taux de production de CS_2.

Par corrélation, on peut calculer le taux de production de CS_2 par minute dans ces conditions (Tableau 3).

Tableau 3 Taux d'émission moyens de CS_2 due à la dégradation du SIPX et PAX à température ambiante, sans ajustement du pH

No	pH	Xanthate	T (°C)	Xanthate Conc. (%)	Volume de sol. (%)	CS_2 moyenne (ppm/min)	*Taux CS_2 (µg /min)
1	11	SIPX	Ambiant	30	50	9.6	3.7
2	12.8	PAX	Ambiant	30	50	9.7	3.8
3	11	SIPX	Ambient	10	50	6.2	2.4
4	12.2	PAX	Ambient	10	50	6.9	2.7

*$*1\ ppm = 1 \times \frac{Mw\ de\ CS2\ (76.14)}{24.45} \times 1000\ \mu g/m^3$

** Calculé pour l'espace libre d'Erlenmeyer*

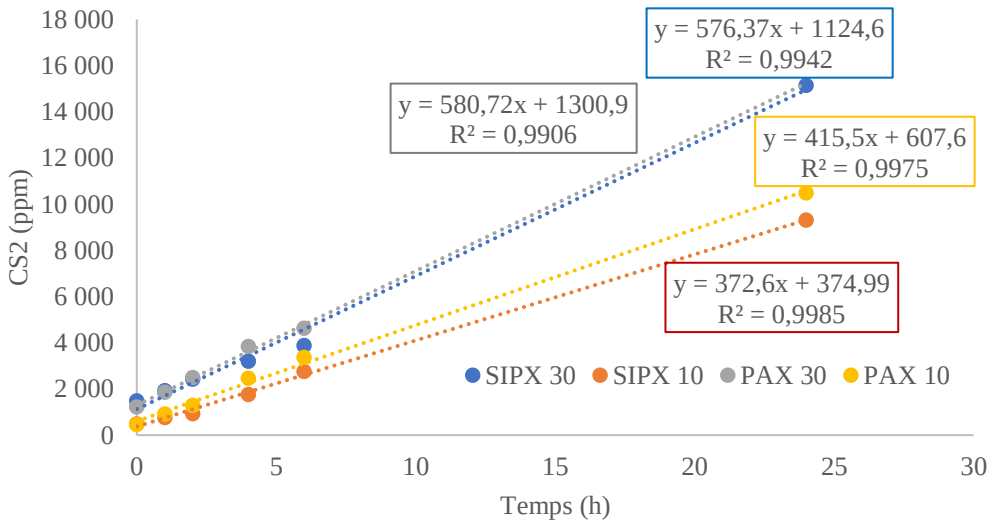


Figure 6 Corrélations pour l'émission CS_2 du xanthate à température ambiante sans ajustement du pH

Le tableau 4 & 5, et la figure 7 montrent les émissions de CS_2 pour PAX et SIPX à une concentration de 30 % mais à 2 volumes différents (25 et 75 % du rapport volume de solution/volume total du conteneur). Comme on le voit, en diminuant le volume de solution, les taux d'émission augmentent et le taux d'émission du SIPX est supérieur à celui du PAX dans les mêmes conditions.

Tableau 4 Émission de CS_2 due à la dégradation du xanthate à température ambiante sans ajustement du pH pour les volumes de solution 25 et 75% (les concentrations de CS_2 sont présentées en ppm)

NO	pH	Xanthate	T (°C)	Xanthate Conc. (%)	Volume de sol. (%)	0 h	2 h	4 h	6 h	24 h
5	11	SIPX	Ambiant	30	75	1937	3194	3560	4529	13265
6	13	PAX	Ambiant	30	75	738	1453	2055	2277	3061
7	11	SIPX	Ambient	30	25	1 375	2 220	3 275	4 925	15 423
8	12	PAX	Ambient	30	25	575	1 550	3 025	4 400	11 443

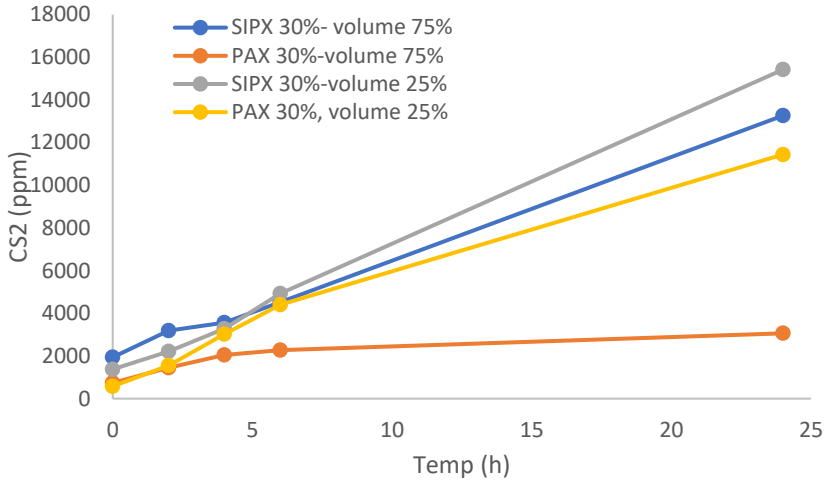


Figure 7 Émission de CS_2 due à la dégradation du xanthate à température ambiante sans ajustement du pH (volume 25 et 75%)

Tableau 5 Taux d'émission moyens de CS_2 due à la dégradation du SIPX et PAX à température ambiante, sans ajustement du pH, à différents rapports de volume

No	pH	Xanthate	T (°C)	Xanthate Conc. (%)	Volume de sol. (%)	CS_2 moyenne (ppm/min)	*Taux CS_2 (µg /min)
5	11	SIPX	Ambiant	30	75	7.9	1,53
6	13	PAX	Ambiant	30	75	4.4	0,85
7	11	SIPX	Ambient	30	25	9.9	5,76
8	12	PAX	Ambient	30	25	7.8	4,52

6.2 Solution de SIPX (ajustement de pH)

La deuxième série de tests a consisté à ajuster le pH à 6, 8 et 12 en utilisant NaOH ou HCl. On observe que le taux d'émission de CS_2 augmente drastiquement en diminuant le pH (Tableau 6 & 7, et Fig. 8). Dans ce cas, l'augmentation de CS_2 est linéaire, aussi.
À pH 12, le taux de génération de CS_2 est de 9,5 ppm et il augmente à 22,4 ppm et 43 ppm en réduisant le pH.

Tableau 6 Émission de CS_2 due à la dégradation du SIPX à température ambiante avec ajustement du pH (les concentrations de CS_2 sont présentées en ppm)

No	pH	Xanthate	Conc %	Vol%	CS_2 T=0 h	CS_2 T=1 h	CS_2T=2 h	CS_2 T=4 h	CS_2 T=6 h	CS_2 T=24 h
9	12	SIPX	30	50	1970	2635	2857	3547	4975	15470
10	8	SIPX	30	50	2734	5172	6897	11946	16872	36139
11	6	SIPX	30	50	19212	21182	21970	25369	34975	79827

Tableau 7 Taux d'émission moyens de CS_2 due à la dégradation du SIPX à température ambiante, à différents pHs

No	pH	Xanthate	T (°C)	Xanthate Conc. (%)	Volume de sol. (%)	CS_2 moyenne (ppm/min)	*Taux CS_2 (µg /min)
9	12	SIPX	Ambiant	30	50	9.5	3.7
10	8	SIPX	Ambiant	30	50	24.6	9.6
11	6	SIPX	Ambient	30	50	43.0	16.7

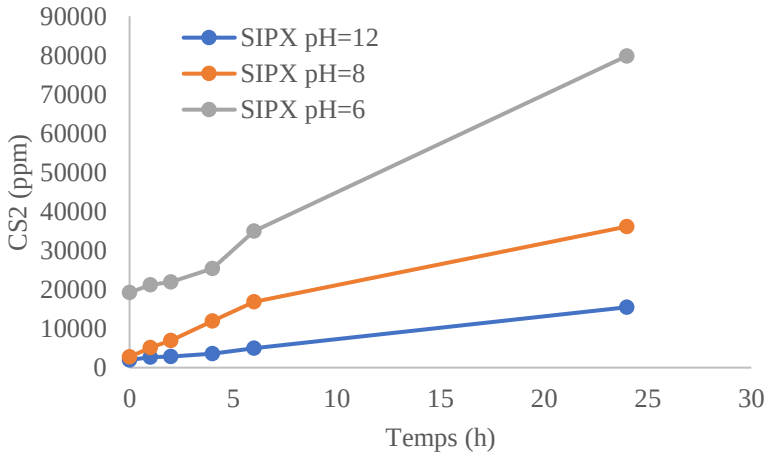


Figure 8 Émission de CS_2 due à la dégradation du SIPX à température ambiante et à pH différent.

Afin d'évaluer et comparer les effets de la température, le rapport volumique du récipient rempli à l'espace total et la concentration de la solution de SIPX, les expériences suivantes (Tableau 8) ont été réalisées. Le tableau 5 et la figure 9 montrent les résultats de l'émission de CS_2 pour la solution SIPX à des températures de 35 °C et ambiante, et le volume de solution de xanthate à 50 et 25 % du récipient. L'émission CS_2 augmente fortement (environ 4 fois) à 35 ºC par rapport à la température ambiante (20 ºC). En outre, on observe que les taux d'émission à deux rapports de solution différents sont proches.

Tableau 8 Émissions de CS_2 dues à la dégradation du SIPX à température ambiante et 35 ºC sans ajustement du pH (les concentrations de CS_2 sont présentées en ppm)

No	pH	Xanthate	T (°C)	Xanthate Conc. (%)	Volume de sol. (%)	T= 0h	T=2h	T=4h	T=6h	T=24h
12	11	SIPX	35	30	50	2 525	10 900	17 000	23 875	63 433
13	11	SIPX	Ambient	30	25	1 375	2 220	3 275	4 925	15 423
14	11	SIPX	Ambiant	30	50	1 481	2 427	3 204	3 883	15 148

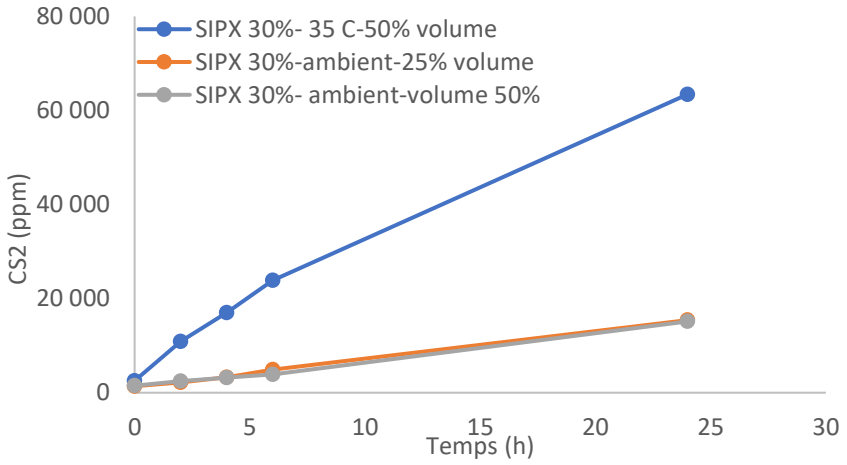


Figure 9 Émissions de CS_2 dues à la dégradation du SIPX à température ambiante et 35 ºC.

Le taux d'émission moyen de CS_2 est calculé par régression linéaire comme indiqué dans le tableau 9.

Tableau 9 Taux d'émission moyens de CS_2 due à la dégradation du SIPX à température 35 ºC et ambiante, sans ajustement du pH

No	pH	Xanthate	T (°C)	Xanthate Conc. (%)	Volume de sol. (%)	CS_2 moyenne (ppm/min)	*Taux CS_2 (µg /min)
12	11	SIPX	35	30	50	43.9	17.1
13	11	SIPX	Ambient	30	25	9,7	5.6
14	11	SIPX	Ambient	30	50	9,3	3.6

Pour comparer l'émission de CS_2 à pH 6 en modifiant la température, la concentration en xanthate et le rapport volumique de la solution, les expériences suivantes ont été réalisées. Dans les tableaux 10 et 11 et la figure 10, les résultats sont présentés. En diminuant le pH à 6, des taux d'émission plus élevés sont observés par rapport au pH alcalin. Dans ces conditions, les taux d'émission du CS_2 à une température de 35 ºC sont bien supérieurs à la température ambiante (4,9 fois). En comparant les concentrations de CS_2 pour différentes concentrations de xanthate (10 et 30 %), en diminuant la concentration de SIPX, le taux de génération de CS_2 diminue également. De plus, en diminuant le volume de la solution, la concentration de CS_2 diminue légèrement (en raison du volume libre plus élevé du conteneur), mais en termes de génération de CS_2, elle augmente légèrement.

Tableau 10 Émission de CS_2 à différentes concentrations de SIPX, rapport volumique de solution et température (pH=6), (les concentrations de CS_2 sont présentées en ppm)

No	pH	Xanthate	T (°C)	Xanthate Conc. (%)	Volume de sol. (%)	T0	T2	T4	T6	T24
15	6	SIPX	35	30	50	4 801	32 836	62 189	79 602	85 199
16	6	SIPX	Ambiant	30	25	8 408	-	8 756	29 602	70 896
17	6	SIPX	Ambiant	10	50	8 358	10 945	11 443	25 124	49 254

Tableau 11 Taux moyens de génération de CS_2 à pH et à différentes températures, rapport volumique et concentration de SIPX (pH=6)

No	pH	Xanthate	T (°C)	Xanthate Conc. (%)	Volume de sol. (%)	CS_2 moyenne (ppm/min)	*Taux CS_2 (µg /min)
15	6	SIPX	35	30	50	218,6 (Calculé selon les 6 premières heures)	85.1
16	6	SIPX	Ambiant	30	25	43.2	25.2
17	6	SIPX	Ambiant	10	50	28,8	11.2

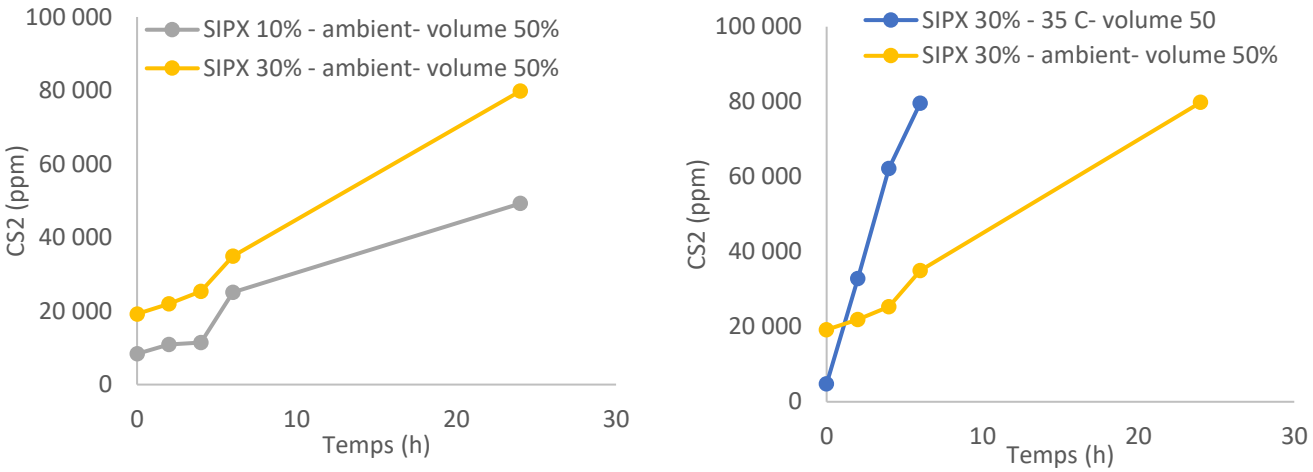


Figure 10 Émission de CS_2 à différentes concentrations de SIPX, rapport volumique de solution et température (pH=6)

Les mêmes expériences ont été réalisées à pH 8. Dans les tableaux 12 et 13 et la figure 11, les résultats sont présentés. En diminuant le pH alcalin à 8, des taux d'émission plus élevés sont observés, cependant ils diminuent par rapport au pH 6. Dans ces conditions (pH 8), les taux d'émission de CS_2 à une température de 35 ºC sont bien supérieurs à la température ambiante (7 fois). En comparant les concentrations de CS_2 pour différentes concentrations de xanthate (10 et 30 %), en diminuant la concentration de SIPX, le taux de génération de CS_2 diminue également (2,8 fois). Aussi, en diminuant le volume de la solution, la concentration de CS_2 augmente légèrement.

Tableau 12 Émission de CS_2 à différentes concentrations de SIPX, rapport volumique de solution et température (pH=8), (les concentrations de CS_2 sont présentées en ppm)

No	pH	Xanthate	T (°C)	Xanthate Conc. (%)	Volume de sol. (%)	T0	T2	T4	T6	T24
18	8	SIPX	35	30	50	8 396	33 085	47 015	70 274	100 746
19	8	SIPX	Ambiant	30	25	5 597	9 515	13 308	15 547	20 896
20	8	SIPX	Ambiant	10	50	453	4 403	6 468	8 333	14 179

Tableau 13 Taux moyens de génération de CS_2 à pH et à différentes températures, rapport volumique et concentration de SIPX (pH=8)

No	pH	Xanthate	T (°C)	Xanthate Conc. (%)	Volume de sol. (%)	CS_2 moyenne (ppm/min)	Taux CS_2 (µg/min)
18	8	SIPX	35	30	50	166,3 Calculé selon les 6 premières heures	64.7
19	8	SIPX	Ambiant	30	25	12.3	7.2
20	8	SIPX	Ambiant	10	50	10.7	4.2

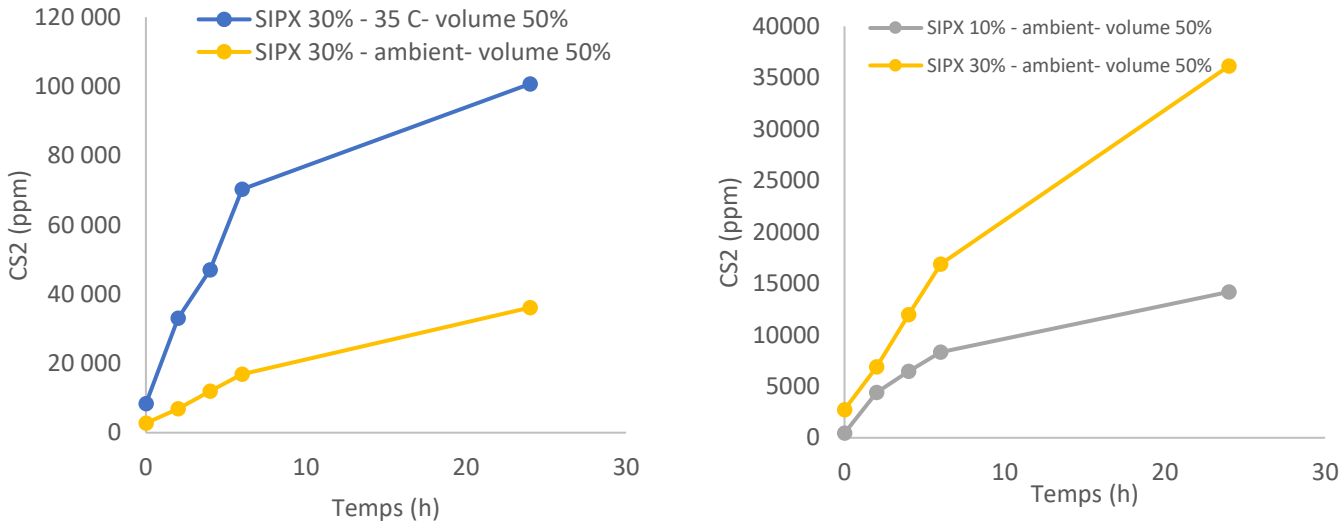


Figure 11 Émission de CS_2 à différentes concentrations de SIPX, rapport volumique de solution et température (pH=8)

6.3 Solution de PAX (ajustement de pH)

Semblables à SIPX, trois (3) séries de tests ont été effectuées pour ajuster le pH à 6, 8 et 12. On observe que le taux d'émission de CS_2 augmente drastiquement en diminuant le pH (Tableau 14 et Fig. 12).

Tableau 14 Émission de CS_2 due à la dégradation du PAX à température ambiante avec ajustement du pH (les concentrations de CS_2 sont présentées en ppm)

No	pH	Xanthate	Conc %	Vol%	CS_2 T=0 h	CS_2 T=1 h	CS_2T=2 h	CS_2 T=4 h	CS_2 T=6 h	CS_2 T=24 h
21	12	PAX	30	50	1687	2488	2882	4852	6773	14480
22	8	PAX	30	50	49261	56650	68350	75739	82266	84653
23	6	PAX	30	50	130542	147783	152709	159606	161186	170868

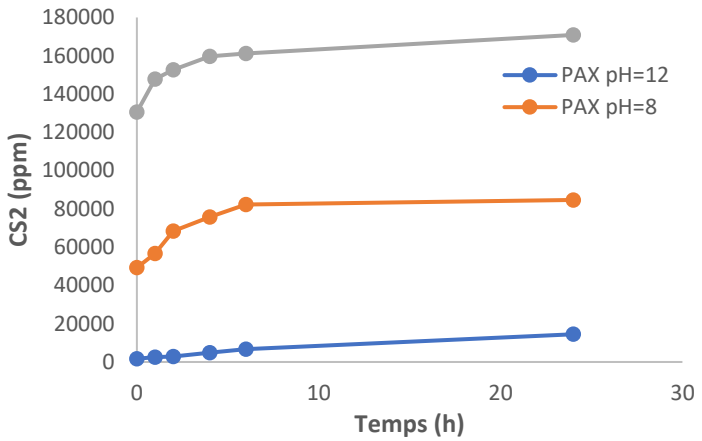


Figure 12 Émission de CS_2 due à la dégradation du PAX à température ambiante et à pH différent.

Dans le cas du PAX, lorsque le pH diminue, le taux de production de CS_2 n'est pas linéaire, mais c'est logarithmique (Fig. 13). Par conséquent, les émissions de CS_2 par minute en valeur moyenne sont calculées (Tableau 15).

Tableau 15 Taux d'émission moyens de CS_2 due à la dégradation du PAX à température ambiante

No	pH	Xanthate	T (°C)	Xanthate Conc. (%)	Volume de sol. (%)	CS_2 moyenne (ppm/min)	Taux CS_2 (µg/min)
21	12	PAX	Ambiant	30	50	10.0	3.9
22	8	PAX	Ambiant	30	50	74.9*	29.2
23	6	PAX	Ambiant	30	50	111.3*	43.3

*Calculé selon les 6 premières heures

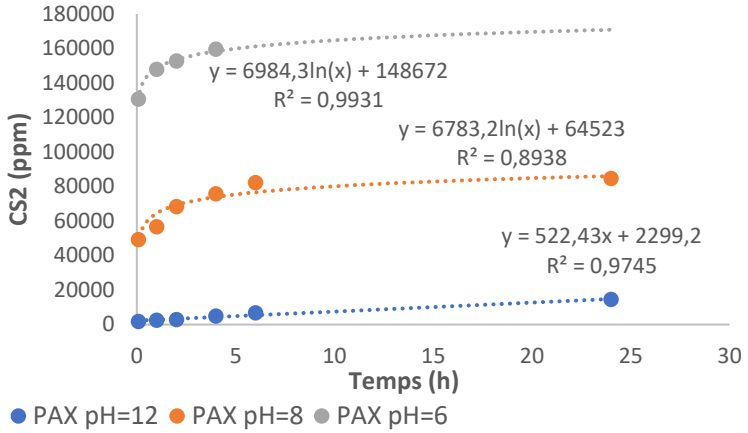


Figure 13 Corrélations pour l'émission CS_2 du PAX à température ambiante à pH différent.

Pour évaluer et comparer les effets de la température, du rapport volumique du récipient rempli à l'espace total et de la concentration de la solution PAX, les expériences suivantes ont été réalisées. Les tableaux 16 et 17 et la figure 14 montrent les résultats d'émission de CS_2 pour la solution PAX à 35 °C et à température ambiante, ainsi que le volume de la solution de xanthate à 50 et 25 % du volume de récipient. L'émission de CS_2 augmente fortement (environ 4 fois) à 35 ºC par rapport à la température ambiante (20 ºC). De plus, on observe que la concentration d'émission à un rapport volumique de 25 % est un peu inférieure, cependant en termes de taux de génération de CS_2, elle est un peu plus élevée à un rapport volumique de 25 % (Tableau 17).

Tableau 16 Émissions de CS_2 dues à la dégradation du PAX à température ambiante et 35 ºC sans ajustement du pH (les concentrations de CS_2 sont présentées en ppm)

No	pH	Xanthate	T (°C)	Xanthate Conc. (%)	Volume de sol. (%)	T0	T2	T4	T6	T24
24	12	PAX	35	30	50	880	11 350	15 500	19 625	50 249
25	12	PAX	Ambiant	30	25	575	1 550	3 025	4 400	11 443
26	12	PAX	Ambiant	30	50	1 226	2 500	3 835	4 636	8 522

Tableau 17 Taux d'émission moyens de CS_2 due à la dégradation du PAX à température 35 ºC et ambiante, sans ajustement du pH

No	pH	Xanthate	T (°C)	Xanthate Conc. (%)	Volume de sol. (%)	CS_2 moyenne (ppm/min)	Taux CS_2 (µg/min)
24	12	PAX	35	30	50	36,3	14.1
25	12	PAX	Ambiant	30	25	7,8	4.5
26	12	PAX	Ambiant	30	50	9,6	3.7

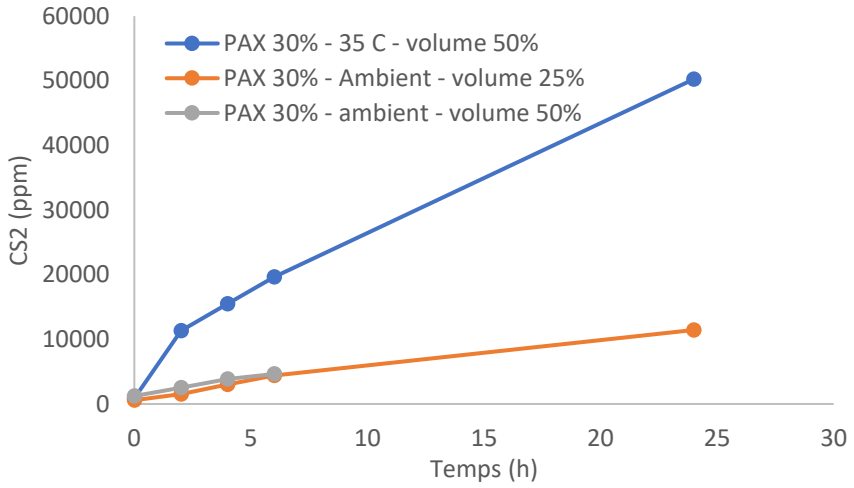


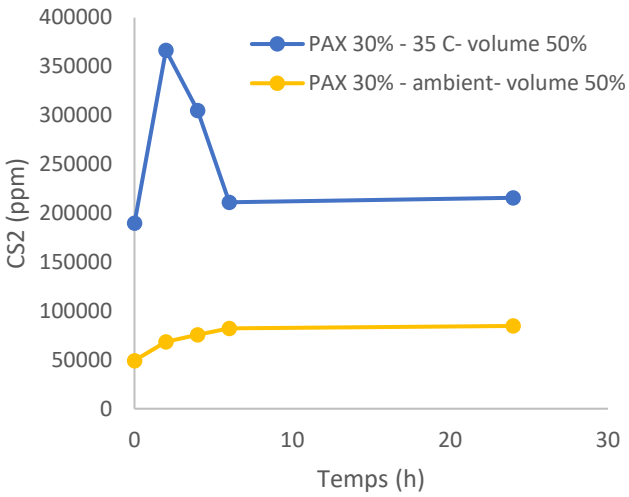
Figure 14 Émissions de CS_2 dues à la dégradation du PAX à température ambiante et 35 °C.

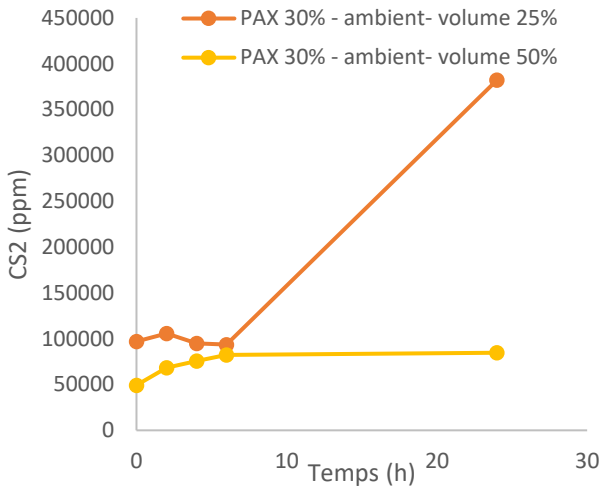
Les tableaux 18 et 19 et les figures 15 et 16 montrent les résultats des émissions de CS_2 à pH 8 et 6, respectivement. En diminuant le pH, la concentration de CS_2 augmente en raison d'une décomposition accrue du xanthate à un pH plus bas. Ces résultats sont également en accord avec les données présentées dans la littérature [4].

Aux deux pHs (6 et 8), pour les expériences à 35°C, la teneur en CS_2 augmente rapidement puis diminue. Ces données montrent l'augmentation de CS_2 en augmentant la température. Cependant, comme la mesure du CS_2 est effectuée en mode batch, l'accumulation de CS_2 doit entraîner une augmentation continue de la concentration de CS_2. Ainsi, la réduction de CS_2 peut résulter du fait qu'à température plus élevée, l'étanchéité de l'erlenmeyer n'était pas parfaite et le gaz pouvait s'échapper du récipient. Par conséquent, le taux d'émission de CS_2 dans ce cas peut être calculé en fonction des premières heures dont les données sont les plus fiables.

Tableau 18 Taux d'émission moyens de CS_2 due à la dégradation du PAX à température 35 °C et ambiante, à pH 8, (les concentrations de CS_2 sont présentées en ppm)

No	pH	Xanthate	T (°C)	Xanthate Conc. (%)	Volume de sol. (%)	T0	T2	T4	T6	T24
27	8	PAX	35	30	50	189744	366667	305128	211282	215707
28	8	PAX	Ambiant	30	25	96795	105769	94872	93590	382199
29	8	PAX	Ambiant	10	50	54 118	97 255	62 353	77 647	70 495





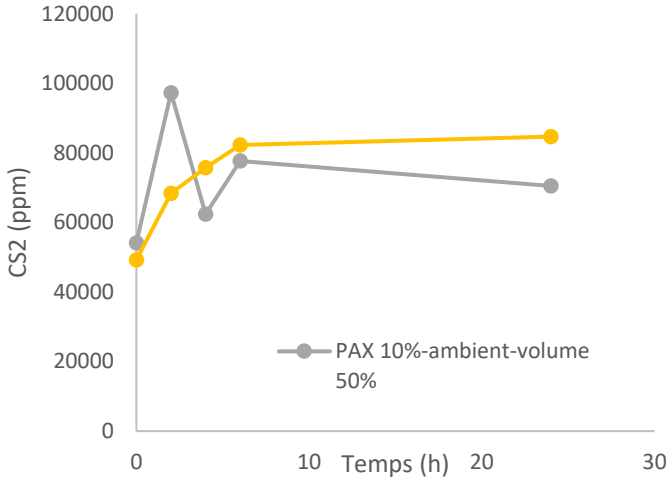
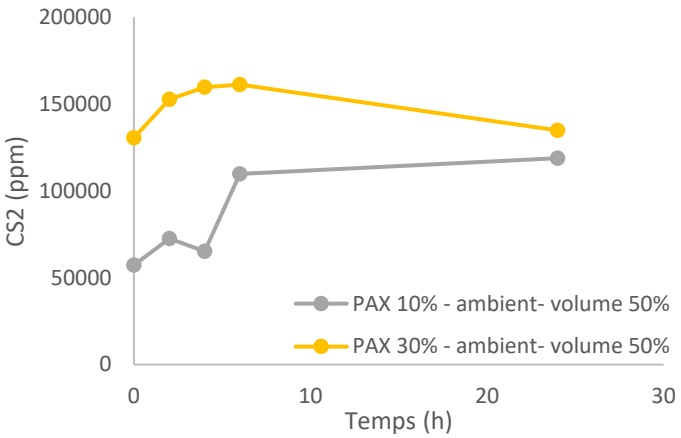
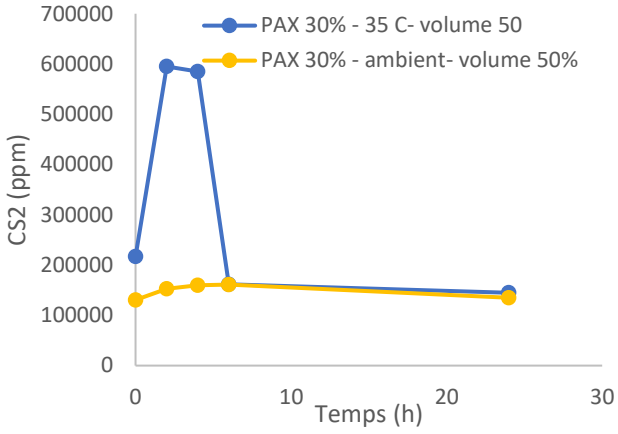


Figure 15 Émission de CS_2 à différentes concentrations de PAX, rapport volumique de solution et température (pH=8)

Tableau 19 Taux d'émission moyens de CS_2 due à la dégradation du PAX à température 35 °C et ambiante, à pH 6, (les concentrations de CS_2 sont présentées en ppm)

No	pH	Xanthate	T (°C)	Xanthate Conc. (%)	Volume de sol. (%)	T0	T2	T4	T6	T24
30	6	PAX	35	30	50	217000	595000	585000	162000	144872
31	6	PAX	Ambiant	30	25	152157	126275	126275	174118	145743
32	6	PAX	Ambiant	10	50	57255	72549	65098	109804	118812





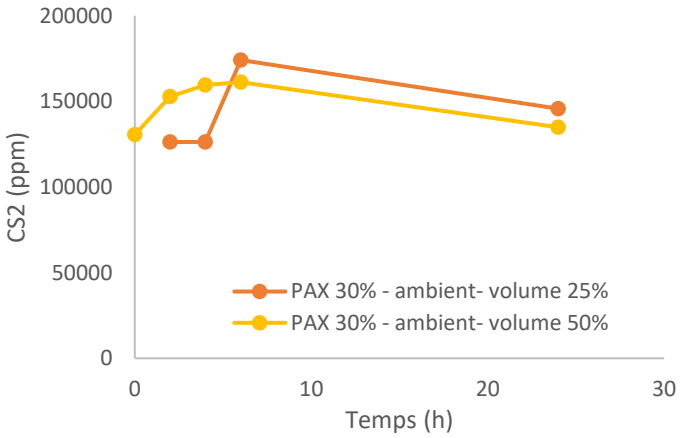


Figure 16 Émission de CS_2 à différentes concentrations de PAX, rapport volumique de solution et température (pH=6)

Dans le tableau 20, les taux d'émission moyens sont calculés en µg /min pour différentes conditions.

Tableau 20 Les taux moyens d'émission de CS_2 provenant de la dégradation du PAX à pH 6 et 8.

No	pH	Xanthate	T (°C)	Xanthate Conc. (%)	Volume de sol. (%)	CS_2 moyenne (ppm/min)	Taux CS_2 (µg /min)
27	8	PAX	35	30	50	1474	573.8
28	8	PAX	Ambiant	30	25	75	43.7
29	8	PAX	Ambiant	10	50	79	30.8
30	6	PAX	35	30	50	3150	1226.2
31	6	PAX	Ambiant	30	25	399	232.4
32	6	PAX	Ambiant	10	50	127	49.4

6.4 Toxicité de CS_2

- La norme pour le disulfure de carbone est une valeur limite sur 4 minutes de 25 $\mu g/m^3$ [2].
- Le disulfure de carbone rejeté dans l'air réagit principalement avec les radicaux hydroxyles (°OH) par photo-oxydation, ainsi que par une voie secondaire faisant intervenir l'oxygène triplet (O(3P)).
- Compte tenu d'une concentration de radicaux hydroxyles de 5×10^5 radicaux/cm^3, on peut calculer une demi-vie d'environ 5,5 à 15 jours.
- Les produits de cette réaction comprennent le sulfure de carbonyle (COS) et le dioxyde de soufre (SO_2).
- Le sulfure de carbonyle a une durée de vie beaucoup plus longue (2 ans) que le disulfure de carbone dans l'atmosphère [3].

7 Conclusions et remarques

Le pH est le paramètre le plus crucial pouvant affecter la dégradation du xanthate. Le pH naturel de la solution de xanthate (10-30 %) est alcalin (pH=11-13) et en réduisant le pH à 8 et 6, le taux d'émission de CS_2 augmente considérablement.
La température est également un paramètre très important. En augmentant la température, la cinétique de réaction est considérablement améliorée.
De plus, en ayant plus d'espace libre au-dessus de la solution, le taux d'émission augmente légèrement. L'autre facteur important est la concentration de la solution de xanthate. En augmentant la concentration en xanthate, l'émission de CS_2 augmente également.

Par conséquent, pour réduire l'émission de CS_2, il est recommandé d'utiliser une solution de xnathate à faible teneur (10 %), d'éviter que le réservoir ne chauffe (le garder aussi frais que possible) et de continuer à remplir le réservoir autant que possible.

Remarques:

- L'émission maximale de CS_2 pour SIPX (218,6 ppm/min) a été observée à T=35 °C, concentration 30%, volume de solution 50%, et pH = 6.
- Une émission minimale de CS_2 pour SIPX (6.2 ppm/min) a été observée à T=ambiante, concentration 10%, volume de solution 50% et pH = 11 (sans ajustement de pH).
- L'émission maximale de CS_2 pour PAX (3150 ppm/min) a été observée à T=35 °C, concentration 30%, volume de solution 50%, et pH = 6.

- Une émission minimale de CS_2 pour PAX (6.9 ppm/min) a été observée à T=ambiante, concentration 10%, volume de solution 50 % et pH = 13 (sans ajustement de pH).

Pour compléter la recherche, il est recommandé de réaliser les investigations suivantes :

- Vérifier si les alternatives du xanthate émettent du CS_2 ? et si oui, combien par rapport au xanthate.
- Tester le réactif alternatif dans un processus de flottation simulé.
- Adsorption et captage du CS_2 avant émission dans l'environnement.

* La proposition de recherche résumée est expliquée dans le premier rapport.

8 Références

- [1] Ferihan GOKTEPE, Effect of pH on Pulp Potential and Sulphide Mineral Flotation, Turkish J. Eng. Env. Sci, 2002 26(4):309-318
- [2] https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/rc/Q-2, Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère. 2023.
- [3] Liste des substances d'intérêt prioritaire - Rapport d'évaluation pour disulfure de carbon, Environnement Canada, Santé Canada, 2000, No de catalogue : En40-215/46F.
- [4] Shen et al., Study of xanthate decomposition in aqueous solutions, Minerals Engineering, Volume 93, 2016, Pages 10-15.

ANNEXE

ENG2-1

ÉMISSIONS SONORES DU TRANSPORT ET DE LA CIRCULATION ENTRE LE CMH5 ET LES IGRM

NOTE TECHNIQUE

Client :	Ressources Falco Ltée		
Projet :	Projet minier Horne 5, Rouyn-Noranda, Québec	**Référence WSP :**	221-11330-04
Objet :	Impact sonore du camionnage des stériles miniers	**Date :**	16 juin 2024
Destinataire :	Hélène Cartier, Vice-présidente, Environnement, développement durable et relations avec les communautés		

1 Mise en contexte

Le 9 février 2024, la Direction de l'évaluation environnementale des projets industriels et miniers du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) transmettait à Ressources Falco Ltée (Falco) une *Demande d'engagements et d'informations complémentaires* liée à la recevabilité de l'étude d'impact sur l'environnement (EIE) du projet minier Horne 5.

Parmi ces demandes d'engagement et d'informations complémentaires, l'item 3 spécifiait que :

« *[…] l'initiateur doit s'engager à fournir, avant le début de la consultation publique du Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE) ou au début de l'analyse environnementale si aucune consultation n'a lieu, les informations suivantes :*

- *La quantification des émissions sonores du transport et de la circulation entre le CMH5 et les IGRM.*
- *[…]* »

Le 13 février 2024, Falco s'engageait auprès du MELCCFP à répondre à cette demande dans les délais impartis. Cette note technique vise donc à quantifier le bruit qui sera généré par le passage des camions qui transporteront les stériles miniers entre les infrastructures projetées du projet minier Horne 5, soit le complexe minier Horne 5 (CMH5) et les installations de gestion des résidus miniers (IGRM), qui seront situés à environ 17 km au nord du CMH5.

Rappelons qu'une voie de transport des stériles miniers sera développée à l'ouest de la route 101 (rue Saguenay) pour permettre le déplacement des camions entre le CMH5 et les IGRM sans utiliser la route 101 et en minimisant les impacts sur le rang Jason[1]. Cette voie empruntera d'abord l'avenue Marcel Baril, la route 101 vers le sud, la route 117 (chemin Bradley) vers l'ouest puis le chemin Powell vers le nord d'où une nouvelle emprise sera développée en longeant vers le nord l'emprise de la ligne de transport d'électricité d'Hydro-Québec jusqu'au chemin Millenback puis le chemin des Mines menant jusqu'aux IGRM.

[1] WSP. 2021. Étude de circulation et de sécurité pour le projet Horne 5. Rapport préparé pour Ressources Falco Ltée. 82 p. et annexes

WSP CANADA INC.
11E ÉTAGE
1600, BOULEVARD RENÉ-LÉVESQUE OUEST
MONTRÉAL (QUÉBEC) H3H 1P9
CANADA

TÉLÉPHONE : +1-514-340-0046
TÉLÉCOPIEUR : +1-438-843-8111

WSP.COM

Les résidences les plus sensibles aux émissions sonores le long de ce tracé sont situées le long de la route 101 et du rang Jason.

2 Méthodologie

L'approche méthodologique suivie pour mener à bien cette étude est la suivante :

- La topographie de la zone d'étude provient de la base de données géospatiales du Canada.
- Les seules sources de bruit considérées sont celles du trafic routier existant sur la route 101 et le chemin Jason, et des camions de transport des stériles miniers qui circuleront sur la nouvelle voie de transport des stériles miniers. Les données de circulation sont tirées des débits journaliers moyens estivaux (DJME) du ministère des Transports et de la Mobilité durable (MTMD) pour l'année 2023, soit les données les plus récentes disponibles.
- La condition projetée considère onze (11) camions 35 tonnes transportant les stériles miniers par heure sur la nouvelle route non goudronnée. La vitesse moyenne de circulation est fixée à 50 km/h sur l'ensemble du trajet, à l'exception de deux segments où la vitesse sera limitée à 30 km/h en raison d'une identification préliminaire d'impact sonore plus élevé dans ces secteurs (ces secteurs sont visibles à la carte 1). Le nombre de camions représente un pire cas puisque le nombre de déplacements variera entre cinq (5) à onze (11) camions par heure, selon les besoins.
- Les points récepteurs (voir la carte 1) sont en partie les mêmes que ceux considérés dans le rapport d'étude sectorielle sur le bruit[2], en plus de l'ajout des points B14, S1, S2, S3 et S4 positionnés à des endroits stratégiques pour les besoins de cette évaluation.
- L'impact sonore est évalué selon la grille d'évaluation de la *Politique sur le bruit routier* du MTQ (maintenant le MTMD).
- Un modèle informatique de calcul de la propagation du bruit est évalué à l'aide du logiciel SoundPLAN v.8.2, en utilisant la méthode de calcul TNM 2.5 pour le bruit routier. Il est à noter que le modèle a été validé par des mesures de bruit prises au récepteur B8 à l'été 2017. Des données de comptage routier (obtenus par l'analyse d'un enregistrement audio du 27 juillet 2017, entre 10 h et 11 h) ont été comparées à celles du MTMD[3] (DJME) afin de valider le modèle. Les niveaux de bruit mesurés le 27 juillet 2017 entre 10 h et 11 h au point B8 (53 dBA) sont aussi représentatifs des niveaux de bruit moyens journaliers (52 dBA, $L_{Aeq, 24h}$) pour toute la campagne de mesure d'été 2017.
- La répartition des types de véhicules (automobiles, camions lourds) provient des données de comptage du MTMD.

3 Évaluation du bruit routier

3.1 Critères de bruit de la *Politique sur le bruit routier* du MTMD

Le MTMD a adopté la *Politique sur le bruit routier* datant de mars 1998, qui énonce la position du ministère à l'égard du bruit routier. Cette politique privilégie deux approches en matière d'atténuation du bruit routier : une approche corrective qui vise à corriger les principaux problèmes de pollution sonore, et une approche de planification intégrée, qui consiste à prendre les mesures nécessaires pour prévenir les problèmes de pollution sonore causés par la circulation routière.

---

2 WSP. 2017. *Étude sectorielle sur le bruit. Projet Horne 5, Rouyn-Noranda, Québec*. Rapport préparé pour Ressources Falco Ltée. 41 p. et annexes

3 Données de comptage 2017 du ministère des Transports et de la Mobilité durable sur le chemin Jason.

Dans le cas présent, l'impact sonore engendré par le projet sera comparé avec l'approche de planification intégrée de la *Politique sur le bruit routier*. Un impact sonore est considéré comme étant significatif lorsque la variation entre le niveau sonore actuel sans le projet et le niveau sonore projeté (horizon 10 ans) avec le projet aura un impact sonore moyen ou fort selon la grille d'évaluation insérée à la *Politique sur le bruit routier* du MTMD. Cette grille d'évaluation est présentée à l'annexe A. Des niveaux sonores actuels inférieurs à la grille de l'annexe A, l'impact est jugé nul si le niveau sonore projeté demeure le même, faible si le niveau sonore demeure inférieur ou égal à 55 dBA, moyen à 56 et 57 dBA, et fort au-delà de 57 dBA.

Lorsque l'impact sonore de la construction de nouvelles routes ou de la reconstruction de routes ayant pour effet d'en augmenter la capacité ou d'en changer la vocation sera jugé significatif (impact sonore moyen ou fort), des mesures d'atténuation devront être appliquées.

Les mesures d'atténuation prévues doivent permettre de ramener les niveaux sonores projetés le plus près possible de 55 dBA sur une période de 24 heures.

Il est à noter que les critères sonores établis dans ce paragraphe sont pour les usages résidentiels, institutionnels et récréatifs.

3.2 Méthodologie d'évaluation du bruit routier

La méthodologie utilisée pour la réalisation d'évaluation du bruit routier pour l'évaluation de l'impact sonore du camionnage des stériles miniers au projet minier Horne 5 est basée sur le devis de services professionnels – réalisation d'une étude d'impact sonore (2016) du MTMD. Cette méthodologie sert, notamment, pour la qualification du climat sonore, l'évaluation des impacts sonores, la localisation des points de mesure et le choix des instruments de mesure employés.

Le MTMD définit une zone sensible comme une zone où le climat sonore constitue un élément essentiel pour l'accomplissement des activités humaines. De façon générale, elle est associée aux usages à vocation résidentielle, institutionnelle et récréative.

L'analyse du climat sonore avec et sans projet a été réalisée à partir du tableau de la qualification sonore. Cette dernière est basée sur l'indice sonore employé par le MTMD, soit le niveau de bruit continu équivalent en décibel sur une période de 24 h ($L_{eq,24h}$) en pondération A (dBA). Ce tableau provient du devis des services professionnels pour la réalisation d'une étude d'impact sonore datant de 2016, et quantifie le niveau de gêne sonore comme présenté dans le tableau 1.

Tableau 1 Grille d'évaluation de la qualité de l'environnement sonore

Zone de climat sonore	Niveau de gêne sonore
$L_{Aeq,\ 24h} \leq 55$ dBA	Acceptable
55 dBA $< L_{Aeq,\ 24h} \leq 60$ dBA	Faible
60 dBA $< L_{Aeq,\ 24h} \leq 65$ dBA	Moyen
65 dBA $\leq L_{Aeq,\ 24h}$	Fort

Pour quantifier les émissions du transport et de la circulation entre le CMH5 et les IGRM, la *Politique sur le bruit routier* est utilisée à titre indicatif pour évaluer l'écart entre la situation actuelle avec et sans la voie de transport des stériles miniers. Les impacts sonores et la quantification du niveau de gêne sonore sont présentés dans cette évaluation.

4 Présentation de la simulation

Pour le bruit routier, le débit, type de chaussée, type et vitesses des véhicules sont utilisés dans le logiciel de propagation sonore SoundPLAN v. 8.2. Ce logiciel trace des droites (rayons sonores) entre les sources de bruit et les récepteurs, calcule l'atténuation procurée par la distance ainsi que l'absorption de l'air, et il tient compte des effets de sol et des effets de réduction sonore des écrans de longueurs finies (bâtiments, écrans, topographie). De plus, il considère l'effet des réflexions sur les surfaces entourant les sources sonores. Ces calculs sont réalisés selon l'algorithme TNM 2.5 (Traffic Noise Model) de la *Federal High Administration* (FTA) des États-Unis, qui est exigé par le MTMD dans le cadre d'études d'impact sonore de projets routiers.

Deux scénarios ont été évalués, soit sans et avec camions de transport des stériles miniers. Les débits de circulation et répartition des types de véhicules utilisés sont présentés au tableau 2.

Il est à noter que différentes vitesses de circulation ont été simulées, comme indiqué par les panneaux de signalisation :

- route 101, du chemin Bradley jusqu'à l'intersection de la route 101 et du chemin England : 70 km/h;
- route 101, de l'intersection de la route 101 et du chemin England, jusqu'au chemin Chabot : 90 km/h;
- chemin Jason : 80 km/h (vitesse calibrée à 70 km/h);
- voie de transport des stériles miniers : 11 camions par heure voyageant à 50 km/h, à l'exception de deux tronçons où les vitesses seront limitées à 30 km/h (voir la carte 1).

Tableau 2 Débits de circulation (véhicules par heure) considérés dans la simulation

Tronçon	Débits de circulation (véh/h)	
	Automobiles	Camions lourds
Route 101 [1]	226	24
Chemin Jason [1]	12	8
Voie de transport des stériles miniers	0	11

[1] Débits de circulation (route 101 et chemin Jason) issus des données du DJME du MTMD.

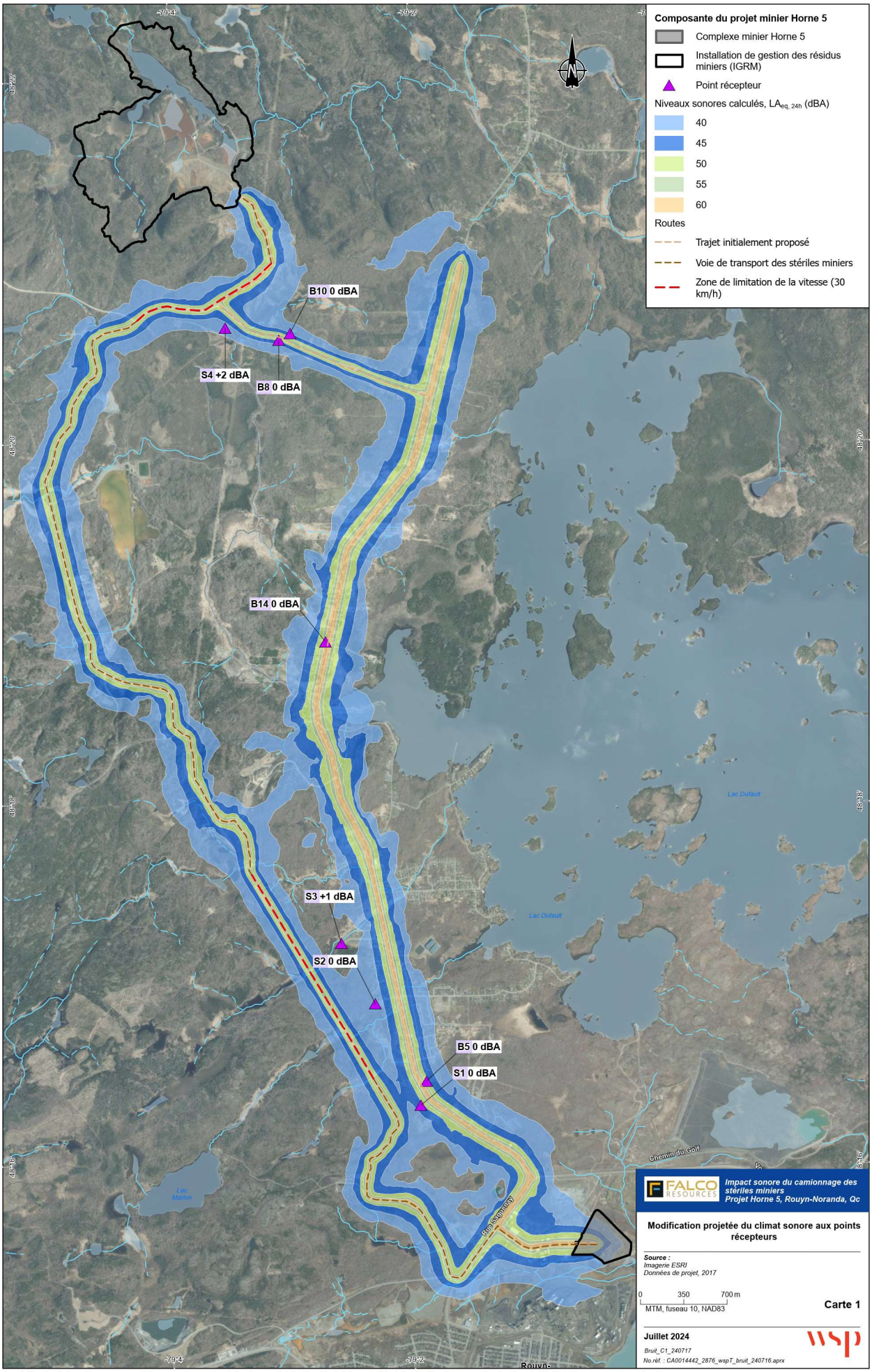
5 Résultats de la simulation

Aux fins d'évaluation subjective, les niveaux de gêne sonore présentés au tableau 1 sont en référence à la méthodologie du MTMD pour les études de bruit routier.

Le bruit routier provenant des camions circulant sur la voie de transport des stériles miniers a été ajusté par + 4 dB pour prendre en compte le bruit additionnel qui serait généré par la circulation sur une route de gravier[4].

La carte 1 présente les courbes isophones du bruit routier de même que la localisation des points récepteurs évalués. Le tableau 3 présente les niveaux de bruit calculés aux points récepteurs pour chaque scénario, ainsi que l'évaluation de l'impact sonore selon la grille d'évaluation de la *Politique sur le bruit routier* du MTMD.

[4] Leipus, L., Butkus, D., et Janusevicius, T. (2010). *Research on Motor Transport Produced Noise on Gravel and Asphalt Roads*. The Baltic Journal of Road and Bridge Engineering. 5. 125-131. DOI: 10.3846/bjrbe.2010.18.



FALCO RESOURCES

Impact sonore du camionnage des stériles miniers
Projet Horne 5, Rouyn-Noranda, Qc

Modification projetée du climat sonore aux points récepteurs

Source :
Imagerie ESRI
Données de projet, 2017

0 350 700 m
MTM, fuseau 10, NAD83

Carte 1

Juillet 2024

Bruit_C1_240717
No.réf. : CA0014442_2876_wspT_bruit_240716.aprx

wsp

La précision des limites et les mesures montrées sur ce document ne doivent pas servir à des fins d'ingénierie ou de délimitation foncière. Aucune analyse foncière n'a été effectuée par un arpenteur-géomètre.

Tableau 3 Niveaux de bruit calculés ($L_{Aeq, 24h}$, dBA) aux points récepteurs

Point récepteur	Emplacement	Sans camion de transport de stériles minier (dBA) [a]	Gêne sonore	Avec camions de transport de stériles minier (dBA) [a]	Écart (dB)	Impact sonore	Gêne sonore
B5	Route 101 (70 km/h)	52	Acceptable	52	0	Nul	Acceptable
B8	Chemin Jason	51	Acceptable	51	0	Nul	Acceptable
B10	Chemin Jason	45	Acceptable	45	0	Nul	Acceptable
B14	Route 101 (90 km/h)	62	Moyen	62	0	Nul	Moyen
S1	Rue Saguenay, à l'ouest de la route 101 (70 km/h)	48	Acceptable	48	0	Nul	Acceptable
S2	Avenue du Zinc, à l'ouest de la route 101 (70 km/h)	42	Acceptable	42	0	Nul	Acceptable
S3	Rue du Platine, à l'ouest de la route 101 (70 km/h)	35	Acceptable	36	1	Faible	Acceptable
S4	Chemin Jason	41	Acceptable	43	2	Faible	Acceptable

a. Les niveaux sonores sont arrondis à 1 dB et référencés à 2×10^{-6} Pa.

Selon les résultats de la modélisation, la circulation des camions sur la nouvelle voie de transport des stériles miniers aurait un impact nul à faible aux résidences, le chemin étant éloigné des résidences, la variation du bruit est de 0 à 2 dBA. L'impact sonore est nul ou faible.

6 Conclusion

Une évaluation de l'impact sonore du camionnage des stériles miniers a été effectuée selon la grille d'évaluation de l'impact sonore du bruit routier de la *Politique sur le bruit routier* du MTMD. Les camions circuleront sur une nouvelle voie de circulation établie à l'ouest de la route 101 entre le CMH5 et les IGRM. Cette voie de transport empruntera d'abord l'avenue Marcel Baril, la route 101 vers le sud, la route 117 (chemin Bradley) vers l'ouest puis le chemin Powell vers le nord d'où une nouvelle emprise sera développée en longeant vers le nord l'emprise de la ligne de transport d'électricité d'Hydro-Québec jusqu'au chemin Millenback, puis le chemin des Mines menant jusqu'aux IGRM.

Les résultats des simulations réalisées permettent de conclure que la circulation des camions de transport des stériles miniers en condition projetée aura un impact de nul à faible, non significatif, sur l'environnement sonore existant.

PRÉPARÉ PAR



Myriam Vinot, B. Ing.
Chargée de projet – Acoustique et vibrations

16 juillet 2024
Date

RÉVISÉ PAR



Marc Deshaies, ing., M. Ing. (OIQ nº 115236)
Directeur technique – Acoustique et vibration

16 juillet 2024
Date

ANNEXE A

Grille d'évaluation de l'impact sonore de la *Politique sur le bruit routier* du MTMD

GRILLE D'ÉVALUATION DE L'IMPACT SONORE

NIVEAUX SONORES (dBA $L_{eq, 24\ h}$) :

NIVEAU PROJETÉ (HORIZON 10 ANS)

NIVEAU ACTUEL	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
45	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
46	-	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
47	-	-	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
48	-	-	-	0	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
49	-	-	-	-	0	1	1	1	1	1	1	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
50	-	-	-	-	-	0	1	1	1	1	1	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
51	-	-	-	-	-	-	0	1	1	1	1	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
52	-	-	-	-	-	-	-	0	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
53	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3
59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3
60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3	3
61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	1	1	2	2	3	3	3	3	3	3
62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	1	2	2	3	3	3	3	3	3
63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	2	2	3	3	3	3	3	3
64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	2	2	3	3	3	3	3
65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	2	2	3	3	3	3
66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	2	2	3	3	3
67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	2	2	3	3
68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	2	3	3
69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	2	3
70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	2	3

- **-** Diminution du niveau sonore
- **0** Impact nul
- **1** Impact faible
- **2** Impact moyen
- **3** Impact fort



ANNEXE

ENG2-2

ÉMISSIONS SONORES DE LA PHASE DE RESTAURATION POUR LES SITES DU CMH5 ET DES IGRM

NOTE TECHNIQUE

Client :	Ressources Falco Ltée		
Projet :	Projet minier Horne 5	**Référence WSP :**	221-11330-04
Objet :	Impact sonore des travaux de restauration projetés	**Date :**	17 juillet 2024
Destinataire :	Hélène Cartier, Vice-présidente, Environnement, développement durable et relations avec les communautés		

1 Mise en contexte

Le 9 février 2024, la Direction de l'évaluation environnementale des projets industriels et miniers du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) transmettait à Ressources Falco Ltée (Falco) une *Demande d'engagements et d'informations complémentaires* liée à la recevabilité de l'étude d'impact sur l'environnement (EIE) du projet minier Horne 5.

Parmi ces demandes d'engagement et d'informations complémentaires, l'item 3 spécifiait que :

« *[…] l'initiateur doit s'engager à fournir, avant le début de la consultation publique du Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE) ou au début de l'analyse environnementale si aucune consultation n'a lieu, les informations suivantes :*

- *La quantification des émissions sonores de la phase de restauration pour le site du CMH5* [Complexe minier Horne 5] *et des IGRM* [installation de gestion des résidus miniers]. *L'initiateur doit justifier s'il considère que ces activités de restauration ne nécessitent pas de modélisation, en détaillant les équipements qui seront utilisés. »*

Le 13 février 2024, Falco s'engageait auprès du MELCCFP à répondre à cette demande dans les délais impartis. Cette note technique vise donc à quantifier le bruit qui sera généré par les travaux de restauration projetés à ces sites à la fin de l'exploitation du projet minier Horne 5.

Rappelons que des plans de réaménagement et de restauration pour chacun de ces sites ont été déposés au ministère des Ressources naturelles et des Forêts dans le cadre du processus d'évaluation des impacts environnementaux du projet[1][2]. Les scénarios de restauration retenus pour cette étude sont issus de ces plans.

---

1 WSP. 2022. Plan de réaménagement et de restauration - Site du Complexe minier Horne 5. Projet Horne 5, Rouyn-Noranda, Québec. Préparé pour Ressources Falco Ltée. 66 p., cartes et annexes

2 Golder Associés Ltée. 2022. Plan de réaménagement et de restauration de site des IGRM. Projet Horne 5, Rouyn-Noranda, Québec. Préparé pour Ressources Falco Ltée. 74 p., cartes et annexes

2 Méthodologie

La méthodologie utilisée pour réaliser cette étude est la suivante :

- analyse des informations techniques, des dessins et des activités de restauration au CMH5;
- analyse des informations techniques, des dessins et des scénarios de restauration au IGRM;
- récupération des éléments réutilisables des modélisations acoustiques existantes de chacun des sites (topographie, points récepteurs, etc.);
- évaluation de la puissance acoustique des équipements prévus pendant les activités de restauration projetées à chacun des sites;
- calculs théoriques de la propagation sonore des activités de restauration projetés à chacun des sites;
- comparaison des résultats avec les critères de bruit du ministère du MELCCFP.

3 Critères de bruit

Puisque les travaux réalisés en restauration s'apparenteront à des activités de construction et en raison de la nature temporaire de ces travaux, le critère de bruit du MELCCFP retenu pour l'évaluation des impacts sonores de ces activités est tiré des *Lignes directrices relativement aux niveaux sonores provenant d'un chantier de construction industriel* du 27 mars 2015[3].

Pour la période du jour, comprise entre 7 h et 19 h, le MELCCFP a pour politique que toutes les mesures raisonnables et faisables doivent être prises par le maître d'œuvre afin que le niveau acoustique d'évaluation ($L_{Ar,\ 12\ h}$) provenant du chantier de construction soit égal ou inférieur au plus élevé des niveaux sonores suivant, soit 55 dB ou le niveau de bruit initial s'il est supérieur à 55 dB. Cette limite s'applique en tout point de réception dont l'occupation est résidentielle ou l'équivalent (hôpital, institution, école).

Il est cependant convenu qu'il existe des situations où les contraintes sont telles que le maître d'œuvre ne peut exécuter les travaux tout en respectant ces limites. Le cas échéant, le maître d'œuvre doit :

- prévoir le plus en avance possible ces situations, les identifier et les circonscrire;
- préciser la nature des travaux et les sources de bruit mises en cause;
- justifier les méthodes de construction utilisées par rapport aux alternatives possibles;
- démontrer que toutes les mesures raisonnables et faisables sont prises pour réduire au minimum l'ampleur et la durée des dépassements;
- estimer l'ampleur et la durée des dépassements prévus;
- planifier des mesures de suivi afin d'évaluer l'impact réel de ces situations et de prendre les mesures correctives nécessaires.

Dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement, des mesures sonores de longues durées ont été réalisées durant trois saisons de l'année 2016 au site du CMH5 et durant trois saisons de l'année 2017 au site des IGRM. Les niveaux sonores moyens durant la période de jour (7h à 19h) étaient inférieurs à 55 dBA aux deux sites, à l'exception du point localisé à l'est du pavillon Lemay-Juteau du Centre intégré de santé et des services sociaux de l'Abitibi-Témiscamingue (station B6 – secteur du CMH5).

[3] Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC). 2015. *Lignes directrices relativement aux niveaux sonores provenant d'un chantier de construction industriel.* [En ligne] : https://www.environnement.gouv.qc.ca/publications/note-instructions/98-01/lignes-directrices-construction.pdf

Comme ces niveaux sonores sont inférieurs à 55 dBA, c'est-ce dernier niveau sonore qui sera applicable aux activités de construction du projet, sauf au point B6 où le critère sera de 56 dBA.

4 Simulation de la propagation sonore

Les puissances acoustiques des sources de bruit identifiées sont des paramètres d'entrée utilisés dans le logiciel de propagation sonore SoundPLAN 8.2. Pour chacune des sources sonores, la puissance acoustique a été calculée. Ce logiciel trace des droites (rayons sonores) entre les sources de bruit et les récepteurs, calcule l'atténuation procurée par la distance ainsi que l'absorption de l'air, et il tient compte des effets de sol et des effets de réduction sonore des écrans de longueurs finies (bâtiments, écrans, topographie). De plus, il considère l'effet des réflexions sur les surfaces entourant les sources sonores. Ces calculs sont réalisés selon la norme ISO 9613 Parties 1 et 2 intitulée « *Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre* ». Cette norme de calcul est basée sur la présence d'un vent porteur de 5.5 m/s (20 km/h), soufflant de la source de bruit vers les récepteurs.

4.1 IDENTIFICATION DES SOURCES

Pour les besoins de la présente note technique, le scénario simulé à chaque site (CMH5 et IGRM) est celui qui présente la situation la plus défavorable au plan acoustique lorsque toutes les activités de construction sont réalisées en même temps.

Les puissances acoustiques ont été évaluées à partir des fiches techniques des manufacturiers, des relevés sonores réalisés dans des études antérieures pour des équipements similaires (base de données) ou de la littérature technique.

Le tableau 1 présente les équipements modélisés accompagnés de leur puissance acoustique.

Tableau 1 Liste des équipements utilisés lors des activités de restauration considérées au CMH5 et aux IGRM

Désignation	Marque	Modèle	L_w (dBA) [1]
Bouteur	Komatsu	D61	111
Camions de transport routier	Kenworth	T800	105
Camions hors-route	Komatsu	HD325	111
Chargeuse sur roues	CAT	980	108
Compacteur	Hamm	3412	106
Concasseur	TEREX	X400	113
Excavatrice	Komatsu	PC350	104
Excavatrice avec marteau	Komatsu	PC350	120
Excavatrice avec pince	Komatsu	PC350	105
Grue 60 tonnes	Link-Belt	65HT	98

[1] Niveau sonore arrondi à 1 dBA, réf. : 1x10-12 W.

4.1.1 Secteur du CMH5

Le scénario de restauration modélisé comprend quatre zones. Les équipements utilisés dans chacune des zones et la localisation de ces zones sont présentés à la figure 1.

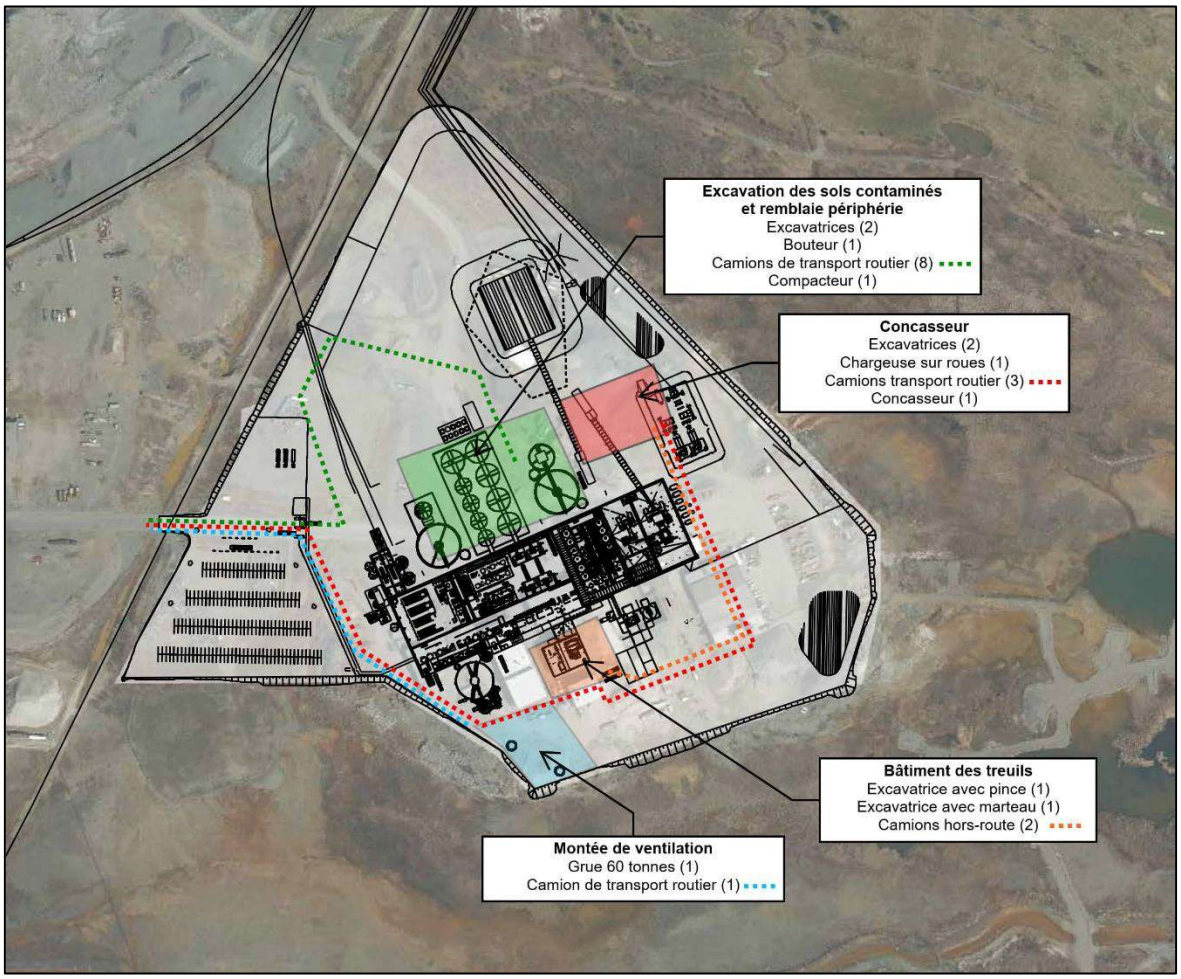


Figure 1 Localisation des équipements modélisés sur le site du CMH5

4.1.2 Secteur des IGRM

Le scénario de restauration modélisé considère le moment de la restauration où travaux seront réalisés au sud-est du site, soit le plus près des résidences du rang Jason. Les équipements utilisés dans chacune des zones et la localisation de ces zones sont présentés à la figure 2.

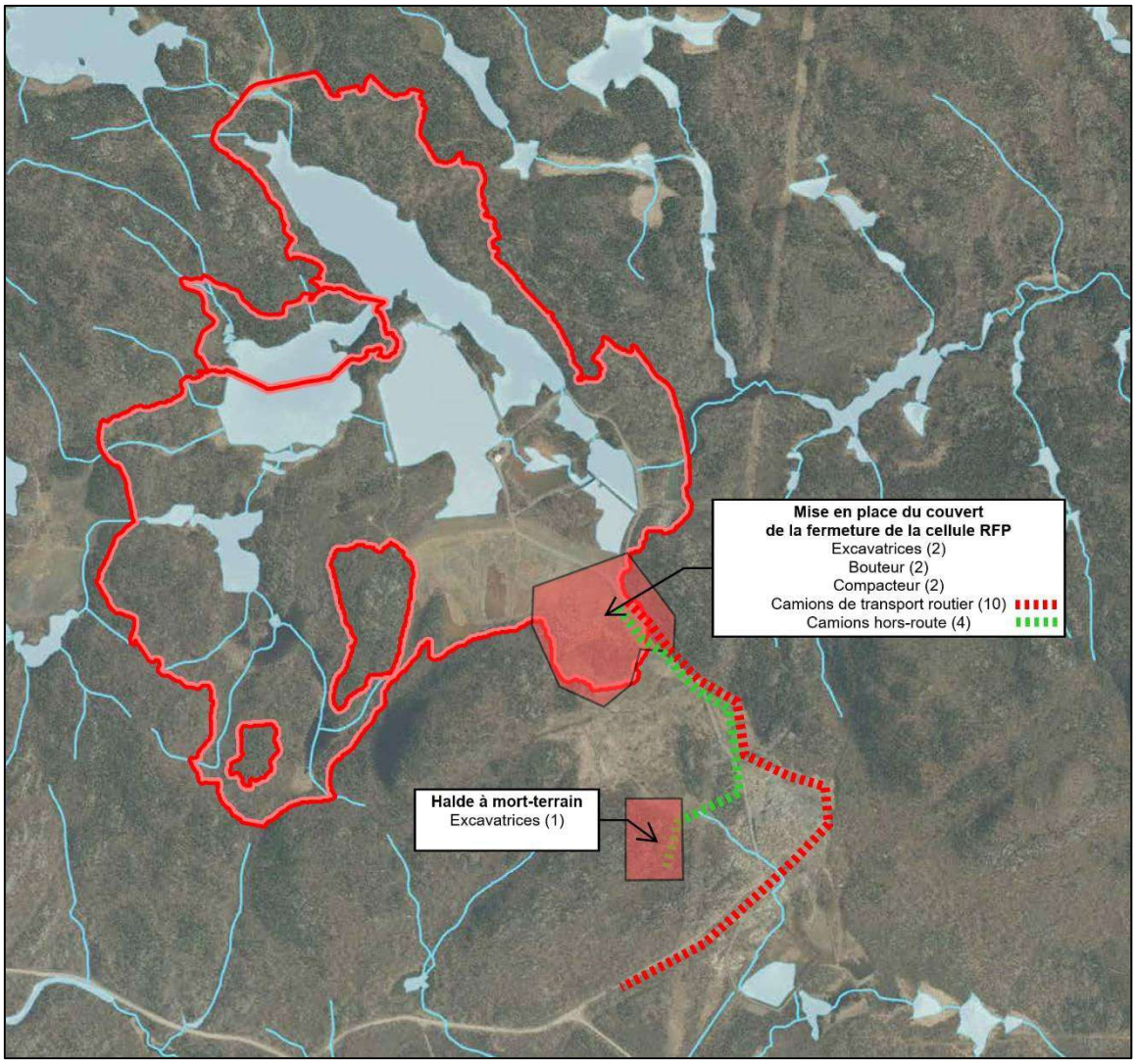


Figure 2 **Localisation des équipements modélisés sur le site des IGRM**

4.2 Présentation des modèles

Deux scénarios conservateurs ont été adoptés dans le cadre de la présente évaluation, soit l'un pour la restauration du CMH5 et l'autre pour la restauration des IGRM. Dans les deux cas, la séquence complète des activités prévues durant la restauration a été évaluée et le moment où les activités génératrices de bruit seraient maximales (nombre d'équipement de chantier et proximité des travaux avec les récepteurs sensibles) a été retenu pour générer le scénario à modéliser.

Les scénarios de simulation conservateurs considèrent que tous les équipements sont en fonction sur les sites à 100 % du temps à l'exception du marteau piqueur sur une pelle hydraulique qui a une utilisation de 20% du temps. L'horaire de travail est en période de jour uniquement et d'une durée de 10 heures par jour. Les simulations sonores sont réalisées en supposant que les vents sont continuellement porteurs de bruit, des sources d'émission vers les récepteurs.

Les points récepteurs utilisés pour l'évaluation des critères de bruits ont été sélectionnés à proximité des sites (les mêmes que ceux pris en compte lors des différentes études de l'impact sonore des activités d'exploitation[4][5]). Les cartes 1 et 2 présentent la localisation de ces points récepteurs.

5 Résultats des simulations sonores

5.1 Secteur du CMH5

Pour les conditions de construction décrites à la section 0 précédente, les niveaux de bruit émis par les activités de restauration du CMH5 ont été calculés aux différents points récepteurs. Les résultats des simulations sont présentés au tableau 2. Les isophones illustrant la propagation des émissions sonores vers les points récepteurs évalués sont présentés à la carte 1.

Tableau 2 Résultats des simulations sonores des activités de restauration au CMH5

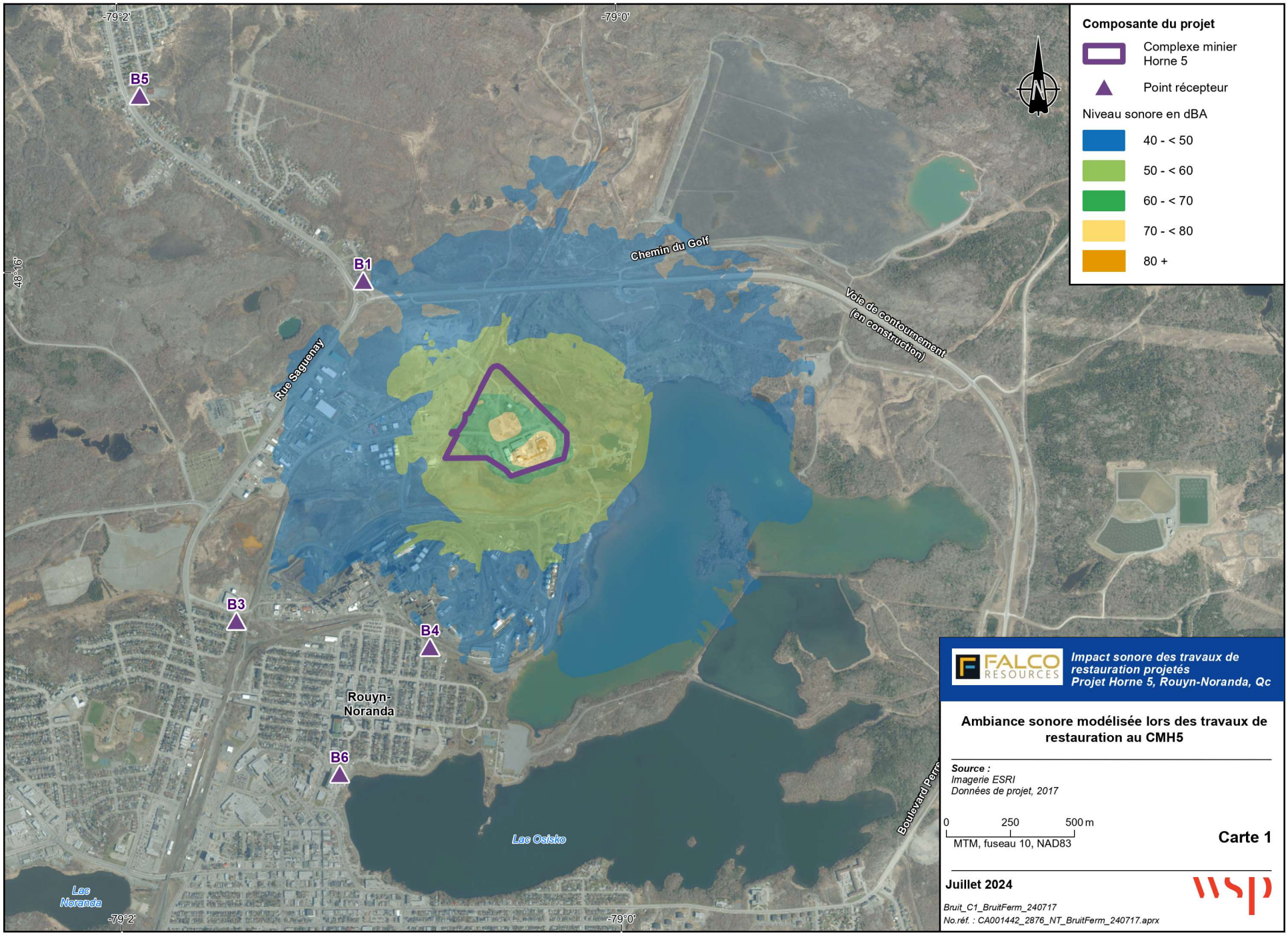
Point récepteur	Niveau simulé (dBA) [1]	Critère de jour $L_{Ar,\ 12h}$ (dBA) (7 h à 19 h)	Dépassement potentiel (dBA)
B1	40	55	Non
B3	36	55	Non
B4	37	55	Non
B5	30	55	Non
B6	32	56	Non

[1] Niveau sonore arrondi à 1 dBA, réf. : $2x10^{-5}$ Pa..

Les résultats démontrent que les niveaux sonores que pourraient générer les activités de restauration du projet Horne 5 au CMH5 seront inférieurs aux critères de bruit applicables.

4 WSP. 2017. *Étude sectorielle sur le bruit. Projet Horne 5, Rouyn-Noranda, Québec*. Étude préparée pour Ressources Falco Ltée. 41 p. et annexes

5 WSP. 2020. *Étude acoustique prévisionnelle. Modélisation numérique de l'impact sonore du projet Horne 5. Rouyn-Noranda, Québec.* Étude préparée pour Ressources Falco Ltée. 19 p.



La précision des limites et les mesures montrées sur ce document ne doivent pas servir à des fins d'ingénierie ou de délimitation foncière. Aucune analyse foncière n'a été effectuée par un arpenteur-géomètre.

5.2 Secteur des IGRM

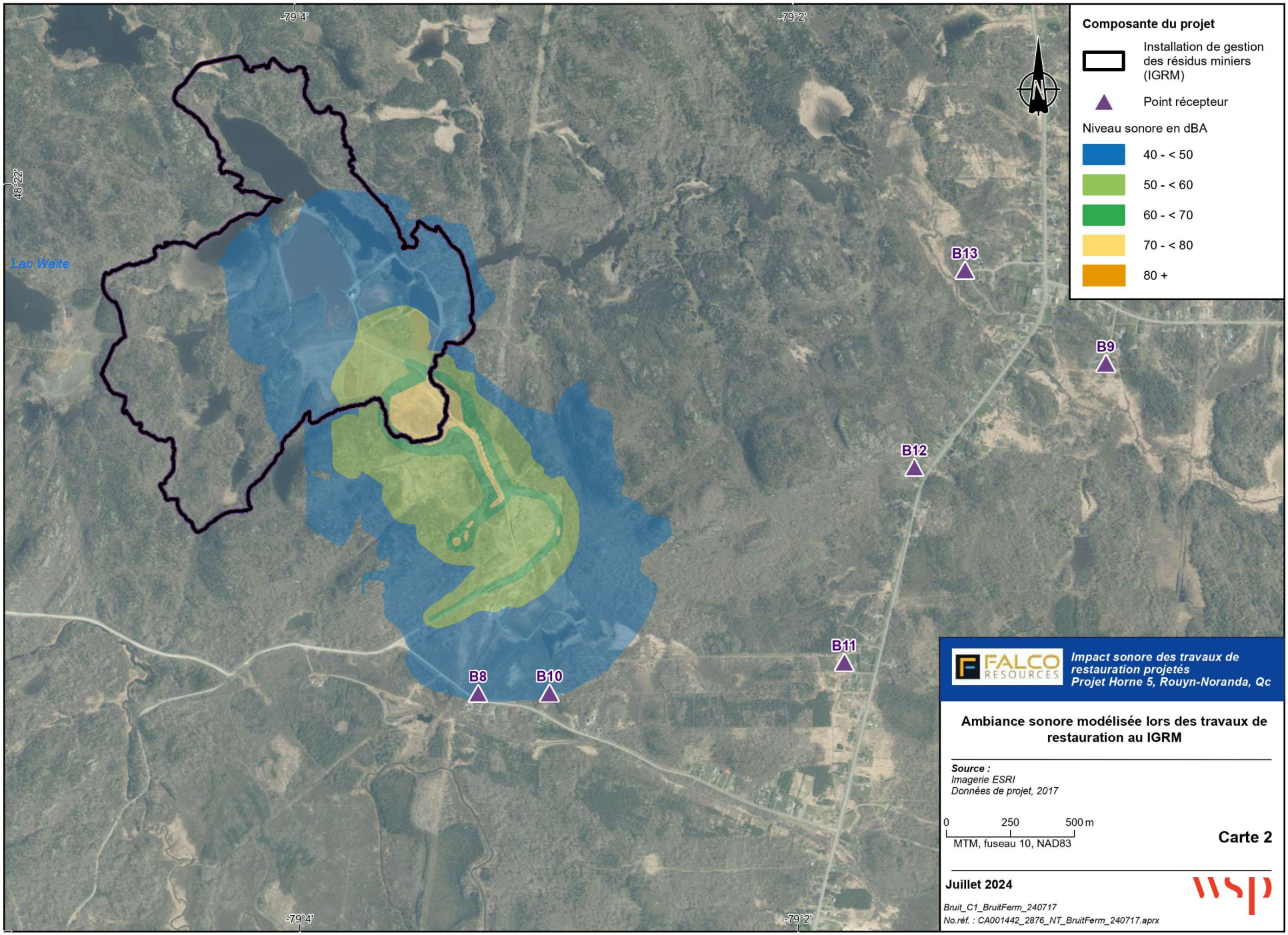
Pour les conditions de construction décrites à la section 4.1.2 précédente, les niveaux de bruit émis par les activités de restauration des IGRM ont été calculés aux différents points récepteurs. Les résultats des simulations sont présentés au tableau 3. Les isophones illustrant la propagation des émissions sonores vers les points récepteurs évalués sont présentés à la carte 2.

Tableau 3 Résultats des simulations sonores des activités de restauration au IGRM

Point récepteur	Niveau simulé (dBA) [1]	Critère de jour $L_{Ar,\ 12h}$ (dBA) (7 h à 19 h)	Dépassement potentiel (dBA)
B8	41	55	Non
B9	22	55	Non
B10	40	55	Non
B11	30	55	Non
B12	21	55	Non
B13	23	55	Non

[1] Niveau sonore arrondi à 1 dBA, réf. : $2x10^{-5}$ Pa..

Les résultats démontrent que les niveaux sonores que pourraient générer les activités de restauration du projet Horne 5 au IGRM seront inférieurs aux critères de bruit applicables.



La précision des limites et les mesures montrées sur ce document ne doivent pas servir à des fins d'ingénierie ou de délimitation foncière. Aucune analyse foncière n'a été effectuée par un arpenteur-géomètre.

6 Conclusion

L'objectif de cette étude était de vérifier que les niveaux sonores émis par les activités de restauration projetées au CMH5 et aux IGRM seront conformes au critère des *Lignes directrices relativement aux niveaux sonores provenant d'un chantier de construction industriel*.

Des scénarios de restauration conservateurs utilisant le maximum d'équipements ont été établis et la puissance acoustique de chacune des sources de bruit a été calculée. Ceci a permis d'estimer, par la simulation de la propagation du son dans l'environnement, la contribution sonore de chaque source de bruit aux points récepteurs des secteurs du CMH5 et des IGRM.

Les simulations n'ont montré aucun dépassement sonore potentiel des critères de bruit des *Lignes directrices relativement aux niveaux sonores provenant d'un chantier de construction industriel* du MELCCFP.

PRÉPARÉ PAR



17 juillet 2024

Myriam Vinot, B. Ing.
Chargée de projet – Acoustique et vibrations

Date

RÉVISÉ PAR



17 juillet 2024

Marc Deshaies, ing., M. Ing. (OIQ nº 115236)
Directeur technique

Date

ANNEXE

ENG4-1

MODÉLISATION DU PHOSPHORE TOTAL

MEMORANDUM TECHNIQUE

DATE 23 juillet 2024 **N° de référence** GAL335-CA0011449.6089-MTF-Rev1

À Hélène Cartier
Ressources Falco Ltée

C.C Annie Beaulieu

DE Jennifer Lallier **ADRESSE COURRIEL Jennifer.Lallier@wsp.com**

MODÉLISATION DU PHOSPHORE TOTAL – PROJET HORNE 5

La présente note technique est une réponse à la question 4 de la Demande d'engagements et d'information complémentaire émise par le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des parcs (MELCCFP) en date du 9 février 2024.

Cette question concerne l'évaluation des concentrations en phosphore qui sont attendues à l'effluent final et qui se déverseront dans le lac Waite. Comme ce lac présente les caractéristiques d'un lac oligotrophe, une très faible augmentation de la concentration en phosphore pourrait y entraîner une eutrophisation accélérée. En tenant compte des différents apports possibles en phosphore pour ce projet (p. ex. réactifs, eaux souterraines, eaux contaminées par les résidus miniers du CMH5[1] ou du site des IGRM[2]), l'initiateur doit fournir une modélisation de l'impact des eaux usées sur les concentrations en phosphore du lac Waite. Il doit également déterminer la composition chimique du phosphore, c'est-à-dire la proportion du phosphore total, phosphore dissous et des orthophosphates, dans les eaux usées. Ces informations devront être fournies avant le début de la consultation publique du BAPE, ou au début de l'analyse environnementale si aucune consultation n'a lieu.

L'initiateur doit également s'engager à présenter les mesures qu'il compte mettre en place pour diminuer les impacts anticipés des concentrations de phosphore à l'effluent final sur les eaux du lac Waite, avant le début de la consultation publique du BAPE, ou au début de l'analyse environnementale si aucune consultation n'a lieu. Les sections ci-dessous présentent des précisions relatives aux informations demandées par le ministère.

La section 1.0 montre les différents apports possibles en phosphore de ce projet. La section 2.0 explique le niveau de connaissance de la composition chimique du phosphore actuellement déterminée pour le projet. La section 3 fournit la mise à jour du modèle de qualité des eaux visant à établir les concentrations attendues de phosphore au lac Waite. Finalement, la section 4 résume les sections précédentes tout en présentant les mesures potentielles visant à diminuer les impacts anticipés des concentrations de phosphore de l'effluent final sur le lac Waite.

[1] CMH5 : Complexe minier Horne 5

[2] IGRM : Installations de gestion des résidus miniers

1.0 APPORTS POSSIBLES EN PHOSPHORE

Selon les intrants au modèle de qualité des eaux, la source principale en phosphore est les eaux souterraines. La source secondaire vient des eaux de surface aux IGRM. Les eaux de procédé pourraient être une source de phosphore, car il s'agit d'une problématique connue dans le procédé d'extraction de l'or; le réactif de xanthate produit notamment du phosphore lorsqu'il entre en réaction avec le potassium. Cependant, le procédé de Falco prévoit d'utiliser du xanthate de potassium, ce qui empêche ladite réaction et la production de phosphore. La source de phosphore de l'eau de procédé dans le modèle vient des eaux souterraines recyclées à l'usine de traitement du minerai.

Les concentrations de phosphore intégrées au modèle pour les eaux souterraines sont jugées conservatrices. Les échantillons utilisés pour définir cet intrant au modèle proviennent de l'échantillonnage des ouvertures souterraines de l'ancienne Mine Horne, dont certains chantiers auraient été remblayés avec des scories. L'eau qui s'y trouve depuis plusieurs décennies est susceptible d'avoir subi une augmentation significative de sa concentration en phosphore. Cette eau sera principalement gérée lors du dénoyage qui précédera l'exploitation. Elle ne sera pas déversée à l'effluent final au lac Waite. Pendant les opérations, il est anticipé que la qualité de l'eau souterraine s'améliore puisque l'eau de pompage à Horne 5 ne sera pas entièrement de la même origine et que l'eau de Horne antérieure sera à quantité moindre. Cette hypothèse devra être validée ultérieurement pendant le dénoyage et les deux années de préproduction.

Pour les eaux de surface du site des IGRM, la concentration en phosphore pourrait provenir de la faune, de la teneur de fond naturelle ou encore être d'origine anthropique antérieure, notamment dans les zones perturbées par les activités minières antérieures. Actuellement, les données disponibles ne permettent pas d'établir la proportion de phosphore dans des sources potentielles.

2.0 COMPOSITION CHIMIQUE DU PHOSPHORE

Il faut tout d'abord souligner que les lignes directrices types portent sur le phosphore total, dissous et particulaire, mais la forme de phosphore qui contribue le plus à l'eutrophisation (biodisponibilité) est l'orthophosphate dissous et particulaire, une sous-espèce de phosphore total.

Le niveau de connaissance actuelle de la composition chimique du phosphore est limité. À ce jour, seules les concentrations de phosphore total sont utilisées dans le modèle, car les données de spéciation sont considérées comme insuffisantes. Pour cette raison, ces données de spéciation sont incorporées comme phosphore total dans le modèle.

Sur la base d'expériences antérieures de WSP, la composition chimique du phosphore total dans les eaux souterraines minières est majoritairement sous forme d'orthophosphate.

Une campagne d'échantillonnage des eaux de surface au site des IGRM est en cours. Cette campagne vise notamment à établir la spéciation du phosphore.

Durant la période de dénoyage et les 2 premières années de production commerciale où il n'y aura pas d'effluent, Falco s'engage à collecter des données supplémentaires sur les eaux souterraines, l'eau de surface aux IGRM et l'eau de procédé. Ce suivi permettra d'établir la spéciation du phosphore et à l'intégrer aux versions ultérieures du modèle de qualité d'eau.

3.0 MISE À JOUR DU MODÈLE DE QUALITÉ DES EAUX VISANT À ÉTABLIR LES CONCENTRATIONS ATTENDUES DE PHOSPHORE AU LAC WAITE

Les constituants simulés dans la modélisation de la qualité de l'eau du modèle précédent incluaient les concentrations en phosphore total à l'entrée et à la sortie de l'usine de traitement des eaux (UTE). Toutefois, seuls les résultats des constituants pour lesquels un objectif environnemental de rejet (OER) préliminaire avait été fourni par le MELCCFP étaient présentés dans l'étude (Golder, 2022).

Le modèle de prédiction de la qualité de l'eau a été mis à jour pour répondre à la demande de fournir les concentrations attendues de phosphore au lac Waite. Cette mise à jour intègre les eaux de ruissellement du bassin versant du lac Waite et les eaux de ruissellement du bassin versant de l'ancienne mine Vauze. Comme présenté à la section ci-dessus, le niveau de connaissance actuelle de la composition chimique du phosphore est limité. Seules les concentrations en phosphore total sont utilisées dans le modèle. En effet, des données cohérentes sur le phosphore ne sont pas disponibles pour tous les intrants. Aux fins de la présente modélisation, il a été supposé que toutes les données relatives au phosphore disponible étaient valides et représentaient le phosphore total.

Les sous-sections ci-dessous présentent les hypothèses du modèle actualisé, les résultats de la concentration en phosphore total prédites au lac Waite pendant l'exploitation, les limitations et les incertitudes.

Hypothèses du modèle

La majorité des hypothèses du modèle sont demeurées inchangées par rapport au rapport GAL-136 (Golder, 2022). Les hypothèses ajoutées pour répondre aux questions soulevées par les concentrations en phosphore sont les suivantes:

1) À l'origine, il n'y avait aucune valeur de traitement à l'UTE des IGRM pour le phosphore. Cependant, le système de traitement de l'eau actuellement prévu aux IGRM devrait, avec quelques ajustements de l'unité HDS, être en mesure de traiter le phosphore jusqu'à une concentration l'ordre de 0,1 mg/L. Il s'agit d'une réduction importante par rapport aux concentrations entrantes à l'usine.

2) Afin de combler les lacunes dans les données des intrants sur le phosphore total, certaines données du phosphore dissous, ou du phosphate ont été appliquées sous forme de phosphore total dans le modèle.

3) Les concentrations du phosphore total inférieures aux limites de détection ont été remplacées par la limite de détection applicable.

4) La qualité de l'eau du lac Waite, telle qu'elle est présentée, est représentative de conditions de mélange homogène. Aucune modélisation hydrodynamique n'a été réalisée.

Résultats de la modélisation du phosphore

Les graphiques ci-dessous fournissent les résultats de modélisation des concentrations en phosphore total entrant dans l'UTE (Figure 1a), sortant de l'UTE (Figure 1b) et les concentrations résultantes dans le lac Waite (Figure 2). En raison des données limitées disponibles, les résultats devraient être considérés comme une représentation grossière du phosphore total.

Le phosphore total est présenté dans les résultats ci-dessous qui sont considérés comme une estimation prudente du phosphore biodisponible.

Les résultats de modélisation indiquent que les concentrations de phosphore total dans le lac Waite sont susceptibles d'augmenter au fil du temps avec le rejet d'eau traitée, en supposant que le lac devienne complètement homogène.

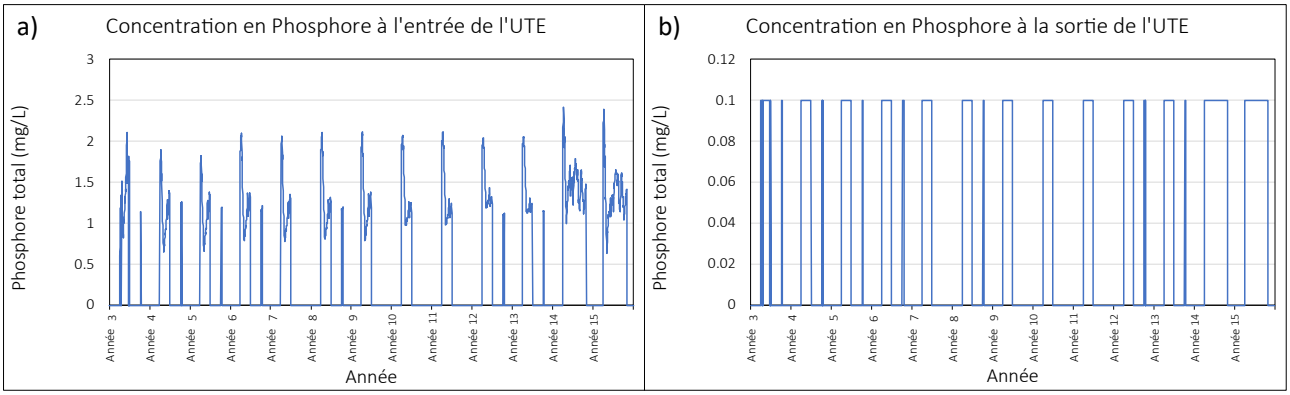


Figure 1: Concentrations modélisées de phosphore total (pour le scénario d'exposition à long terme aux résidus) pour l'eau entrant et sortant de l'UTE.

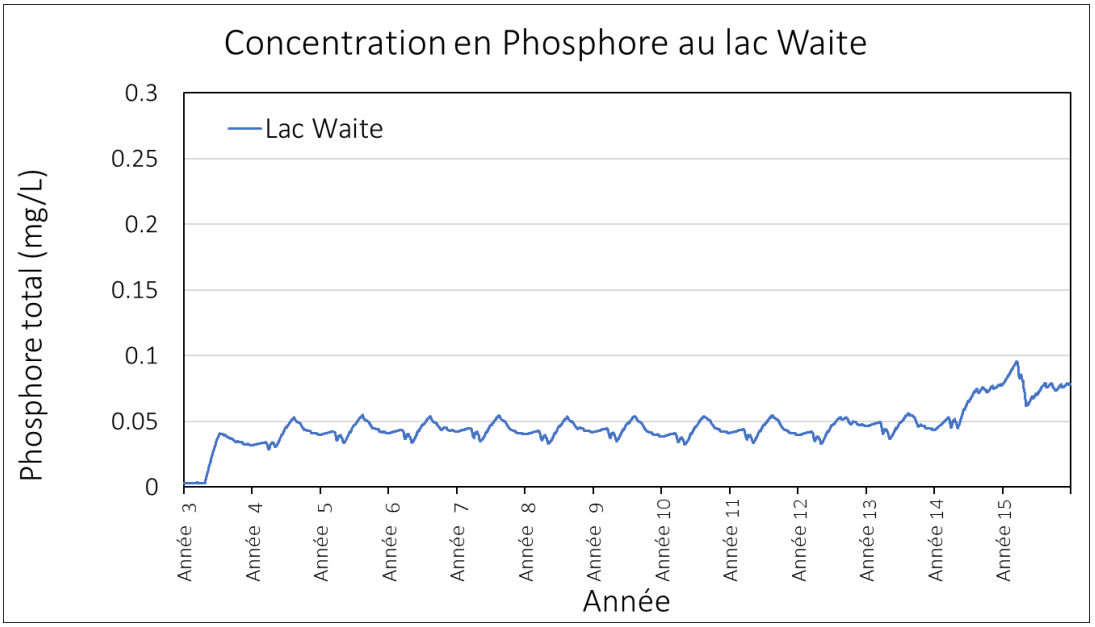


Figure 2: Concentrations modélisées de phosphore total au lac Waite

Limitations du modèle

Les modèles de prédiction de la qualité de l'eau sont des outils numériques conçus pour aider à prévoir les processus et interactions complexes qui influencent le comportement et le transport des constituants modélisés.

Comme tout modèle numérique, quelles que soient les hypothèses sous-jacentes, ses limitations peuvent entraîner une incertitude. Ainsi, les estimations fournies par le modèle de prédiction de la qualité de l'eau ne doivent être considérées que comme des ordres de grandeur qui permettent de soutenir le développement du plan de gestion de l'eau et de résidus. Les valeurs de ce modèle changeront si les données d'entrée ou les conditions d'opération du projet sont modifiées.

Incertitudes quant aux concentrations et résultats des prévisions

En ce qui concerne les prévisions du phosphore total, la section suivante décrit les sources d'incertitude dans le modèle.

Intrants géochimiques

Des données cohérentes sur le phosphore ne sont pas disponibles pour tous les intrants. Aux fins de la présente modélisation, il a été supposé que toutes les données relatives au phosphore disponible étaient valides et représentaient le phosphore total. En particulier, des échantillons d'eau de procédé ont été analysés pour le phosphore dissous, et le lixiviat des essais de cellules d'humidité RCP, qui représente la qualité de l'eau s'infiltrant et coulant à la surface des résidus, a été analysé pour le phosphate. Tous les autres intrants ont été modélisés comme étant du phosphore total.

Les futurs programmes d'échantillonnage permettront de s'assurer que toutes les espèces de phosphore sont analysées et intégrées au modèle. Une spéciation du phosphore sera alors possible et permettra de mieux comprendre les impacts liés au rejet des eaux traitées dans le lac Waite.

Utilisation des limites de détection dans la détermination des intrants géochimiques

Lors du calcul des intrants géochimiques, les concentrations du phosphore total inférieures aux limites de détection sont remplacées par la limite de détection applicable. Dans ces cas, les valeurs réelles devraient être un peu plus faibles que celles attribuées au modèle. L'utilisation des limites de détection dans la détermination des intrants géochimiques est donc une méthode conservatrice. La plupart des données utilisées pour développer les intrants de phosphore dans le modèle étaient inférieures à la limite de détection.

Qualité de l'eau souterraine de Horne 5

Les échantillons d'eau souterraine disponibles représentant dans le modèle les eaux qui seront pompées de la mine Horne 5 viennent de l'ancienne mine ennoyée Horne. Il s'agit de l'intrant géochimique du modèle ayant la valeur de phosphore la plus élevée à 9,1 mg/L.

L'ancienne mine Horne contient des scories, connues pour libérer davantage de phosphore que le roc. Il est anticipé que cette eau stagnante depuis plusieurs décennies ne soit pas représentative des eaux souterraines qui s'infiltreront dans la mine Horne 5 et que la concentration de phosphore soit inférieure.

4.0 CONCLUSIONS ET MESURES POSSIBLES D'ATTÉNUATION DES APPORTS DE PHOSPHORE AU LAC WAITE

Selon les intrants au modèle de qualité des eaux, la source principale en phosphore vient des eaux souterraines qui seront dénoyées au CMH5. La seconde source vient des eaux de surface perturbée par les activités minières antérieures aux IGRM. Les concentrations de phosphore pour les eaux souterraines du CMH5 proviennent des ouvertures souterraines de l'ancienne Mine Horne dont certains chantiers auraient été remblayés avec des scories déposés depuis plusieurs décennies et susceptibles d'augmenter significativement la concentration en phosphore. Comme cette eau sera principalement gérée lors du dénoyage pendant l'étape de mise en valeur du gisement qui précédera l'exploitation de la mine, elle ne sera pas déversée à l'effluent final au lac Waite. Il est donc anticipé que la qualité de l'eau souterraine s'améliore avant la période d'exploitation et cette hypothèse pourra être validée lors du dénoyage et des deux années de préproduction. Pour les eaux de surface perturbées par les activités minières antérieures des IGRM, la concentration en phosphore pourrait provenir de la faune, de la teneur de fond naturelle ou encore être d'origine anthropique, notamment dans les zones perturbées par les activités minières antérieures.

Le niveau de connaissance actuelle de la composition chimique du phosphore est limité. À ce jour, seules les concentrations de phosphore total sont utilisées dans le modèle. Les données de spéciation sont insuffisantes et n'ont donc pas été utilisées comme intrants au modèle de prédiction de la qualité de l'eau. La mise à jour du modèle n'estime donc pas la proportion des sous-espèces de phosphores dans les eaux traitées.

Une campagne d'échantillonnages des eaux de surface des IGRM est en cours. Cette campagne vise notamment à établir la spéciation du phosphore.

Durant la période de dénoyage et les 2 premières années de production où il n'y aura pas d'effluent, Falco s'engage à collecter des données supplémentaires sur les eaux souterraines, l'eau de surface aux IGRM et l'eau de procédé. Ce suivi permettra de préciser les concentrations et d'établir la spéciation du phosphore et à l'intégrer aux versions ultérieures du modèle de qualité d'eau.

La mise à jour du modèle de qualité d'eau indique – selon les intrants et hypothèses actuels – que les concentrations en phosphore au lac Waite pourraient atteindre des pics annuels de 0,05 mg/L, voire 0,1 mg/L. Plusieurs hypothèses conservatrices sont faites et les données sont jugées insuffisantes. Le niveau de confiance dans les résultats du modèle est faible. Le modèle devra itérativement être revu ultérieurement au fur et à mesure de l'accumulation de données supplémentaires pour mieux évaluer les impacts et mesures potentiels pouvant atténuer les apports en phosphore dans le lac Waite.

Dans l'éventualité où les concentrations en phosphore seraient jugées trop élevées, , des mesures d'atténuation potentielles sont présentées ci-dessous. Chacune de ces mesures potentielles devra être considérée en fonction des données supplémentaires et des résultats des mises à jour itératives subséquentes du modèle de qualité des eaux.

1) Gestion alternative des eaux souterraines aux CMH5 ou de surface aux IGRM :

- Au CMH5, aucun traitement des eaux n'est prévu; cependant, les eaux souterraines pourraient être traitées pour les concentrations en phosphore uniquement, ce qui permettrait de diminuer la charge en phosphore à traiter aux IGRM,
- Aux IGRM, l'eau pourrait être rejetée à un effluent autre que le lac Waite.

2) Le procédé de traitement des eaux au IGRM pourrait être bonifié afin d'abaisser davantage l'apport en phosphore à l'effluent. Les traitements additionnels potentiels sont les suivants :

- Coagulation/floculation (élimine 70 % à 90 % du phosphore),
- Résines échangeuse d'ions (élimine plus de 98 % du phosphore et des matières en suspension),
- Filtration membranaire par osmose inverse (élimine environ 88,60 % du phosphore),
- Filtration réactive (traitement en cours de développement qui pourrait remplacer les autres traitements mentionnés ci-dessus où les concentrations de phosphore seraient réduites aux normes de rejet les plus strictes).

Les traitements autres que la filtration réactive seraient appliqués en complément les uns des autres et en complément du procédé de traitement HDS déjà prévu. Pour cette raison, l'intégration de traitements additionnels pourrait s'avérer onéreuse.

WSP Canada Inc.





Jennifer Lallier,ing.
Ingénieure en Hydrogéologie, Chargée de projet

Yves Boulianne ,ing.
Principal senior en Gestion des résidus miniers, Directeur de projet

JL/KS/EB/AG/YV/cd

Pièces jointes: [Cliquez ici et tapez la liste des pièces jointes]

Références :

GOLDER ASSOCIÉS LTÉE (Golder). 2022. *Résultats de la prédiction de la qualité de l'eau du projet Horne 5-Phases d'exploitation et de fermeture active (traduction française)*. Rapport préparé pour Ressources Falco Ltée. Montréal. N° de réf. GAL136-19122243-RF-Rev1. 23 p. Figures et annexes

ANNEXE

ENG6-1

ÉVALUATION PRÉLIMINAIRE DE L'IMPACT DU RABATTEMENT POTENTIEL DU NIVEAU D'EAU SOUTERRAINE LIÉ AU DÉNOYAGE DU PROJET HORNE 5 SUR LES OUVRAGES ROUTIERS DU MTMD

CONFIDENTIEL

NOTE TECHNIQUE

ÉVALUATION PRÉLIMINAIRE DE L'IMPACT DU RABATTEMENT POTENTIEL DU NIVEAU D'EAU SOUTERRAINE LIÉ AU DÉNOYAGE DU PROJET HORNE 5 SUR LES OUVRAGES ROUTIERS DU MINISTÈRE DES TRANSPORTS ET DE LA MOBILITÉ DURABLE

RESSOURCES FALCO

Soumettre à:

Hélène Cartier, ing. LL. B. ASC.
Vice-présidente, Environnement et développement durable et relations avec les communautés

Proposé par:

WSP Canada Inc.

GAL324-CA0011449.6089-Rev1

22 juillet 2024

Liste de distribution

1 version électronique à Ressources Falco

1 version électronique à WSP Canada Inc.

Table des matières

1.0 INTRODUCTION 4

2.0 CONTEXTE 4

2.1 DÉNOYAGES HISTORIQUES DES ANCIENNES MINES 5

2.2 RENCONTRES AVEC LE MTMD 6

3.0 MÉTHODOLOGIE 7

4.0 ÉVALUATION DES RABATTEMENTS POTENTIELS 7

4.1 Mise à jour du contexte hydrogéologique 8

4.2 Étapes de modélisation 8

4.3 Résultats – calibration 9

4.4 Résultats – rabattement 10

4.5 Hypothèses et limitations 11

5.0 IDENTIFICATION DES OUVRAGES ROUTIERS DU MTMD 12

6.0 ÉVALUATION DES TASSEMENTS POTENTIELS 12

6.1 Nature des dépôts meubles 13

6.2 Évaluation des tassements 14

6.2.1 Hypothèses 14

6.2.2 Méthodologie 15

6.2.3 Résultats 15

6.2.4 Limitations 16

7.0 INVESTIGATION HYDROGÉOLOGIQUE ET GÉOTECHNIQUE PROPOSÉE 19

8.0 MESURES DE SUIVI 20

8.1 Programme de suivi des eaux souterraines 20

8.2 Programme de suivi des infrastructures du MTMD 21

9.0 MESURES PRÉVENTIVES 22

9.1 Contrôle du rabattement 22

9.2 Amélioration de la fondation 23

9.3 Entretien et réhabilitation 23

10.0 CONCLUSION 24

11.0 RÉFÉRENCES 25

TABLEAUX

Tableau 1: Résumé des périodes de dénoyage maximum des anciennes mines dans le secteur de la future mine au projet Horne 5 5

Tableau 2: Résumé de la profondeur et de la période de dénoyage pour l'exploitation du projet Horne 5 6

Tableau 3: Paramètres du modèle hydrogéologique calibré – cas conservateur 9

Tableau 4: Résultats des analyses de tassements causés par le rabattement estimé des eaux souterraines de 0,5 m 17

Tableau 5: Résultats des analyses de tassements causés par un rabattement des eaux souterraines de 1 m 18

Tableau 6: Programme de suivi pour l'évaluation des tassements dans l'argile 22

FIGURES

Figure 1: Variation de la conductivité hydraulique avec la profondeur en fonction de différents scénarios de modélisation 11

Figure 2: Information stratigraphique des forages à proximité des ouvrages du MTMD 13

Figure 3: Plan de localisation préliminaire des relevés et instruments proposés 20

Figure 4: Localisation des points de mesure et de l'instrumentation proposés dans le programme d'instrumentation pour le suivi environnemental des eaux souterraines du secteur du CMH5, projet Horne 5 (Golder, 2022a) 21

ANNEXES

ANNEXE A
Présentation faite au MELCCFP et MTMD le 16 avril 2024

ANNEXE B
Programme d'investigation et d'instrumentation de la rue Saguenay et de la voie de contournement de Rouyn-Noranda

ANNEXE C
Programme d'instrumentation pour le suivi environnemental des eaux souterraines du secteur du CMH5

1.0 INTRODUCTION

La présente note technique a été préparée en réponse à la question 6 de la demande d'engagements et d'informations complémentaires émise par le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des parcs (MELCCFP[1]) en date du 9 février 2024. La question concerne l'évaluation du rayon d'influence du rabattement de l'eau souterraine présenté dans l'étude d'impact du projet Horne 5. Dans sa lettre, le ministère demande à l'initiateur, Ressources Falco Ltée (Falco), d'évaluer les impacts anticipés du projet et du rabattement du niveau d'eau souterraine sur les ouvrages routiers du ministère des Transports et de la Mobilité durable (MTMD).

En réponse à la demande du ministère, la présente note inclut les éléments suivants :

- Un retour sur les rencontres ayant eu lieu avec le MELCCFP et le MTMD en lien avec la question demandée,
- Une mise à jour intérimaire de la modélisation hydrogéologique évaluant les rabattements potentiels de l'eau souterraine causés par le dénoyage du projet Horne 5, avec une carte de l'étendue des rabattements modélisés avec cette mise à jour,
- Un recensement des ouvrages routiers du MTMD potentiellement inclus ou à proximité de l'aire d'influence du rabattement potentiel de l'eau souterraine,
- Une évaluation préliminaire des tassements anticipés en lien avec l'évaluation des rabattements potentiels modélisés,
- Les investigations hydrogéologiques et géotechniques requises pour recueillir les données nécessaires pour préciser l'évaluation et mettre à jour la modélisation hydrogéologique,
- Des recommandations pour la mise à jour des plans de suivi de l'eau souterraine déjà établis,
- Des exemples de mesures d'atténuation qui pourraient être proposées, dans le cas où des ouvrages routiers du MTMD seraient potentiellement perturbés.

2.0 CONTEXTE

Dans le cadre des travaux de planification pour l'étape de mise en valeur du gisement Horne 5, une évaluation du rabattement potentiel que pourrait occasionner le dénoyage des deux premiers niveaux de la mine Quemont a été réalisée en 2015 (Golder[2], 2015). Dans le cadre de cette étude, il a été estimé par une solution analytique que la zone de rabattement potentiel de la nappe d'eau souterraine du roc, rabattement causé par le dénoyage des deux premiers niveaux de la mine Quemont (jusqu'à environ 100 m de profondeur), aurait un rayon d'influence compris entre 370 et 590 m par rapport au puits Quemont No. 2. Par la suite, une étude de modélisation hydrogéologique prenant en compte le dénoyage des mines Quemont, Donalda et Horne a été réalisée en 2017 (Golder, 2017a).

[1] MELCCFP : ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (du Québec) depuis octobre 2022; anciennement connu sous les appellations ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC, de 2018 à 2022), ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC, de 2014 à 2018), ministère du Développement durable, de l'Environnement de la Faune et des Parcs (MDDEFP, de 2012 à 2014), ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP, de 2005 à 2012), ministère de l'Environnement (MENV, de 1998 à 2005) et ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec (MEF, de 1994 à 1998).

[2] Golder Associés Ltée a fusionné le 1er janvier 2023 avec WSP Canada Inc. et est maintenant connue sous le nom WSP Canada Inc. (WSP)

Dans le cadre de cette étude, la modélisation hydrogéologique a estimé le rayon d'influence du rabattement minimal de 1 m à une distance comprise entre 500 et 750 m par rapport au centre des anciennes mines Quemont et Horne, vers la fin des opérations, soit au bout de 15 ans de dénoyage. Cette évaluation a été réalisée en tenant compte du plan de dénoyage (Golder, 2017b) et d'un nombre limité de données collectées en 2016 et présentées dans l'étude hydrogéologique de référence (Golder, 2017c).

À la suite de ces études, divers travaux ont été réalisés dans le cadre du développement du projet Horne 5, avec notamment :

- Une étude hydrogéologique au site de Donalda (Golder, 2023),
- Des travaux d'investigation, qui ont permis de préciser les épaisseurs de dépôts meubles aux sites Horne et Quemont,
- Une tournée piézométrique réalisée par Falco en septembre 2021 (Falco, 2024a) et incluant l'ensemble des puits d'observation des sites Quemont et Donalda ainsi que les puits des anciennes mines Donalda, Quemont, Horne et Chadbourne.

En conséquence, il a été jugé opportun de réaliser une mise à jour du modèle hydrogéologique afin de réévaluer les impacts potentiels du projet quant au rabattement de l'eau souterraine compte tenu :

- de la demande d'informations complémentaires du MELCCFP en lien avec les infrastructures du MTMD,
- des nouvelles données disponibles détaillées précédemment,
- que des infrastructures du MTMD ont été aménagées après la fin de l'exploitation des anciennes mines situées dans le secteur de la mine projetée dans le cadre du projet Horne 5.

2.1 Dénoyages historiques des anciennes mines

L'historique du dénoyage des anciennes mines ayant été exploitées dans le secteur du projet permet de remettre en contexte le dénoyage projeté de la mine Horne 5. Les données disponibles (Falco, 2024b) permettent d'établir les durées et profondeurs maximales atteintes au cours du développement des différentes mines du secteur. Le Tableau 1 présente la profondeur maximale et la durée d'exploitation de chacune de ces anciennes mines.

Tableau 1: Résumé des périodes de dénoyage maximum des anciennes mines dans le secteur de la future mine au projet Horne 5

Mine	Profondeur maximale	Durée
Quemont	1 188 m	22 ans (1949 à 1971)
Donalda	566 m	6 ans (1991 à 1997)
Horne	2 448 m	14 ans (1962 à 1976)
Chadbourne	312 m	7 ans (1979 à 1986)
Joliet	373 m	24 ans (1949 à 1973)

Des dénoyages plus récents ont notamment été réalisés dans les mines Horne (1985 à 1989) et Quemont (1997 à 1990), mais ils étaient de moindre profondeur (365 et 566 m).

Le Tableau 2 présente la profondeur maximale et la durée prévue du dénoyage du projet Horne 5 (Falco, 2021).

Tableau 2: Résumé de la profondeur et de la période de dénoyage pour l'exploitation du projet Horne 5

Site	Profondeur maximale	Durée
Horne 5	2 060 m	15 ans
Puits Quemont No 2	1 851 m	15 ans

En comparaison, l'ampleur du dénoyage du projet Horne 5 est de profondeur semblable au dénoyage historique le plus profond. Pour cette raison, il est vraisemblable que le rayon d'influence du rabattement du projet Horne 5 n'excède pas les rabattements des dénoyages historiques. Toutefois, aucune donnée piézométrique historique n'a pu être obtenue afin de vérifier l'ampleur des rabattements causés par les dénoyages historiques.

2.2 Rencontres avec le MTMD

Afin de répondre à la question du MELCCFP, deux téléconférences ont été organisées entre le MELCCFP, le MTMD, Falco et WSP, les 3 et 16 avril 2024. Durant ces rencontres, une évaluation préliminaire des impacts potentiels des rabattements du niveau de l'eau souterraine sur les ouvrages routiers du MTMD (GAL333-CA0011449.6089-PPT-Rev1) a été présentée par WSP (voir Annexe A).

Pour réaliser l'évaluation des tassements potentiels, un rabattement de la nappe d'eau souterraine de 1 m à la base des dépôts meubles a été considéré. Les valeurs de tassements potentiels ont été évaluées pour trois conditions d'argile puisque les données récoltées dans le secteur montrent une variation des paramètres de consolidation, soit un cas de base, un cas possible moins favorable et un troisième cas défavorable, mais tout de même possible dans la région. Les résultats préliminaires obtenus ont montré que l'ampleur des tassements varie grandement en fonction de l'amplitude du rabattement potentiel et de la nature des argiles rencontrées.

Le besoin d'investigation supplémentaire pour mettre à jour la modélisation hydrogéologique et préciser les propriétés géotechniques des secteurs susceptibles d'être affectés a également été examiné. Au terme de ces rencontres, il a été convenu des éléments suivants :

- La note technique demandée par le MELCCFP présentera une évaluation préliminaire des tassements potentiels de l'argile au niveau des ouvrages routiers du MTMD.
- L'évaluation préliminaire tiendra compte des rabattements potentiels estimés dans le mort terrain et le roc suivant une mise à jour du modèle hydrogéologique intérimaire, soit avec les données acquises par Falco entre 2018 et 2023 et d'autres données publiques disponibles.
- Des investigations géotechniques et hydrogéologiques complémentaires seront initiées.
- Une note technique bonifiée sera émise à la suite des investigations complémentaires.

Ces éléments s'inscrivent dans une approche méthodologique détaillée dans la section suivante qui explique l'agencement des évaluations et des investigations proposées.

3.0 MÉTHODOLOGIE

L'évaluation de l'impact du rabattement potentiel du niveau de la nappe d'eau souterraine sur les infrastructures de surface, en lien avec le dénoyage d'un projet minier, repose sur des analyses qui comportent chacune une part d'incertitude. Les tâches requises pour l'approche proposée sont les suivantes :

1) Évaluation du contexte hydrogéologique du site,

2) Modélisation hydrogéologique pour évaluer le rabattement potentiel du dénoyage du projet,

3) Recensement des infrastructures potentiellement impactées,

4) Évaluation des propriétés géotechniques au droit des infrastructures recensées,

5) Estimation des tassements potentiels.

Au fur et à mesure de l'avancement du projet, la collection de nouvelles données améliore la compréhension du contexte du site et justifie un processus itératif de mise à jour entre ces tâches. Ainsi, la collecte de données supplémentaires depuis la modélisation hydrogéologique de 2017 (Golder, 2017a), qui avait été réalisée avec un nombre restreint de données justifie sa mise à jour.

Il est important de rappeler qu'un modèle hydrogéologique est une représentation simplifiée d'un système physique qui comporte certaines limitations et qui doit être utilisé dans un objectif bien défini. Notons également que les modèles de milieu équivalent poreux, comme ceux utilisés dans cette étude, surestiment les rabattements par rapport à ceux qui se produisent en milieu de roc fracturé tel qu'au site du projet Horne 5. Cette approche conservatrice pourrait donc surestimer les rabattements estimés.

Dans le cas présent, la mise à jour du modèle doit servir à préciser les zones potentiellement impactées par le rabattement du niveau d'eau souterraine pour la planification d'investigations géotechniques complémentaires au niveau des infrastructures du MTMD et de la mise en place d'un réseau de surveillance. Toutefois, dans le but de répondre à la question du MELCCFP, une évaluation préliminaire des tassements est présentée dans cette note technique, avant la réalisation des investigations complémentaires.

Les données géotechniques et hydrogéologiques collectées additionnellement permettront un raffinement de l'évaluation des tassements ainsi qu'une mise à jour du modèle hydrogéologique. La nécessité de cet exercice de mise à jour sera à considérer tout au long du projet au fur à mesure que de nouvelles données seront recueillies par le réseau de surveillance. Des investigations complémentaires pourraient être requises, notamment en cas d'anomalies ou si des mesures de mitigation devaient être envisagées.

Les sections suivantes présentent les analyses réalisées pour les tâches mentionnées précédemment ainsi que les mesures de suivi et de prévention proposées pour le rabattement et les tassements potentiels.

4.0 ÉVALUATION DES RABATTEMENTS POTENTIELS

Afin d'évaluer les rabattements potentiels du niveau d'eau souterraine au niveau des ouvrages routiers du MTMD en lien avec le dénoyage du projet Horne 5, une mise à jour du modèle hydrogéologique de 2017 a été réalisée grâce à de nouvelles données disponibles.

Les principales étapes des travaux de modélisation hydrogéologique et les principaux résultats qui en découlent sont présentés sommairement dans les sections suivantes.

4.1 Mise à jour du contexte hydrogéologique

Les données suivantes ont été obtenues ultérieurement à la modélisation hydrogéologique de 2017 et ont permis la mise à jour du contexte hydrogéologique du projet Horne 5 :

- Quinze (15) puits d'observation dans le secteur Donalda (Golder 2023; WSP, 2021);
- Vingt-cinq (25) forages géotechniques réalisés au droit de la future voie de contournement (Qualitas Monterval, 2007; données publiques);
- Données Lidar couvrant l'ensemble du secteur modélisé (MTMD Données Québec, consulté en ligne);
- Des travaux d'investigation, qui ont permis de préciser les épaisseurs de mort-terrain aux sites Horne et Quemont;
- Données de forages et puits d'observation d'une étude hydrogéologique partagée par Glencore couvrant les parcs à résidus inactifs Quemont-1, Quemont-2 et Noranda-1, 2 et 3 (WSP, 2019);
- Relevé piézométrique des instruments disponibles à Falco dans le secteur d'intérêt réalisé en septembre 2021 (Falco, 2024a).

Ces données ont permis la mise à jour de la base de données des sondages ainsi que du modèle conceptuel hydrogéologique qui a servi de base au modèle numérique.

4.2 Étapes de modélisation

Les principales étapes de modélisation suivantes ont été réalisées :

- Raffinement du modèle initial : ajustement de la topographie du sol, réinterpolation des unités hydrostratigraphiques, révision du maillage horizontal et vertical, mise à jour de la représentation des ouvertures souterraines;
- Calibration en régime permanent du modèle numérique d'écoulement sur les données piézométriques de 2021 et le pompage au puits de mine Horne No. 4 (Remnor) (débits de pompage quotidien estimé à 35 m^3/h);
- Réalisation de simulations prédictives intégrant les principales étapes de dénoyage des infrastructures souterraines suivantes :
    i. Désennoiement des anciennes mines Donalda, Quemont et Horne sur une période de 2 ans, puis;
    ii. Arrêt du dénoyage de la mine Donalda et de la mine Quemont à l'exception du puits Quemont No.2 (considérant que toutes les ouvertures débouchant présentement dans le puits Quemont No.2 seront barricadées lors de sa réhabilitation) après deux ans, ainsi que mise en marche du dénoyage de la nouvelle mine Horne 5 via l'extension du puits Quemont No.2 en profondeur;
    iii. La poursuite et le maintien du dénoyage des mines Horne et Horne 5 pour une durée de 15 années.

Au cours de la période de dénoyage, entre 2 et 15 ans, de la nouvelle mine Horne 5, les simulations prédictives supposent que l'ancienne mine Horne sera maintenue à sec, à l'exception des galeries qui s'étendent au-delà des sites miniers Quemont et Horne où des barricades seront mises en place.

4.3 Résultats – calibration

La calibration du modèle est fondée sur la reproduction des charges hydrauliques mesurées en septembre 2021 dans les puits d'observation et puits de mine, ainsi que sur le débit moyen de pompage au puits de mine Horne No. 4 (Remnor) qui est de l'ordre de 35 m^3/h. Le processus de calibration produit généralement un ensemble de solutions pour lesquelles les statistiques de calibration sont dites satisfaisantes (NRMS inférieur à 10 %, idéalement de 5 % ou moins). Ainsi, les résultats de modèles calibrés pour trois cas de figure ont été retenus, soit :

1) Un modèle calibré avec un NRMS le plus bas possible, tout en considérant des valeurs de paramètres hydrogéologiques plausibles;

2) Un modèle calibré avec un NRMS légèrement plus élevé, mais considérant des valeurs de paramètres conservatrices voir la figure 1 (K-roc conservateur) ;

3) Un modèle calibré avec une valeur de conductivité hydraulique des failles principales (Horne Creek) uniformes sur toute leur profondeur.

Pour les besoins de la présente note technique, seuls les résultats de la calibration du modèle calibré dit «conservateur» (**cas nº 2**.) sont présentés ici. Les paramètres du modèle calibré – cas conservateur – sont présentés au Tableau 3, avec ceux du modèle calibré antérieur (Golder, 2017a) à titre comparatif.

Tableau 3: Paramètres du modèle hydrogéologique calibré – cas conservateur

Unité hydrostratigraphique	Modèle calibré antérieur (Golder, 2017a)		Modèle calibré actuel (cas conservateur)	
	Khoriz (m/s)	Anisotropie (Kh/Kv)	Khoriz (m/s)	Anisotropie (Kh/Kv)
Déblais miniers et remblais granulaires	1.0E-06	1	1.0E-05	1
Dépôts glaciolacustres (argile silteuse)	1.0E-08	5	3.0E-08	3
Till	2.0E-05	2	1.7E-05	2
Roc superficiel (0-5 m)	4.0E-06	1	3.0E-07	1
Roc intermédiaire (5-130 m)	6.0E-08	1	Réduction exponentielle avec la profondeur	1
Roc profond (>130 m)	6.0E-10	1		1
Faille Horne Creek	3.0E-09	N/A		-

Outre l'augmentation de la conductivité hydraulique (K) des matériaux de déblais et remblais, qui a un impact relativement limité et localisé sur les charges hydrauliques, les principales différences par rapport aux paramètres du modèle antérieur (Golder, 2017a) sont décrites ci-dessous :

- Diminution de la conductivité hydraulique K du roc superficiel et sa réduction en fonction de la profondeur ;
- Augmentation de la conductivité hydraulique K de la faille Horne Creek en surface et sa réduction en fonction de la profondeur.

Ces modifications reposent sur les données tirées du secteur Donalda ainsi que sur une étude réalisée pour Glencore (WSP, 2019).

4.4 Résultats – rabattement

Pour les besoins de la présente note technique, seuls les résultats des simulations de dénoyage réalisées à partir du modèle calibré dit «conservateur» (**cas nº 2**.) sont présentés. Les simulations de dénoyage des ouvertures souterraines ont été réalisées suivant les étapes décrites à la section 4.1.2. Le rabattement de la nappe d'eau souterraine a été notamment calculé à partir des conditions simulées vers la fin des activités prévues de la mine, soit après 15 ans.

Les courbes de rabattement simulé de la nappe d'eau souterraine après 15 ans pour les conditions dites conservatrices sont présentées à la Figure A, à la fin du rapport. Selon ces résultats, très peu de rabattement est observé au niveau du segment Nord de la voie de contournement, alors qu'aucun rabattement n'apparaît au droit du segment Est. Cependant, un faible rabattement de l'ordre de 0,5 m à 1,0 m est observé au niveau d'une partie du segment Ouest. Globalement, le rabattement de la nappe d'eau souterraine est plus étendu que celui présenté dans le rapport antérieur (Golder, 2017a). Les différences avec le rabattement calculé antérieurement s'expliquent par deux différences significatives du présent modèle numérique :

1) La représentation progressive de réduction de la conductivité hydraulique du roc avec la profondeur, qui se fait suivant une décroissance exponentielle plutôt que via une représentation du roc en 2 blocs distincts. Ce paramètre est celui qui a l'impact le plus important sur le rabattement résultant ;

2) La représentation progressive de réduction de conductivité hydraulique de la faille avec la profondeur, à l'instar de celle appliquée pour le roc. La faille Horne Creek avait été représentée avec une conductivité uniforme dans le modèle précédent, avec une valeur qui a été mesurée à une grande profondeur (environ 500 m). Ainsi, la faille agissait dans ce cas comme une barrière à l'écoulement - et conséquemment une barrière au rabattement dans le roc superficiel plus perméable. Les données additionnelles qui seront recueillies lors des prochaines campagnes de terrain prévues dans le roc profond et au niveau des failles présentes au site pourront valider ou non cette hypothèse.

Par ailleurs, la particularité selon laquelle le rabattement ne s'étend pas au-delà du segment nord de la voie de contournement, alors qu'un rabattement était observé pour le modèle antérieur, s'explique par le fait que le modèle actuel considère que toutes les galeries souterraines de la mine Quemont connectées au puits Quemont nº 2 seront barricadées après les deux premières années de dénoyage. Les divers scénarios testés ont démontré que les extensions des anciennes galeries des mines Horne et Quemont « hors site » ont un impact significatif sur l'étendue du rabattement modélisé.

Enfin, une analyse de la sensibilité des paramètres du modèle calibré aux données de charge hydraulique disponibles a été réalisée. Elle révèle que les paramètres les plus sensibles aux données sont la conductivité hydraulique 1) du **roc >5 m** de profondeur, 2) du till et des remblais/déblais, 3) de l'argile et du roc supérieur (0-5 m de profondeur) 4) la faille Horne Creek. La sensibilité relativement faible de la conductivité du roc superficiel peut s'expliquer par le fait qu'il est placé directement sous l'unité de till et que cette dernière est l'unité la plus perméable du secteur.

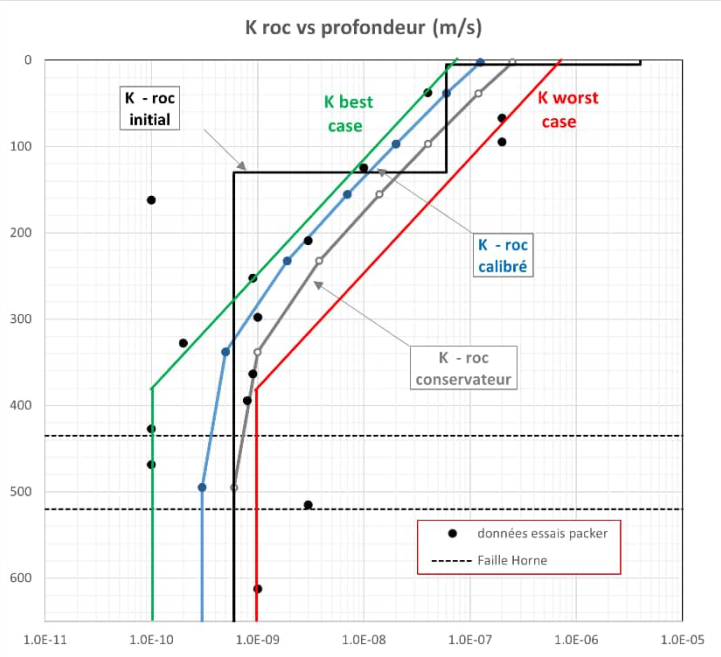


Figure 1: Variation de la conductivité hydraulique avec la profondeur en fonction de différents scénarios de modélisation

4.5 Hypothèses et limitations

Les travaux de modélisation réalisés dans le cadre de cette étude reposent sur plusieurs hypothèses et limitations inhérentes à la nature même de la modélisation hydrogéologique, mais dont certaines sont particulièrement significatives dans le présent contexte. Il est à noter que des données supplémentaires seront collectées lors de prochaines campagnes de terrain (voir les investigations hydrogéologiques et géotechniques recommandées en section 7) et qu'elles seront utilisées pour les futures mises à jour du modèle hydrogéologique. Le but de la collecte de données additionnelles est de réduire les incertitudes du modèle et d'augmenter le degré de confiance des résultats des diverses simulations. Les hypothèses et limitations du modèle sont les suivantes :

i. Les valeurs attribuées à la conductivité du roc en fonction de la profondeur ne reposent que sur les données d'un seul forage. Il s'agit donc d'une hypothèse selon laquelle ce sondage est représentatif du roc sur l'ensemble du secteur modélisé.

ii. Une seule donnée de conductivité de la faille Horne Creek est disponible, à une profondeur de l'ordre de 500 m. Comme pour le roc, un plus grand nombre de données pour la faille Horne Creek, et à plusieurs profondeurs, serait également requis. Dans le modèle actuel, l'écart d'un ordre de grandeur entre le roc et la faille a été maintenu jusqu'à la surface, selon l'expérience de WSP de la faille Horne Creek.

iii. Aucune donnée stratigraphique n'est disponible au droit du secteur Horne, autre que l'épaisseur des dépôts meubles provenant des forages miniers réalisés dans ce secteur. Des données piézométriques dans ce secteur seraient d'autant plus pertinentes puisque le pompage actuel est effectué dans le puits de mine Horne No. 4 (Remnor) situé sur le site de l'ancienne mine Horne.

iv. Peu d'informations stratigraphiques et hydrogéologiques sont disponibles au niveau du secteur de certaines infrastructures évaluées, c.-à-d. la voie de contournement. La séquence, l'épaisseur et les propriétés des dépôts meubles au droit et à proximité de celle-ci sont à préciser.

5.0 IDENTIFICATION DES OUVRAGES ROUTIERS DU MTMD

Dans cette étude, les infrastructures du MTMD sont définies comme l'ensemble des routes et des ouvrages d'art nécessaires à la circulation des véhicules et au bon fonctionnement du système de transport à la charge du MTMD. Par cette définition, la signalisation, les lignes électriques, les routes à la charge de la municipalité de Rouyn-Noranda et de Transport Canada, la voie de chemin de fer, les sentiers de motoneiges et de véhicules tout-terrain sont exclus des infrastructures du MTMD. Les pistes cyclables et la conduite d'eau passant sous la voie de contournement, même si elles ne font pas partie des ouvrages du MTMD, sont incluses dans cette étude. L'impact d'un potentiel tassement du sol sous la conduite d'eau pourrait occasionner une problématique au niveau des ouvrages du MTMD.

Les routes à la charge du MTMD ont été identifiées à l'aide de l'Atlas des transports produit par le MTMD.

Deux zones d'intérêts ont alors été définies comme suit :

- La rue Saguenay et sa voie d'insertion depuis le chemin Bradley (route 117) situés à l'ouest du projet Horne 5;
- La voie de contournement de Rouyn-Noranda (route 117) située au nord et à l'est du projet Horne 5.

Les ouvrages d'art présents dans les zones d'intérêts ont été identifiés suivant le rapport de conception de la voie de contournement de Rouyn-Noranda. Les ouvrages considérés pour l'évaluation de l'impact de tassement sont les suivants :

- 7 Ponceaux destinés à la gestion des eaux de surface situés sur la rue Saguenay et sur la voie de contournement de Rouyn-Noranda (route 117);
- 1 Ponceau voûté en béton armé situé sur la voie de contournement de Rouyn-Noranda (route 117) (numéro de dossier 18598 au MTMD [Atlas des transports]);
- 1 Mur de soutènement situé sur la voie de contournement de Rouyn-Noranda (route 117) plus précisément au nord du terrain de golf Noranda voisin du projet Horne 5 (numéro de dossier 18597 au MTMD [Atlas des transports]);
- 1 Conduite d'eau passant sous la voie de contournement de Rouyn-Noranda (route 117);
- Pistes cyclables à proximité des routes du MTMD.

La Figure A à la fin du rapport, montre les routes à la charge du MTMD ainsi que les ouvrages d'art pouvant être affectés par le rabattement des eaux souterraines en lien avec le développement du projet Horne 5.

6.0 ÉVALUATION DES TASSEMENTS POTENTIELS

Les impacts potentiels du rabattement du niveau d'eau souterraine, soit des tassements dans les argiles de fondation des infrastructures, sont évalués dans cette section. Les sous-sections suivantes présentent les sols à proximité des infrastructures du MTMD (sous-section 6.1) ainsi que l'évaluation de la magnitude du potentiel tassement des argiles à proximité des ouvrages du MTMD (sous-section 6.2) soit : les hypothèses, la méthodologie, les résultats et les limitations.

6.1 Nature des dépôts meubles

Les données utilisées pour interpréter la stratigraphie des sols naturels présents sous les infrastructures du MTMD sont basées sur les documents suivants :

- Campagne d'investigation de Golder lors de l'étude géotechnique pour les fondations de l'usine et autres installations (Golder, 2017d);
- Journaux de forages de Qualitas Monterval pour la voie de contournement de Rouyn-Noranda (Qualitas Monterval, 2007);
- Le Système d'information hydrogéologique (SIH) (MELCCFP).

La Figure 2 présente l'ensemble des forages considérés pour réaliser l'interprétation de la stratigraphie sous les ouvrages du MTMD.

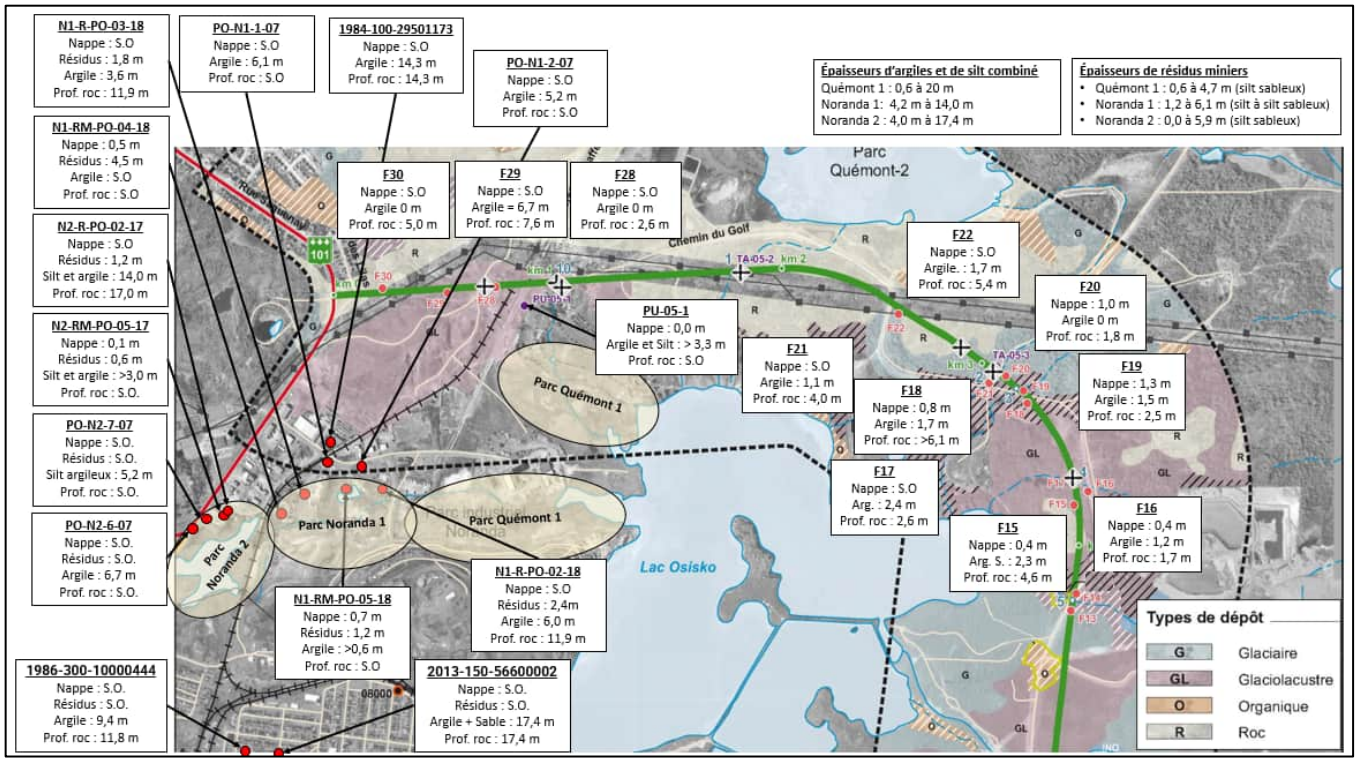


Figure 2: Information stratigraphique des forages à proximité des ouvrages du MTMD

L'alignement des infrastructures du MTMD repose sur des affleurements rocheux entrecoupés de dépôts meubles. Les dépôts meubles sont constitués essentiellement d'argiles variées d'origine glaciaire ou glaciolacustre, sur des épaisseurs allant de 1,1 m à 6,7 m (forages F21, F29) au droit de l'alignement.

Les données concernant l'état de consolidation de l'argile sont issues de l'étude de conception de la voie de contournement de Rouyn-Noranda (Qualitas Monterval, 2007).

En général, la caractérisation réalisée pendant la conception de la route de contournement montre qu'il s'agit principalement d'argiles de plasticité élevée (CH). Par rapport aux paramètres de compressibilité, la pression de préconsolidation mesurée varie entre 26 et 216 kPa, avec une valeur moyenne de 81 kPa, l'indice de recompression varie entre 0,02 et 0,06 et l'indice de compression entre 0,49 et 2,97 (Qualitas Monterval, 2007).

Les données utilisées pour les analyses de consolidation de l'argile sont tirées de l'étude de conception de la voie de contournement (Qualitas Monterval, 2007) et sont limitées. La plupart des essais présentés dans l'étude sont hors de la zone d'influence du projet Horne 5. Pour la rue Saguenay, aucun forage n'a été repéré sur la route, et aucun essai de consolidation n'a été retrouvé dans cette zone d'intérêt.

Un programme d'investigation géotechnique et hydrogéologique au niveau des ouvrages du MTMD, résumé en section 7.0, est proposé pour répondre aux écarts identifiés dans cette section.

6.2 Évaluation des tassements

Le tassement d'un sol sollicité a trois composantes, soit : le tassement immédiat, le tassement de consolidation et le tassement secondaire. Le tassement de consolidation et le tassement secondaire sont deux processus liés au temps. Dans le cas du tassement de consolidation, la vitesse de tassement dépend du taux de drainage de l'eau interstitielle dans un sol à grain fin. Le tassement de consolidation est la composante principale du tassement dans l'argile dans la situation où un rabattement de la nappe se produit. La présente évaluation des tassements dans l'argile considère seulement les tassements maximaux dans l'argile, soit ceux qui se font au niveau de la nappe potentielle prévue à 15 ans d'exploitation.

Les analyses de tassements maximaux dans l'argile survenant après l'atteinte du rabattement potentiel, soit à 15 ans d'exploitation, ont été réalisées suivant deux cas.

1) Le premier cas (voir tableaux 4 et 5 : Cas 1.1, 1.2 et 1.3) s'intéresse aux tassements anticipés au niveau du mur de soutènement de la voie de contournement du Rouyn-Noranda, mur situé au nord du secteur de la future mine. Ici une épaisseur maximale d'argile de 6,7 m a été observée dans les forages de référence. Cette couche d'argile présente deux unités : une argile de surface surconsolidée d'une épaisseur approximative de 1,5 m, l'autre unité est l'argile sous-jacente. Avec l'information disponible, l'état de consolidation de cette dernière unité présente des incertitudes. Une analyse de sensibilité a alors été réalisée en considérant que cette unité est dans un état normalement consolidé et dans un état surconsolidé.

   Ce cas est considéré également valide pour le secteur de la rue Saguenay où les forages à proximité (PO-N2-6-07 et PO-N2-7-07) montrent des épaisseurs similaires à ceux qui ont été trouvés à proximité du mur de soutènement. Pour la rue Saguenay, il n'y a pas d'essais de consolidation disponibles ; les tassements atteints pourraient donc être du même ordre de grandeur que ceux de la voie de contournement.

2) Le deuxième cas (voir tableaux 4 et 5 : Cas 2.1), moins critique, s'intéresse aux tassements potentiels autour de l'ancienne mine Donalda. Dans ce secteur, le dépôt argileux présente une épaisseur maximale de 2,4 m et cette couche est considérée comme surconsolidée.

En raison de l'information limitée et selon les épaisseurs d'argile reportées, ces deux cas sont représentatifs de l'ensemble des secteurs où le dépôt argileux est présent. Les travaux d'investigation proposés en section 7.0 permettraient de discriminer les différents secteurs, en fonction des épaisseurs et des paramètres de compressibilité de l'argile, et ce afin d'évaluer les tassements pour chacune des structures et chacun des secteurs de la route sous l'influence potentielle du dénoyage pour le projet Horne 5.

6.2.1 Hypothèses

Les hypothèses utilisées pour estimer les tassements au niveau des infrastructures du MTMD causés par le rabattement du niveau des eaux souterraines en lien avec le développement du projet Horne 5 sont :

- Les tassements anticipés sont estimés en considérant la consolidation primaire de l'argile sous-jacente aux infrastructures du MTMD.

- Le niveau initial de la nappe phréatique est égal à la surface du terrain naturel (hypothèse conservatrice).
- Le tassement est calculé en considérant une consolidation en une seule dimension (seules les contraintes verticales sont prises en compte) en utilisant la méthode œdométrique.
- Le profil de saturation de l'argile n'a pas été pris en compte. Le calcul a été fait en considérant la désaturation des argiles dans toute l'épaisseur où le niveau de l'eau est rabattu. Cette considération est conservatrice, car elle ne prend pas en compte la zone capillaire.

6.2.2 Méthodologie

Le calcul de tassement a été fait en considérant la consolidation des argiles vis-à-vis du rabattement de la nappe. Dans cette approche, on considère une consolidation dans une dimension (seules les contraintes verticales sont incluses) et le calcul est fait avec les équations :

$$S_c = \left[\frac{H_c}{1+e_0}\right]\left[C_r \log\left(\frac{\sigma'_p}{\sigma'_0}\right) + C_c \log\left(\frac{\sigma'_f}{\sigma'_p}\right)\right]$$

Au cas surconsolidé $\sigma'_p > \sigma'_0$, et

$$S_c = \left[\frac{H_c}{1+e_0}\right]\left[C_c \log\left(\frac{\sigma'_f}{\sigma'_p}\right)\right]$$

Pour le cas normalement consolidé, on a :

> S_c le tassement dû à la consolidation, H_c l'épaisseur de la couche d'analyse, e_0 l'indice de vides initial, C_r l'indice de recompression, σ'_p la pression de préconsolidation, σ'_0 la contrainte effective verticale initiale, C_c l'indice de compression et σ'_f la contrainte effective verticale finale (à la fin du rabattement).

La composante élastique des tassements ainsi que la composante due à la consolidation secondaire ne sont pas prises en compte. Les tassements élastiques (ou immédiats) se sont développés pendant et à la fin de la construction des terrassements routiers. La consolidation secondaire commence une fois que les pressions interstitielles sont dissipées, c'est-à-dire que le rabattement n'a pas d'influence dans ce processus. De plus, la magnitude des tassements dus à la consolidation secondaire est trop faible pour être prise en compte dans la pratique.

L'estimation de l'état de consolidation, ainsi que les paramètres de compressibilité, a été effectuée à l'aide des essais de consolidation menés lors de la campagne d'investigation faite par Qualitas Monterval (2007) pour la conception de la voie de contournement de Rouyn-Noranda. Plus précisément, ce sont les résultats des essais de consolidation de l'échantillon TM-17 du forage F29 et de l'échantillon TM-8 du forage F1 qui ont été utilisés. Les paramètres mesurés sur l'échantillon de la F29 ont été pris en compte pour sa proximité au mur de soutènement et sa représentativité dans le secteur de la voie de contournement visée par les calculs. La valeur extrême de l'indice de compression a été prise de l'échantillon prélevé au forage F1 et elle a été choisie étant la valeur maximale pour ce paramètre, même si ce forage est hors de la zone d'influence (localisé sur le tracé de la voie de contournement dans le voisinage du lac Rouyn). Les valeurs des paramètres qui ont été utilisées sont présentées aux tableaux 4 et 5.

6.2.3 Résultats

Selon les résultats de l'évaluation du rabattement présentée à la Figure A à la fin du rapport, le rabattement au niveau des infrastructures du MTMD est de l'ordre de 0,50 m, autant sur la voie de contournement que sur la rue Saguenay. En conséquence, les tassements ont été calculés avec cette valeur de rabattement. Une analyse additionnelle a été réalisée en considérant un rabattement maximal de 1,0 m afin d'évaluer le pire des scénarios possibles selon les résultats actuels de la mise à jour du modèle hydrogéologique.

Les résultats des analyses de tassements sont résumés aux tableaux 4 et 5, ci-dessous. Les tassements calculés pour le rabattement estimé varient entre 15 et 543 mm ; dans le cas du rabattement d'un mètre, le tassement calculé varie entre 22 et 980 mm. Une caractérisation approfondie permettrait de distinguer les secteurs avec faibles tassements et d'évaluer si le pire cas possible considéré actuellement est valide. Pour le secteur de l'ancienne mine Donalda, le tassement calculé est de 10 mm avec un rabattement de 0,5 m, et de 13 mm au cas où le niveau descendrait de 1 m.

6.2.4 Limitations

- Aucun sondage et aucun état de consolidation n'ont été retrouvés au niveau de la rue Saguenay.
- La stratigraphie (épaisseur et nature des argiles à proximité des ouvrages du MTMD) et les propriétés géotechniques utilisées dans les analyses de tassement sont limitées par le manque de données.
- L'évaluation des tassements se limite à une période de 15 ans. Les conditions du site après 15 ans de dénoyage, soit poursuite du dénoyage ou ennoyage des galeries, n'ont pas été évaluées.

Tableau 4: Résultats des analyses de tassements causés par le rabattement estimé des eaux souterraines de 0,5 m

Cas étudié	Type d'argile	Rabattement anticipé (m)	Épaisseur d'argile (m)	γ (kN/m^3)	e0 (-)	σp' – σv0' (kPa)	Cr (-)	Cc (-)	Tassement anticipé (mm)
Cas 1.1 Voie de contournement Mur de soutènement	Argile de surface (SC)	0,5	1,5	16	1,53	> 10	0,04	S.O.	15
	Argile de profondeur peu compressible (faiblement SC)		5,2	16	1,53	9	0,04	0,94	
Cas 1.2 Voie de contournement Mur de soutènement	Argile de surface (SC)	0,5	1,5	16	1,53	> 10	0,04	S.O.	177
	Argile de profondeur peu compressible (NC)		5,2	16	1,53	< 0	S.O.	0,94	
Cas 1.3 Voie de contournement Mur de soutènement	Argile de surface (SC)	0,5	1,5	16	1,53	> 10	0,04	0,94	543
	Argile de profondeur peu compressible (NC)		5,2	16	1,53	< 0	-	2,97	
Cas 2.1 Voie de contournement Mine Donalda	Argile de surface (SC)	0,5	2,4	16	1,53	> 10	0,04	-	10

Notes :

NC : état normalement consolidé
SC : état surconsolidé
γ : poids volumique
e_0 : indice des vides initial
s.o : sans objet

σ'_p = contrainte de préconsolidation
σ'_{v0} = contrainte effective verticale initiale
C_r = indice de recompression
C_c = indice de compression

Tableau 5: Résultats des analyses de tassements causés par un rabattement des eaux souterraines de 1 m

Cas étudié	Type d'argile	Rabattement anticipé (m)	Épaisseur d'argile (m)	γ (kN/m^3)	e0 (-)	σp' – σv0' (kPa)	Cr (-)	Cc (-)	Tassement anticipé (mm)
Cas 1.1 Voie de contournement Mur de soutènement	Argile de surface (SC)	1	1,5	16	1,53	> 10	0,04	S.O.	22
	Argile de profondeur peu compressible (faiblement SC)		5,2	16	1,53	9	0,04	0,94	
Cas 1.2 Voie de contournement Mur de soutènement	Argile de surface (SC)	1	1,5	16	1,53	> 10	0,04	S.O.	317
	Argile de profondeur peu compressible (NC)		5,2	16	1,53	< 0	S.O.	0,94	
Cas 1.3 Voie de contournement Mur de soutènement	Argile de surface (SC)	1	1,5	16	1,53	> 10	0,04	0,94	980
	Argile de profondeur peu compressible (NC)		5,2	16	1,53	< 0	-	2,97	
Cas 2.1 Voie de contournement Mine Donalda	Argile de surface (SC)	1	2,4	16	1,53	> 10	0,04	-	13

Notes :

NC : état normalement consolidé
SC : état surconsolidé
γ : poids volumique
e_0 : indice des vides initial
s.o : sans objet

σ'_p = contrainte de préconsolidation
σ'_{v0} = contrainte effective verticale initiale
C_r = indice de recompression
C_c = indice de compression

7.0 INVESTIGATION HYDROGÉOLOGIQUE ET GÉOTECHNIQUE PROPOSÉE

Un programme d'investigation géotechnique et hydrogéologique est proposé le long des ouvrages du MTMD afin de combler les écarts identifiés. Le détail des investigations est présenté en Annexe B.

Sommairement, ce programme se divise en deux phases telles que présentées ci-dessous :

- La première phase consiste en une inspection visuelle et un relevé géophysique le long des ouvrages du MTMD précédemment identifiés afin de confirmer la localisation des ouvrages d'art du MTMD, et d'estimer la profondeur du roc, de la nappe d'eau souterraine et les épaisseurs d'argile.
- La deuxième phase consiste en une campagne de forage, d'installation d'instruments et d'essais de laboratoire avec des sondages positionnés dans des secteurs susceptibles d'être affectés par le rabattement de la nappe souterraine lors du développement du projet Horne 5. Cette deuxième phase permettrait d'établir les paramètres géotechniques spécifiques aux secteurs évalués tels que l'historique de chargement de l'argile et les pressions d'eau dans l'argile et le roc.

Plus précisément, cette deuxième phase se composerait :

- D'un relevé d'arpentage;
- D'un total de 12 forages le long de la voie de contournement de Rouyn-Noranda à 5 emplacements différents :
  - 5 puits d'observations installés dans ces forages, plus précisément dans le till, avec 5 piézomètres à corde vibrante (VWP) installés plus haut dans l'argile des mêmes trous de forage;
  - 2 puits d'observations installés dans le roc superficiel jusqu'à environ 8 m de profondeur sous le toit du roc à une de ces 5 localisations;
  - Des essais hydrauliques ainsi que 4 essais de pénétration au piezocône (CPT) et 5 SCPT (CPT incluant la mesure de la vitesse des ondes de cisaillement) et 27 à 36 essais de dissipation des pressions interstitielles (PPD).
- D'un total de 7 forages le long de la rue Saguenay à 3 emplacements différents :
  - 3 puits d'observations installés dans ces forages, plus précisément dans le till avec 3 VWP installés plus haut dans l'argile de ces mêmes trous de forage;
  - 1 puits d'observation installé dans le roc superficiel jusqu'à environ 8 m de profondeur sous le toit du roc à une de ces 3 localisations;
  - Des essais hydrauliques ainsi que 2 CPT, 3 SCPT et 15 à 20 PPD.
- D'un forage converti en un puits d'observation et incluant 1 VWP installé plus haut dans l'argile, dans la partie nord du quartier Notre-Dame.
  - Des essais hydrauliques, ainsi que 1 SCPT et 3 à 4 PPD.

Le programme d'investigation proposé pourrait être revu en fonction des résultats de la phase 1.

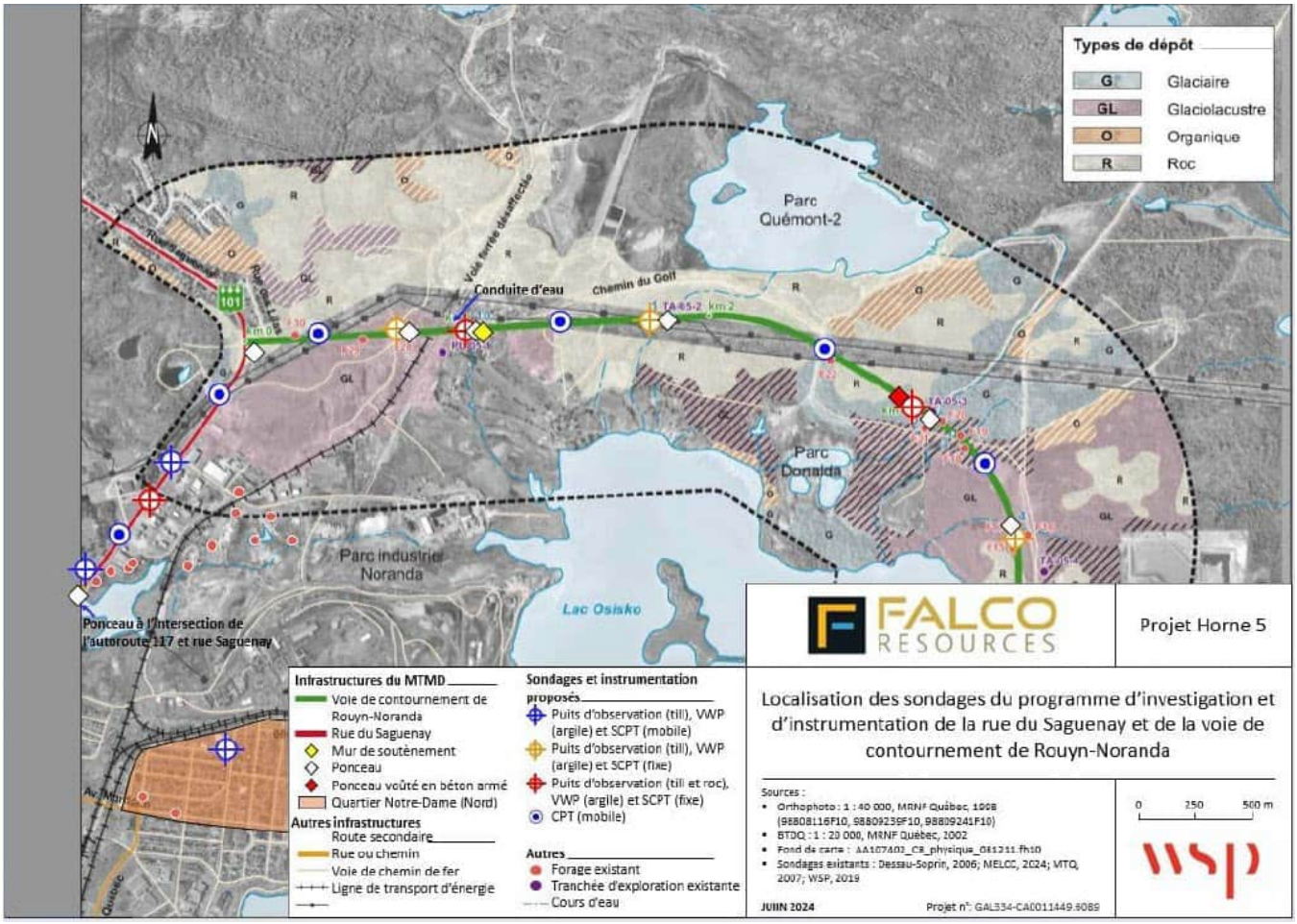


Figure 3: Plan de localisation préliminaire des relevés et instruments proposés

Des programmes d'investigation complémentaires sont également prévus afin de compléter la caractérisation géologique et hydrogéologique où des écarts ont été identifiés dans les données existantes, au niveau du roc intermédiaire, du roc profond et des failles majeures présentes dans le secteur de la future mine (faille Horne Creek et Andésite). Ces données seront utilisées afin de bonifier le modèle hydrogéologique existant lors de sa prochaine mise à jour. Ceci aidera ainsi à valider les hypothèses conservatrices du modèle hydrogéologique émises dans ce rapport.

8.0 MESURES DE SUIVI

8.1 Programme de suivi des eaux souterraines

Dans le cadre de la planification pour l'étape de mise en valeur du gisement, un programme d'instrumentation a été préparé en conformité avec la Directive 019 (Golder, 2022a) et est présenté en Annexe C. Ce programme vise également à compléter l'état de référence de la qualité des eaux souterraines dans le secteur de la mine et du complexe minier Horne 5 (CMH5). Des puits d'observation existants ont été sélectionnés pour former un réseau de suivi. Ce réseau prévoit la surveillance des conditions hydrogéologiques et environnementales du secteur avant, pendant et après le dénoyage.

L'instrumentation proposée doit permettre d'enregistrer les variations saisonnières des niveaux d'eau et des paramètres physico-chimiques dans les dépôts meubles et le roc, puis de surveiller les impacts potentiels des activités minières sur la qualité et le niveau des eaux souterraines.

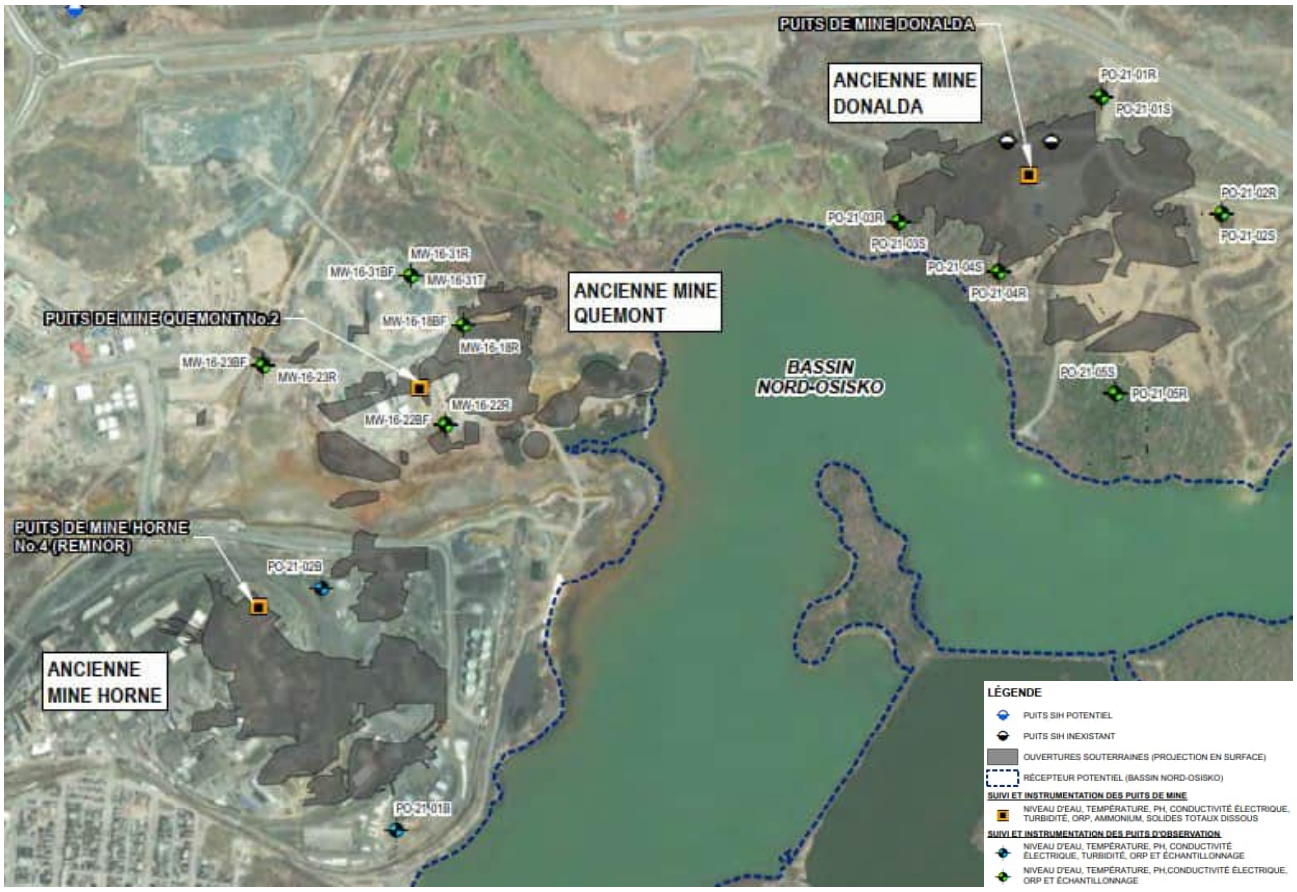


Figure 4: Localisation des points de mesure et de l'instrumentation proposés dans le programme d'instrumentation pour le suivi environnemental des eaux souterraines du secteur du CMH5, projet Horne 5 (Golder, 2022a)

Ce programme a été élaboré en fonction des contraintes opérationnelles, de la disponibilité des accès et de l'obtention des autorisations requises. Il a été établi à partir du modèle hydrogéologique conceptuel du projet (Golder, 2022b). Il est prévu de faire évoluer ce programme en fonction des enjeux tout au long de la vie du projet.

Avec le programme d'investigation géotechnique et hydrogéologique proposé à la section 7.0, une partie des forages réalisés pourra être convertie en puits d'observation pour réaliser des estimations additionnelles de la conductivité hydraulique du sol et du roc, mais aussi pour suivre les niveaux d'eau à proximité des infrastructures du MTMD au cours du dénoyage. Ces données supplémentaires permettront de valider les résultats de l'évaluation des rabattements potentiels obtenus à partir de la modélisation hydrogéologique.

8.2 Programme de suivi des infrastructures du MTMD

Dans l'éventualité où le dénoyage du projet Horne 5 pourrait exercer une influence sur les infrastructures du MTMD, les sols susceptibles de se tasser à proximité des infrastructures peuvent être pourvus d'une instrumentation adéquate et faire l'objet d'un suivi pour évaluer leur comportement géotechnique. Le Tableau 6 présente le suivi et les instruments proposés pour l'évaluation du tassement potentiel à proximité des infrastructures du MTMD.

Tableau 6: Programme de suivi pour l'évaluation des tassements dans l'argile

Suivi	Instrument	Fréquence
Inspection visuelle et documentation photographique des infrastructures du MTMD	-	Annuellement
Levés réguliers et évaluation des données pour les mouvements verticaux et latéraux, à des bornes de levés spécifiques proches d'infrastructures du MTMD	Bornes d'arpentage	Mensuellement
Acquisition et évaluation périodiques des données d'imagerie satellitaire, afin d'évaluer les mouvements et les taux de déplacement sur une zone étendue.	INSAR	Annuellement
Acquisition et évaluation des données piézométriques pour détecter les changements dans l'état de la nappe d'eau souterraine.	Puits avec sonde multi-paramètres sur bobine connectée à un système d'acquisition sans fil	- Prise de données en continu - Mesure manuelle 4 fois par an
Acquisition des données de pression interstitielle dans les couches d'argile pour mieux comprendre le processus de consolidation de l'argile	Piézomètre à corde vibrante (VWP) avec système d'acquisition sans fil	Prise de données en continu
Évaluation et comparaison des données prises en continu avec les valeurs des taux de tassement prévus.	-	Hebdomadaire

9.0 MESURES PRÉVENTIVES

Dans l'éventualité où le dénoyage du projet Horne 5 pourrait exercer une influence sur les infrastructures du MTMD, il est possible de prévenir de potentiels dommages causés par le tassement de l'argile en appliquant des mesures préventives. Les mesures préventives permettent de réduire ou d'éliminer les causes du tassement dans l'argile.

Les sections ci-dessous montrent quelques exemples de mesures préventives et de mitigations existantes. Une fois que les modèles auront été ajustés après la campagne d'investigation, des mesures plus appropriées aux tassements anticipés seront évaluées et suggérées.

9.1 Contrôle du rabattement

La présence de structures géologiques perméables dans le roc pourrait augmenter le rayon d'influence du dénoyage et augmenter localement le rabattement de l'eau souterraine. Une mesure de contrôle possible vise à réduire l'influence d'une telle structure en réduisant sa connectivité hydraulique avec les ouvertures souterraines. L'identification des structures responsables des venues d'eau dans les chantiers ainsi que le suivi du niveau d'eau dans les puits d'observation devraient permettre d'identifier les structures qui produisent le plus d'impact sur l'accroissement du rayon d'influence du dénoyage. Puisque les tassements surviennent progressivement une fois que le rabattement se produit, le contrôle du rabattement permet d'intervenir avant qu'un impact significatif puisse se produire.

Les mesures de contrôle possibles visent donc à réduire la connectivité hydraulique entre des ouvertures souterraines et des portions du roc qui seraient significativement affectées par le rabattement de l'eau souterraine. Des exemples de mesure de contrôle pourraient inclure :

- Cimentation locale de structures perméables,
- Isolement hydraulique à l'aide de barricades.

9.2 Amélioration de la fondation

Les mesures d'amélioration des fondations visent à renforcer les propriétés mécaniques du sol afin de mieux supporter la charge des ouvrages construits au-dessus. Comme le tassement de l'argile est un problème de fondation, l'amélioration de la fondation est une solution efficace pour prévenir de possibles tassements.

Des options d'améliorations des sols de fondation comprennent :

- Excavation des sols argileux et remplacement par un remblai granulaire compacté,
- Fondation profonde (pieu) et reprise en sous-œuvre des structures sensibles,
- Usage de styromousse léger en remplacement de l'argile pour contrer les charges induites additionnelles.

9.3 Entretien et réhabilitation

Étant donné que les structures sont déjà construites et que les tassements calculés pour les cas les plus probables (15 et 177 mm) restent dans l'intervalle des déformations tolérables ou normales d'opération, si l'on considère que ces tassements se développeront progressivement au cours du temps, il est recommandé d'établir un mécanisme d'entretien et de réhabilitation des infrastructures au cas où elles seraient affectées par les tassements induits.

Ce mécanisme d'entretien et réhabilitation peut inclure :

- Scellement des fissures,
- Rebouchage et nivelage de la surface de la route,
- Nivelage des structures d'acheminement de l'eau.

Pour les infrastructures jugées comme étant critiques, l'ensemble des mesures proposées dans les sections précédentes ainsi que des investigations complémentaires pourraient être associés aux mesures de suivi dans le cadre d'un plan d'action en cas d'événement déclencheurs (« *Trigger Action Response Plan - TARP* »).

10.0 CONCLUSION

La présente note technique fait une évaluation préliminaire de l'impact potentiel du rabattement simulé du niveau de la nappe d'eau souterraine sur les routes et les ouvrages connexes administrés par le MTMD. Ces ouvrages ont été identifiés à partir de l'Atlas des transports du MTMD sur deux tronçons des routes suivantes : la rue Saguenay et la voie de contournement de Rouyn-Noranda. Huit ouvrages de gestion des eaux ont été identifiés, ainsi qu'un mur de soutènement, une piste cyclable et une portion de la conduite d'eau de la ville de Rouyn-Noranda, en plus de quelques ponceaux.

Le rabattement potentiellement induit par le projet au niveau des infrastructures du MTMD a été évalué à partir des conditions simulées vers la fin des activités prévues de la mine, soit après 15 ans d'exploitation. Les résultats préliminaires montrent un très faible rabattement au niveau du segment Nord de la voie de contournement et aucun rabattement au droit du segment Est. Cependant, un faible rabattement de l'ordre de 0,5 m à 1,0 m est modélisé au niveau d'une partie du segment Ouest.

En ce qui concerne les tassements, l'analyse préliminaire montre que les tassements calculés pour les cas les plus probables varient de 15 à 177 mm, dans le cas du rabattement d'un demi-mètre. Pour le pire cas des paramètres de compressibilité, les tassements avec ce rabattement s'élèvent à 543 mm. En considérant un rabattement potentiel d'un mètre, les tassements varient entre 22 et 317 mm, alors que le pire cas donne un tassement calculé de 980 mm.

Les rabattements et les tassements calculés dans ce document se basent sur des données limitées avec des hypothèses conservatrices. Il est important de rappeler qu'un modèle hydrogéologique est une représentation simplifiée d'un système physique qui comporte certaines limitations et qui doit être utilisé dans un objectif bien défini. De plus, les modèles de milieu équivalent poreux, tel que ceux utilisés dans cette étude, ont tendance à surestimer les rabattements par rapport à ceux qui se produisent en milieu de roc fracturé, comme au site du projet Horne 5. Cette approche conservatrice pourrait donc surestimer les rabattements estimés.

Dans le cas présent, la mise à jour du modèle a été réalisée afin de préciser les zones susceptibles d'être affectées par le rabattement du niveau d'eau souterraine pour la planification d'investigations géotechniques complémentaires au niveau des infrastructures du MTMD. Les données géotechniques et hydrogéologiques collectées dans le cadre des investigations proposées permettraient de raffiner l'évaluation des tassements et de préciser la magnitude et l'intervalle de temps dans lequel les tassements pourraient se réaliser. De plus, ces travaux d'investigation permettraient également d'identifier des secteurs les plus à risque de subir des tassements potentiels et de faire une évaluation particulière des mesures préventives à mettre en place. La nécessité de cet exercice de mise à jour sera à considérer tout au long du projet, au fur à mesure que de nouvelles données seront recueillies par le réseau de suivi et par des investigations complémentaires, investigations qui pourraient notamment être requises en cas d'anomalies ou si des mesures de mitigation devaient être envisagées.

Sur la base des données historiques, et en considérant que les profondeurs maximales à laquelle les anciennes mines ont été dénoyées sont voisines de la profondeur des développements planifiés du projet Horne 5, il est vraisemblable que les rabattements potentiels du projet devraient être d'une amplitude comparable à ce qui a été produit par le passé. Dans le cas où l'investigation proposée démontrerait que l'argile du secteur est normalement consolidée, il pourrait s'agir d'un indicateur supportant que le rabattement historique n'a pas produit de consolidation et donc qu'il n'a pas eu d'impact significatif dans ce secteur. Dans ce cas, il serait possible d'anticiper que le dénoyage du projet Horne 5 à la fin de l'exploitation ne produirait pas d'impact significatif sur la consolidation du dépôt d'argile.

11.0 RÉFÉRENCES

Golder Associés Ltée (Golder), 2023. I*nvestigation hydrogéologique et évaluation de l'impact potentiel sur la qualité de l'eau souterraine de la déposition des boues de chaulage à l'ancienne mine Donalda. Projet Horne 5, Rouyn-Noranda, Québec*. Rapport Produit pour Falco Ressources Ltée. 3 mars 2023. Nº GAL242-19125999-RF-Rev1

Golder Associés Ltée (Golder), 2022a. *Programme d'instrumentation pour le suivi environnemental des eaux souterraines du secteur du CMH5, projet Horne 5.* 22 février 2022. Nº réf. GAL239-19125999-20015-MTF-Rev0

Golder Associés Ltée (Golder), 2022b. *Modèle hydrogéologique conceptuel dans le secteur du complexe minier Horne 5, dans le cadre du projet Horne 5, Rouyn-Noranda, Québec,* Février 2022. No de réf. : GAL277-2148284001-21005-RF-Rev0

Golder Associés Ltée (Golder), 2017a. *Étude hydrogéologique pour le dénoyage des mines du projet- Projet Horne 5, Rouyn-Noranda,* Québec, juillet 2017, No réf. GAL022-1774165-5100-RF-Rev0.

Golder Associés Ltée (Golder), 2017b. *Plan de dénoyage de mines Quemont, Donalda et Horne.* Rapport GAL036-1774164-5100-Rev1

Golder Associés Ltée, 2017c. *Étude hydrogéologique de référence- Projet Horne 5,* Rouyn-Noranda, Québec, novembre 2017, No réf. GAL186-1541337-RF-Rev0

Golder Associés Ltée (Golder), 2017d. *Étude géotechnique pour les fondations de l'usine et autre installation - Etude de faisabilité du projet Horne 5, Rouyn-Noranda, Quebec.* Novembre 2017, No réf GAL199-1541337-27100-MTF-Rev0

Golder Associés Ltée (Golder), 2015. *Projet Horne 5, Étude hydrogéologique pour l'essai de pompage et dénoyage des deux premiers niveaux de la mine Quemont.* Numéro de projet 025-1541337-22030-RF-Rev1, 22 pages et annexes; Ministère des Transport et de la Mobilité durable (MTMD). *Atlas des transports.* Carte interactive, Site internet : **IGO2 - Données Québec (gouv.qc.ca), consulté en mars 2024.**

Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parc (MELCCFP). *Système d'information hydrogéologique (SIH).* Site Internet : **Système d'information hydrogéologique (SIH) (gouv.qc.ca)**

Qualitas Monterval, 2007. *Étude de reconnaissance de tracé – Phase 1. Voie de contournement de Rouyn-Noranda, Rouyn-Noranda, Québec.* Contrat MTQ No. 9103-06-CD01.

Ressources Falco (Falco), 2021. *Feasibility Study Update, Horne 5 Gold Project,* NI 43-101 Technical report.

Ressources Falco (Falco), 2024a, Fichier excel nommé Niveau d'eau puits daté d'une tournée piézométrique du 20210916-fournis par Falco le 21 février 2024.

Ressources Falco (Falco), 2024b, Fichier excel nommé Ligne du temps daté -fournis par Falco le 01 mars 2024.

WSP, 2019. *Étude Hydrogéologique. Parcs à Résidus Inactifs - Noranda 1, 2, 3 Et Quemont 1 - Rouyn-Noranda, Québec.* Rapport produit pour Glencore Canada Corporation. 136 Pages et Annexes

WSP, 2021. *Évaluation environnementale de site Phase II, Propriété située au 1380, chemin du Golf, Rouyn-Noranda, Québec – Lot 3 962 658 du cadastre du Québec,* Rapport produit pour RESSOURCES FALCO LTÉE. 32 pages et figures et annexes.

Page Signatures

WSP Canada Inc.



Alejandro Granados,
Consultant en Géotechnique



Annyssa Bertrand Locas, CPI

CPI en gestion des résidus miniers



Charles Moliere, ing, M.ing
Ingénieur principal en Hydrogéologie



Jennifer Lallier, ing.
Ingénieure en Hydrogéologie/Chargée de projet



Yves Boulianne, ing.
Ingénieur principal en gestion des résidus miniers

JR/YB/kd/cd

FIGURE

Figure A : Rabattement potentiel de l'eau souterraine modélisé après 15 ans d'exploitation

-79°2'
-79°0'
48°16'
48°15'

0.5
2
5
10
20
0.5
5
20
60
40
40
20
10
2
1
1
Bassin Nord-Osisko
Bassin Central
Lac Osisko
Boulevard Perreault Est

Rabattement de la nappe d'eau souterraine
- Till
- Roc

Infrastructures du MTMD
- Mur de soutènement
- Ponceau voûté en béton armé
- Ponceau
- Voie de contournement

Autres infrastructures
- Piste cyclable
- Route nationale ou régionale
- Autre route

Autres
- Conduite d'eau de la ville
- Cours d'eau
- Cours d'eau intermittent

FALCO RESOURCES

Avis technique
Projet Horne 5, Rouyn-Noranda, Qc

Évaluation préliminaire de l'impact du rabattement potentiel du niveau d'eau souterraine lié au dénoyage du projet Horne 5 sur les ouvrages routiers du ministère des transports et de la mobilité durable

Figure A
Rabattement potentiel de l'eau souterraine modélisé après 15 ans d'exploitation du projet Horne 5 et localisation des ouvrages du MTMD

Sources :
Service d'imagerie du gouvernement du Québec
BDTQ, 1/ 20 000, MRNF Québec, 2007
données du projet, Falco

0 150 300 m
MTM, fuseau 10, NAD83

2024-07-18

Préparation :A. Bertrand-Locas
Dessin : M. Jacob
Approbation : J.Lallier
CA0011449_6089_AT_Falco_240717.aprx

wsp

ANNEXE A

Présentation faite au MELCCFP et MTMD le 16 avril 2024

Évaluation des impacts anticipés du rabattement du niveau de l'eau souterraine sur les ouvrages routiers du MTMD en lien avec la question QC4-6

Projet Horne 5, Falco, Rouyn-Noranda

Pierre Groleau/Andréanne Hamel/Charles Molière/Patrick Brunet/ Jennifer Lallier/ pour la section sur l'hydrogéologie

Yves Boulianne/Estelle Nkamegue/Alexandre Fuentes pour la section sur l'étude des tassements

Le 15 avril 2024

GAL331-CA0011449.6089-PPT-Rev1 MAJ modèle hydrogéologique pour QC4-6 du MTMD

Agenda

Évaluation des tassements potentiels en lien avec le rabattement du niveau de l'eau souterraine à proximité des ouvrages routiers du MTMD

1. Introduction
2. Mise en contexte
3. Évaluation des rabattements du projet
4. Impact sur les infrastructures du MTMD
5. Mesures de suivi
6. Plan d'action

1. Introduction

Cette présentation est réalisée :

- Dans le contexte de la recevabilité de l'étude d'impact du projet Horne 5
- À la suite de la réception de la liste des engagements à réaliser avant le début des audiences publiques
- Afin de répondre à la question QC4-6 du MTMD sur les impacts potentiels du rabattement du niveau de l'eau souterraine sur les ouvrages routiers du ministère des Transports et de la Mobilité durable (MTMD). (voir la diapositive suivante)

QUESTION QC4-6 DE LA LISTE D'ENGAGEMENT DU 09 FÉVRIER FOURNIS À FALCO PAR LE MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MELCCFP)

« Selon l'étude d'impact, le rayon d'influence du rabattement de la nappe phréatique serait de 350 m à 590 m à partir du CMH5.

L'initiateur doit s'engager à présenter, avant le début de la consultation publique du BAPE ou au début de l'analyse environnementale si aucune consultation n'a lieu, une note technique permettant d'évaluer les impacts anticipés du projet et du rabattement du niveau de l'eau souterraine sur les ouvrages routiers du ministère des Transports et de la Mobilité durable (MTMD). La note doit contenir, sans s'y limiter, les éléments suivants :

- Une analyse détaillée des rabattements prévus dans le roc et les sols sous-jacents pour l'ensemble du projet;
- Une carte de l'étendue du rabattement projeté ainsi que les valeurs de rabattement anticipées;
- L'identification des ouvrages routiers du MTMD potentiellement atteints par le rabattement;
- S'il y a lieu, les tassements anticipés des ouvrages routiers du MTMD;
- S'il manque des données pour réaliser les analyses, identifier les investigations hydrogéologiques et géotechniques requises;
- Le plan de suivi des niveaux d'eau souterraine;
- Les mesures d'atténuation, s'il devait y avoir des ouvrages routiers du MTMD potentiellement perturbés. »

2. Mise en contexte (suite)

EFFETS POTENTIELS DU DÉNOYAGE SUR LES OUVRAGES DU MTMD

Les activités de dénoyage vont entraîner un rabattement de l'eau souterraine dans le roc et potentiellement dans les dépôts meubles au niveau de l'ancienne mine de Horne, Quemont et Donalda.

Des tassements dans les dépôts meubles pourraient éventuellement se produire en fonction des paramètres suivants à évaluer à proximité des ouvrages du MTMD :

- Rabattement de la nappe d'eau souterraine
- Présence d'argile et/ou de sols granulaires lâches
- Nature de l'argile (normalement consolidée et/ou surconsolidée, compressibilité)
- Épaisseur de l'argile

3. Évaluation des rabattements du projet

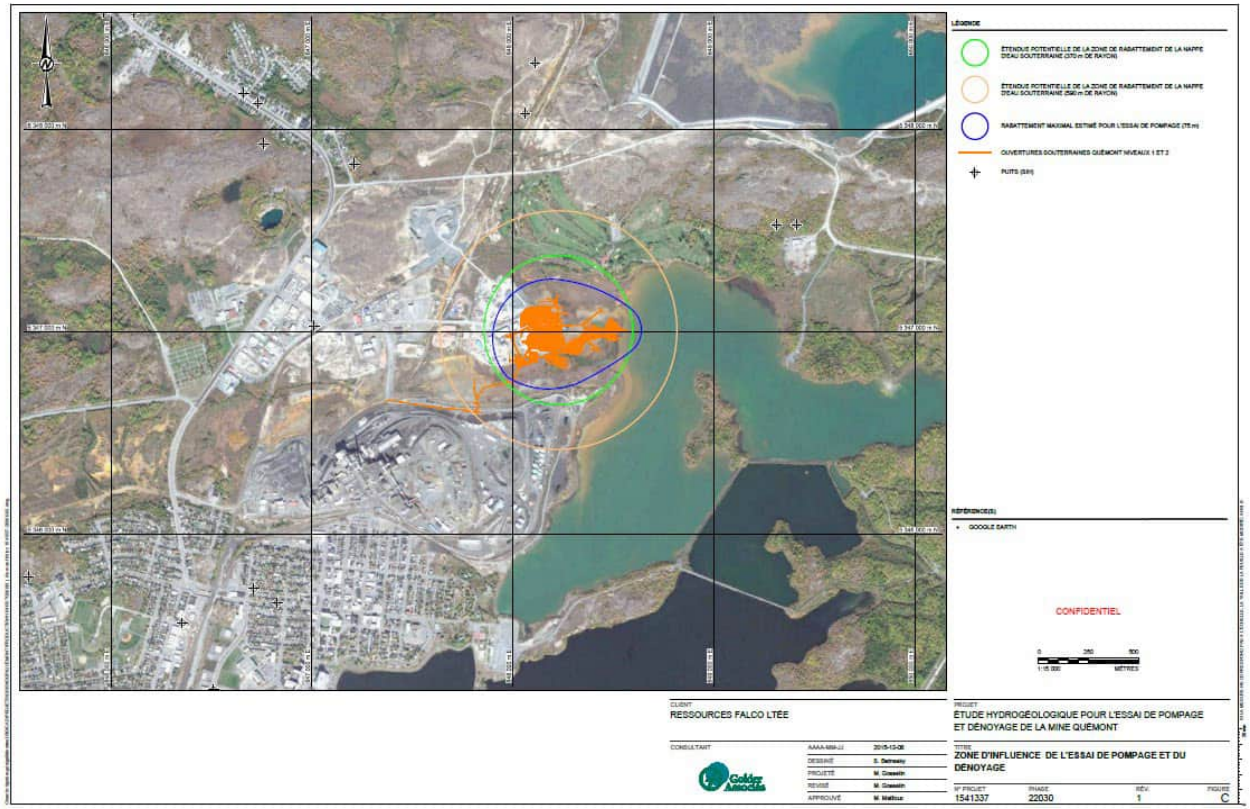
ÉTUDES ANTÉRIEURES

Étude hydrogéologique pour l'essai de pompage et dénoyage des deux premiers niveaux de la mine Quemont (Golder, 2015)

Évaluation du rabattement utilisé dans l'étude d'impact

Résultats :

- Rabattement prédit dans le roc pouvant s'étendre entre 370 m et 590 m
- Aucun utilisateur d'eau souterraine répertorié dans le SIH n'est atteint
- Compte tenu de la présence de dépôts argileux dans les dépôts meubles, il est peu probable que le rabattement ait un impact sur le niveau d'eau du bassin Nord Osisko.



3. Évaluation des rabattements du projet (suite)

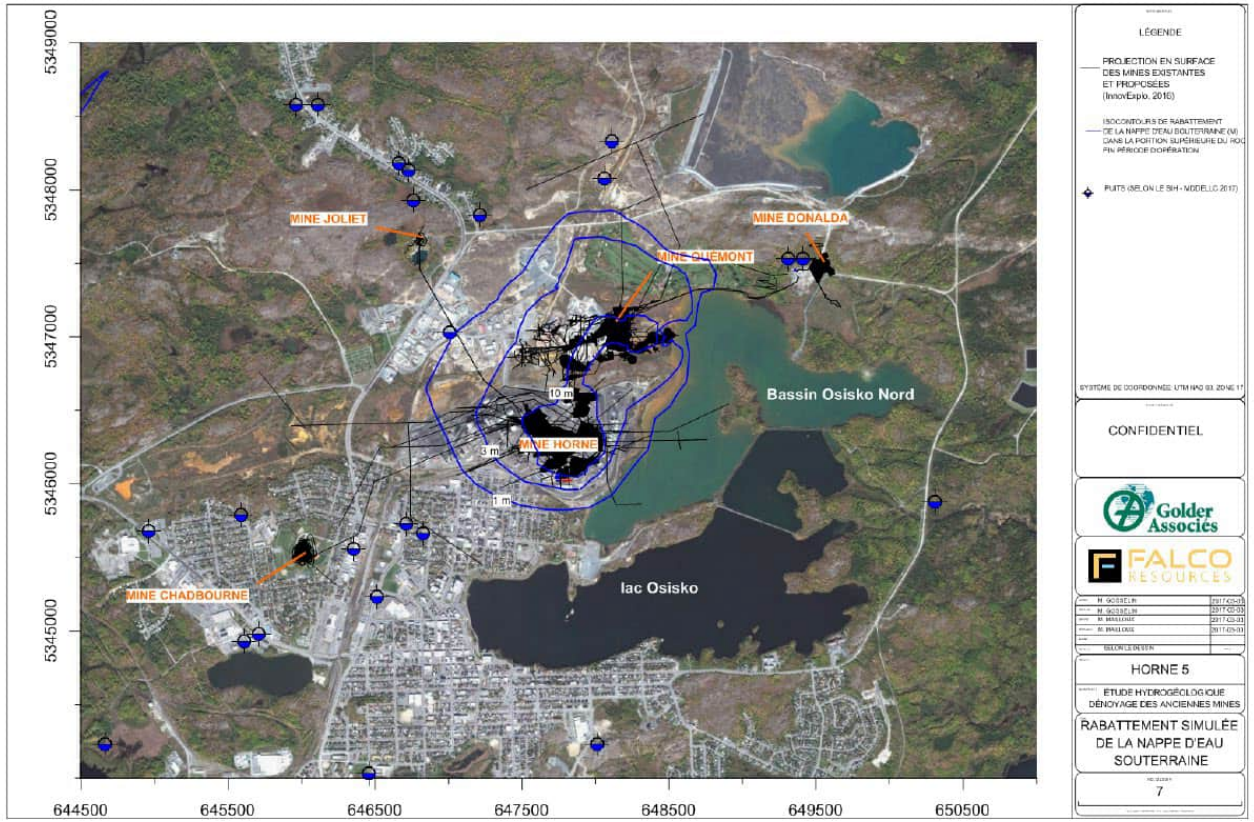
ÉTUDES ANTÉRIEURES ET MODÈLE SÉLECTIONNÉ

Étude hydrogéologique pour le dénoyage des mines du projet Horne 5 (Golder, 2017)

Modèle hydrogéologique 3D régional d'écoulement de l'eau souterraine associé aux 3 étapes de dénoyage du projet Horne 5

Résultat :

- La zone de rabattement de la nappe d'eau souterraine supérieure à 1 m s'étendrait jusqu'à **750 m** par rapport au centre des anciennes mines Horne et Quemont



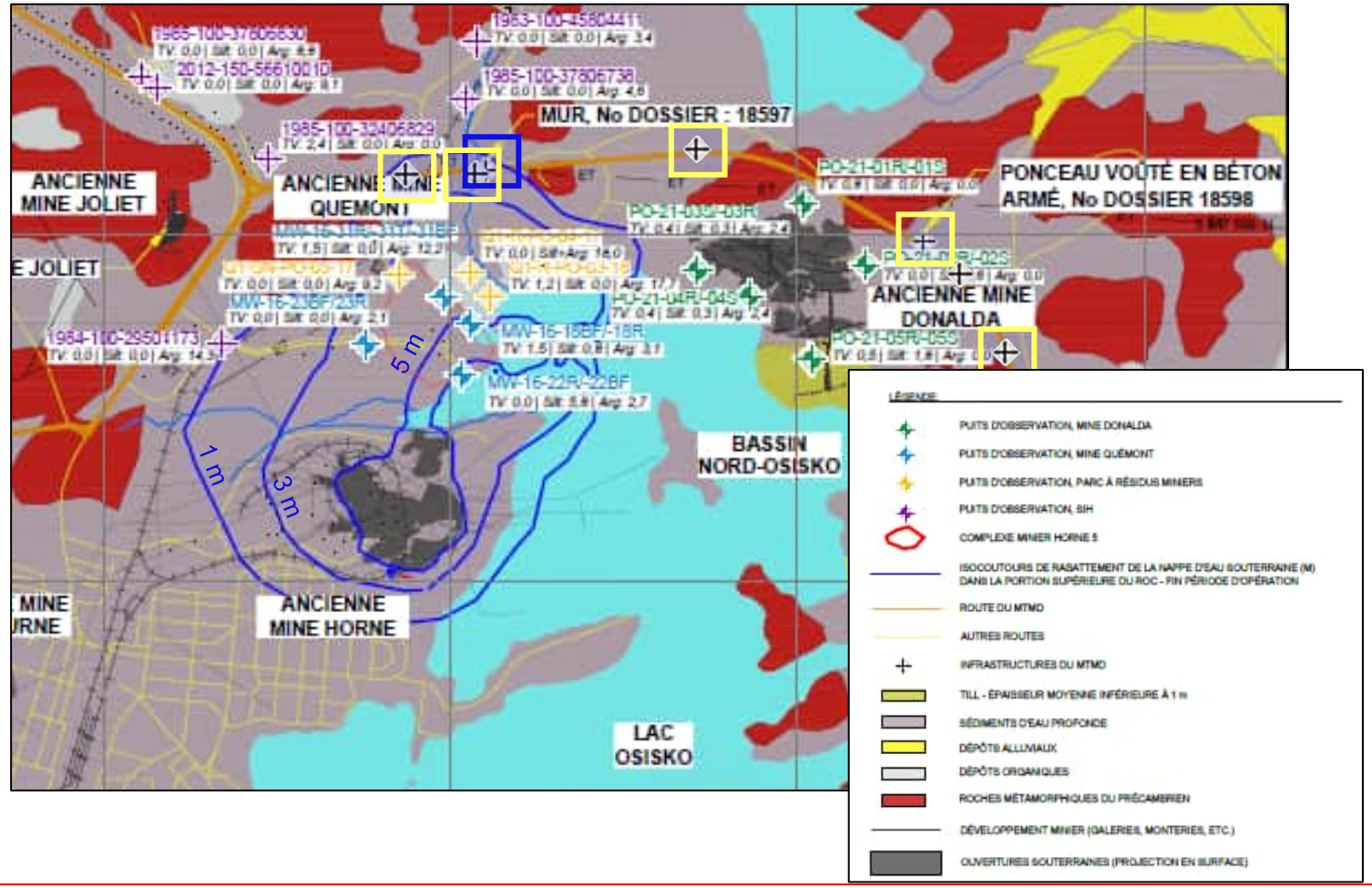
4. Impact sur les infrastructures du MTMD

REVUE DES DONNÉES GÉOTECHNIQUES DISPONIBLES

- Étude comprenant des sondages réalisés au droit de la voie de contournement de Rouyn-Noranda
  - Étude de reconnaissance du tracé de la voie de contournement de Rouyn-Noranda – phase 1 de Qualitas Monterval (2007)
    - Objectif de l'étude : « Déterminer la nature et les propriétés géotechniques des sols ainsi que les conditions d'eau souterraine dans des secteurs spécifiques du tracé à l'étude pour la voie de contournement »
    - Données utilisées : Journaux de 11 forages géotechniques, résultats d'essais œdométriques et scissométriques, profils de teneur en eau, de limites d'Atterberg
- Autres études consultées pour répertorier les sondages situés dans les environs des mines Horne et Donalda
  - Étude hydrogéologique des parcs à résidus inactifs Noranda 1, 2, 3 et Quemont 1 (WSP, 2019)
  - Étude hydrogéologique de référence pour le dénoyage des mines du projet Horne 5 (GAL022, Golder, 2017)
  - Étude géotechnique pour les fondations de l'usine et autres installations du CMH5 (Golder, 2017)
  - Investigation hydrogéologique et évaluation de l'impact potentiel sur la qualité de l'eau souterraine de la déposition des boues de chaulage l'ancienne mine Donalda (Golder, 2023)
  - Forages géotechniques répertoriés dans le système d'information hydrogéologique (SIH)

4. Impact sur les infrastructures du MTMD (suite)

POSITION DES INFRASTRUCTURES DU MTMD AUTOUR DU PROJET

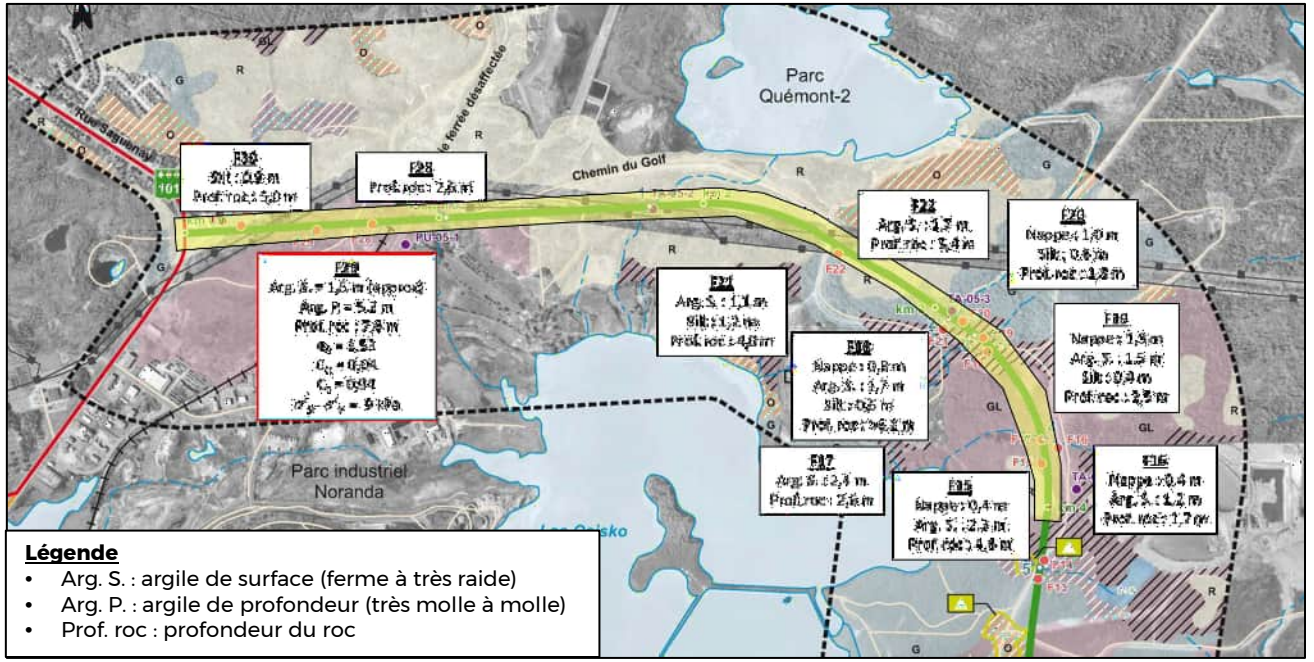


- Ouvrages routiers identifiés suivant l'Atlas des transports (possiblement à l'intérieur du cône de rabattement) :
  - Mur de soutènement (no dossier : 18597)
  - Ponceau vouté en béton armé (no de dossier : 18598)
- Autres ouvrages identifiés dans l'étude d'impact sur l'environnement de la voie de contournement (Genivar, 2008)
  - 10 ponceaux, dont 5, potentiellement impactés

4. Impact sur les infrastructures du MTMD (suite)

CONDITIONS DE FONDATION

- Profondeur de la nappe phréatique mesurée à l'hiver 2006-2007 au niveau des puits installés par Qualitas près de Donalda : 0,4 m à 1,3 m.
- Stratigraphie générale le long de la voie de contournement entre le kilomètre 0 et 4 :
  - Remblai routier
  - Terre végétale
  - Argile (croûte desséchée reposant sur argile intacte) (épaisseur comprise entre 0,0 et 6,2 m)
  - Silt
  - Till
  - Roc (profondeur comprise entre 1,7 et 7,6 m)



Source : Étude d'impact sur l'environnement de la voie de contournement de Rouyn-Noranda, route 117 (Qualitas, 2008)

4. Impact sur les infrastructures du MTMD (suite)

ÉVALUATION DES TASSEMENTS INDUITS DANS L'ARGILE PAR UN RABATTEMENT DE LA NAPPE

Méthodologie

- Identification des zones impactées (à l'intérieur du cône de rabattement) et des contraintes additionnelles induites par le rabattement ($\Delta\sigma = y_w \times h_{rabattement}$)
- Évaluation de l'état de l'argile pré-rabattement et de ses paramètres géotechniques
  - Stratigraphie
  - Contrainte de préconsolidation (σ'_p) et état de consolidation de l'argile (normalement consolidée ou surconsolidée)
  - Position de la nappe
  - Indice des vides initial (e_0), indices de recompression (C_r) et de compression (C_c), poids volumique (γ)
- Évaluation de l'état de l'argile post-rabattement ($\sigma'_{v,finale}$ par rapport à la contrainte de préconsolidation, σ'_p)
  - État de consolidation de l'argile
- Évaluation des tassements induits par le rabattement (seuls les tassements de recompression et de consolidation primaire sont évalués dans le présent mandat)

4. Impact sur les infrastructures du MTMD (suite)

ÉVALUATION DES TASSEMENTS INDUITS DANS L'ARGILE PAR UN RABATTEMENT DE LA NAPPE

Hypothèses et intrants

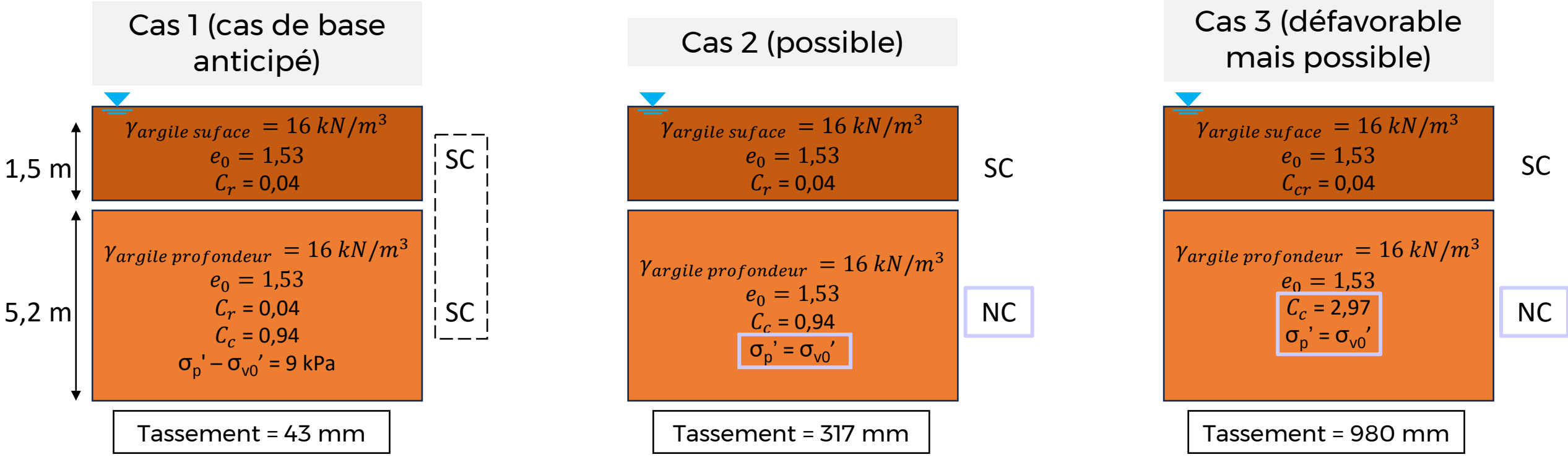
- Les tassements seraient **principalement** causés par les tassements de recompression et de **consolidation primaire de l'argile**; cette présentation fournit uniquement une estimation de ces types de tassement. **Le tassement immédiat des sols granulaires lâches et le tassement de consolidation secondaire de l'argile ne sont pas évalués.**
- Les paramètres de l'argile présentés ci-dessous proviennent du rapport de Qualitas Monterval préparé pour le MTQ dans le cadre du projet de contournement de la route 117 à Rouyn-Noranda.
    - Épaisseur de l'argile de surface (croûte desséchée, résistance au cisaillement non drainé plus élevée, altérée par les cycles de gel/dégel et la fluctuation du niveau d'eau) et de l'argile de profondeur
    - Poids volumique (γ), indice des vides in situ (e_0), indices de recompression (C_r) et de compression (C_c), différence entre la contrainte de préconsolidation et la contrainte in situ ($\sigma'_p - \sigma'_{v0}$)
- Il est supposé que toute l'argile est saturée, c'est-à-dire que toute l'argile se consoliderait sous l'effet du rabattement de la nappe.
- À noter que l'étude de Qualitas a été réalisée en 2007, après les dénoyages historiques et avant la construction de la voie de contournement. Les calculs ne tiennent pas compte des tassements au droit de la route induits par la mise en place de remblai routier.
- Selon le modèle hydrogéologique de Golder de 2017, le dénoyage induirait un rabattement de la nappe de l'ordre de 1,0 m au niveau du rocher. Cette profondeur de rabattement a été considérée comme identique à la surface des dépôts meubles.
- Le calcul des tassements est réalisé à l'aide de la méthode des couches suivant un pas de 1 cm.

4. Impact sur les infrastructures du MTMD (suite)

ÉVALUATION DES TASSEMENTS INDUITS DANS L'ARGILE PAR UN RABATTEMENT DE 1 m DE LA NAPPE (QUÉMONT/HORNE)

Cas étudiés et paramètres utilisés selon l'échantillon TM-17 du forage F29

Abréviations et symboles :
NC = état normalement consolidé
SC = état surconsolidé
γ = poids volumique
C_r = indice de recompression
C_c = indice de compression
e_0 = indice des vides initial
σ'_p = contrainte de préconsolidation
σ'_{v0} = contrainte effective verticale initiale



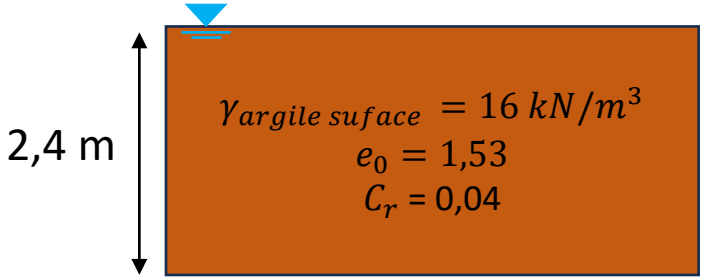
4. Impact sur les infrastructures du MTMD (suite)

Abréviations et symboles :
SC = état surconsolidé
γ = poids volumique
C_r = indice de recompression
e_0 = indice des vides initial

ÉVALUATION DES TASSEMENTS INDUITS DANS L'ARGILE PAR UN RABATTEMENT DE LA NAPPE (DONALDA)

Cas étudiés et paramètres utilisés selon l'échantillon TM-17 du forage F29

Estimation préliminaire



SC

Tassement = 13 mm

Arguments pour des tassements négligeables autour de Donalda

- L'argile serait surconsolidée et demeurerait dans un état surconsolidé suivant un rabattement de nappe de 1 m
- Les faibles épaisseurs d'argile en place
- L'historique de dénoyage

Limitations autour de Donalda

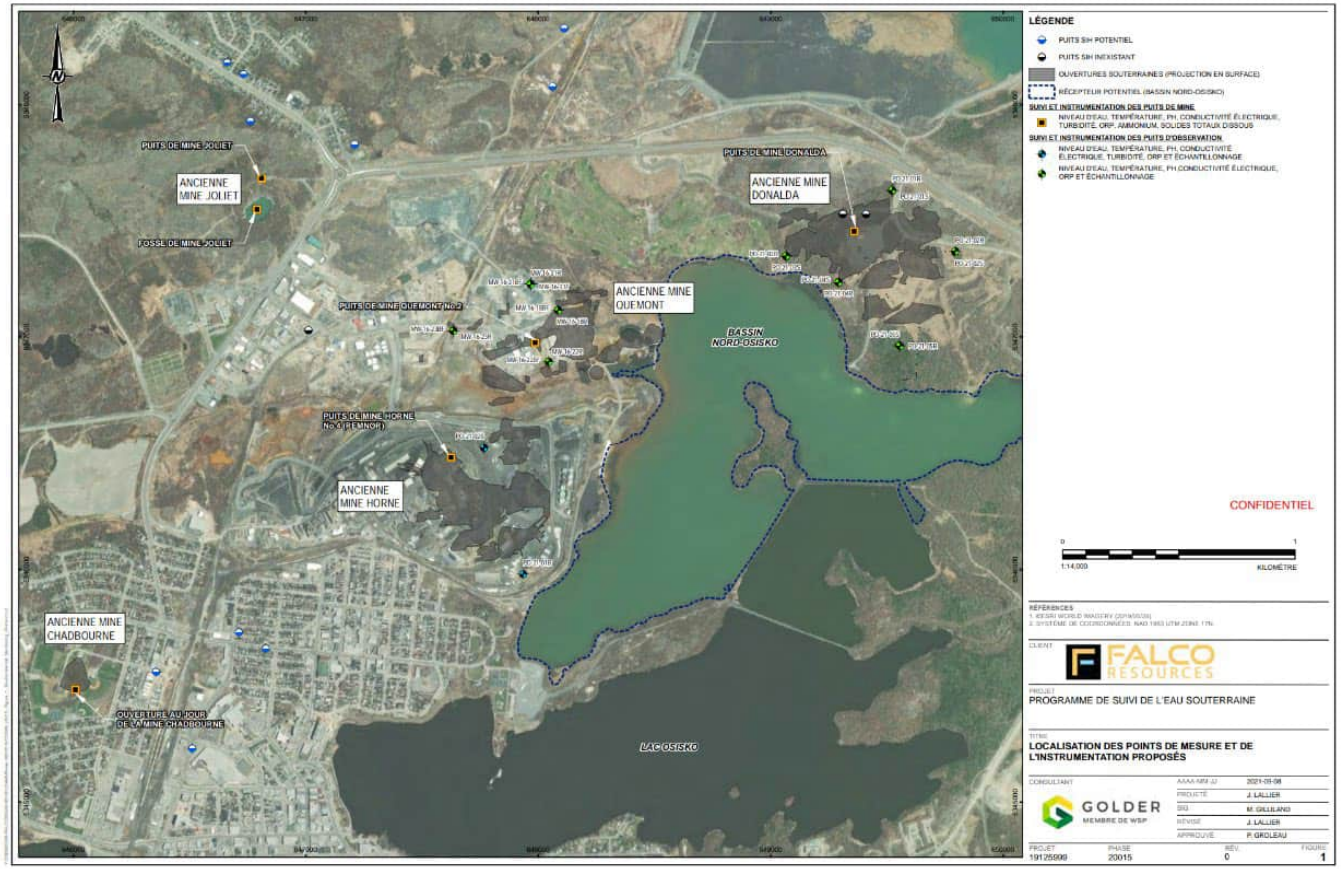
- Aucun essai œdométrique effectué sur l'argile de ce secteur
- La profondeur du rabattement de la nappe demeure inconnue

5. Mesures de suivi

PROGRAMME DE SUIVI DES EAUX SOUTERRAINES

Le programme de suivi environnemental des eaux souterraines sera bonifié pour tenir compte des impacts potentiels du projet sur les infrastructures du MTMD.

- Programme environnemental existant (voir GAL239)
- Ajout de puits d'observations ou piézomètres à corde vibrante suivant les forages pour l'investigation géotechnique pour les ouvrages du MTMD.



6. Plan d’action

PROGRAMME D’INVESTIGATION ET DE SUIVI GÉOPHYSIQUE, GÉOTECHNIQUE ET HYDROGÉOLOGIQUE

Un programme d’investigation et de suivi sera élaboré afin de définir un état de référence des propriétés géotechniques des sols et des niveaux d’eau souterraine dans le mort terrain et le toit du roc. Ce programme inclura des :

- Relevés géophysiques
- Forages géotechniques
- Essais géotechniques en laboratoire sur des échantillons de sols
- Essais de pénétration au piézocône (CPT)
- Mesures des niveaux d'eau souterraine par l'installation dans les forages géotechniques de piézomètres à corde vibrante dans les sols cohérents (argile), les sols pulvérulents (silt, sable ou till) et dans le toit du roc
- Relevés de la surface de la route
- Mise à jour du modèle numérique hydrogéologique pour préciser l’évaluation des rabattements dans le roc et les dépôts meubles (une mise à jour du modèle est en cours afin de cibler les investigations à faire)
- Préciser la gamme de tassements induits par le rabattement selon différents scénarios, en recueillant des données dans les secteurs Horne/Quemont et Donalda par le biais d’investigations géophysique, hydrogéologique et géotechnique

Merci

ANNEXE B

Programme d'investigation et d'instrumentation de la rue Saguenay et de la voie de contournement de Rouyn-Noranda

RAPPORT

Programme d'investigation et d'instrumentation de la rue du Saguenay et de la voie de contournement de Rouyn-Noranda, route 117

Projet Horne 5, Rouyn-Noranda, Québec

Soumettre à:

Ressources Falco Ltée

Hélène Cartier
Vice-présidente, Environnement, développement durable et relations avec les communautés
300-1100 Av. des Canadiens-de-Montréal
Montréal, Qc, H3B 2S2

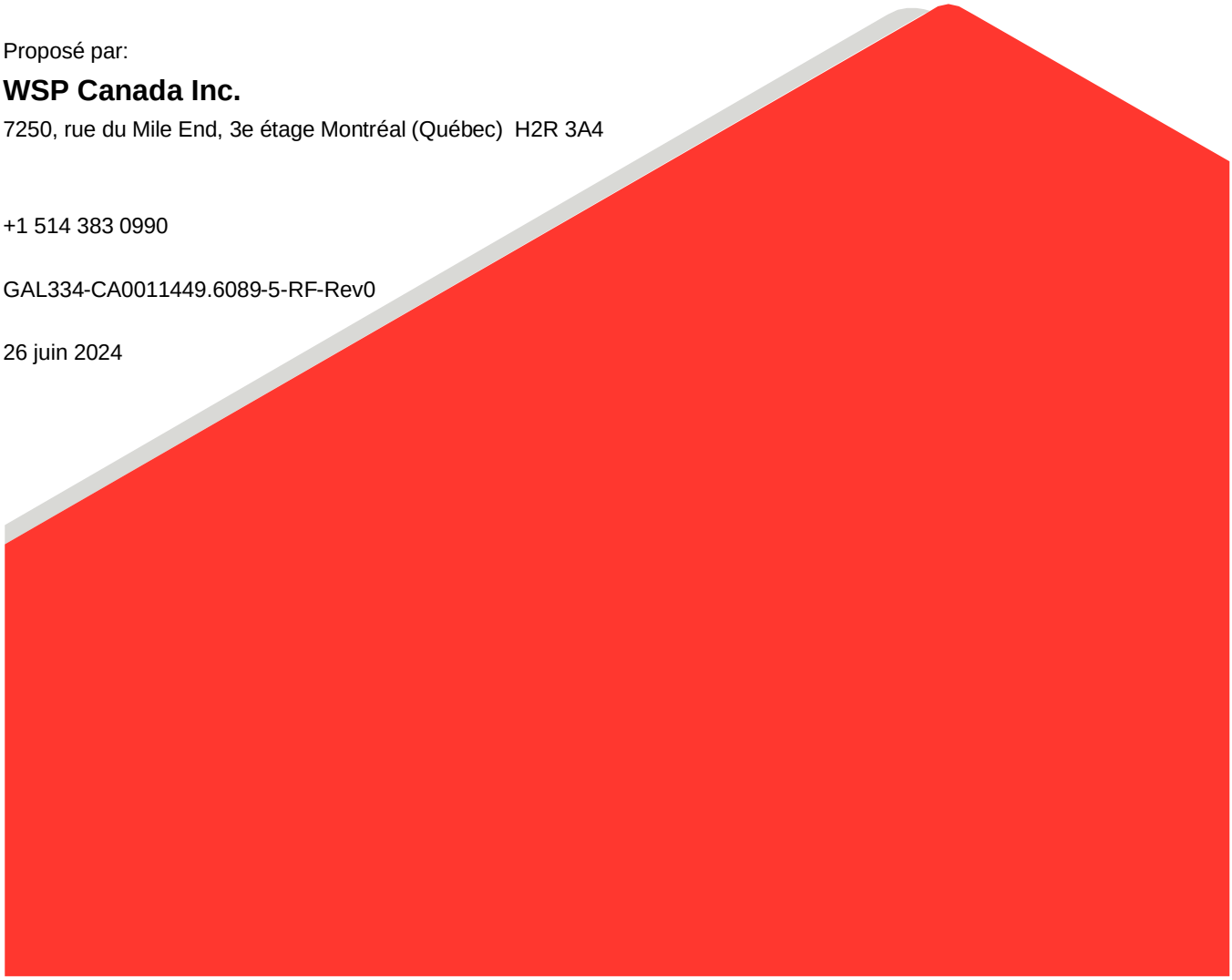
Proposé par:

WSP Canada Inc.
7250, rue du Mile End, 3e étage Montréal (Québec) H2R 3A4

+1 514 383 0990

GAL334-CA0011449.6089-5-RF-Rev0

26 juin 2024



Liste de distribution

1 copie électronique : Ressources Falco Ltée.

1 copie électronique : WSP Canada Inc.

Table des matières

1.0 INTRODUCTION 1

2.0 CONTEXTE 1

3.0 OBJECTIFS 1

4.0 PROGRAMME D'INVESTIGATION ET D'INSTRUMENTATION 2

4.1 Phase 1 5

4.1.1 Inspection visuelle 5

4.1.2 Relevé géophysique 5

4.2 Phase 2 5

4.2.1 Forages géotechniques 5

4.2.2 Essais de pénétration au piézocône ((S)CPT) 7

4.2.3 Essais de résistance au cisaillement non drainé in situ (FVT) 8

4.2.4 Installation de puits d'observation et instrumentation 8

4.2.5 Développement des puits d'observation 9

4.2.6 Essais hydrauliques à charge variable 9

4.2.7 Suivi des niveaux d'eau 9

4.2.8 Essais de laboratoire 9

4.2.9 Relevé d'arpentage 10

4.3 Livrables 11

5.0 CONCLUSION 11

TABLEAUX

Tableau 1 : Résumé du programme d'investigation et d'instrumentation proposé pour chaque zone d'étude 3

Tableau 2 : Répartition proposée des forages géotechniques 6

Tableau 3: Répartition proposée des SCPT et CPT 7

Tableau 4 : Liste des essais géotechniques de laboratoire prévus 10

FIGURE

Figure 1 : Plan de localisation préliminaire des relevés et instruments proposés 4

1.0 INTRODUCTION

WSP Canada Inc. (WSP) a le plaisir de soumettre à Ressources Falco Ltée (Falco) ce programme d'investigation et d'instrumentation géophysique, géotechnique et hydrogéologique de la rue du Saguenay, de la voie de contournement de Rouyn-Noranda et de la partie nord du quartier résidentiel Notre-Dame. Cette proposition découle de la question QC4-6 formulée par les ministères de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP[1]) et des Transports et de la Mobilité Durable (MTMD) dans le cadre de la recevabilité de l'étude d'impact sur l'environnement du projet Horne 5.

2.0 CONTEXTE

Deux rencontres ont eu lieu entre le MELCCFP, le MTMD, Falco et WSP le 3 et 16 avril afin de discuter de l'évaluation des impacts anticipés du rabattement du niveau de l'eau souterraine sur les ouvrages routiers du MTMD pour le projet Horne 5. À la suite de ces rencontres, il a été décidé qu'une note technique sera remise aux MELCCFP et MTMD avant le début des audiences publiques prévu en août 2024. Cette note technique présentera une mise à jour de l'évaluation du rabattement des eaux souterraines attendu dans les dépôts meubles et le roc, suivant le développement du projet Horne 5. Cette évaluation sera réalisée à partir d'un nouveau modèle hydrogéologique qui inclura les données de 2017 à 2023, collectées après le précédent travail de modélisation réalisé par Golder (2017). La note technique inclura également l'évaluation des tassements potentiels à proximité des ouvrages du MTMD en fonction du rabattement du niveau d'eau souterraine anticipé. À ces fins, il a été jugé que des données supplémentaires étaient requises dans les secteurs d'intérêts. Les sections ci-dessous présentent le programme d'investigation complémentaire qui permettra de répondre aux attentes du MELCCFP et du MTMD.

3.0 OBJECTIFS

Le but de cette investigation est de recueillir des données permettant d'évaluer les impacts potentiels d'un rabattement du niveau d'eau souterraine sur les ouvrages routiers du MTMD. Plus spécifiquement, ce programme vise à :

- Ajuster la gamme de tassement anticipé au niveau des ouvrages routiers du MTMD, telle qu'estimée lors de l'évaluation préliminaire reposant sur plusieurs hypothèses simplificatrices présentées lors de la rencontre du 16 avril 2024 avec Falco et le MTMD (WSP, 2024);
- Bonifier le réseau de suivi des niveaux d'eau souterraine à proximité des infrastructures du MTMD pour permettre l'évaluation des rabattements éventuels liés au dénoyage du projet Horne 5.

Basé sur l'évaluation conservatrice de l'étendue du rabattement réalisée dans le cadre de l'étude hydrogéologique de Golder (2017), le programme d'investigation cible en particulier un tronçon d'une longueur de

[1] MELCCFP : ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs, anciennement connu sous les appellations ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec (MELCC), ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec (MDDELCC), ministère du Développement durable, de l'Environnement de la Faune et des Parcs du Québec (MDDEFP), ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec (MDDEP), ministère de l'Environnement du Québec (MENV) ou ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec (MEF).

quatre kilomètres de la voie de contournement de Rouyn-Noranda, situé au nord du projet Horne 5. De plus, par mesure de précaution, il est proposé d'inclure un tronçon de la rue du Saguenay et de sa voie d'insertion depuis le chemin Bradley ainsi que le nord du quartier résidentiel Notre-Dame (voir Figure 1). Ces ajouts ont été motivés par les importantes épaisseurs d'argiles répertoriées (MELCCFP, 2024) et la proximité avec le projet Horne 5. Le secteur résidentiel est ajouté à la campagne puisqu'à proximité du site Horne 5 et, car le MELCCFP a souligné des inquiétudes.

4.0 PROGRAMME D'INVESTIGATION ET D'INSTRUMENTATION

Il est proposé de séparer le programme d'investigation et d'instrumentation en deux phases. La première phase, décrite à la section 4.1, comprend une inspection visuelle et un relevé géophysique le long des ouvrages du MTMD précédemment identifiés. Cette phase permettra d'évaluer :

- La profondeur du roc;
- La profondeur de la nappe d'eau souterraine;
- Les épaisseurs d'argile;
- La localisation des ouvrages d'art du MTMD.

Une seconde phase, décrite à la section 4.2, est composée d'une campagne de terrain et d'essais de laboratoire. Des sondages seront positionnés dans des secteurs qui pourraient être affectés par le développement du projet Horne 5 sur la base des résultats de la première phase d'investigation. Les paramètres précédents seront précisés et d'autres paramètres spécifiques, tels que l'historique de chargement de l'argile et les pressions d'eau dans l'argile et le roc, seront déterminés afin de répondre à la question QC4-6 du MTMD. La seconde phase inclut un relevé d'arpentage ainsi que des forages, l'instrumentation de certains forages pour le suivi des niveaux d'eau et des essais in situ et de laboratoire tels que présentés au Tableau 1. Il est à noter que des sondages et essais in situ supplémentaires pourraient être nécessaires selon les résultats de la phase 1. De même, les emplacements des puits et des essais in situ au niveau de la rue du Saguenay et du nord du quartier résidentiel Notre-Dame pourraient être revus. Dernièrement, le programme d'essais de laboratoire élaboré est préliminaire et sera validé à la fin de la campagne, selon les observations faites et les échantillons prélevés.

Tableau 1 : Résumé du programme d'investigation et d'instrumentation proposé pour chaque zone d'étude

Zone d'étude	Nombre de forages[1]	Instrumentation	Essais in situ	Essais de laboratoire anticipés	Échantillonnage	Ouvrages d'art du MTMD
Partie Nord du quartier résidentiel Notre-Dame	2	▪ 1 VWP (dans l'argile) ▪ 1 puits d'observation dans le till	▪ 1 SCPT ▪ 3 à 4 PPD ▪ 1 profil FVT ▪ 2 essais à charge variable	▪ Analyses granulométriques ▪ Limites d'Atterberg ▪ Teneurs en eau naturelles ▪ Essais de consolidation standard ▪ Essais de perméabilité à paroi flexible	<u>Puits dans le till</u> Cuillère fendue et tube Shelby <u>FVT</u> Aucun puisque destructif	Aucun
Rue du Saguenay	7	▪ 3 VWP (dans l'argile) ▪ 3 puits d'observation dans le till ▪ 1 puits d'observation dans le roc	▪ 3 SCPT ▪ 2 CPT ▪ 15 à 20 PPD ▪ 3 profils FVT ▪ 8 essais à charge variable	• Analyses granulométriques • Limites d'Atterberg • Teneurs en eau naturelles • Essais de consolidation standard et à charge constante • Essais de perméabilité à paroi flexible	<u>Puits dans le till</u> Cuillère fendue et tube Shelby <u>Puits dans le roc et FVT</u> Aucun puisque destructif	À déterminer lors de l'inspection visuelle
Voie de contournement de Rouyn-Noranda	12	▪ 5 VWP (dans l'argile) ▪ 5 puits d'observation dans le till ▪ 2 puits d'observation dans le roc	▪ 5 SCPT ▪ 4 CPT ▪ 27 à 36 PPD ▪ 5 profils FVT ▪ 14 essais à charge variable	• Analyses granulométriques • Limites d'Atterberg • Teneurs en eau naturelles • Essais de consolidation standard et à charge constante • Essais de perméabilité à paroi flexible	<u>Puits dans le till</u> Cuillère fendue et tube Shelby <u>Puits dans le roc et FVT</u> Aucun puisque destructif	▪ 5 ponceaux ▪ 1 ponceau voûté en béton armé ▪ 1 mur de soutènement

Note :

Il est à noter que des sondages et essais in situ supplémentaires pourraient être nécessaires en fonction des résultats de la phase 1. De même, le programme d'essais de laboratoire élaboré est préliminaire et sera validé à la fin de la campagne, selon les observations faites et les échantillons prélevés. De même, en fonction des résultats de la phase 1, les emplacements des puits et des essais in situ au niveau de la rue du Saguenay et de la partie nord du quartier résidentiel Notre-Dame pourraient être revus.

[1] Le nombre de forages inclut les forages dédiés à la réalisation des FVT ainsi que les forages destructifs aménagés en puits d'observation. Ces forages seraient réalisés au droit d'un forage avec échantillonnage.

VWP = piézomètre à corde vibrante; CPT = essai de pénétration au piézocône; SCPT = CPT incluant la mesure de la vitesse des ondes de cisaillement; PPD = essai de dissipation des surpressions interstitielles; FVT = essai au scissomètre de terrain;

À la suite de ce programme d'investigation et d'instrumentation, un rapport factuel et une note technique bonifiée seront produits. Le rapport factuel présentera les détails de l'investigation et les résultats des essais in situ et de laboratoire. La note technique présentera les résultats d'analyses, notamment une estimation des tassements anticipés au niveau des ouvrages du MTMD et les recommandations s'y rattachant.

Une mise à jour de l'évaluation des rabattements de l'eau souterraine liés au dénoyage du projet Horne 5 sera réalisée ultérieurement en intégrant les données hydrogéologique et stratigraphique recueillies lors de cette campagne de terrain et suivant la réalisation d'une autre investigation hydrogéologique du roc profond prévu à l'automne 2024. La méthodologie et les résultats détaillés de la mise à jour du modèle numérique hydrogéologique servant à l'évaluation des rabattements seront fournis dans un mémorandum technique séparé. Une mise à jour de la note technique bonifiée sera ainsi réalisée ultérieurement.

L'ensemble du programme d'investigation et d'instrumentation est résumé à la Figure 1ci-dessous :

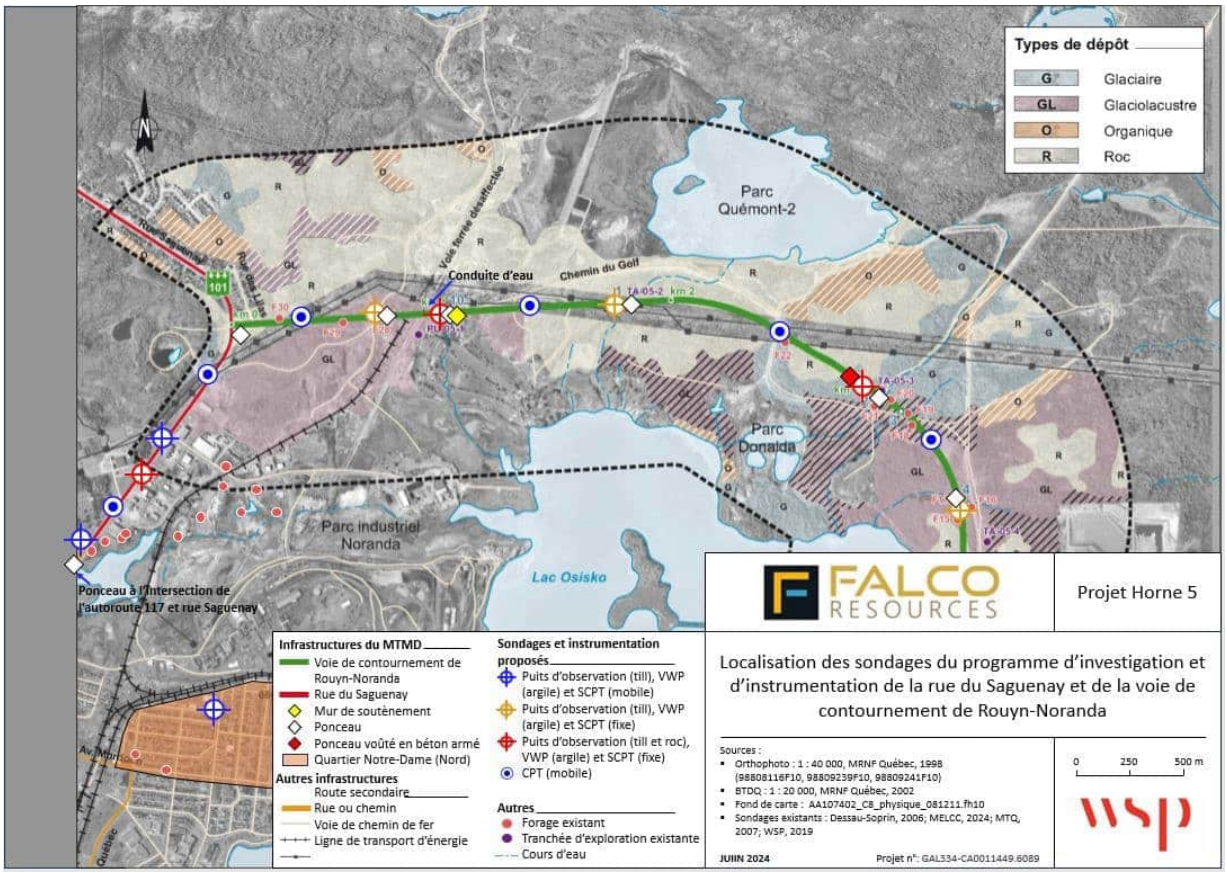


Figure 1 : Plan de localisation préliminaire des relevés et instruments proposés.

Notes :

(1) Pour la rue du Saguenay et la partie nord du quartier résidentiel Notre-Dame, une provision d'un puits d'observation, d'un VWP et deux (S)CPT additionnels sera ajouté au budget pour tester des anomalies géophysiques, si pertinent. Le besoin et l'emplacement des puits et des CPT seront définis après avoir interprété les résultats du relevé géophysique.

(2) Pour la voie de contournement de Rouyn-Noranda, une provision de deux puits d'observation, deux VWP et quatre (S)CPT additionnels seront ajoutés au budget pour tester des anomalies géophysiques, si pertinent. Il est recommandé d'installer les puits au niveau des ouvrages d'art du MTMD. Seuls les emplacements des CPT sur ce tronçon sont à préciser suivant l'interprétation des résultats du relevé géophysique.

4.1 Phase 1

4.1.1 Inspection visuelle

Il est prévu de débuter le programme d'investigation et d'instrumentation par une inspection visuelle le long de la rue du Saguenay et de la voie de contournement de Rouyn-Noranda. Cette inspection aura pour objectif de confirmer la présence des ouvrages d'art du MTMD déjà relevés ainsi que tout autre élément pouvant être affectés par le rabattement des eaux souterraines.

4.1.2 Relevé géophysique

La réalisation du relevé géophysique est conditionnelle à l'obtention de l'approbation du MTMD. Il sera également nécessaire de mettre en place un plan de signalisation et de faire appel à des signaleurs afin de garantir la sécurité des intervenants. La fermeture temporaire des routes visées pourrait être nécessaire si la sécurité des intervenants ne peut être assurée pendant le relevé géophysique.

L'objectif de ce relevé est d'évaluer la profondeur du roc, l'épaisseur d'argile et la profondeur de nappe phréatique sous les ouvrages du MTMD. Ce relevé nécessitera une ligne géophysique respectant une résolution minimale de 30 m de profondeur.

Deux étapes seront nécessaires pour réaliser le relevé géophysique :

- Un relevé par géoradar à pénétration des sols (GPR) tracté par camion. En mesurant la réflexion des ondes électromagnétiques, le GPR permettra d'observer le socle rocheux sous la route et la présence, ou non, d'épaisses couches d'argile. Il est recommandé d'effectuer deux passages avec le géoradar, un sur la voie de droite et un sur la voie de gauche, pour un relevé total d'environ 11,5 km.
- Sur la base d'une interprétation préliminaire au chantier des données obtenues par le GPR, une tomographie de résistivité électrique (ERT) tractée pourrait être utilisée dans le cas où le roc serait peu profond (< 6 m). Si le roc s'avère trop profond, alors une ERT standard avec électrodes devra être utilisée. En mesurant la résistivité apparente du sol, l'ERT permettra de préciser l'épaisseur des sols argileux, la profondeur de la nappe d'eau et celle du socle rocheux.

4.2 Phase 2

Pour rappel, la localisation, le nombre et les exigences des divers forages et essais présentés dans cette phase sont sujets à changements en fonction des résultats de la phase 1.

4.2.1 Forages géotechniques

La seconde phase du programme d'investigation et d'instrumentation débutera par une campagne de forage. La localisation des forages a été établie de la manière suivante :

- Pour la voie de contournement de Rouyn-Noranda, il est proposé de réaliser un forage à proximité de chaque ouvrage d'art du MTMD identifié à la Figure 1;
- Pour la rue du Saguenay et le quartier résidentiel Notre-Dame, l'emplacement des forages sera défini suivant les résultats du relevé géophysique et de l'inspection visuelle;

- Une provision de forages supplémentaires est allouée au programme afin de tenir compte d'éventuelles anomalies géophysiques observées à la phase 1.

Le programme d'investigation et d'instrumentation prévoit, en outre, la réalisation de différents types de forages pour effectuer l'échantillonnage, l'instrumentation et les essais in situ. Pour les essais au scissomètre (FVT) servant à la mesure de la résistance au cisaillement non drainé in situ, il est proposé de réaliser un forage distinct à proximité de chaque forage d'échantillonnage. Il en est de même pour les forages destructifs qui serviront à l'aménagement d'un puits d'observation et qui seront situés au droit des forages d'échantillonnage. La répartition des différents types de forages proposés est présentée au Tableau 2.

Tableau 2 : Répartition proposée des forages géotechniques

Zone d'étude	Nombre de forage d'échantillonnage	Nombre de forage destructif	Nombre de forage pour les FVT (voir section 4.2.3)	Nombre de forage de provision
Partie Nord du quartier résidentiel Notre-Dame	1	0	1	0
Rue du Saguenay	3	1	3	1
Voie de contournement de Rouyn-Noranda	5	2	5	2

Note : l'emplacement de chaque forage devra être relevé avec une précision de +/- 5 mm.

Il est recommandé d'utiliser une foreuse géotechnique rotative conventionnelle équipée de tubages de calibre HW (diamètre extérieur de 114,3 mm) dans les dépôts meubles. Cette foreuse permettra de récupérer des échantillons peu remaniés de sols cohérents par le biais de tubes à paroi mince (tubes Shelby) pour la caractérisation géotechnique en laboratoire. Cette foreuse permettra également d'enregistrer les indices de pénétration standard « N » (SPT) lors de l'échantillonnage à la cuillère fendue.

La méthodologie générale proposée pour l'avancement des forages est la suivante :

- Collecte d'échantillons remaniés par le biais de cuillères fendues dans les dépôts meubles pour la description des sols et la réalisation d'essais de laboratoire. L'avancement des cuillères fendues inclura l'enregistrement des indices de pénétration standard « N » (SPT).
- Collecte d'échantillons non remaniés par le biais de tube Shelby dans les sols naturels cohérents pour la description des sols et la réalisation d'essais en laboratoire. Les tubes Shelby devront satisfaire aux exigences suivantes et être avancés, puis extraits avec un piston stationnaire du même diamètre que les tubes :
  - Diamètre minimum des tubes : 76,2 mm (3 pouces)
  - Angle de l'embout aiguisé : 5 à 10 °
  - Constitué d'un matériau non corrosif ou possédant un recouvrement interne époxy

- Description visuelle des échantillons de sols récupérés et préparation d'un journal de forage présentant l'interprétation de la stratigraphie rencontrée.
- Carottage du roc sur une profondeur de 3 m pour confirmer la profondeur du toit du roc, pour chaque forage d'échantillonnage. Pour les sondages où des puits d'observation seront aménagés dans le roc, le carottage se prolongera jusqu'à 8 m de profondeur dans le roc.

Une boue de forage présentant une masse volumique supérieure à celle de l'eau devra être utilisée (p. ex. de la baryte) afin de favoriser une qualité d'échantillonnage adéquate dans les sols cohérents et réduire le relâchement des contraintes en fond de trou pouvant mener à des remontées de sol pulvérulent dans les tubages.

4.2.2 Essais de pénétration au piézocône ((S)CPT)

Le programme d'investigation et d'instrumentation prévoit la réalisation de CPT ou SCPT incluant la mesure de la vitesse des ondes de cisaillement (V_s). Il est recommandé de réaliser les SCPT au droit des forages géotechniques d'échantillonnage et de préciser l'emplacement des CPT une fois la phase 1 achevée. Une provision de (S)CPT supplémentaires devrait aussi être prévue afin de tester les éventuelles anomalies géophysiques observées à la phase 1. La répartition des (S)CPT proposés est présentée au Tableau 3. Rappelons que cette répartition pourrait être revue selon les résultats de la phase 1.

Tableau 3: Répartition proposée des SCPT et CPT

Zone d'étude	Nombre de SCPT	Nombre CPT	Nombre de (S)CPT de provision
Partie Nord du quartier résidentiel Notre-Dame	1	0	2
Rue du Saguenay	3	2	
Voie de contournement de Rouyn-Noranda	5	4	4

Note : l'emplacement de chaque (S)CPT devra être relevé avec une précision de +/- 5 mm.

Pour chaque (S)CPT, 2 à 3 essais de dissipation des surpressions interstitielles (PPD) devront être effectués dans l'argile ainsi qu'un autre à l'endroit du refus. Les PPD dans l'argile pourront s'arrêter lorsque 50% des surpressions seront dissipées (t_{50}) ou 2 heures après le début de l'essai si le t_{50} n'est pas atteint dans cet intervalle de temps. Suivant ce même principe, la durée maximale des PPD dans les sols pulvérulents (p. ex. silt ou till granulaire) sera de 30 min.

Advenant la mise en place de chemins d'accès en remblais granulaires grossiers à la surface du sol à l'emplacement des (S)CPT, ceux-ci nécessiteront la réalisation d'un préforage en destructif jusqu'à l'atteinte d'un sol à granulométrie plus fine (sable, silt, argile). Si des préforages sont requis, il est proposé qu'un tubage en PVC d'un diamètre de 75 mm soit inséré dans les préforages des (S)CPT.

Les (S)CPT devront être réalisés avec une vitesse d'avancement constante de 20 mm/s. Il est fortement conseillé d'utiliser un piézocône de compression, qui comprend deux cellules de charges distinctes pour la mesure de la résistance en friction et de la résistance en pointe. Ce type de piézocône fournit des mesures de résistance en friction plus précises dans les sols mous ou lâches que les piézocônes de soustraction.

4.2.3 Essais de résistance au cisaillement non drainé in situ (FVT)

Pour chaque forage géotechnique d'échantillonnage, il est proposé de réaliser un profil FVT dans le dépôt de sols cohérents par le biais d'un scissomètre de chantier.

Il est prévu de réaliser ces essais selon la vitesse de rotation normalisée de 0,1 °/s. Dans la mesure du possible, l'ensemble des essais devra être réalisé avec un seul de type de palette (taille et angle des extrémités maintenues d'un essai à l'autre). Des préforages successifs devront être favorisés à la poussée des palettes sur une grande profondeur, en limitant à 2 m la distance entre la palette et l'extrémité inférieure du tubage.

Les FVT devront être réalisés dans des forages dédiés avancés jusqu'au dépôt de sols cohérents en destructif et situés au droit des forages avec échantillonnage. De la boue de forage présentant une masse volumique supérieure à celle de l'eau (p. ex. de la baryte) devra être utilisée afin de réduire le relâchement des contraintes en fond de trou. Les FVT devront être réalisés tous les 0,5 m de profondeur et à une distance d'au minimum 5 fois le diamètre du trou de forage sous l'extrémité du tubage du forage, soit à environ 0,5 m dans le cas d'un tubage HW. La distance entre ces essais pourrait être augmentée à 1 m en fonction des conditions rencontrées. Une fois les FVT achevés, les trous préforés devront être remblayés avec un coulis de ciment et 2 à 5% de bentonite.

Des essais remaniés seront réalisés, selon les besoins, lors de la réalisation de ces profils. Les essais au pic devront être réalisés jusqu'à l'atteinte d'un plateau post-pic tandis que les essais remaniés devront être effectués après 10 rotations de la palette, et jusqu'à l'atteinte d'un plateau.

4.2.4 Installation de puits d'observation et instrumentation

Le programme prévoit d'aménager un total de douze (12) forages en puits d'observation, localisés à neuf (9) emplacements. Certains emplacements comporteront deux puits d'observation, soit un installé dans les dépôts meubles et un autre dans le roc superficiel. L'aménagement des forages en puits d'observation permettra de réaliser le suivi des niveaux d'eau. La Figure 1 présente la localisation de ces emplacements à proximité des ouvrages du MTMD.

Les puits d'observation seront aménagés selon le document de référence du MDDEP[2] (2011, mis à jour en 2012) intitulé « Guide d'échantillonnage à des fins d'Analyses environnementales – Cahier 3 – Échantillonnage des eaux souterraines ».

Les puits d'observations seront installés avec du tubage PVC de 50 mm de diamètre et crépinés au niveau du till ou du roc superficiel. Pour chacun des puits, la profondeur et la longueur de la crépine seront définies sur la base des observations de terrain dans le but d'intercepter la nappe d'eau et en s'assurant que les crépines soient entièrement saturées. Pour les crépines situées au niveau du till, la longueur maximale sera de 3 m et pour celles situées au niveau du roc, la longueur maximale sera de 6 m.

Un total de neuf piézomètres à corde vibrante (VWP) seront également installés dans les neuf puits d'observation crépinés dans le till, tel que spécifié dans le Tableau 1. Ces VWPs seront installés à l'extérieur des tubages de PVC, au milieu de l'épaisseur d'argile, située au-dessus de l'horizon de till. Ces VWPs permettront de mesurer les pressions d'eau dans les argiles et d'en effectuer le suivi.

[2] Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) depuis octobre 2022.

4.2.5 Développement des puits d'observation

Les puits d'observation nouvellement installés seront développés après leur installation afin de restaurer la connectivité avec la formation encaissante. Ces puits d'observation seront développés par pistonnage et pompage selon le Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales - Cahier 3 Échantillonnage des eaux souterraines (MDDEP, 2011, mit à jour en 2012).

4.2.6 Essais hydrauliques à charge variable

Des essais de perméabilité seront effectués dans les douze puits d'observation, tel que spécifiés dans le Tableau 1, à raison d'un essai par choc hydraulique (*slug test*) à charge descendante et un à charge ascendante dans chaque puits. Ces essais permettront d'estimer la conductivité hydraulique de l'horizon intercepté par le massif filtrant de chaque puits d'observation.

4.2.7 Suivi des niveaux d'eau

Plusieurs tournées piézométriques seront réalisées dans les nouveaux puits d'observation et VWPs installés pendant les travaux jusqu'à ce que les niveaux d'eau se soient stabilisés.

À la fin des travaux, une tournée piézométrique sera réalisée incluant l'ensemble des nouveaux puits d'observation et ceux existant afin de suivre l'évolution des niveaux d'eau pré, pendant, et post dénoyage du projet Horne 5. Les niveaux d'eau seront mesurés à l'aide d'une sonde à niveau d'eau. Les données des VWPs seront collectées au moment de la tournée piézométrique à l'aide d'un lecteur de piézomètre à corde vibrante. Nous proposons d'effectuer les suivis piézométriques sur une fréquence trimestrielle.

4.2.8 Essais de laboratoire

À la suite de la campagne de terrain, certains des échantillons prélevés seront envoyés dans l'un laboratoires de WSP pour la réalisation d'essais de laboratoire. Le programme d'essais proposé est présenté au Tableau 4 et pourrait être revu en fonction des observations et des échantillons obtenus durant les travaux. Les essais réalisés au laboratoire visent à fournir des données complémentaires à celles obtenues sur le terrain. Les échantillons de sols prélevés lors des travaux devront être entreposés dans un endroit identifié, fermé et à l'abri du gel.

Tableau 4 : Liste des essais géotechniques de laboratoire prévus

Essai / norme ASTM	Fréquence des essais	Estimation du nombre d'essais	Objectif
Analyse granulométrique par tamisage et sédimentométrie / ASTM D6913 et D7928	Argile : 1 par 5 m d'épaisseur Sols pulvérulents : 2 par forage	38	Caractérisation de base. Évaluation de la variabilité spatiale
Limites d'Atterberg / ASTM D4318	Argile : 1 par 5 m d'épaisseur	20	
Teneur en eau naturelle / ASTM D2216	Argile : 1 par 5 m d'épaisseur Sols pulvérulents : 2 par forage	38	
Essai de consolidation standard / ASTM D2435	1 par forage géotechnique d'échantillonnage dans l'argile intacte 4 dans l'argile de surface (croûte desséchée)	13	Estimation des paramètres de compressibilité, de l'historique des contraintes et du rapport de surconsolidation du dépôt d'argile
Essai de consolidation à charge constante[1] / ASTM D2435	▪ 1 au niveau la rue du Saguenay ▪ 1 au niveau du mur de soutènement au nord du projet Horne 5 ▪ 1 au niveau de la mine Donalda	3	Estimation du coefficient de consolidation, de l'indice de compression secondaire et du taux de consolidation du dépôt d'argile
Essai de perméabilité à paroi flexible / ASTM D5084	1 par forage géotechnique d'échantillonnage	9	Estimation de la conductivité hydraulique saturée de l'unité d'argile

Note :

[1] : La charge appliquée lors de ces essais serait représentative de l'augmentation de la contrainte effective causée par le rabattement des eaux souterraines. Cette charge serait maintenant plus longtemps que les charges appliquées lors d'un essai de consolidation standard.

Tous les échantillons devront être conservés le temps de déterminer si des essais supplémentaires sont requis.

4.2.9 Relevé d'arpentage

Le programme d'investigation et d'instrumentation devrait inclure un relevé d'arpentage afin d'obtenir avec précision le profil longitudinal initial du tracé présenté à la Figure 1. Ce profil servira de base de comparaison avec des relevés futurs afin de déceler des déplacements verticaux éventuels à la surface du sol relié au dénoyage du projet Horne 5. Le relevé devra être effectué peu de temps avant le début du dénoyage afin d'exclure du profil initial, les éventuelles déformations qui auraient pu avoir lieu entre la réalisation des sondages et le début du dénoyage.

Pour les besoins de cette étude, un relevé de la « ligne blanche » de chaque côté de la chaussée devra être effectué avec un intervalle de mesure de 5 m et une précision de +/- 5 mm sur une longueur approximative de 11 km.

4.3 Livrables

Après l'exécution du programme d'investigation et d'instrumentation, un rapport factuel sera produit. Ce rapport présentera les détails de l'investigation, une description des sols interceptés, les résultats des essais in situ et de laboratoire et les instruments installés. Ce rapport comprendra également les éléments suivants :

- Photographies et commentaires liés à l'inspection visuelle;
- Résultats du relevé géophysique;
- Journaux de forage;
- Fiches de développement des puits d'observation;
- Fiches de calibration et d'installation et mesure initiale des piézomètres à corde vibrante;
- Fiches d'interprétation des essais de perméabilité;
- Interprétation des (S)CPT et FVT.

En plus du rapport factuel d'investigation, une note technique bonifiée sera émise incluant le résultat des analyses de tassements potentiels au niveau des ouvrages du MTMD. Ces analyses seront effectuées en se basant sur les données géotechniques et hydrogéologiques collectées durant l'investigation, ainsi que sur l'évaluation du rabattement des eaux souterraines réalisée à partir du modèle hydrogéologique.

Seuls les résultats de modélisation qui permettront d'estimer l'augmentation des contraintes causée par le rabattement potentiel des eaux souterraines dans les dépôts meubles et le roc seront inclus à la note technique bonifiée. Un mémorandum technique séparé pour la mise à jour du modèle hydrogéologique qui est réalisée en parallèle par WSP sera fourni ultérieurement.

Il est à noter que les données hydrogéologiques collectées à la suite de ce programme d'investigation ne seront pas utilisées pour cette mise à jour du modèle hydrogéologique. Toutefois, considérant que Falco prévoit également réaliser une investigation hydrogéologique complémentaire du roc pour le projet Horne 5, l'ensemble des nouvelles données collectées pourraient servir à mettre à jour le modèle hydrogéologique ultérieurement, au besoin. Selon les résultats obtenus, une mise à jour de l'évaluation des tassements potentiels pourrait être recommandée.

Tous les livrables seront préparés en français et seront soumis à Falco sous forme de copie électronique.

5.0 CONCLUSION

L'exécution de ce programme d'investigation et d'instrumentation permettra de répondre à la question QC4-6 posée par le MTMD dans le cadre du développement du projet Horne 5. Ce programme constitue une version préliminaire pouvant faire l'objet de modifications durant sa réalisation suivant les données obtenues. Nous serions heureux d'échanger avec vous à ce sujet afin de satisfaire au mieux vos exigences.

Page Signatures

WSP Canada Inc.



Alexandre Fuentes, Ing. M.Sc.A.
Ingénieur en gestion des rejets miniers



Estelle Nkamegue, ing., M.Sc.A.
Ingénieure en géotechnique



Jennifer Lallier, ing.
Chargée de projet et ingénieure en hydrogéologie



Yves Boulianne, ing.
Directeur de projet et ingénieur senior en géotechnique

AF/MPC/EN/JL/YB

https://wsponlinecan.sharepoint.com/sites/ca-ca00114496089/shared documents/06. deliverables/gal/gal334-ca0011449.6089-r- programme investigation/rev 0/gal334-ca0011449.6089-r-rev0 programme investigation.docx

RÉFÉRENCES

Dessau-Soprin, 2006. Caractérisation environnementale de site – Phase II – Voie de contournement nord proposée, Rouyn-Noranda, Québec, juillet 2005, N° ref. 041-0153-0160-HG-0001-0A

Golder Associés Ltée, 2017. Étude hydrologique pour le dénoyage des mines du projet Horne 5, Rouyn-Noranda, Québec, Juillet 2017, N° ref. GAL022-1774165-5100-RF-Rev0.

MELCC, 2024, Base de données du système d'information hydrogéologique (SIH), Québec, https://www.sih.environnement.gouv.qc.ca/index.html

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, 2011-2012. Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales : cahier 3 – Échantillonnage des eaux souterraines, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, 60 p., 1 annexe.

Monterval, 2007. Étude de reconnaissance de tracé – Phase I - Voie de contournement de contournement de Rouyn-Noranda, Rouyn-Noranda, Québec, avril 2007, N° ref. G06307-B-rap-001

WSP, 2024. MAJ modèle hydrogéologique pour QC4-6 du MTMD, Montréal, Québec, 15 avril 2024, N° ref. GAL331-CA0011449.6089-PPT-Rev1



wsp.com

ANNEXE C

Programme d'instrumentation pour le suivi environnemental des eaux souterraines du secteur du CMH5

MÉMORANDUM TECHNIQUE

DATE 22 février 2022 **No de référence** GAL239-19125999-20015-MTF-Rev0

À Hélène Cartier, ing. LL.B, ASC, v.-p. Environnement et développement durable
Ressources Falco Ltée

C.C. Annie Beaulieu et John-Paul McGrath

DE Charles Molière **ADRESSE COURRIEL**
Charles_Moliere@golder.com

PROGRAMME D'INSTRUMENTATION POUR LE SUIVI ENVIRONNEMENTAL DES EAUX SOUTERRAINES DU SECTEUR DU CMH5, PROJET HORNE 5

1.0 INTRODUCTION

Golder Associés Ltée (Golder) a été mandatée par Ressources Falco Ltée (Falco) pour fournir des services d'ingénierie en soutien au développement du projet Horne 5. À la demande de Falco, Golder présente dans ce document, un programme d'instrumentation pour le suivi des eaux souterraines (programme) du secteur du futur complexe minier Horne 5 (CMH5), notamment aux sites des anciennes mines Quemont, Horne et Donalda. Le programme décrit dans ce mémorandum a été développé principalement pour les conditions de la phase de mise en valeur[1] qui comprend le dénoyage d'anciennes mines et le remblayage d'anciens chantiers miniers et excavations souterraines (ouvertures souterraines) avec des boues issues du traitement des eaux d'exhaure (boues de chaulage) provenant du dénoyage. Ce programme vise également à compléter l'état de référence hydrogéologique et à surveiller les effets des futures activités minières de Falco durant la période d'exploitation et jusqu'à la période de post-restauration.

Le programme a été préparé en conformité avec les exigences de la Directive 019 du Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP, 2012) et le Guide de préparation du plan de réaménagement et de restauration des sites miniers au Québec du ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (MERN, 2017). Comme mentionné dans la Directive 019 :

- *Tout aménagement à risque (usine de traitement du minerai, aire d'accumulation de résidus miniers, aire d'entreposage de produits pétroliers, chimiques, etc.) doit être aménagé et exploité de manière à éviter toute dégradation significative de la qualité des eaux souterraines pendant et après son exploitation.*
- *L'exploitant doit installer un réseau de surveillance des eaux souterraines autour des aménagements à risque (...).*
- *Un réseau d'au moins trois puits d'observation doit être implanté aux abords des aménagements à risque afin que l'on puisse vérifier la qualité des eaux souterraines en amont et en aval hydrauliques de ceux-ci. Le*

[1] La phase de mise en valeur, préalable à l'exploitation, nécessite le dénoyage d'anciennes mines adjacentes au gisement afin de pouvoir effectuer des travaux d'exploration souterraine, incluant des forages et de l'échantillonnage en vrac.

nombre maximal de puits d'observation et l'emplacement de ceux-ci dépendent de la configuration de l'aménagement et du contexte hydrogéologique du site. Ainsi, la majorité des puits d'observation devraient être situés dans la portion aval et selon un axe perpendiculaire à la direction d'écoulement de l'eau souterraine.

2.0 OBJECTIFS

Le programme propose l'installation de puits d'observation couvrant l'aval et l'amont hydraulique des différents sites du secteur du CMH5 pour en compléter l'état de référence hydrogéologique avant le dénoyage et les futures activités minières. Ces puits seront intégrés au réseau de surveillance de la future mine, qui évoluera en fonction du développement du projet Horne 5. Ce réseau permettra de surveiller les conditions hydrogéologiques et environnementales du secteur pendant et après le dénoyage, notamment lors de la déposition des boues de chaulage de haute densité dans les ouvertures souterraines. L'instrumentation proposée permettra d'enregistrer les variations saisonnières des niveaux d'eau et des paramètres physico-chimiques dans les dépôts meubles et le roc, puis de surveiller les impacts potentiels des activités minières sur la qualité des eaux souterraines.

Le programme propose également d'instrumenter les puits de mine et les ouvertures au jour accessibles dans le secteur. Ces instruments permettront de surveiller la présence ou non de connectivité entre les différents sites du secteur CMH5.

Les sections suivantes présentent un sommaire du contexte hydrogéologique et le programme d'instrumentation proposé en vue de réaliser un suivi des eaux souterraines dans le cadre de la mise en valeur du projet Horne 5. Un programme plus détaillé présentant notamment la fréquence des prélèvements et les paramètres à analyser en fonction des activités minières sera développé ultérieurement, en conformité avec les exigences de la Directive 019.

3.0 CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE DU SECTEUR

Le contexte hydrogéologique et un modèle hydrogéologique conceptuel du secteur ont été définis lors d'études précédentes (Golder, 2021b). Les sections suivantes résument les aspects ayant servi à développer le programme.

3.1 Aménagements à risque

Les aménagements de surface qui présentent un risque d'impact environnemental dans le secteur du CMH5 sont les installations de traitement des eaux d'exhaure pendant la mise en valeur et de traitement du minerai pendant l'exploitation de la future mine. Ces installations sont prévues être aménagées au site de l'ancienne mine Quemont (site Quemont).

Les aménagements souterrains qui peuvent présenter un risque d'impact environnemental sont les aires d'accumulation de sous-produits miniers dans les ouvertures souterraines, soit des boues de chaulage dans les anciennes mines Donalda et Quemont pendant la mise en valeur et des résidus sous forme de remblai hydraulique ou de remblais en pâte dans l'ancienne mine Horne et dans la future mine Horne 5.

3.2 Récepteurs potentiels

Comme défini dans le Guide d'intervention du MELCC (2021), la procédure d'intervention environnementale applicable aux eaux souterraines est guidée par la présence ou l'absence de récepteurs potentiels dans le secteur à l'étude. Si un ou plusieurs récepteurs potentiels sont identifiés, les critères appropriés, déterminés en fonction de ces récepteurs, doivent être utilisés pour évaluer la qualité des eaux souterraines et l'impact sur ces récepteurs.

Le Guide d'intervention (MELCC, 2021) mentionne notamment comme récepteurs les puits d'approvisionnement en eau, les aquifères de classe I et de classe II, les eaux de surface[2], les égouts et les bâtiments et les infrastructures. Aucune distance précise n'est déterminée pour faire l'inventaire des récepteurs potentiels des eaux souterraines en provenance du site, car les conditions hydrogéologiques peuvent être très variables d'un site à l'autre. Le Guide d'intervention (MELCC, 2021) préconise une distance minimale d'un kilomètre, en tout temps.

Aucun aquifère de classe I ou II n'a été identifié à proximité des sites et aucun puits d'approvisionnement actif en eau souterraine destiné à la consommation humaine n'est présent dans le secteur. Les puits potentiels répertoriés dans le Système d'information hydrogéologique (figure 1) sont tous situés en amont hydraulique des différents sites et les informations tirées de cette base de données indiquent que la plupart de ces puits ont une transmissivité insuffisante pour satisfaire un besoin domestique. Par conséquent, les unités hydrostratigraphiques au site sont considérés de classe III. Les eaux de surface, notamment le bassin Nord-Osisko (BNO) sont considérées comme les récepteurs potentiels de l'eau souterraine du secteur. Le BNO est un bassin minier endigué qui recueille les eaux provenant des parcs à résidus environnants, de même que l'eau de ruissellement du parc industriel de Noranda-Nord, du terrain du Golf Noranda des sites Quemont, Donalda et Horne.

3.3 Hydrostratigraphie

Cinq unités hydrostratigraphiques ont été définies dans le secteur (Golder, 2021b) :

- Les remblais de surface qui sont des dépôts d'origine anthropique discontinus et de nature variée, à nappe libre.
- Les argiles/silts (sédiments d'eau profonde) qui forment des aquitards dans les vallées topographiques.
- Le till, généralement observé à la surface du roc, de conductivité hydraulique variable, mais qui permet l'écoulement d'eau souterraine principalement au contact du roc où le till est parfois délavé.
- Le roc superficiel (0-5 m), parfois fracturé. Cette unité permet également l'écoulement d'eau souterraine via les fractures et au contact avec le till sus-jacent. Cette unité et le till sont parfois confinés dans les vallées à cause de la présence d'aquitards sus-jacents.
- Le roc intermédiaire (5-130 m) et le roc profond (>130 m) sont des unités dont la perméabilité diminue généralement avec la profondeur. Le contraste de perméabilité avec le roc superficiel fait en sorte que l'eau souterraine s'écoule principalement en surface et que très peu d'eau circule en profondeur, à moins que des structures perméables permettent de les connecter vers la surface.

À ces cinq unités hydrostratigraphiques s'ajoutent les ouvertures souterraines existantes (anciennes mines), dont certains chantiers sont partiellement ou totalement remblayés, qui peuvent représenter des chemins d'écoulement préférentiel de l'eau souterraine.

3.4 Écoulement de l'eau souterraine

Le programme a été élaboré en tenant compte du régime d'écoulement de l'eau souterraine dans les conditions actuelles et futures. Les éléments suivants ont été pris en considération :

- L'écoulement régional de l'eau souterraine, qui se fait globalement du nord-ouest vers le sud-est en direction du lac Rouyn et de la rivière Kinojévis (Golder, 2017). Toutefois, les directions d'écoulement peuvent

[2] Le Guide d'intervention définit les expressions « plan d'eau » ou « eau de surface » en faisant référence aux milieux hydriques et aux milieux humides mais exclut les fossés de drainage dont la superficie de bassin est inférieure à 100 hectares, des fossés de voies publiques et privés ou des fossés mitoyens (MELCC, 2019).

localement varier influencées par les changements de topographie comme au site Donalda, où les eaux souterraines s'écoulent du nord-est vers le sud-ouest en direction du BNO (Golder, 2021a).

- La recharge, qui se fait principalement via les hauts topographiques où les aquitards sont absents et où le roc et le till affleurent, par exemple au nord et au nord-est du site de Donalda et à l'ouest du site Quemont (voir figure 1). La présence d'argile dans les vallées, notamment au sud du site de Donalda, fait en sorte que l'eau souterraine du roc superficiel et du till devient confinée en s'écoulant vers le BNO (Golder, 2021b). En effet, les dépôts meubles sont surtout constitués de dépôts glaciolacustres (argile silteuse) et sont donc peu perméables.
- La diminution significative de la perméabilité du roc avec la profondeur entraine peu à très peu d'interaction entre le régime d'écoulement près de la surface et le roc intermédiaire et profond. La présence de failles perméables ou d'ouvertures souterraines laissées par d'anciennes exploitations minières peut toutefois créer des connexions et favoriser l'écoulement d'eau souterraine entre ces unités.
- Le pompage effectué à partir du puits Horne No.4 (Remnor)[3] pourrait influencer le régime de l'écoulement de l'eau souterraine du secteur. Les relevés piézométriques ont montré que le niveau d'eau au puits Quemont No.2 est inférieur d'une dizaine de mètres au niveau piézométrique du roc superficiel observé dans les puits du secteur (Golder, 2021b). Les données disponibles sur les niveaux d'eau dans les dépôts meubles et le roc superficiel ne montrent pas d'influence de ce pompage, ou du moins que l'influence n'atteindrait pas de manière significative les endroits où les puits d'observation sont installés au site de Quemont.
- Le dénoyage des anciennes mines Quemont, Donalda et Horne, qui influencera le régime d'écoulement, pendant la phase de mise en valeur. Les anciennes mines Chadbourne, Joliet sont reliées aux anciennes mines Horne et Quemont par des galeries, mais il n'est pas prévu de les dénoyer. Elles seront isolées hydrauliquement à l'aide de barricades existantes ou à construire (Falco, 2021 et Golder, 2017). Le dénoyage créera un confinement hydraulique en prévenant l'écoulement des eaux de contact (eaux de mine) du secteur du projet vers les récepteurs potentiels identifiés
- Le maintien à sec de la future mine pendant l'exploitation continuera de créer un confinement hydraulique en prévenant l'écoulement des eaux de contact (eaux de mine) du secteur du projet vers les récepteurs potentiels identifiés.
- L'absence de dénoyage en période de fermeture et de post-restauration fera en sorte que les ouvertures souterraines seront de nouveau ennoyées. Les niveaux d'eau se stabiliseront à un niveau qui résultera d'un équilibre entre l'écoulement naturel et l'influence des ouvertures minières souterraines, et de leur remblaiement. Selon les résultats de modélisation de l'étude hydrogéologique sur l'évaluation du potentiel de transport des contaminants dans les eaux souterraines en l'absence de pompage (Golder, 2022), la piézométrie modélisée dans le roc intermédiaire indique le retour d'un écoulement depuis le nord-ouest vers le sud-est en direction du BNO.

[3] Pompage effectué pour les opérations de la fonderie Horne.

4.0 PROGRAMME D'INSTRUMENTATION

Le programme d'instrumentation pour le suivi des eaux souterraines proposé comprend l'implantation de points de mesure pour le suivi des niveaux d'eau et de paramètres physico-chimiques aux endroits suivants, comme illustré sur la Figure 1 :

- Anciens puits de mines Quemont No. 2, Horne No. 4 (Remnor), Joliet et Donalda, de même qu'une ouverture au jour de l'ancienne mine Chadbourne et la fosse Joliet.
- Neuf puits d'observation existants localisés à 4 emplacements différents sur le site Quemont,
- Deux puits aval sur le site de la fonderie Horne,
- 10 puits d'observation à 5 différents emplacements au site Donalda

Les sections qui suivent présentent le détail de l'instrumentation proposée aux emplacements mentionnés ainsi que les paramètres sélectionnés pour le suivi de l'eau souterraine.

4.1 Anciens puits de mine, ouvertures au jour et fosse

Le suivi du niveau d'eau et de paramètres physico-chimiques dans les anciennes mines Quemont, Horne, Donalda, Joliet et Chadbourne vise d'abord à permettre l'évaluation des variations saisonnières des niveaux d'eau et de la qualité de l'eau avant l'exploitation minière pour compléter l'état de référence avant la mise en valeur et de pouvoir poursuivre le suivi durant l'exploitation.

Les instruments de suivi pourront également être utilisés pendant les périodes de fermeture et de post-restauration. Ces instruments permettront également d'évaluer la connectivité hydraulique entre les anciennes mines durant le dénoyage et pendant l'exploitation. Le Tableau A suivant présente les types d'instruments proposés avec leurs spécifications techniques et les paramètres à suivre dans les puits de mine.

Tableau A : Détails des instruments proposés pour les puits de mine, ouverture au jour et fosse

Nom	Instruments	Spécifications	Profondeur	Paramètres
Puits de mine Quemont No. 2	Sonde multiparamètres avec système d'acquisition sans fil	In situ Aquatroll 600	Variable, à ajuster au cours du dénoyage et de l'ennoiement	■ Pression (niveau d'eau) ■ pH ■ Conductivité (mS/cm) ■ Turbidité (NTU) ■ Température ■ ORP ■ Ammonium ■ Solides totaux dissous
	Un piézomètre à corde vibrante (PCV) avec système d'acquisition sans-fil (optionnel)	Capacités de 10 MPa Filtre en acier inoxydable pour résister à la corrosion Mesure de redondance 0	200 m (ajustable)	■ Pression (niveau d'eau) ■ Température

Nom	Instruments	Spécifications	Profondeur	Paramètres
Puits de mine Horne No. 4 (Remnor)	Sonde multiparamètre avec système d'acquisition sans fil	In situ Aquatroll 600	Variable, à ajuster au cours du dénoyage et de l'ennoiement	■ Pression (niveau d'eau) ■ pH ■ Conductivité (mS/cm) ■ Turbidité (NTU) ■ Température ■ ORP ■ Ammonium ■ Solides totaux dissous
	Deux piézomètres à corde vibrante (PCV) avec système d'acquisition sans-fil (optionnel)	Capacités de 10 MPa Filtre en acier inoxydable pour résister à la corrosion Mesure de redondance	200 m (ajustable)	■ Pression (niveau d'eau) ■ Température
Puits de mine Donalda	Sonde multiparamètre montée sur bobine, connectée à un système d'acquisition sans fil ***(Déjà installée)***	In situ Aquatroll 600	Variable, à ajuster au cours du dénoyage et de l'ennoiement	■ Pression (niveau d'eau) ■ pH ■ Conductivité (mS/cm) ■ Turbidité (NTU) ■ Température ■ ORP ■ Ammonium (sera ajouté) ■ Solides totaux dissous
	Un PCV sur câble de communication renforcé avec câble d'acier, connecté à système d'acquisition sans fil	Capacité de 5 MPa Filtre en acier inoxydable pour résister à la corrosion	200 m (ajustable)	■ Pression (niveau d'eau) ■ Température
Puits de mine Joliet	Sonde multiparamètre montée sur bobine, connectée à un système d'acquisition sans fil	In situ Aquatroll 600	Variable, à ajuster au cours du dénoyage et de l'ennoiement	■ Pression (niveau d'eau) ■ pH ■ Conductivité (mS/cm) ■ Turbidité (NTU) ■ Température ■ ORP ■ Solides totaux dissous
	Un PCV sur câble de communication renforcé avec câble d'acier, connecté à système d'acquisition sans fil	Capacité de 5 MPa Filtre en acier inoxydable pour résister à la corrosion	200 m	■ Pression (niveau d'eau) ■ Température ■

Nom	Instruments	Spécifications	Profondeur	Paramètres
Fosse Joliet	Sonde multiparamètre montée sur bobine, connectée à un système d'acquisition sans fil	In situ Aquatroll 600	Variable, à ajuster au cours du dénoyage et de l'ennoiement	■ Pression (niveau d'eau) ■ pH ■ Conductivité (mS/cm) ■ Turbidité (NTU) ■ Température
Ouverture au jour de la mine Chadbourne	Sonde multiparamètre montée sur bobine, connectée à un système d'acquisition sans fil	In situ Aquatroll 600	Variable, à ajuster au cours du dénoyage et de l'ennoiement	■ Pression (niveau d'eau) ■ pH ■ Conductivité (mS/cm) ■ Turbidité (NTU) ■ Température

4.2 Puits d'observation - Sites Quemont, Horne et Donalda

Les puits d'observation participeront à la création d'un réseau de surveillance des niveaux d'eau dans le roc et les dépôts meubles. Ce réseau permettra d'évaluer les niveaux et, au besoin, la qualité de l'eau souterraine dans le roc avant, pendant, et après le dénoyage, de même qu'en fermeture et en postrestauration. L'emplacement des puits d'observation est illustré sur la Figure 1. La disposition des puits vise à couvrir autant que possible l'aval et l'amont hydraulique des différents sites, dans les dépôts meubles et le roc, dans le but de permettre une évaluation de la piézométrie et d'assurer un suivi entre les activités minières et les récepteurs potentiels.

Le Tableau B suivant présente le détail des puits d'observation sélectionnés et le Tableau C présente les types d'instruments proposés avec leurs spécifications techniques.

Tableau B : Puits d'observation existants, sélectionnés aux sites Quemont, Horne et Donalda

Site	Nom des puits	UTM NAD83 Zone 17N		Élévation p/r au niveau des mers (m)	Profondeur (m)
		Est	Nord		
Quemont	MW-16-22BF	648 045	5 346 894	292	8,3
Quemont	MW-16-22R	648 046	5 346 893	292	25,5
Quemont	MW-16-31R	647 968	5 347 229	290	30,4
Quemont	MW-16-31T	647 968	5 347 227	291	22,7
Quemont	MW-16-23BF	647 633	5 347 026	294	4,57
Quemont	MW-16-23R	647 634	5 347 026	294	10,57
Quemont	MW-16-18BF	648 117	5 347 105	292	7,93
Quemont	MW-16-18R	648 117	5 347 105	292	19,18
Horne	PO-21-01B	647 934	5 345 981	ND[2]	100
Horne	PO-21-02B	647 765	5 346 525	ND[2]	100
Donalda	PO-21-01S[3]	649 523	5 347 628	314	5,50
Donalda	PO-21-01R[3]	649 523	5 347 633	314	49,50
Donalda	PO-21-02S[3]	649 793	5 347 365	299	8,50
Donalda	PO-21-02R[3]	649 795	5 347 370	299	50,40
Donalda	PO-21-03S[3]	649 067	5 347 347	298	3,48
Donalda	PO-21-03R[3]	649 067	5 347 350	298	49,60
Donalda	PO-21-04S[3]	649 291	5 347 239	291	8,51
Donalda	PO-21-04R[3]	649 292	5 347 235	291	48,50
Donalda	PO-21-05S[3]	649 553	5 346 965	299	6,45
Donalda	PO-21-05R[3]	649 556	5 346 961	299	49,85

Tableau C : Détails des instruments proposés dans les puits d'observation

Puits d'observation	Instruments	Spécifications	Profondeur	Paramètres
Puits des sites de Quemont et Donalda	Sonde multiparamètre montée sur bobine, connectée à un système d'acquisition sans fil	In situ Aquatroll 200	Au bas de la crépine, à ajuster au cours du dénoyage et de l'ennoiement	■ Pression (niveau d'eau) ■ Conductivité (mS/cm) ■ Température
	Sonde multiparamètre montée sur bobine, connectée à un système d'acquisition sans fil	Seametrics TempHion	Au bas de la crépine, à ajuster au cours du dénoyage et de l'ennoiement	■ pH ■ ORP ■ Température
Puits du site de Horne	Sonde multiparamètre montée sur bobine, connectée à un système d'acquisition sans fil	In situ Aquatroll 200 (Aquatroll 600 optionnel)	Au bas de la crépine, à ajuster au cours du dénoyage et de l'ennoiement	■ Pression (niveau d'eau) ■ pH ■ Conductivité spécifique (mS/cm) ■ Turbidité (NTU) ■ Température ■ ORP

5.0 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Golder a proposé dans ce document des équipements et des instruments pour soutenir le programme de suivi des eaux souterraines, pour les activités de dénoyage et de mise en valeur du projet Horne 5. Ce programme permettra également de compléter l'état de référence du secteur du CMH5 et pourra contribuer à la surveillance des effets des futures activités minières, de l'exploitation jusqu'au suivi post-restauration. Il a été élaboré en fonction des contraintes opérationnelles, de la disponibilité des accès et de l'obtention des autorisations requises.

Ce programme repose sur la compréhension actuelle du contexte hydrogéologique établi à partir du modèle conceptuel du projet (Golder, 2021b). En ce sens, le programme proposé se veut évolutif pour s'adapter aux conditions et enjeux qui se présenteront tout au long de la vie du projet. Par conséquent, le réseau des points de mesure ainsi que l'instrumentation servant au suivi de l'eau souterraine seront adaptés selon le développement du projet. Plus particulièrement, en soutien à l'évaluation de l'impact potentiel sur les eaux souterraines du remblayage des ouvertures souterraines, des piézomètres à corde vibrante multiniveaux devraient être installés afin de suivre les pressions d'eau dans le roc profond, le roc intermédiaire et le roc superficiel ainsi que les gradients verticaux. Les forages servant à l'installation de ces instruments devraient cibler les structures géologiques connues et les zones potentiellement perméables qui pourraient être identifiées pendant le dénoyage lors la mise en valeur afin de préciser l'absence de connexion hydraulique entre les différentes unités du roc. Le suivi de ces instruments permettra de préciser les interactions entre ces trois unités hydrostratigraphiques, et de détecter des changements aux conditions d'écoulement, le cas échéant. Ce suivi permettra de mettre en évidence des changements dans le régime d'écoulement de site pour contribuer à prévenir des impacts potentiels à la qualité de l'eau souterraine liés à la mise en valeur du projet.

Golder Associés Ltée



Charles Molière, ing., M.Ing.
Ingénieur senior en hydrogéologie



Jennifer Lallier, ing .
Chargée de projet et Ingénieure *en hydrogéologie*

Révisé par :



Pierre Groleau, ing. M.Sc.A
Associé principal

JL/CM/PG/ab

Pièce jointe :

Figure 1 : Localisation des points de mesure et de l'instrumentation proposés

Golder et le concept G sur son logo sont des marques de commerce de Golder Associates Corporation

6.0 RÉFÉRENCES

- Falco Resources Ltd (Falco), 2021. NI 43-101 - *Technical Report, Feasibility study update Horne 5 Gold Project, Rouyn-Noranda*, *Québec, Canada*. Effective date; March 18, 2021 and Signature date: April 28, 2021.
- Golder Associés Ltée, 2022. *Étude de modélisation hydrogéologique des impacts potentiels sur la qualité de l'eau souterraine en période post-ennoiement-Projet Horne 5,Rouyn-Noranda, Québec*, février 2022, Nº réf. GAL116-19122243-MTF-Rev1.
- Golder Associés Ltée, 2021a. *État de référence et modèle hydrogéologique conceptuel de l'ancienne mine Donalda dans le cadre du projet de dénoyage et de déposition des boues dans l'ancienne mine Donalda – Projet Horne 5, Rouyn-Noranda, Québec,* Nº réf. GAL242-19125999-21002-R-Rev A – en cours.
- Golder Associés Ltée, 2021b. Modèle hydrogéologique conceptuel dans le secteur du complexe minier Horne 5, dans le cadre du projet Horne 5, Rouyn-Noranda, Québec, 17 décembre 2021. Nº réf. GAL277-2148284001-21005-RF-RevA.
- Golder Associés Ltée, 2017. *Étude hydrogéologique pour le dénoyage des mines du projet- Projet Horne 5, Rouyn-Noranda, Québec*, juillet 2017, Nº réf. GAL022-1774165-5100-RF-Rev0.
- Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC), 2021. *Guide d'Intervention-Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés*. Ministère de l'Environnement et de la lutte contre les changements climatiques, Québec, mai 2021, 326 p. [http://www.environnement.gouv.qc.ca/sol/terrains/guide-intervention/guide-intervention-protection-rehab.pdf]
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP), 2012. Directive 019 sur l'industrie minière. ISBN : 978-2-550-64507-8 (PDF), mars 2012.
- Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (MERN), Direction de la restauration des sites miniers, 2017. *Guide de préparation du plan de réaménagement et de restauration des sites miniers au Québec*. Nº de publication : M08-03-1710, ISBN : 978-2-550-77162-3 (PDF), novembre 2017.



LÉGENDE

- PUITS SIH POTENTIEL
- PUITS SIH INEXISTANT
- OUVERTURES SOUTERRAINES (PROJECTION EN SURFACE)
- RÉCEPTEUR POTENTIEL (BASSIN NORD-OSISKO)

SUIVI ET INSTRUMENTATION DES PUITS DE MINE

- NIVEAU D'EAU, TEMPÉRATURE, PH, CONDUCTIVITÉ ÉLECTRIQUE, TURBIDITÉ, ORP, AMMONIUM, SOLIDES TOTAUX DISSOUS

SUIVI ET INSTRUMENTATION DES PUITS D'OBSERVATION

- NIVEAU D'EAU, TEMPÉRATURE, PH, CONDUCTIVITÉ ÉLECTRIQUE, TURBIDITÉ, ORP ET ÉCHANTILLONNAGE
- NIVEAU D'EAU, TEMPÉRATURE, PH,CONDUCTIVITÉ ÉLECTRIQUE, ORP ET ÉCHANTILLONNAGE

CONFIDENTIEL

0 1

1:14,000 KILOMÈTRE

RÉFÉRENCES

1. ©ESRI WORLD IMAGERY (2019/05/28).
2. SYSTÈME DE COORDONNÉES: NAD 1983 UTM ZONE 17N.

CLIENT

FALCO RESOURCES

PROJET

PROGRAMME DE SUIVI DE L'EAU SOUTERRAINE

TITRE

LOCALISATION DES POINTS DE MESURE ET DE L'INSTRUMENTATION PROPOSÉS

CONSULTANT

GOLDER
MEMBRE DE WSP

AAAA-MM-JJ	2021-09-08
PROJETÉ	J. LALLIER
SIG	M. GILLILAND
RÉVISÉ	J. LALLIER
APPROUVÉ	P. GROLEAU

PROJET	PHASE	RÉV.	FIGURE
19125999	20015	0	1

V:\OSISKO\GRIFALCO\SIG\MXD\19125999\Phase 20015\19125999_20015_Figure_1_Environmental_Monitoring_Points.mxd



wsp.com

ANNEXE

ENG7-1

ÉTUDE HYDROGÉOLOGIQUE POUR L'ESSAI DE POMPAGE ET DÉNOYAGE DES DEUX PREMIERS NIVEAUX DE LA MINE QUÉMONT

16 décembre 2015

PROJET HORNE 5

Étude hydrogéologique pour l'essai de pompage et dénoyage des deux premiers niveaux de la mine Quémont

Présentée à:
Sylvain Doire
Directeur de l'environnement
Ressources Falco ltée
1100, avenue des Canadiens-de-Montréal, Bureau 300
Montréal, QC H3B 2S2

RAPPORT

Numéro de projet: 025-1541337-22030-RF-Rev1
Distribution:

1 copie électronique : Ressources Falco ltée, Montréal, QC
1 copie : Golder Associés Ltée, Montréal, QC

CONFIDENTIEL

Golder Associés

Table des matières

1.0 INTRODUCTION 1
1.1 Mise en situation 1
1.2 Objectifs de l'étude 1
2.0 MÉTHODOLOGIE 1
2.1 Revue des données existantes 2
2.2 Caractérisation hydrogéologique 2
2.2.1 Essais hydrauliques 3
2.2.2 Échantillonnage de l'eau souterraine 3
2.2.3 Mesures de niveau d'eau 5
3.0 DESCRIPTION DE LA ZONE À L'ÉTUDE 5
3.1 Utilisation de l'eau souterraine 5
3.2 Anciennes mines et volumes minés 6
4.0 CONTEXTE HYDROGÉOLOGIE 7
4.1 Géologie régionale 7
4.1.1 Roc 7
4.1.2 Dépôts meubles 7
4.2 Niveau d'eau 8
4.3 Essais hydrauliques 8
4.4 Qualité de l'eau souterraine 10
5.0 ESSAI DE POMPAGE 12
6.0 DÉNOYAGE DE LA MINE QUÉMONT 12
6.1 Estimation des volumes et débit d'eau à pomper pour le dénoyage 13
6.1.1 Eau emmagasinée dans les galeries et chantiers 14
6.1.2 Venues d'eau dans les galeries et chantiers 14
6.1.3 Étendue potentielle du rabattement de la nappe d'eau souterraine 16
6.2 Sommaire des volumes d'eau à pomper pour le dénoyage 17
6.2.1 Niveau 1 17
6.2.2 Niveaux 1 et 2 18

7.0 PROGRAMME DE SUIVI 19

8.0 CONCLUSIONS 20

9.0 RECOMMANDATIONS 21

10.0 RÉFÉRENCES 21

TABLEAUX

Tableau 1: Calendrier d'échantillonnage d'eau du puits Quémont 2 3

Tableau 2: Programme analytique général 4

Tableau 3: Mesure de niveau d'eau 8

Tableau 4: Sommaire des résultats des essais hydrauliques au forage H5-15-06 9

Tableau 5: Statistiques des essais hydrauliques au forage H5-15-06 10

Tableau 6: Volumes minés et estimation du volume d'eau emmagasiné dans les galeries et chantiers (selon InnovExplo, 2015) 14

Tableau 7: Paramètres pour la solution analytique de Marinelli pour estimer les venues d'eau dans les galeries et chantiers lors du dénoyage 16

Tableau 8: Sommaire des volumes et débits d'eau à pomper – Premier niveau (64 m de profondeur par rapport au collet du puits Quémont 2) 18

Tableau 9: Dénoyage des deux premiers niveaux 19

FIGURES

Figure 1: Vue en plan de la mine Quémont (niveau 200, 64 m) et la mine Horne (niveau 3) 6

Figure 2: Profil des essais hydrauliques au forage H5-15-06 10

Figure 3: Schéma conceptuel pour le dénoyage des deux premiers niveaux de la mine Quémont 13

Figure 4: Représentation schématique de l'équation de Marinelli et Nicolli (2000) 15

FIGURES (APRÈS LE TEXTE)

Figure A : Localisation des stations de niveau d'eau et puits d'eau souterraine

Figure B : Géologie des dépôts de surface

Figure C : Rayons d'influence développés lors l'essai de pompage et lors du dénoyage sous le 2e niveau de la mine Quémont

ANNEXES

ANNEXE A
Méthodologie et résultats des essais hydrauliques

ANNEXE B
Qualité de l'eau souterraine

ANNEXE C
Données de l'inventaire des puits SIH

ANNEXE D
Certificats d'analyses

ANNEXE E
Conditions générales et limitations

1.0 INTRODUCTION

1.1 Mise en situation

Ressources Falco (Falco) prépare une évaluation économique préliminaire (PEA) pour le projet Horne 5 situé à Rouyn-Noranda, Québec, Canada. Dans le cadre de ce projet, Falco prévoit dénoyer les deux premiers niveaux de l'ancienne mine Quémont (jusqu'à environ 100 m de profondeur par rapport au collet du puits Quémont 2) afin d'effectuer des forages d'exploration minière dans le cadre d'un programme de mise en valeur du gisement Horne 5. Au préalable, Falco prévoit réaliser un essai de pompage dans le puits Quémont 2 afin de préciser certaines hypothèses dont celle sur lien hydraulique avec les anciennes mines.

Tant le dénoyage de la mine Quémont que la réalisation de l'essai de pompage nécessitent une autorisation du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC[1]) en vertu du Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection (RPEP) et de la Loi sur la qualité de l'environnement. Le présent rapport est une étude hydrogéologique en support à une demande d'autorisation à cet effet.

1.2 Objectifs de l'étude

Les objectifs de l'étude hydrogéologique sont les suivants :

- définir le contexte hydrogéologique du secteur du site Quémont;
- évaluer la qualité de l'eau souterraine du puits Quémont 2;
- estimer les volumes d'eau à pomper pour dénoyer la mine Quémont jusqu'à la base du deuxième niveau;
- estimer l'étendue du rabattement de la nappe d'eau souterraine causé par l'essai de pompage et le dénoyage des deux premiers niveaux;
- évaluer les impacts causés par le rabattement de la nappe sur les utilisateurs d'eau souterraine et le milieu hydrique environnant;
- préparer un programme de suivi des eaux souterraines.

2.0 MÉTHODOLOGIE

Les principales tâches réalisées dans le cadre de cette étude sont les suivantes :

- revue des données existantes et identification des utilisateurs d'eau souterraine;
- caractérisation hydrogéologique, incluant la réalisation d'essais hydrauliques, des mesures du niveau d'eau souterraine et l'échantillonnage de l'eau souterraine; et

[1] MDDELCC : ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec, anciennement connu comme le ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP), le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec (MDDEP), le ministère de l'Environnement du Québec (MENV) ou le ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec (MEF).

- estimation des volumes d'eau à pomper pour dénoyer la mine et l'étendue de la zone de rabattement de la nappe d'eau souterraine causée par le pompage.

La revue des données existantes et l'identification des utilisateurs d'eau souterraine ont été réalisées afin de définir le contexte hydrogéologique général du site et identifier les récepteurs pouvant potentiellement être affectés par le dénoyage des deux premiers niveaux de la mine Quémont. La géométrie de la mine Quémont, ses ramifications avec les mines environnantes (Horne, Joliet, Donalda et Chadbourne) et le volume des ouvertures souterraines ont été établis par InnovExplo (2015) à partir d'archives. Ces informations ont été fournies par Falco et utilisées dans le cadre de cette étude.

Des travaux de terrain ont été réalisés afin de définir le contexte hydrogéologique du site. Des mesures de niveau d'eau ont été prises à partir de trous d'exploration et du puits Quémont 2 et un profil de conductivité hydraulique du roc a été effectué. Finalement, des échantillons d'eau souterraine ont été prélevés à différentes profondeurs dans le puits Quémont 2.

Par la suite, ces données de terrain ont été utilisées afin d'estimer les volumes d'eau à pomper pour le dénoyage de la mine Quémont jusqu'au deuxième niveau et l'étendue du rabattement de la nappe d'eau souterraine causé par le pompage. Ces évaluations ont été effectuées à partir d'équations analytiques et des volumes d'eau emmagasinés dans les galeries et calculés par InnovExplo (2015).

2.1 Revue des données existantes

Falco a fourni à Golder une série de documents techniques en lien avec les activités historiques et d'exploration récentes. Ces documents incluent les informations suivantes :

- Journaux de sondage au roc des forages historiques et récents;
- Développement historique des chantiers souterrains des mines Horne et Quémont sous forme de fichier numérique en trois dimensions, incluant les puits et les cheminées. Un calcul des volumes d'eau emmagasinés dans les galeries et les chantiers a également été fourni;
- Données du milieu physique tel la localisation des cours d'eau, les plans d'eau et de topographie, ainsi que la localisation d'infrastructures de surface existantes dans le secteur à l'étude;
- Rapports géologiques portant sur la genèse des gisements du secteur à l'étude;
- Photographie aérienne du secteur à l'étude;

Plusieurs documents techniques publics ont été consultés tels que la carte de la géologie du quaternaire produite par la Commission géologique du Canada (2003), l'étude géologique également effectuée par la Commission géologique du Canada (1979) et le Système d'information hydrogéologique (SIH) du MDDELCC.

2.2 Caractérisation hydrogéologique

Différents travaux de terrain ont été réalisés entre juin et novembre 2015 afin de définir la conductivité hydraulique du roc, les niveaux d'eau et la qualité de l'eau souterraine.

Les travaux réalisés étaient les suivants :

- Réalisation d'un profil de conductivité hydraulique du roc;

- Échantillonnage de l'eau du puits Quémont 2;
- Relevé des niveaux d'eau et mise en place d'un enregistreur de mesures de niveau d'eau automatisé dans le puits Quémont 2.

Les détails de ces travaux sont décrits dans les paragraphes qui suivent.

2.2.1 Essais hydrauliques

Dans le cadre de la première partie de son programme d'exploration de 2015, Falco a effectué huit forages carottés ciblant le gîte Horne 5. Afin de préciser les propriétés hydrauliques du massif rocheux, un profil de conductivité hydraulique a été réalisé lors de la réalisation du forage H5-15-06 (figure A). Quinze essais hydrauliques avec des obturateurs pneumatiques ont ainsi été effectués. Selon la progression du forage, les intervalles testés ont varié de 26 m à 74 m avec une longueur moyenne de 47 m. Les intervalles des essais ont été réalisés avec un chevauchement entre ceux-ci afin que toute la longueur forée soit testée.

Les résultats des essais hydrauliques ont permis d'établir un profil en continu de la conductivité hydraulique du roc. L'annexe A fournit le détail de la méthodologie suivie pour la réalisation des essais de conductivité hydraulique.

Les informations obtenues lors des essais hydrauliques ont permis de préciser les valeurs de conductivité hydraulique au roc dans ce secteur.

2.2.2 Échantillonnage de l'eau souterraine

L'échantillonnage des eaux souterraines au puits Quémont 2 a été effectué en quatre phases, soit le 1^{e} mai, le 7 octobre, le 5 novembre, les 26 et 27 novembre et le 2 décembre 2015. Le tableau 1 résume le calendrier d'échantillonnage alors que tableau 2 présente le programme analytique général suivi.

Tableau 1: Calendrier d'échantillonnage d'eau du puits Quémont 2

Firme	Date du prélèvement	Profondeur du prélèvement	Méthode
Falco	2015-05-26	30 m	Pompage
Golder	2015-10-07	110, 300 et 600 m	Ponctuel (Mont Sopris)
ASDR	2015-11-05	30 m	Pompage
Falco	2015-11-12	100 m	Pompage
ASDR	2015-11-12	100 m	Pompage
ASDR	2015-11-26	200 m	Pompage
ASDR	2015-11-27	200 m	Pompage
Falco	2015-11-30, 2015-12-02 et 2015-12-04	200 m	Pompage et recirculation dans le puits Quémont 2

Tableau 2: Programme analytique général

Paramètres physicochimiques (mesurés sur le terrain)	■ conductivité électrique ■ pH ■ potentiel d'oxydoréduction (ORP) ■ oxygène dissous ■ température ■ pH ■ conductivité ■ couleur
Paramètre organique	■ Hydrocarbures pétroliers (C_{10}-C_{50})
■ Paramètres inorganiques	■ pH ■ conductivité ■ métaux dissous et totaux (Ag, Al, As, B, Ba, Ca, Cd, Co, Cr (VI), Cu, Fe, Hg, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, Pb, Sb, Se, Tl, U, Zn) ■ alcalinité ■ conductivité ■ dureté ■ anions (chlorure (Cl), sulfate (SO4), fluorure (F)) ■ azote ammoniacal ■ matière en suspension (MES) ■ nitrites + nitrates ■ phosphore total
■ Cyanure	■ cyanures totaux

Les travaux de mai 2015 visaient à prélever un échantillon dans le puits Quémont 2 à 30 m de profondeur. L'échantillon a été prélevé par Falco et les résultats analytiques ont été utilisés dans la présente étude.

Les travaux du 7 octobre 2015 ont consisté au profilage des paramètres physico-chimiques sur une plus grande profondeur dans le puits Quémont 2 et à la collecte par Golder de trois échantillons ponctuels d'eau souterraine à trois profondeurs différentes dans ce même puits. Ces travaux ont été effectués à l'aide d'un treuil motorisé électrique pour atteindre une profondeur de 950 m (Mont Sopris), d'une sonde multiparamétrique pour les mesures *in situ* en continu et d'un échantillonneur automatique. Un profil des paramètres physico-chimiques *in situ* (pH, conductivité électrique, température) dans le puits Quémont 2 a été initialement effectué en utilisant une sonde multi-paramètres. Par la suite, un échantillon d'eau souterraine a été pris à 110 m, 300 m et 600 m de profondeur dans le puits à l'aide d'un échantillonneur automatique dont l'ouverture et la fermeture sont contrôlées par un courant électrique à partir de la surface. Aucun obstacle ne fut rencontré lors de la montée ou de la descente de la sonde. Les échantillons prélevés le 7 octobre 2015 ont été conservés dans des bouteilles appropriées, préparées par le laboratoire avec les agents de conservation requis pour les analyses prévues. Un duplicata de terrain pour l'échantillon prélevé à 110 m a été effectué. Les paramètres physico-chimiques (pH, température, oxygène dissous, conductivité électrique ont aussi été mesurés en surface sur les trois échantillons avec une sonde multiparamètres. Les échantillons ont été filtrés au laboratoire pour les métaux.

Falco et ASDR ont prélevé des échantillons d'eau dans le puits Quémont 2, les 5, 12, 26 et 27 novembre 2015, à l'aide de l'équipement de pompage d'une foreuse d'exploration. L'objectif des travaux était d'évaluer la qualité de l'eau en condition dynamique. L'échantillon prélevé le 5 novembre a été prélevé avec la pompe située à 30 m de profondeur alors que ceux prélevés le 12 et les 26-27 novembre 2015 ont été prélevés avec la pompe située à 100 m et 200 m de profondeur respectivement. Chacun de ces échantillons a été prélevé au bout du tuyau de décharge de la pompe.

Les travaux d'échantillonnage des 26 et 27 novembre 2015 consistaient à prélever une série d'échantillons à différents intervalles de temps lors d'un pompage d'une durée de 30 minutes. Des échantillons ont été ainsi prélevés après 0, 3, 5, 15 et 30 minutes de pompage.

Finalement, les échantillons du 30 novembre, 2 et 4 décembre ont été prélevés après 2, 4 et 6 jours de pompage et recirculation dans le puits Quémont 2.

2.2.3 Mesures de niveau d'eau

Des lectures de niveaux d'eau sur le site à l'étude ont été effectuées entre le 3 et le 20 juin durant les essais hydrauliques, le 4 septembre, le 7 octobre et le 17 novembre 2015. A l'exception de la mesure du 4 septembre fournie par Falco, les mesures de niveau d'eau ont été mesurées avec une sonde à niveau d'eau électrique. Au total, les niveaux d'eau à cinq stations ont été mesurés lors des relevés (figure B).

3.0 DESCRIPTION DE LA ZONE À L'ÉTUDE

La région à l'étude est située dans le parc industriel du secteur Noranda à 1 km au nord de la ville de Rouyn-Noranda et 300 m au nord-est du complexe de la fonderie Horne (figure A). Le secteur est limité à 500 m à l'est par le bassin Osisko Nord (élévation d'environ 288,3 m). Le Club de golf Noranda se situe à 500 m au nord-est du puits Quémont 2.

Immédiatement à 200 m au sud, se situe le ruisseau Horne qui se déverse vers l'est dans le bassin Osisko Nord. Au cours des activités minières historiques, le ruisseau Horne aurait été presque totalement remblayé avec des déblais miniers. Un ruisseau (sans nom) situé entre le puits Quémont 2 et le Club de golf Noranda coule vers le sud pour se déverser vers le bassin Osisko Nord.

La topographie régionale se présente comme une plaine légèrement ondulée. Le haut point topographique (maximum de 323 m) se situe au sud-ouest du puits Quémont 2, à l'emplacement du complexe de la fonderie Horne. Le collet du puits Quémont 2 se situe à 294 m d'élévation.

3.1 Utilisation de l'eau souterraine

Un total de 15 puits d'eau souterraine a été répertorié dans le secteur à l'étude (figure B), soit à l'intérieur d'une distance de 2 km par rapport au puits Quémont. 2 La liste complète des puits identifiés à partir du SIH est présentée à l'annexe C. Le puits le plus près se situe à près de 1 km à l'ouest du puits Quémont 2.

La fonderie Horne extrait de l'eau à partir du puits Horne #4 pour un approvisionnement en eau de procédé. Le puits Horne #4 se situe à 800 m du puits Quémont 2. L'étendue de la zone de rabattement causée par ce pompage et le débit extrait ne sont pas connus.

Falco pompe également de l'eau souterraine à partir du puits Quémont 2 pour approvisionner en eau les foreuses d'exploration en opération sur le site.

3.2 Anciennes mines et volumes minés

Le secteur à l'étude a connu passablement d'activités minières depuis le début de l'exploitation de la mine Horne en 1927 (exploitée de 1927 à 1976). La mine Quémont a été exploitée de 1949 à 1971. Cette dernière a été développée sur 24 niveaux jusqu'au niveau 3870. La géométrie de la mine Quémont, ses ramifications avec les mines environnantes (Horne, Joliet, Donalda et Chadbourne) et le volume des ouvertures souterraines ont été établis par InnovExplo à partir d'archives.

Il existerait une seule connexion entre les mines Horne et Quémont, soit au premier niveau de la mine Quémont. La mine Quémont serait aussi connectée à la mine Donalda au niveau 1260 (433 m). Il existerait des barricades hydrostatiques à chacune de ces connexions, mais leurs conditions actuelles sont inconnues. La mine Horne est connectée à la mine Joliet au niveau 9 (322 m) et à la mine Chadbourne. La condition de la barricade hydrostatique entre la mine Horne et la mine Joliet est également inconnue. Selon InnovExplo (2015), les ouvertures souterraines pourraient être remblayées entre 50 % et 80 % de leur volume total.

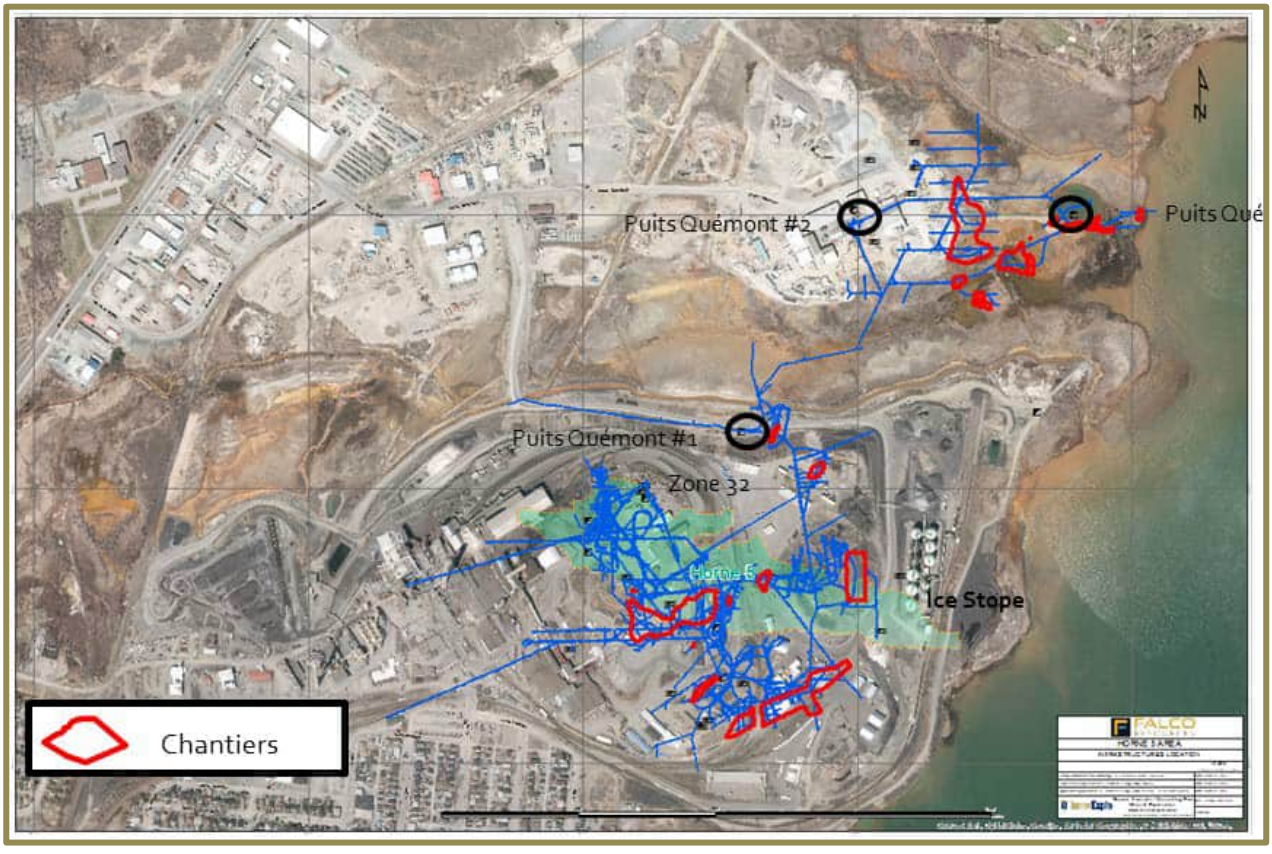


Figure 1: Vue en plan de la mine Quémont (niveau 200, 64 m) et la mine Horne (niveau 3)

4.0 CONTEXTE HYDROGÉOLOGIE

4.1 Géologie régionale

4.1.1 Roc

Dans le secteur à l'étude, les gisements sont de type sulfures massifs encaissés dans des roches volcaniques felsiques d'âge archéen. Le puits Quémont 2 est associé au gisement de sulfures massifs Quémont qui est encaissé dans une rhyolite (roche extrusive) située au nord de la faille Horne. La faille Horne est d'orientation est-ouest et montre une zone de cisaillement de 50 à 150 m d'épaisseur. Immédiatement au sud de la faille Horne se situe le bloc Horne, bordé au sud par la faille Andésite, qui montre une zone de cisaillement de 1 à 10 m d'épaisseur. Ces deux failles qui ont un pendage l'une vers l'autre convergent, à environ 2,2 km à l'ouest du gisement Horne.

4.1.2 Dépôts meubles

La carte des dépôts de surface préparée à partir de la publication de la Commission géologique du Canada (Veillette at al. 2003), est présentée à la figure B. Tel qu'observé sur cette figure, le roc affleure à la surface sur environ 40 % de la zone à l'étude, surtout dans les secteurs situés immédiatement au nord-ouest de l'ancienne mine Quémont. Selon Veillette et al. (2003), des sédiments d'eau profonde composés de rythmiques d'argile et de silt forment la majorité des dépôts meubles en surface. Des résidus miniers sont présents en surface par endroits.

Les épaisseurs mesurées de dépôts meubles, déterminées à partir des rapports de forages d'exploration et des données du SIH, sont également présentées sur la figure B. Dans le secteur immédiat, au puits Quémont 2, les épaisseurs de dépôts meubles mesurées varient généralement entre 10 m et 20 m et entre 20 m et 40 m le long du lit du ruisseau Horne Creek. Dans le secteur de la fonderie Horne situé sur un haut topographique et au sud du ruisseau Horne, les dépôts meubles ont généralement moins de 10 m d'épaisseur.

A environ 400 m à l'est, sur la rive du bassin Osisko Nord les dépôts meubles pourraient atteindre une quarantaine de mètres d'épaisseur. En effet, des travaux antérieurs (Sopko et al. 2015) effectués dans le cadre du projet de développement de la fosse Verglas, en bordure nord du bassin Osisko Nord, ont permis de définir la stratigraphie des dépôts meubles de ce secteur. Ces travaux ont permis l'identification de jusqu'à 30 m d'argile et 7,5 m de till. Selon les résultats de cette étude, il y aurait donc présence d'argile sous le bassin Osisko Nord, à tout le moins, dans sa partie nord. Ces matériaux de faible perméabilité limiteraient le lien hydraulique entre ce lac et les galeries et chantiers de la mine Quémont.

4.2 Niveau d'eau

Les mesures de niveau d'eau souterraine et de surface, prises au site à l'étude, sont présentées au tableau 3. Ces mesures ont été prises au roc.

Tableau 3: Mesure de niveau d'eau

Station	Date	Coordonnée UTM (Nad 83, zone 17)		Élévation du point de mesure (m)	Mesure p/r au point de mesure (m)	Élévation du niveau d'eau (m)
		Est (m)	Nord (m)			
Puits Quémont 2	2015-09-04	647 987	5 346 975	295,94	7,7	288,24
	2015-10-07				18,65	277,29
	2015-11-17				18,35	277,59
H5-15-01	2015-11-17	647 897	5 346 921	295,84	0,36	295,48
H5-15-03	2015-11-17	647 896	5 346 921	295,85	5,31	290,54
H5-15-04	2015-11-17	647 897	5 346 921	295,84	4,93	290,91
H5-15-06[1]	2015-06-03/20	647 628	5 346 971	294,75	1,43 à 6,47	293,32 à 288,28
Bassin Osisko Nord	2015-12-10	648 593	5 347 291	288,30	-	288,30
Fosse Verglas	2015-12-10	648 350	5 347 005	288,32	-	288,32

1 : Niveaux d'eau pris pendant le forage

Bien que les collets des forages H5-15-01, H5-15-03 et H5-15-04 soient très près l'un de l'autre, le niveau d'eau au H5-15-01 est significativement plus haut qu'aux deux autres forages. Ceci peut être expliqué soit par l'ajout d'eau lors des forages et/ou simplement par le fait que la roche est peu perméable.

À l'exception de la mesure du 4 septembre 2015, le niveau d'eau dans le puits Quémont 2 se situe à environ 13 et 18 m plus bas que les niveaux d'eau mesurés dans les forages d'exploration. Compte tenu que de l'eau est prélevée dans le puits Quémont 2 pour l'opération des foreuses d'exploration, il n'est pas possible d'établir jusqu'à quel point ce rabattement observé au puits Quémont 2 peut être attribué au pompage au puits Horne #4.

4.3 Essais hydrauliques

La section suivante présente les résultats des essais hydrauliques effectués dans le forage H5-15-06. Le sommaire des essais hydrauliques réalisés est présenté au tableau 4.

Tableau 4: Sommaire des résultats des essais hydrauliques au forage H5-15-06

N° essai	Date	Intervalle testé (m le long du forage)	Intervalle testé (projection verticale, m sous le terrain naturel)	Conductivité hydraulique K (m/s)
1	2015-06-03	[22 - 66]	[19 – 56]	4×10^{-8}
2	2015-06-04	[64 - 93]	[55 - 79]	2×10^{-7}
3	2015-06-05	[90 - 132]	[77 - 112]	2×10^{-7}
4	2015-06-06	[130 - 162]	[111 - 138]	1×10^{-8}
5	2015-06-07	[160 - 222]	[136 – 188]	1×10^{-10}
6	2015-06-08	[220 - 273]	[187 - 231]	3×10^{-9}
7	2015-06-09	[271 - 327]	[229 – 276]	9×10^{-10}
8	2015-06-10	[337 - 369]	[285 – 311]	1×10^{-9}
9	2015-06-11	[367 - 411]	[310 - 346]	2×10^{-10}
10	2015-06-12	[409 - 456]	[344 - 383]	9×10^{-10}
11	2015-06-13	[457 - 483]	[384 - 405]	8×10^{-10}
12	2015-06-14	[481 - 537]	[404 - 450]	1×10^{-10}
13	2015-06-15	[535 - 585]	[448 – 489]	1×10^{-10}
14	2015-06-17	[583 - 649]	[488 - 542]	3×10^{-9}
15	2015-06-20	[700 - 774]	[583 - 642]	1×10^{-9}

La figure 2 ci-dessous présente la distribution des valeurs de conductivité hydraulique obtenues en fonction de la profondeur verticale sous la surface du sol. Cette distribution des résultats traduit une diminution de la conductivité hydraulique en profondeur. Tel que présenté au tableau 5, la tendance observée montre également une conductivité d'environ deux ordres de grandeur plus élevés dans les 130 premiers mètres sous la surface du sol par rapport à ce qui a été observé au-delà de 130 m de profondeur. La conductivité hydraulique moyenne dans l'intervalle entre 0 et 130 m est cependant faible (6×10^{-8} m/s). Au-delà de 130 m de profondeur, la conductivité hydraulique moyenne est très faible (6×10^{-10} m/s). Trois essais ont également été conduits dans des intervalles recoupant la faille Horne. Les résultats ne montrent pas de hausse significative de conductivité hydraulique au niveau de cette faille.

Le modèle conceptuel utilisé lors des calculs de volumes d'eau extraits et de rabattement de la nappe considère donc deux zones distinctes de conductivité hydraulique, soit une zone de conductivité hydraulique faible située entre 0 et 130 m sous le toit du roc et une zone de conductivité très faible à une profondeur inférieure à 130 m.

Tableau 5: Statistiques des essais hydrauliques au forage H5-15-06

Paramètre	Intervalle 0-130 m sous le terrain naturel	Intervalle 130 m et + sous le terrain naturel
Nombre de valeurs	4	11
Moyenne géométrique (m/s)	6×10^{-8}	6×10^{-10}
Minimum (m/s)	1×10^{-8}	1×10^{-10}
Maximum (m/s)	2×10^{-7}	3×10^{-9}

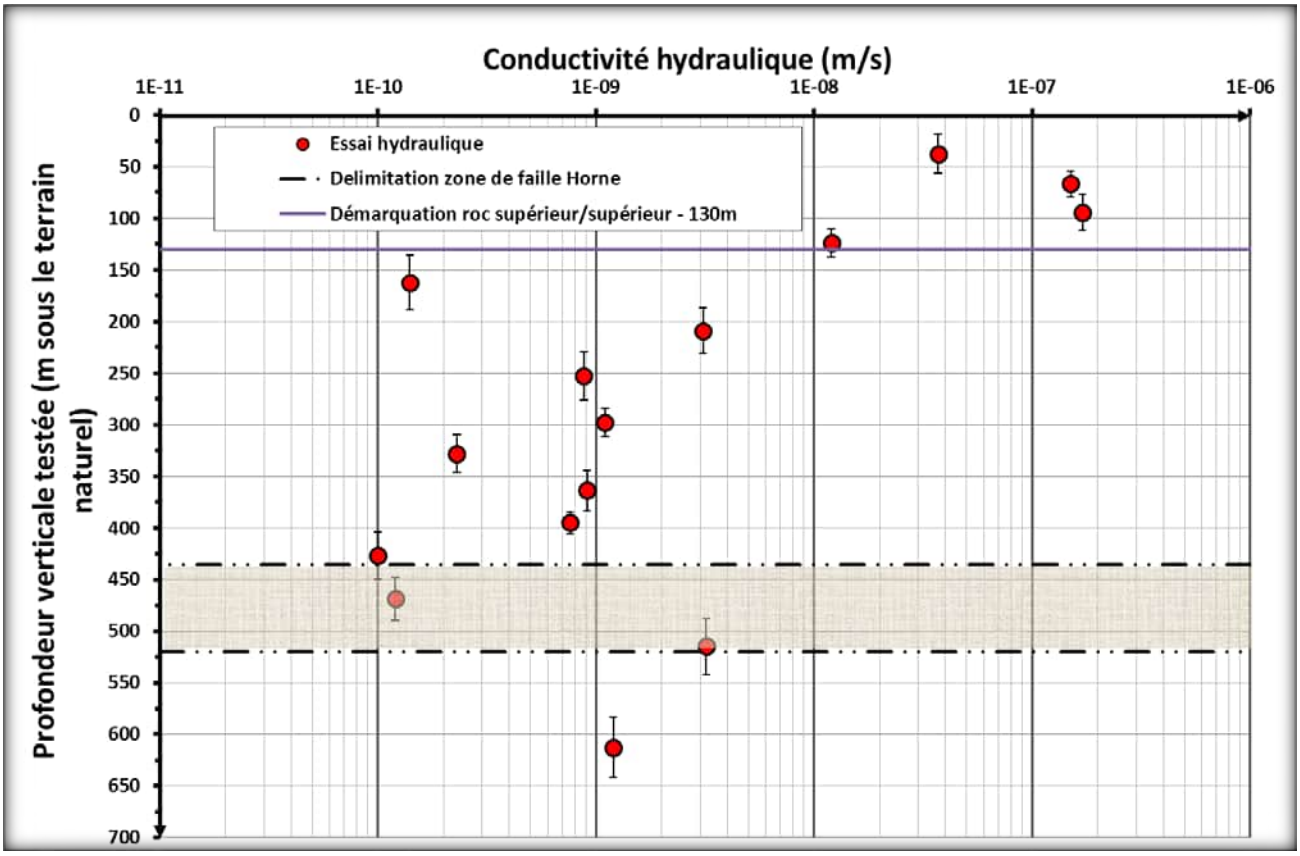


Figure 2: Profil des essais hydrauliques au forage H5-15-06

4.4 Qualité de l'eau souterraine

Les résultats analytiques des échantillons d'eau souterraine prélevés au puits Quémont 2, entre mai et novembre 2015, sont présentés au tableau B-1 (annexe B) alors que les certificats d'analyses sont présentés à l'annexe D. Les résultats analytiques sont comparés, à titre indicatif, aux critères pour l'effluent final tels que définis dans la Directive 019 (D019) sur l'industrie minière (MDDEP, 2012)[2]. En effet, l'eau pompée lors des

[2] Les valeurs des critères d'effluent final sont tirées du tableau 2.1 "Colonne I - Concentration moyenne mensuelle acceptable " à l'exception du critère des hydrocarbures C10-C50, qui est tiré de la "Colonne II – Concentration maximale acceptable" du même tableau

opérations de dénoyage proviendra d'ouvertures souterraines minières et devra en conséquence respecter ces critères ou toute autre exigence qui pourrait s'ajouter, en vertu de l'article 20 de la Loi, lors de la délivrance du certificat d'autorisation.

Les résultats analytiques montrent une différence marquée entre les échantillons prélevés en condition de pompage par Falco et ASDR et ceux obtenus par Golder à l'aide d'un échantillonneur ponctuel. L'eau obtenu à partir d'échantillons prélevés en condition de pompage (et pompage et recirculation) est moins chargée chimiquement que celle prélevée par Golder à l'aide d'un échantillonneur ponctuel. Par exemple, les concentrations en fer, sodium et sulfates sont en général 10 fois inférieures pour les échantillons prélevés en condition de pompage. Les échantillons prélevés selon les deux méthodes présentent toutefois des dépassements des critères de la Directive 019 pour le pH, les MES, le fer total et le zinc total. L'échantillon prélevé le 5 novembre 2015 par ASDR montrait un dépassement de critère pour le cuivre. L'eau pompée lors de l'essai de pompage et des opérations de dénoyage devra donc être traitée avant son rejet dans l'environnement.

Les résultats du profil des paramètres physico-chimiques (pH, , température, oxygène dissout et conductivité électrique) mesurés jusqu'à 950 m au puits Quémont 2 (annexe B) montre des valeurs de température et de conductivité électrique beaucoup plus élevées à une profondeur inférieure à 80 m, ce qui laisse présager la possibilité d'un chimiocline à profondeur, c'est-à-dire, une zone chimiquement plus chargée et plus dense, de moins bonne qualité qu'en surface. De tels profils sont communs dans des réservoirs fermés comme des fosses ou des puits de mine ennoyés. La présence d'un chimiocline pourrait expliquer les concentrations plus élevées en métaux et sulfates obtenues en octobre, à partir d'échantillons ponctuels (sans pompage) prélevés à 110 m, 300 m et 600 m de profondeur. Un chimiocline peut se déplacer avec les mouvements hydrostatiques dans le puits, toutefois, l'échantillonnage des 26 et 27 novembre suggèrent que celui-ci aurait descendu en deçà de 200 mètres, ce qui semble peu probable à priori. La présence et la localisation d'une eau souterraine chargée et dense en profondeur demeurent incertaines. L'écart marqué entre les résultats analytiques, obtenus à partir des deux méthodes d'échantillonnage, pourrait également être expliqué par un changement de conditions physico-chimiques dans l'eau, une fois collectée en surface.

Les résultats analytiques obtenus en condition dynamique sont considérés représentatifs de la qualité qui serait attendue lors de l'essai de pompage et du dénoyage du puits jusqu'au deuxième niveau. Plusieurs séances d'échantillonnage ont été effectuées en condition de pompage et montrent une tendance similaire pour la qualité de l'eau. L'eau retirée lors de l'essai de pompage et des opérations de dénoyage devra être traitée avant son rejet dans l'environnement.

Une attention particulière devrait être portée à la conductivité de l'eau durant les activités de pompage afin de vérifier que la salinité de l'eau (la concentration de sodium inférée par la mesure de la conductivité de l'eau) n'augmente pas au-delà de la capacité du système de traitement d'eau.

5.0 ESSAI DE POMPAGE

L'essai de pompage vise dans l'essentiel à préciser certains éléments avant le démarrage des travaux de dénoyage :

- l'estimation des volumes d'eau à pomper pour dénoyer la mine et valider certaines hypothèses faites lors des estimations, dont l'efficacité de la barricade hydrostatique entre les mines Horne et Quémont;
- l'évaluation conservatrice de l'étendue potentielle du rabattement de l'eau souterraine lors du dénoyage des deux premiers niveaux de la mine Quémont; et
- l'évaluation de la qualité de l'eau pompée à être traitée.

L'essai de pompage durera au plus 10 jours et sera fait à un débit de 2 160 m^3/jour. La remontée du niveau d'eau à la fin de l'essai sera également mesurée jusqu'à 80 % de récupération par rapport au niveau de rabattement maximal atteint. Le débit de pompage sera mesuré à l'aide d'un débitmètre. Les niveaux d'eau seront suivis à l'aide de capteurs de pression et d'enregistreurs de données (voir chapitre 7).

Par ailleurs, l'étendue du rabattement de la nappe d'eau souterraine lors de l'essai de pompage a été estimée à 75 m par rapport aux chantiers de la mine Quémont. Cette évaluation a été effectuée à l'aide d'un modèle numérique simplifiée simulant l'essai de pompage en considérant un débit d'extraction de 2 160 m^3/jour sur une période de 10 jours et une conductivité hydraulique de 2 x 10^{-7} m/s, soit la valeur maximale mesurée sur le terrain. Compte tenu de la durée limitée de l'essai de pompage et de la faible conductivité hydraulique du roc, ses impacts sur le niveau d'eau souterraine sont jugés faibles.

6.0 DÉNOYAGE DE LA MINE QUÉMONT

Le projet consiste à dénoyer les deux premiers niveaux de la mine Quémont (figure 3), à partir du puits Quémont 2, afin de pouvoir effectuer des travaux de mise en valeur à partir des galeries du premier niveau (64 m de profond par rapport au collet du puits Quémont 2). Le deuxième niveau sera dénoyé afin d'obtenir une marge de sécurité. Une fois le dénoyage terminé, des barricades hydrostatiques seront mises en place dans deux galeries du premier niveau (à proximité du puits Quémont 2) et le pompage continuera afin de maintenir le niveau d'eau constant à la base du deuxième niveau (environ 100 m de profondeur par rapport au collet du puits Quémont 2). À des fins d'estimation des volumes d'eau à pomper, cette période de maintien est supposée durer 365 jours, mais le pompage pour le maintien pourrait se poursuivre au-delà de cette période selon l'évolution du projet. La capacité de pompage prévue pour le dénoyage est de 2 160 m^3/jour.

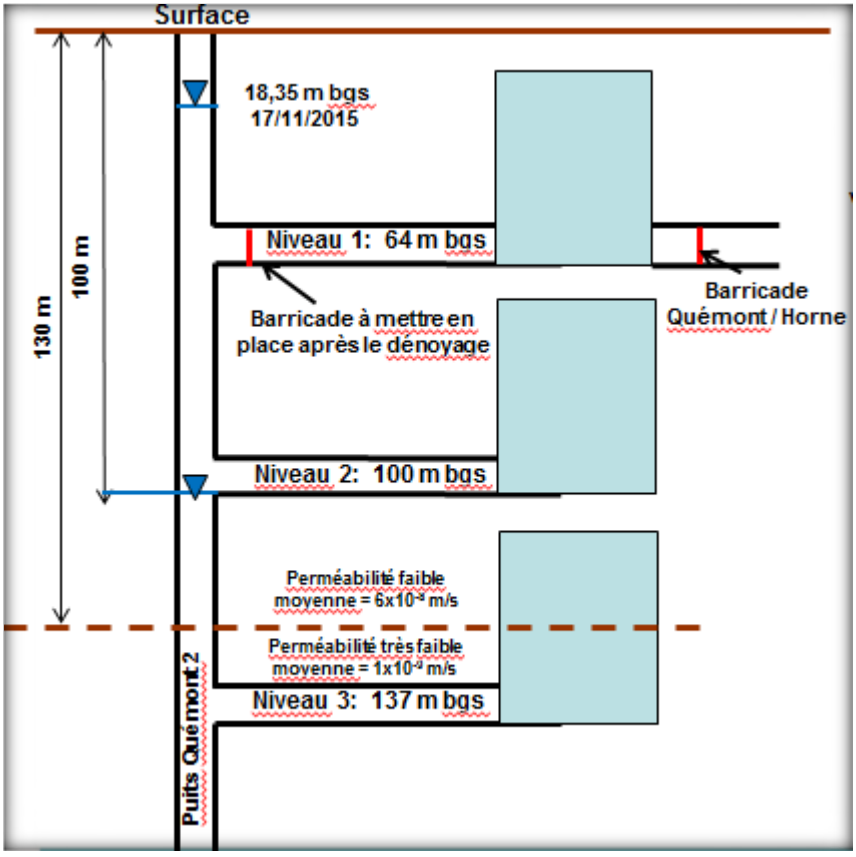


Figure 3: Schéma conceptuel pour le dénoyage des deux premiers niveaux de la mine Québec

Les sections suivantes présentent une estimation des débits et volumes d'eau à pomper pour les étapes de dénoyage et de maintien du niveau d'eau.

6.1 Estimation des volumes et débit d'eau à pomper pour le dénoyage

Lors du dénoyage de la mine Québec, l'eau souterraine à pomper proviendra de deux sources distinctes, soit les volumes emmagasinés dans les galeries existantes et les infiltrations provenant du massif rocheux.

Pour chacune des phases étudiées, deux scénarios ont été analysés, soit :

- **Cas de base** qui considère les ouvertures remblayées à 80 % et une conductivité hydraulique du roc égale à la moyenne géométrique des valeurs mesurées (6 x 10^{-8} m/s) dans sa partie supérieure (0 à 130 m sous la surface),
- **Plage supérieure** qui considère les ouvertures remblayées à 50 % et une conductivité hydraulique du roc correspondant à la plus forte valeur mesurée (2 x 10^{-7} m/s) dans sa partie supérieure (0 à 130 m sous la surface).

Dans les deux cas, la barricade hydrostatique située au niveau 1 de la mine Québec, et qui isole cette mine de la mine Horne, est considérée efficace.

6.1.1 Eau emmagasinée dans les galeries et chantiers

Les volumes d'eau contenus dans les galeries et chantiers ont été estimés par InnovExplo (2015) à partir d'un modèle 3D (tableau 6). L'estimation d'InnovExplo considérait deux cas. Le premier tenait compte des chantiers remblayés à 50 % alors que le second supposait un pourcentage de remblaiement de 80 %. Dans les deux cas, il est présumé que la barricade hydrostatique présente entre les mines Horne et Quémont serait efficace. Selon cette hypothèse, l'eau emmagasinée dans les chantiers et galeries de l'ancienne mine Horne ne s'écoulerait pas vers la mine Quémont lors de son dénoyage.

Le volume d'eau emmagasinée dans les galeries et chantiers du niveau 1 varie de 88 000 à 173 000 m^3 selon le pourcentage de remblaiement supposé. S'il n'y a pas de barricade hydrostatique entre les deux mines et que celles-ci sont hydrauliquement connectées, le volume d'eau à pomper pour dénoyer les galeries et chantiers pour le niveau 1 plus la moitié du second niveau sera dix fois plus élevé.

Pour les niveaux 1 et 2, le volume d'eau emmagasinée dans les galeries et chantiers varie de 267 000 à 576 000 m^3 selon le pourcentage de remblaiement supposé et en considérant que la barricade hydrostatique entre les mines Quémont et Horne est efficace.

Les données présentées au tableau 6 montrent que l'estimation du volume d'eau emmagasinée dans les galeries et chantiers varie beaucoup selon le pourcentage de remblaiement des chantiers et l'efficacité de la barricade hydrostatique entre les mines Quémont et Horne. L'information disponible ne permet toutefois pas de confirmer ces informations. L'essai de pompage qui sera réalisé avant le démarrage des opérations de dénoyage permettra d'avoir un meilleur aperçu des volumes d'eau emmagasinée dans les galeries et chantiers et de l'efficacité de la barricade hydrostatique entre les mines Horne et Quémont.

Tableau 6: Volumes minés et estimation du volume d'eau emmagasiné dans les galeries et chantiers (selon InnovExplo, 2015)

Niveaux dénoyés	Quémont seulement (barricades efficaces)			Aucune barricade
	Total extrait (m^3)	Vol. eau estimé remblayé à 50 % (m^3)	Vol. eau estimé remblayé à 80 % (m^3)	Vol. eau estimé remblayé à 80 % (m^3)
1	315 000	173 000	88 000	931 000
1 et 2	1 093 000	576 000	267 000	1 699 000

6.1.2 Venues d'eau dans les galeries et chantiers

La baisse du niveau d'eau dans les galeries et chantiers lors du dénoyage génèrera un apport en eau supplémentaire à partir de la formation encaissante. La solution analytique de Marinelli a été utilisée pour estimer ces apports (Marinelli et Niccoli, 2000). L'équation de Marinelli permet également de calculer l'étendue potentielle du rabattement de la nappe d'eau souterraine en régime permanent. La solution analytique de Marinelli est une analyse de flux d'eau en régime permanent vers une cavité cylindrique. En assumant que les développements souterrains peuvent être représentés par une cavité cylindrique équivalente, la solution peut être appliquée pour estimer l'infiltration dans les développements souterrains en cours de dénoyage.

Cette équation considère trois facteurs, soit :

- l'effet de l'abaissement de l'épaisseur saturée en bordure de la cavité,
- la recharge distribuée du roc en surface, et
- le flux ascendant venant du fond de la cavité.

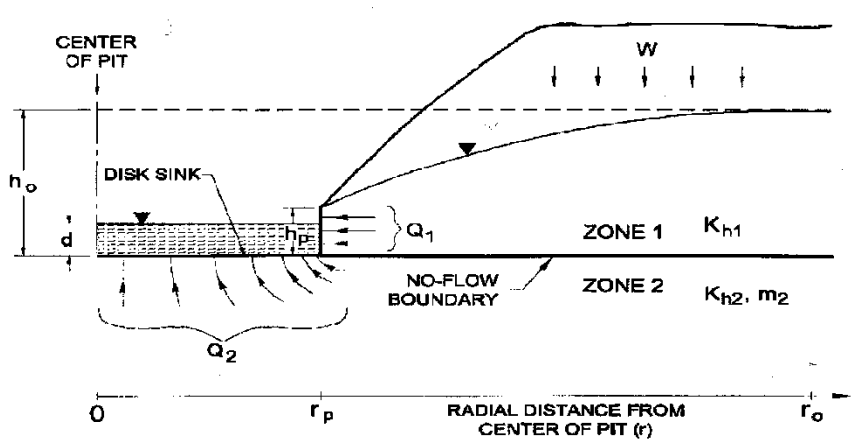


Figure 4: Représentation schématique de l'équation de Marinelli et Nicolli (2000)

Les paramètres d'entrées pour la solution analytique de Marinelli sont présentés au tableau 7. Deux valeurs de conductivités hydrauliques ont été considérées pour les calculs. Pour le cas de base, la valeur utilisée est de 6×10^{-8} m/s, soit la moyenne géométrique des valeurs de conductivité hydraulique du roc mesurées lors d'essais hydrauliques. Le cas « plage supérieure » considère la valeur maximale de conductivité hydraulique (2×10^{7} m/s) mesurée. Un taux de recharge en surface est estimé à 88 mm/an, soit 10 % des précipitations moyennes annuelles.

Le rayon effectif (r_p) est obtenu en conceptualisant le volume des chantiers souterrains comme un cylindre (puits) :

$$r = \sqrt{\frac{V}{\pi L}}$$

Où

- *V* est le volume des chantiers souterrains (315 000 m^3 pour le premier niveau et 777 000 m^3 pour le deuxième niveau);
- L est la hauteur saturée à dénoyer, équivalente à la profondeur dénoyée (61 m et 97 m respectivement pour les niveaux 1 et 2) moins la profondeur du niveau statique (3 m, la profondeur moyenne du niveau d'eau souterraine mesurée sur le site).

Tableau 7: Paramètres pour la solution analytique de Marinelli pour estimer les venues d'eau dans les galeries et chantiers lors du dénoyage

Paramètre	Puits Quémont 2 + Niveau 1		Puits Quémont 2 + Niveau 2[1]	
	Cas de base $K = 6 \times 10^{-8}$ m/s	Plage supérieure $K = 2 \times 10^{-7}$ m/s	Cas de base $K = 6 \times 10^{-8}$ m/s	Plage supérieure $K = 2 \times 10^{-7}$ m/s
Recharge (mm/an)	88	88	88	88
K_1 (m/s)	6×10^{-8}	2×10^{-7}	6×10^{-8}	2×10^{-7}
K_2 (m/s)	6×10^{-8}	2×10^{-7}	6×10^{-8}	2×10^{-7}
Rayon effectif (m) (r_p)	46	46	51[1]	51[1]
Niveau d'eau initial sous la surface (m)	3	3	3	3
Hauteur maximale saturée dénoyée (m) (h_0)	61	61	97	97
Débit d'infiltration estimé (m^3/jour)	105	315	198	600
Zone de rabattement de la nappe d'eau souterraine par rapport au centre de la mine (m) (r_o)	255	400	370	590

1 : Pas de venue d'eau en provenance des galeries et chantiers du niveau 1, car il y aura une barricade hydrostatique en place sur ce niveau à proximité du puits lors du dénoyage du niveau 2.

Les résultats obtenus montrent que les apports en eau dans les chantiers et galeries seraient entre 105 et 315 m^3/jour lors du dénoyage du premier niveau et entre 198 et 600 m^3/jour lors du dénoyage du deuxième niveau. Il est à noter que ces débits correspondent aux débits maximum qui seraient observés à la fin du dénoyage. En réalité, les apports en eau augmenteront progressivement au fur et à mesure que le niveau d'eau baissera.

Les apports en eau calculés pour le puits Quémont 2 et le second niveau correspondent également aux conditions attendues en situation post dénoyage (maintien). Il est considéré qu'il n'y aura pas de venue d'eau en provenance des galeries et chantiers du niveau 1 vers le puits Quémont 2, car des barricades hydrostatiques seront mises en place sur ce niveau à proximité du puits, suite au dénoyage du niveau 1.

6.1.3 Étendue potentielle du rabattement de la nappe d'eau souterraine

L'étendue de la zone potentielle du rabattement de la nappe d'eau souterraine du roc a été calculée à partir de la solution analytique de Marinelli (tableau 7). L'évaluation de la zone potentielle de rabattement de la nappe d'eau souterraine faite à l'aide de cette équation est jugée conservatrice, car elle a été effectuée en supposant que le système hydrogéologique en situation de dénoyage est en régime permanent (rabattement maximum

obtenu instantanément) alors qu'en réalité, la période de dénoyage jusqu'au deuxième niveau de la mine Quémont durera au moins 4 mois. La zone de rabattement de la nappe d'eau souterraine se développera donc de façon progressive.

Selon les différentes hypothèses posées lors des calculs, il est estimé que la zone de rabattement potentiel de la nappe d'eau souterraine du roc, causée par le dénoyage des deux premiers niveaux de la mine Quémont, s'étendrait sur un rayon maximal entre 370 et 590 m approximativement par rapport au centre de cette mine (figure C). Le rayon de 370 m correspond à l'estimation obtenue en supposant la conductivité hydraulique moyenne mesurée (6 x 10^{-8} m/s) alors que le rayon de 590 m a été obtenu en considérant une conductivité hydraulique maximale mesurée (2 x 10^{-7} m/s). Il est à noter que la bordure des cercles présentée à la figure C correspond à la limite sans rabattement. Étant donné que la zone de rabattement forme un cône inversé et centré sur la mine Quémont, le rabattement en périphérie de cette zone sera nettement moindre que dans le secteur immédiat de la mine.

Il est observé à la figure C que les utilisateurs d'eau souterraine répertoriés dans le SIH sont situés à l'extérieur de la zone potentielle de rabattement de la nappe d'eau souterraine. La zone potentielle de rabattement de la nappe d'eau souterraine touche le bassin Osisko Nord, mais les impacts du dénoyage sur le lac devraient être faibles, compte tenu de la présence probable de dépôt argileux sous ce lac et de la faible conductivité hydraulique du roc. La portion nord-est du site de la fonderie Horne est à l'intérieur de la zone potentielle de rabattement de la nappe d'eau souterraine pour le cas considérant une conductivité hydraulique maximale pour le roc. Il est toutefois possible que la nappe d'eau souterraine dans ce secteur soit déjà influencée par le pompage à la fonderie Horne, mais cela n'est pas confirmé avec l'information disponible. Au nord, la zone potentielle de rabattement de la nappe d'eau souterraine, pour le cas considérant une conductivité hydraulique maximale pour le roc, pourrait se rendre jusqu'au golf Noranda.

6.2 Sommaire des volumes d'eau à pomper pour le dénoyage

Un sommaire des volumes d'eau à pomper pour les différentes étapes du projet de dénoyage des deux premiers niveaux de la mine Quémont 2 est présenté dans cette section.

6.2.1 Niveau 1

Le tableau 8 présente à titre indicatif un sommaire des volumes d'eau à pomper pour le dénoyage du premier niveau de la mine Quémont, soit jusqu'à 64 m de profondeur par rapport au collet du puits Quémont 2. L'estimation a été effectuée en supposant que la barricade hydrostatique présente entre les mines Horne et Quémont est efficace. Selon les deux cas étudiés, le volume d'eau à pomper pour dénoyer le premier niveau de mine serait entre 94 000 et 195 000 m^3 et environ 95 % de l'eau pompée serait celle emmagasinée dans les galeries et chantiers. Selon les deux cas étudiés et les hypothèses posées pour la réalisation des calculs, il serait possible de dénoyer le premier niveau de la mine Quémont selon les paramètres de pompage de la demande de prélèvement.

Le volume à pomper serait environ 10 fois plus élevé s'il s'avérait que la barrière hydrostatique entre Quémont et Horne n'est pas efficace. Cela illustre que l'incertitude reliée à l'estimation du pourcentage de remblaiement des chantiers et la performance de la barrière hydrostatique entre Horne et Quémont ont une incidence importante sur l'estimation des volumes d'eau à pomper.

Tableau 8: Sommaire des volumes et débits d'eau à pomper – Premier niveau (64 m de profondeur par rapport au collet du puits Quémont 2)

	Cas de base Ouvertures remblayées à 80 % et conductivité hydraulique du roc = 6 x 10^{-8} m/s	**Plage supérieure** Ouvertures remblayées à 50 % et conductivité hydraulique du roc = 2 x10^{-7} m/s
A : Volumes d'eau dans les galeries et chantiers[1]	88 000 m^3	173 000 m^3
B : Débit des venues d'eau dans les galeries et chantiers lors du dénoyage	105 m^3/jour	315 m^3/jour
C : Volume des venues d'eau dans les galeries et chantiers (sur 60 jours)	6 000 m^3	19 000 m^3
D : Volume eau galeries et chantiers + venues d'eau lors du dénoyage (A + C)	94 000 m^3	192 000 m^3

[1] Estimation faite par InnovExplo en date du 11 novembre 2015

6.2.2 Niveaux 1 et 2

Le tableau 9 présente un sommaire des volumes d'eau à pomper pour le dénoyage jusqu'à la base du deuxième niveau de la mine Quémont, soit jusqu'à environ 100 m de profondeur par rapport au collet du puits Quémont 2. L'estimation a été effectuée en supposant une capacité de pompage maximale pour le dénoyage de 2 160 m^3/jour et que la barricade hydrostatique présente entre les mines Horne et Quémont est efficace. Pour l'étape de maintien du niveau d'eau à la base du second niveau, une période de 365 jours a été considérée à des fins d'estimation des volumes à pomper, mais le pompage pour le maintien pourrait se poursuivre au-delà de cette période selon l'évolution du projet.

Selon les deux cas étudiés, le volume d'eau à pomper pour dénoyer la mine Quémont jusqu'à la base du second niveau serait entre 293 000 et 645 000 m^3. En supposant une capacité maximale de pompage de 2 160 m^3/jour, il faudrait pomper entre 135 et 300 jours pour dénoyer la mine Quémont jusqu'à la base du second niveau.

Le volume d'eau pompé pour maintenir le niveau d'eau à la base du second niveau est estimé entre 72 000 et 219 000 m^3. Au total, le volume d'eau à pomper pour le dénoyage des deux premiers niveaux de la mine Quémont et le maintien du niveau d'eau à cette profondeur est estimé entre 360 000 et 859 000 m^3 selon le cas étudié.

Les résultats des calculs de volumes et débits indiquent que selon un scénario conservateur, il serait possible de dénoyer le premier niveau de la mine Quémont tout en demeurant à l'intérieur d'un volume de prélèvement d'eau de 360 000 m^3, à condition que les barricades hydrostatiques existantes soient efficaces. Une fois le premier niveau dénoyé, le dénoyage se poursuivra afin de rabattre davantage le niveau d'eau dans les ouvertures et ainsi avoir une marge de sécurité. Selon les hypothèses du cas de base, il serait possible de dénoyer les deux premiers niveaux et de maintenir le niveau d'eau à la base du second niveau en prélevant 360 000 m^3 d'eau. Par contre, s'il s'avère que la proportion des chantiers remblayés est moindre que ce qui a été supposé, il ne sera alors probablement pas possible d'atteindre le second niveau d'eau en prélevant

360 000 m^3 d'eau. Dans un tel cas, le niveau d'eau devra alors être maintenu à un niveau supérieur à la base du second niveau.

Tableau 9: Dénoyage des deux premiers niveaux

	Cas de base Ouvertures remblayées à 80 % et conductivité hydraulique du roc = 6 x 10^{8} m/s	**Plage supérieure** Ouvertures remblayées à 50 % et conductivité hydraulique du roc = 2 x 10^{-7} m/s
A : Volumes d'eau dans les galeries et chantiers[1]	267 000 m^3	576 000 m^3
B : Débit des venues d'eau dans les galeries et chantiers lors du dénoyage	198 m^3/jour	600 m^3/jour
C : Volume des venues d'eau dans les galeries et chantiers (sur 135 jours)	26 000 m^3	64 000 m^3
D : Volume eau galeries et chantiers + venues d'eau lors du dénoyage (A + C)	288 000 m^3	640 000 m^3
E : Temps de dénoyage à un débit de 2160 m^3/jour	135 jours	300 jours
F : Débit maintien après mise en place des barrières	198 m^3/jour	600 m^3/jour
G : Volume d'eau maintien à sec	72 000 m^3	219 000 m^3
H : Total dénoyage + maintien (D + F)	**360 000 m^3**	**859 000 m^3**

[1] Estimation faite par InnovExplo en date du 11 novembre 2015

7.0 PROGRAMME DE SUIVI

Un programme de suivi préliminaire est proposé pour évaluer les variations du niveau d'eau souterraine et la qualité de l'eau pompée lors de l'essai de pompage et des opérations de dénoyage. Celui-ci sera réévalué selon l'information obtenue lors des travaux de forages dans le pilier de surface. Ce programme permettra de prévenir les problématiques potentielles causées par le rabattement de la nappe d'eau souterraine. Le suivi devrait inclure les éléments suivants :

- **Qualité de l'eau** : Le programme de suivi de la qualité de l'eau pompée devra suivre les exigences du tableau 2.3 de la Directive 019. La mesure « conductivité de l'eau » devrait être ajoutée comme paramètre à être suivi en continu en plus du pH et du débit.

- **Suivi du niveau des eaux souterraines** : Le suivi des niveaux d'eau souterraine sera effectué en continu par la mise en place de capteurs de pression reliés à un enregistreur de données. Des instruments seront ainsi mis en place le puits Quémont 2, dans des forages d'exploration et dans des forages de caractérisation du pilier de surface. Par ailleurs, il est proposé d'instrumenter un forage à deux niveaux avec des piézomètres à corde vibrante (roc et dépôts meubles). Cela permettrait de mesurer les variations de charge hydraulique au roc et aux dépôts meubles induites par les activités de dénoyage.
- **Suivi des niveaux d'eau souterraine** : Suivi du niveau d'eau de la fosse Verglas et du bassin Osisko Nord par l'installation d'un capteur de pression relié à un enregistreur de données dans chacun de ces plans d'eau.

8.0 CONCLUSIONS

Les conclusions de l'étude hydrogéologique sont les suivantes :

- **Essai de pompage dans le puits Quémont 2 :** L'étendue du rabattement potentiel de la nappe d'eau souterraine lors de l'essai de pompage a été estimée à 75 m par rapport aux chantiers de la mine Quémont. Compte tenu de la durée limitée de l'essai de pompage (au plus 10 jours à un débit de 2 160 m^3/jour), ses impacts sur le niveau d'eau souterraine sont jugés faibles.
- **Volumes et débit d'eau pompé – Dénoyage :** Selon les deux cas étudiés et les hypothèses posées pour la réalisation des calculs, il serait possible de dénoyer le premier niveau de la mine Quémont selon les paramètres de pompage de la demande de prélèvement. Selon les hypothèses du cas de base, il serait possible de dénoyer les deux premiers niveaux et de maintenir le niveau d'eau à la base du second niveau en pompant 360 000 m^3 d'eau. Par contre, s'il s'avère que la proportion des chantiers remblayés est moindre que ce qui a été supposé, il ne sera alors probablement pas possible d'atteindre le second niveau d'eau et d'y maintenir le niveau d'eau tout en prélevant 360 000 m^3 d'eau. Dans un tel cas, le niveau d'eau devra alors être maintenu à un niveau supérieur à la base du second niveau.
- **Étendue potentielle du rabattement de la nappe d'eau souterraine :** Selon les différentes hypothèses conservatrices posées lors des calculs, il est estimé que la zone de rabattement potentiel de la nappe d'eau souterraine du roc, causée par le dénoyage des deux premiers niveaux de la mine Quémont, s'étendra sur un rayon maximal entre 370 et 590 m par rapport au centre de cette mine. Les utilisateurs d'eau souterraine répertoriés dans le SIH sont situés à l'extérieur de la zone potentielle de rabattement de la nappe d'eau souterraine. Compte tenu de la présence de dépôts argileux, il est peu probable que le rabattement de la nappe d'eau souterraine ait un impact significatif sur le niveau d'eau du bassin Osisko Nord.
- **Qualité de l'eau pompée :** Les résultats d'analyses chimiques effectuées sur des échantillons d'eau prélevés dans le puits Quémont 2 montrent des dépassements des critères de la Directive 019 pour le pH, les MES, le fer total et le zinc total.

9.0 RECOMMANDATIONS

Les recommandations découlant de la présente étude sont les suivantes :

- Effectuer un essai de pompage à partir du puits Quémont 2 avant d'entreprendre le projet de dénoyage des deux premiers niveaux de la mine Quémont afin de préciser les différentes hypothèses faites pour le calcul des volumes d'eau à pomper et de l'étendue de la zone de rabattement de la nappe d'eau souterraine.
- L'eau pompée devra être traitée avant son rejet dans l'environnement afin de respecter les critères de la Directive 019 ou toute autre exigence qui pourrait s'ajouter en vertu de l'article 20 de la Loi lors de la délivrance du certificat d'autorisation.
- Mettre en place le programme de suivi décrit au Chapitre 7 de la présente étude avant le démarrage des opérations de pompage.

10.0 RÉFÉRENCES

InnovExplo (2015). Document intitulé << Presentation denoyage niv 2.ppt >> transmis le 11 novembre 2015.

Marinelli, F., & Niccoli, W. (2000). Simple Analytical Equations for Estimating Ground Water Inflow to a Mine Pit. Fort Collins: Colorado State University.

Ministère du Développement Durable, Environnement et Lutte contre les changements climatiques, Système d'information hydrogéologique, site internet : http://www,mddelcc,gouv,qc,ca/eau/souterraines/sih

Sopko, J,A,, Braun, B, et Chamberland, R,, Largest Frozen Ground Excavation in North America For Excavation of Crown Pillar, site internet: http://groundfreezing,com/largest-frozen-ground-excavation-for-excavation-of-crown-pillar/

Veillette, J,J,, Paradis, S,J, et Thibaudeau, P. 2003, Les cartes de formations en surface de l'Abitibi, Québec; Commission géologique du Canada, Dossier public 1523.

GOLDER ASSOCIÉS LTÉE



Mathieu Gosselin, ing., M.Sc.A.
Hydrogéologue



Michel Mailloux, ing., M.Sc.
Hydrogéologue, associé



Valérie Bertrand, géo., M.Sc.A.
Géochimiste sénior, Associée



Pierre Groleau, ing., M.Sc.A.
Hydrogéologue senior, Associé principal

MG/MM/PG/VJB/ll

Golder, Golder Associés et le concept GA sur son logo sont des marques de commerce de Golder Associates Corporation.,

n:\actif\2015\3 proj\1541337 osiskogr services miniers\5 préparation livrables\025 22030 rf étude hydrogéologique quémont\rev1\gal-025-1541337-22030 rf étude hydrogéologique mine quémont rev1.docx



LÉGENDE

- PUITS (SIH)
- STATION DE MESURE DE NIVEAU D'EAU

RÉFÉRENCE(S)

- GOOGLE EARTH

CONFIDENTIEL

0 500 1 000
1:20 000 MÈTRES

CLIENT
RESSOURCES FALCO LTÉE

CONSULTANT
Golder Associés

AAAA-MM-JJ	2015-12-08
DESSINÉ	S. Betnesky
PROJETÉ	M. Gosselin
REVISÉ	M. Gosselin
APPROUVÉ	M. Mailloux

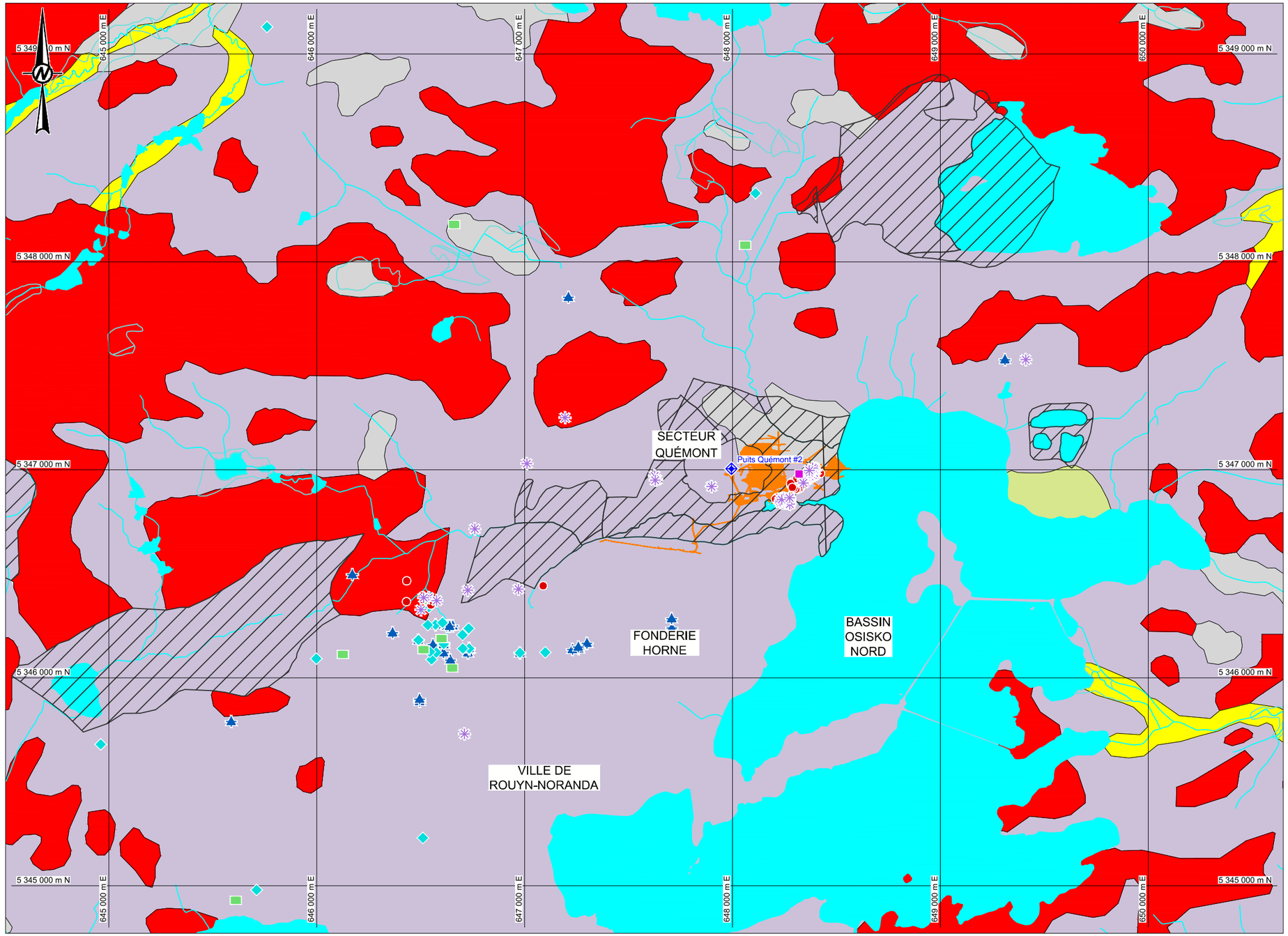
PROJET
ÉTUDE HYDROGÉOLOGIQUE POUR L'ESSAI DE POMPAGE ET DÉNOYAGE DE LA MINE QUÉMONT

TITRE
LOCALISATION DES STATIONS DE NIVEAU D'EAU ET PUITS D'EAU SOUTERRAINE

N° PROJET	PHASE	RÉV.	FIGURE
1541337	22030	1	A

Chemin: ---- | Nom du fichier: 1541337-20000-01.dwg

SI LA MESURE NE CORRESPOND PAS À L'ÉCHELLE, LA TAILLE DE LA FEUILLE A ÉTÉ MODIFIÉ. ANSI B
0 25 mm



LÉGENDE

- AFFLEUREMENT ROCHEUX
- TILL DISCONTINU DE MOINS DE 1m
- SÉDIMENTS D'EAU PROFONDE : RYTHMITES D'ARGILE ET DE SILT DE 1 À 60 M D'ÉPAISSEUR
- DÉPÔTS ALLUVIAUX : SABLE SILTEUX À SABLE ET GRAVIER DE 1 À 5m D'ÉPAISSEUR
- DÉPÔTS ORGANIQUES : TOURBE ET DÉBRIS VÉGÉTAUX DE 0,5 À 5 m D'ÉPAISSEUR SUR SÉDIMENTS FINS GLACIOLACUSTRE
- DÉBLAIS MINIERS
- OUVERTURES SOUTERRAINES QUÉMONT NIVEAUX 1 ET 2
- LAC
- RUISSEAU
- STATION DE NIVEAU D'EAU

ÉPAISSEURS DE DÉPÔTS MEUBLES

- 0.0 m À 2.5 m
- 2.5 m À 5.0 m
- 5.0 m À 10.0 m
- 10.0 m À 20.0 m
- 20.0 m À 40.0 m
- 40.0 m À 50.0 m

RÉFÉRENCE(S)

- CARTE 1523 DE LA COMMISSION GEOLOGIQUE DU CANADA.
- FICHIERS LAKE.DXF ET HALDE.DXF FOURNI PAR LE CLIENT (2015-03-10).

CONFIDENTIEL

0 500 1 000
1:20 000 MÈTRES

CLIENT
RESSOURCES FALCO LTÉE

CONSULTANT
Golder Associés

AAAA-MM-JJ	2015-12-08
DESSINÉ	S. Betnesky
PROJETÉ	M. Gosselin
REVISÉ	M. Gosselin
APPROUVÉ	M. Mailloux

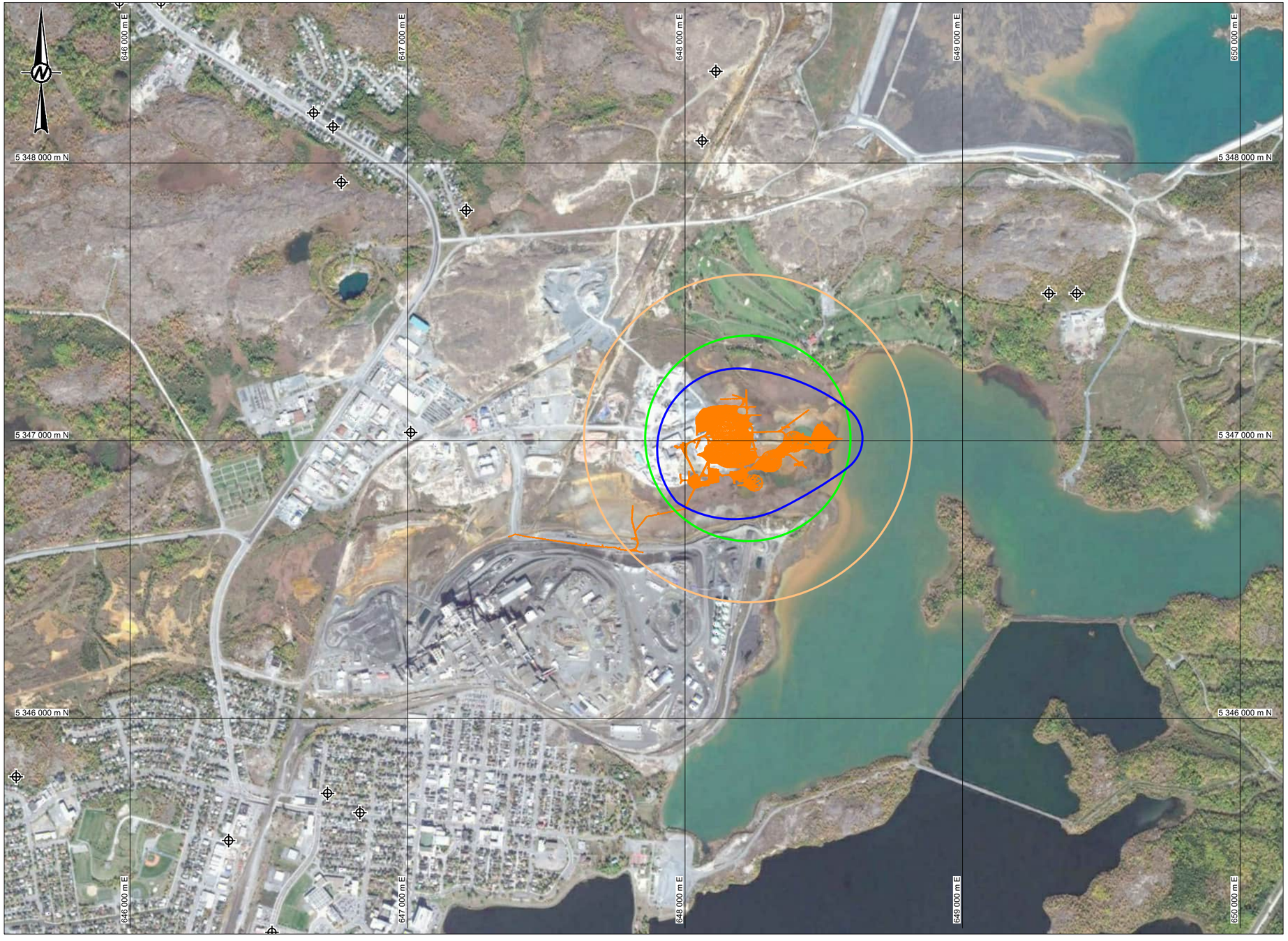
PROJET
ÉTUDE HYDROGÉOLOGIQUE POUR L'ESSAI DE POMPAGE ET DÉNOYAGE DE LA MINE QUÉMONT

TITRE
CARTE DES DÉPÔTS DE SURFACE DE ROUYN-NORANDA

N° PROJET	PHASE	RÉV.	FIGURE
1541337	22030	1	B

Chemin: ---- | Nom du fichier: 1541337-22000-01.dwg

SI LA MESURE NE CORRESPOND PAS À L'ÉCHELLE, LA TAILLE DE LA FEUILLE A ÉTÉ MODIFIÉ: ANSI B
0 25 mm



LÉGENDE

- ÉTENDUE POTENTIELLE DE LA ZONE DE RABATTEMENT DE LA NAPPE D'EAU SOUTERRAINE (370 m DE RAYON)
- ÉTENDUE POTENTIELLE DE LA ZONE DE RABATTEMENT DE LA NAPPE D'EAU SOUTERRAINE (590 m DE RAYON)
- RABATTEMENT MAXIMAL ESTIMÉ POUR L'ESSAI DE POMPAGE (75 m)
- OUVERTURES SOUTERRAINES QUÉMONT NIVEAUX 1 ET 2
- PUITS (SIH)

RÉFÉRENCE(S)

- GOOGLE EARTH

CONFIDENTIEL

0 250 500
1:15 000 MÈTRES

CLIENT
RESSOURCES FALCO LTÉE

CONSULTANT
Golder Associés

AAAA-MM-JJ	2015-12-08
DESSINÉ	S. Betnesky
PROJETÉ	M. Gosselin
REVISÉ	M. Gosselin
APPROUVÉ	M. Mailloux

PROJET
ÉTUDE HYDROGÉOLOGIQUE POUR L'ESSAI DE POMPAGE ET DÉNOYAGE DE LA MINE QUÉMONT

TITRE
ZONE D'INFLUENCE DE L'ESSAI DE POMPAGE ET DU DÉNOYAGE

N° PROJET	PHASE	RÉV.	FIGURE
1541337	22030	1	C

SI LA MESURE NE CORRESPOND PAS À L'ÉCHELLE, LA TAILLE DE LA FEUILLE A ÉTÉ MODIFIÉ. ANSI B
0 25 mm

Chemin: \\golder.gds\gal\Montreal\SIG\CAD\PROJETS\OS\SK\OG\RQUEMONT\PRODUCTION\1541337\20000\ | Nom du fichier: 1541337-20000-03.dwg

ANNEXE A

Méthodologie et résultats des essais hydrauliques

Annexe A

Essais hydrauliques en forage

Les sections suivantes présentent la méthodologie pour la réalisation d'essais de conductivité hydraulique à l'aide d'obturateurs pneumatiques dans les intervalles de forage ainsi que l'équipement nécessaire.

Méthodologie

Les essais hydrauliques à l'aide d'obturateurs pneumatiques sont réalisés en cours de forage. Dans le cadre de la présente campagne, une foreuse au diamant de calibre HQ a été utilisée pour la réalisation des travaux. Les 15 essais à l'étude ont été menés du 3 au 20 juin 2015 sur des intervalles se chevauchant qui totalisent une longueur de 752m le long du forage H5-15-06.

La zone de test et la profondeur de chaque essai sont choisies après l'examen des échantillons de roc afin d'assurer que l'obturateur pneumatique ne soit pas placé dans une zone de roc fracturé qui pourrait l'endommager ou créer un court-circuit hydraulique. À la profondeur choisie, les obturateurs sont gonflés à l'aide d'une ligne de gaz comprimée externe. Le gonflage des obturateurs permet d'isoler l'intervalle du forage compris entre l'obturateur du bas et le fond du forage.

Récupération de la pression statique – RSP

Un piézomètre à corde vibrante RST est placé sous le niveau d'eau dans le forage pour suivre les variations du niveau d'eau avant le gonflage des obturateurs et pendant la phase de stabilisation du niveau d'eau. La phase de récupération du niveau statique dure approximativement 20 min et permet le retour des conditions statiques dans l'intervalle testé.

Essai à charge variable

À la suite de la phase de récupération du niveau statique, un essai à charge variable est conduit. L'essai consiste à injecter rapidement un volume d'eau dans le trou via les tiges de forage. Après l'initiation de l'essai, le niveau d'eau à l'intérieur des tiges est suivi qu'à son retour au niveau initial. Si le niveau d'eau récupère plus de 80% du déplacement initial en moins de 20 min, un essai d'injection à débit constant est conduit par la suite. Si le niveau d'eau récupère moins de 80% du déplacement initial en 20 min, le suivi de la récupération se poursuit pour un 30 min additionnel. Après ce délai, le test est interrompu même si la récupération totale du niveau n'est pas atteinte.

Injection à charge constante

Un système d'injection d'eau depuis la surface incluant une pompe, un débitmètre, manomètre et des conduites reliant le dispositif d'injection aux tiges de forage est utilisé pour conduire l'essai d'injection à charge constante. L'essai consiste à injecter de l'eau dans l'intervalle à un débit constant pendant un minimum de 30 min. Le débit et la pression d'injection sont enregistrés en surface pendant l'essai. La pompe est mise à l'arrêt à la fin de l'essai et la récupération du niveau d'eau dans les tiges de forage est suivi et enregistrée jusqu'à la récupération du niveau statique. Des mesures de pression sont également

enregistrées dans l'intervalle testé par une sonde de pression (LevelTroll) installée dans l'assemblage des obturateurs.

Équipement de terrain

Les bouteilles d'azote ont été fournies localement et livrées au site de forage. La pompe à boue de la foreuse a été utilisée pour l'essai d'injection. Le reste de l'équipement pour les essais hydrogéologiques a été fournis par Golder :

- Obturateurs pneumatiques HQ ;
- Ligne de gonflage ;
- Panneau de control de l'injection ;
- Débitmètre ;
- Capteur de pression (LevelTroll 500) et ;
- Piézomètre à corde vibrante (RST).

Analyse des résultats

Les données provenant du piézomètre RST et/ou du capteur de pression (LevelTroll) sont utilisées pour l'analyse. Les données de l'essai à charge variable ont été analysées à l'aide de la méthode pour les essais à charge variable de Hvorslev (1951) afin d'estimer la conductivité hydraulique de l'intervalle du massif rocheux testé. Les données de l'essai d'injection ont été interprétées à l'aide de la méthode pour les essais à charge constante de Hvorslev (1951).

REFERENCE

Hvorslev, M.J., (1951). Time Lag and Soil Permeability in Groundwater Observations: U.S. Army Corps of Eng, Waterway Exp, Stat. Bull, 36 (Vicksburg, Miss).

Variable Head Test Interpretation

Client Name:	Falco	**Drillhole/Test:**	H5-15-06D/Test1
Project :	Falco H5 - Investigation h	**Test Interval:**	21.9 m to 65.6 m
Project Number:	1411267-8012	**Test Date:**	2015-06-03

Field Data:

Test Type	Falling head test	
r - Rod inner radius (m)	0.039	
R - Borehole radius (m)	0.048	
L - Test interval length (m)	43.70	*Along hole axis*

Parameters for Interpretation:

Logger used for interpretation	MiniTroll	
Logging frequency (s)	3	
H - Vertical depth to initial groundwater level (m)	4.28	*Below ground surface*
Aquifer type	Confined aquifer	
Line fit starts / ends at data point	1 / 750	*Min 1 to Max 1190*
Line fit starts / ends at time (s)	1 / 2250	

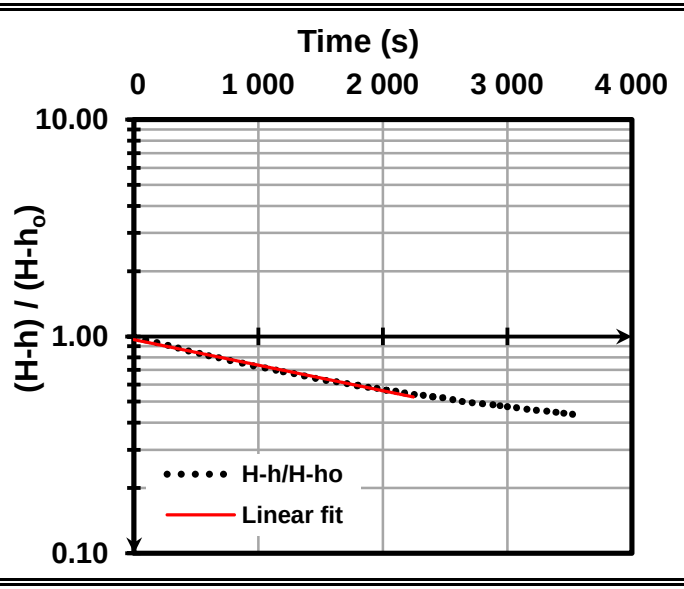
Results:

To - (s)	3537.63
R^2 - Coefficient of determination	0.994

$$K = \frac{r^2 * \ln(c*L/2R)}{2*L*T_o}$$

where: $T_o = \frac{(y-b)}{m}$

K - Hydraulic conductivity: 4E-08 m/s



Spreadsheet Template Version 1.13

Interpreted by:	J.A.	Date:	2015-07-01
Verified by:	M.G.	Date:	2015-11-05

Variable Head Test Interpretation

Client Name:	Falco	**Drillhole/Test:**	H5-15-06D/Test 2
Project :	Falco H5 - Investigation h	**Test Interval:**	63.9 m to 92.6 m
Project Number:	1411267-8012	**Test Date:**	2015-06-04

Field Data:

Test Type	Falling head test	
r - Rod inner radius (m)	0.039	
R - Borehole radius (m)	0.048	
L - Test interval length (m)	28.70	*Along hole axis*

Parameters for Interpretation:

Logger used for interpretation	MiniTroll	
Logging frequency (s)	3	
H - Vertical depth to initial groundwater level (m)	1.89	*Below ground surface*
Aquifer type	Confined aquifer	
Line fit starts / ends at data point	1 / 400	*Min 1 to Max 594*
Line fit starts / ends at time (s)	1 / 1200	

Results:

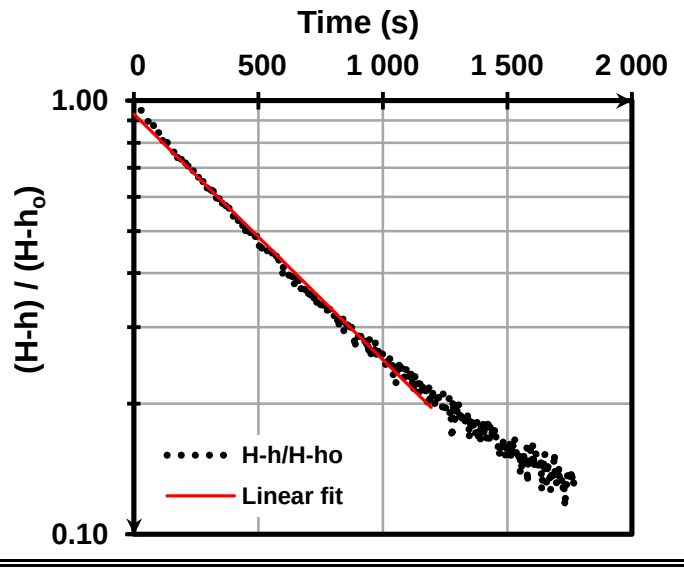
To - (s) 707.27

R^2 - Coefficient of determination 0.994

$$K = \frac{r^2 * \ln(c*L/2R)}{2*L*T_o}$$

where: $T_o = \frac{(y-b)}{m}$

K - Hydraulic conductivity: 3E-07 m/s



Spreadsheet Template Version 1.13

Interpreted by: J. Arsenault Date: 2015-07-01

Verified by: MGosselin Date: 2015-11-05

Constant Head Test Interpretation

Client Name:	Falco	**Drillhole/Test:**	H5-15-06D/Test 2
Project :	Falco H5 - Investigation hydrogéologiqu	**Test Interval:**	63.9 m to 92.6 m
Project Number:	1411267-8012	**Test Date:**	2015-06-04

Field Data:

Pressure dataset used for the interpretation	MiniTroll
Pressure units used for the interpretation	m
R - Borehole radius (m)	0.048
L - Test interval length along hole axis (m)	28.70

Flowrates and pressure data:

Stage 1				Stage 2				Stage 3				Stage 4				Stage 5			
Time	Total volume	Flowrate	Minitroll pressure	Time	Total volume	Flowrate	Minitroll pressure	Time	Total volume	Flowrate	Minitroll pressure	Time	Total volume	Flowrate	Minitroll pressure	Time	Total volume	Flowrate	Minitroll pressure
(min)	(m^3)	(m^3/s)	(m)	(min)	(m^3)	(m^3/s)	(m)	(min)	(m^3)	(m^3/s)	(m)	(min)	(m^3)	(m^3/s)	(m)	(min)	(m^3)	(m^3/s)	(m)
27	7.7554	-	19.2			-				-				-				-	
56	7.9143	7.88E-05																	

Stage 1	Stage 2	Stage 3	Stage 4	Stage 5
Average flowrate 7.88218E-05 m^3/s	**Average flowrate** #DIV/0! m^3/s	**Average flowrate** #DIV/0! m^3/s	**Average flowrate** #DIV/0! m^3/s	**Average flowrate** #DIV/0! m^3/s
Average pressure 19.22 m	**Average pressure** #DIV/0! m	**Average pressure** #DIV/0! m	**Average pressure** #DIV/0! m	**Average pressure** #DIV/0! m
K - Hydraulic conductivity 1.5E-07 m/s	**K - Hydraulic conductivity** #DIV/0! m/s	**K - Hydraulic conductivity** #DIV/0! m/s	**K - Hydraulic conductivity** #DIV/0! m/s	**K - Hydraulic conductivity** #DIV/0! m/s

Results:

K - Average hydraulic conductivity: 1E-07 m/s

Spreadsheet Template Version 1.13

Interpreted by:	J. Arsenault	Date:	2015-07-01
Verified by:	MGosselin	Date:	2015-11-05

Variable Head Test Interpretation

Client Name:	Falco	**Drillhole/Test:**	F5-15-06D Test 3
Project :	Falco H5 - Investigation h	**Test Interval:**	90.1 m to 131.5 m
Project Number:	1411267-8012	**Test Date:**	2015-06-05

Field Data:

Test Type	Falling head test	
r - Rod inner radius (m)	0.039	
R - Borehole radius (m)	0.048	
L - Test interval length (m)	41.40	*Along hole axis*

Parameters for Interpretation:

Logger used for interpretation	MiniTroll	
Logging frequency (s)	3	
H - Vertical depth to initial groundwater level (m)	2.22	*Below ground surface*
Aquifer type	Confined aquifer	
Line fit starts / ends at data point	1 / 140	*Min 1 to Max 551*
Line fit starts / ends at time (s)	1 / 420	

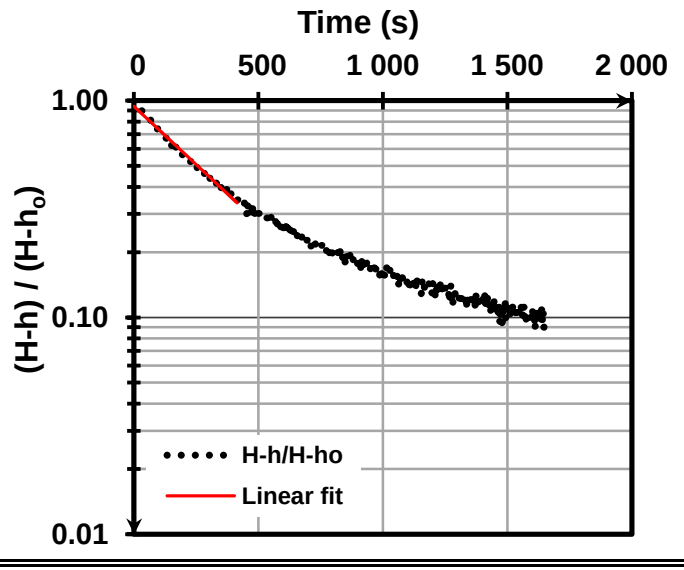
Results:

To - (s)	377.34
R^2 - Coefficient of determination	0.992

$$K = \frac{r^2 * \ln(c*L/2R)}{2*L*T_o}$$

where: $T_o = \frac{(y-b)}{m}$

K - Hydraulic conductivity: 4E-07 m/s



Spreadsheet Template Version 1.13

Interpreted by:	J. Arsenault	Date:	2015-07-02
Verified by:	MGosselin	Date:	2015-11-05

Constant Head Test Interpretation

Client Name:	Falco	**Drillhole/Test:**	F5-15-06D Test 3
Project :	Falco H5 - Investigation hydrogéologiqu	**Test Interval:**	90.1 m to 131.5 m
Project Number:	1411267-8012	**Test Date:**	2015-06-05

Field Data:

Pressure dataset used for the interpretation	MiniTroll
Pressure units used for the interpretation	m
R - Borehole radius (m)	0.048
L - Test interval length along hole axis (m)	41.40

Flowrates and pressure data:

Stage 1				Stage 2				Stage 3				Stage 4				Stage 5			
Time	Total volume	Flowrate	Minitroll pressure	Time	Total volume	Flowrate	Minitroll pressure	Time	Total volume	Flowrate	Minitroll pressure	Time	Total volume	Flowrate	Minitroll pressure	Time	Total volume	Flowrate	Minitroll pressure
(min)	(m^3)	(m^3/s)	(m)	(min)	(m^3)	(m^3/s)	(m)	(min)	(m^3)	(m^3/s)	(m)	(min)	(m^3)	(m^3/s)	(m)	(min)	(m^3)	(m^3/s)	(m)
0	0.197	-	27.7			-				-				-				-	
1	0.221	0.00040																	
4	0.242	0.00012																	
6	0.264	0.00018																	
8	0.286	0.00018																	
10	0.307	0.00018																	
12	0.328	0.00018																	
14	0.35	0.00018																	
16	0.37	0.00017																	
18	0.389	0.00016																	
20	0.41	0.00018																	
22	0.431	0.00018																	
24	0.451	0.00017																	
26	0.471	0.00017																	
28	0.491	0.00017																	
29	0.5	0.00015																	

Stage 1	Stage 2	Stage 3	Stage 4	Stage 5
Average flowrate 0.00018 m^3/s	**Average flowrate** #DIV/0! m^3/s	**Average flowrate** #DIV/0! m^3/s	**Average flowrate** #DIV/0! m^3/s	**Average flowrate** #DIV/0! m^3/s
Average pressure 27.70 m	**Average pressure** #DIV/0! m	**Average pressure** #DIV/0! m	**Average pressure** #DIV/0! m	**Average pressure** #DIV/0! m
K - Hydraulic conductivity 1.7E-07 m/s	**K - Hydraulic conductivity** #DIV/0! m/s	**K - Hydraulic conductivity** #DIV/0! m/s	**K - Hydraulic conductivity** #DIV/0! m/s	**K - Hydraulic conductivity** #DIV/0! m/s

Results:

K - Average hydraulic conductivity: 2E-07 m/s

Spreadsheet Template Version 1.13

Interpreted by:	J. Arsenault	Date:	2015-07-02
Verified by:	MGosselin	Date:	2015-11-05

Variable Head Test Interpretation

Client Name:	Falco	**Drillhole/Test:**	H5-15-06D/Test4
Project :	Falco H5 - Investigation h	**Test Interval:**	129.9 m to 161.6 m
Project Number:	1411267-8012	**Test Date:**	2015-06-06

Field Data:

Test Type	Falling head test	
r - Rod inner radius (m)	0.039	
R - Borehole radius (m)	0.048	
L - Test interval length (m)	31.70	*Along hole axis*

Parameters for Interpretation:

Logger used for interpretation	MiniTroll	
Logging frequency (s)	3	
H - Vertical depth to initial groundwater level (m)	4.18	*Below ground surface*
Aquifer type	Confined aquifer	
Line fit starts / ends at data point	1 / 1100	*Min 1 to Max 1213*
Line fit starts / ends at time (s)	1 / 300	

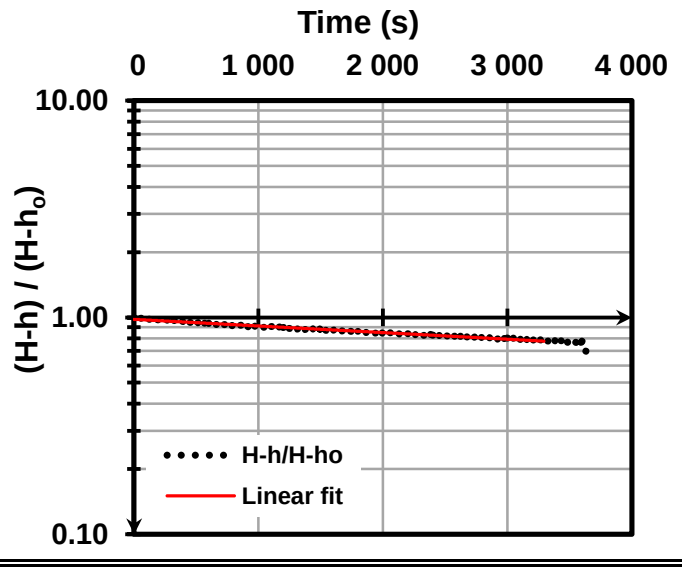
Results:

To - (s)	13836.24
R^2 - Coefficient of determination	0.988

$$K = \frac{r^2 * \ln(c*L/2R)}{2*L*T_o}$$

where: $T_o = \frac{(y-b)}{m}$

K - Hydraulic conductivity: 1E-08 m/s



Spreadsheet Template Version 1.13

Interpreted by:	J. Arsenault	Date:	17-06-2015
Verified by:	MGosselin	Date:	2015-11-05

Variable Head Test Interpretation

Client Name:	Falco	**Drillhole/Test:**	H5-15-06D/Test5
Project :	Falco H5 - Investigation h	**Test Interval:**	159.9 m to 221.6 m
Project Number:	1411267-8012	**Test Date:**	2015-06-07

Field Data:

Test Type	Falling head test	
r - Rod inner radius (m)	0.039	
R - Borehole radius (m)	0.048	
L - Test interval length (m)	61.70	*Along hole axis*

Parameters for Interpretation:

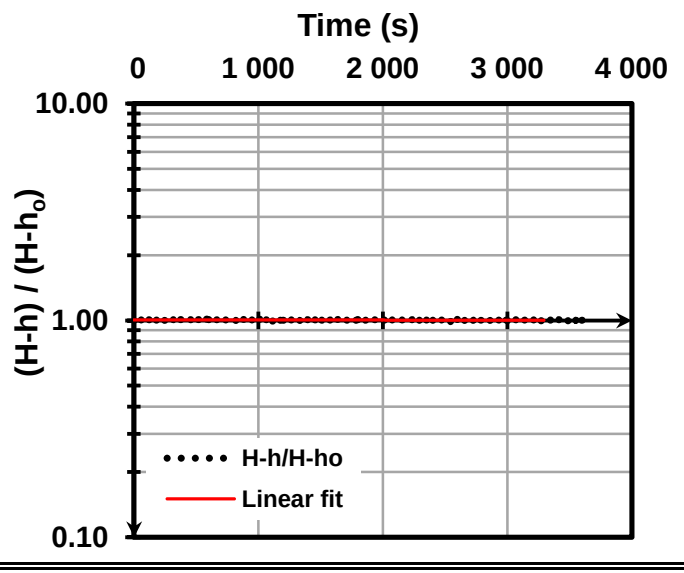
Logger used for interpretation	MiniTroll	
Logging frequency (s)	3	
H - Vertical depth to initial groundwater level (m)	4.53	*Below ground surface*
Aquifer type	Confined aquifer	
Line fit starts / ends at data point	1 / 1100	*Min 1 to Max 1207*
Line fit starts / ends at time (s)	1 / 3300	

Results:

To - (s)	710192.65
R^2 - Coefficient of determination	0.086

$$K = \frac{r^2 * \ln(c*L/2R)}{2*L*T_o} \qquad \text{where: } T_o = \frac{(y-b)}{m}$$

K - Hydraulic conductivity: 1E-10 m/s



Spreadsheet Template Version 1.13

Interpreted by:	J. Arsenault	Date:	2015-11-06
Verified by:	M.Gosselin	Date:	2015-11-09

Variable Head Test Interpretation

Client Name:	Falco	**Drillhole/Test:**	H5-15-06D
Project :	Falco H5 - Investigation h	**Test Interval:**	219.9 m to 272.6 m
Project Number:	1411267-8012	**Test Date:**	2015-06-08

Field Data:

Test Type	Falling head test	
r - Rod inner radius (m)	0.039	
R - Borehole radius (m)	0.048	
L - Test interval length (m)	52.70	*Along hole axis*

Parameters for Interpretation:

Logger used for interpretation	MiniTroll	
Logging frequency (s)	2	
H - Vertical depth to initial groundwater level (m)	3.14	*Below ground surface*
Aquifer type	Confined aquifer	
Line fit starts / ends at data point	1 / 800	*Min 1 to Max 1191*
Line fit starts / ends at time (s)	0 / 1600	

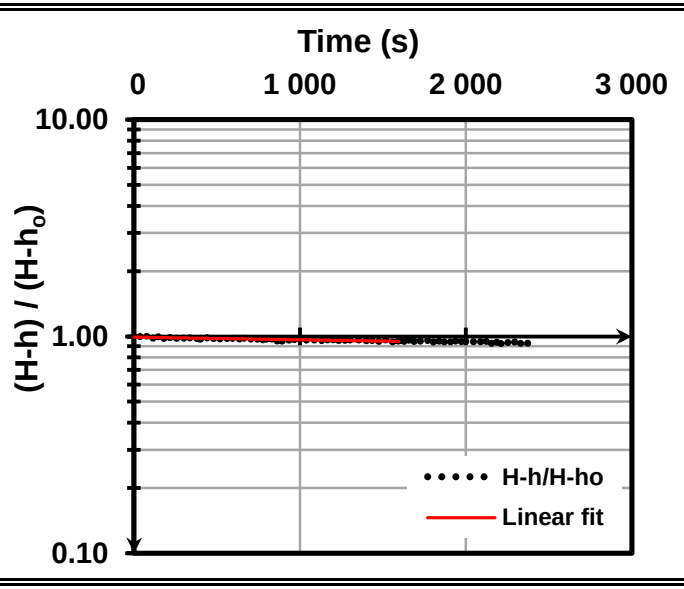
Results:

To - (s)	35460.30
R^2 - Coefficient of determination	0.812

$$K = \frac{r^2 * \ln(c*L/2R)}{2*L*T_o}$$

where: $T_o = \frac{(y-b)}{m}$

K - Hydraulic conductivity: 3E-09 m/s



Spreadsheet Template Version 1.13

Interpreted by:	J. Arsenault	Date:	2015-11-07
Verified by:	M. Gosselin	Date:	2015-11-09

Variable Head Test Interpretation

Client Name:	Falco	**Drillhole/Test:**	H5-15-06D/Test7
Project :	Falco H5 - Investigation h	**Test Interval:**	270.9 m to 326.6 m
Project Number:	1411267-8012	**Test Date:**	2015-06-09

Field Data:

Test Type	Falling head test	
r - Rod inner radius (m)	0.039	
R - Borehole radius (m)	0.048	
L - Test interval length (m)	55.70	*Along hole axis*

Parameters for Interpretation:

Logger used for interpretation	MiniTroll	
Logging frequency (s)	3	
H - Vertical depth to initial groundwater level (m)	3.11	*Below ground surface*
Aquifer type	Confined aquifer	
Line fit starts / ends at data point	1 / 1100	*Min 1 to Max 1224*
Line fit starts / ends at time (s)	1 / 3300	

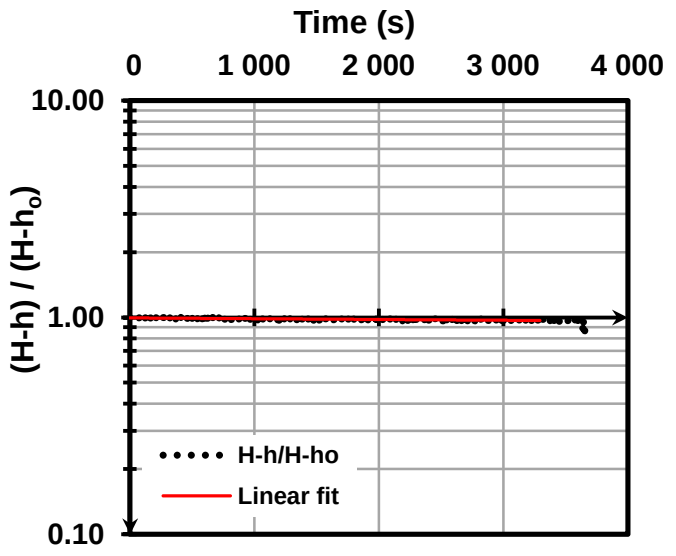
Results:

To - (s)	119568.14
R^2 - Coefficient of determination	0.593

$$K = \frac{r^2 * \ln(c*L/2R)}{2*L*T_o}$$

where: $T_o = \frac{(y-b)}{m}$

K - Hydraulic conductivity: 9E-10 m/s



Spreadsheet Template Version 1.13

Interpreted by:	J. Arsenault	Date:	17-06-2015
Verified by:	M.Gosselin	Date:	2015-11-09

Variable Head Test Interpretation

Client Name:	Falco	**Drillhole/Test:**	H5-15-06D/Test8
Project :	Falco H5 - Investigation h	**Test Interval:**	336.9 m to 368.6 m
Project Number:	1411267-8012	**Test Date:**	2015-06-10

Field Data:

Test Type	Falling head test	
r - Rod inner radius (m)	0.039	
R - Borehole radius (m)	0.048	
L - Test interval length (m)	31.70	*Along hole axis*

Parameters for Interpretation:

Logger used for interpretation	RST	
Logging frequency (s)	2	
H - Vertical depth to initial groundwater level (m)	2.45	*Below ground surface*
Aquifer type	Confined aquifer	
Line fit starts / ends at data point	20 / 500	*Min 1 to Max 1759*
Line fit starts / ends at time (s)	38 / 500	

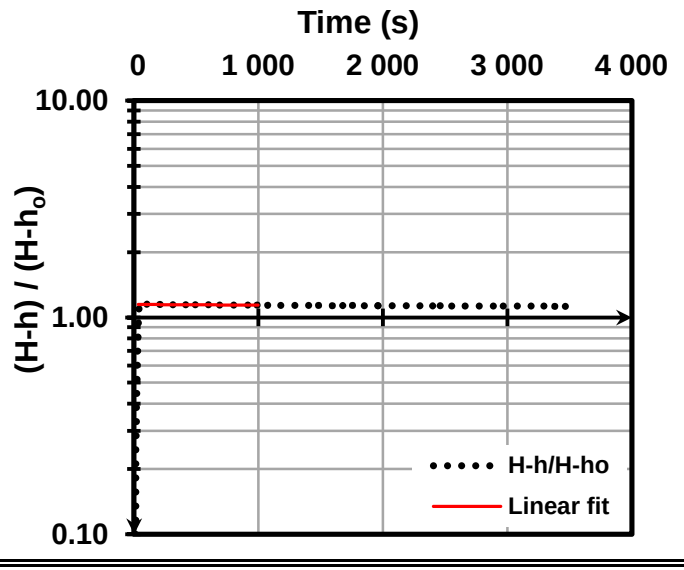
Results:

To - (s)	151379.31
R^2 - Coefficient of determination	0.073

$$K = \frac{r^2 * \ln(c*L/2R)}{2*L*T_o}$$

where: $T_o = \frac{(y-b)}{m}$

K - Hydraulic conductivity: 1E-09 m/s



Spreadsheet Template Version 1.13

Interpreted by:	J. Arsenault	Date:	17-06-2015
Verified by:	M. Gosselin	Date:	2015-11-09

Variable Head Test Interpretation

Client Name:	Falco	**Drillhole/Test:**	H5-15-06D/Test9
Project :	Falco H5 - Investigation h	**Test Interval:**	366.9 m to 410.6 m
Project Number:	1411267-8012	**Test Date:**	2015-06-11

Field Data:

Test Type	Falling head test	
r - Rod inner radius (m)	0.039	
R - Borehole radius (m)	0.048	
L - Test interval length (m)	43.70	*Along hole axis*

Parameters for Interpretation:

Logger used for interpretation	MiniTroll	
Logging frequency (s)	3	
H - Vertical depth to initial groundwater level (m)	5.40	*Below ground surface*
Aquifer type	Confined aquifer	
Line fit starts / ends at data point	1 / 1100	*Min 1 to Max 1214*
Line fit starts / ends at time (s)	1 / 3300	

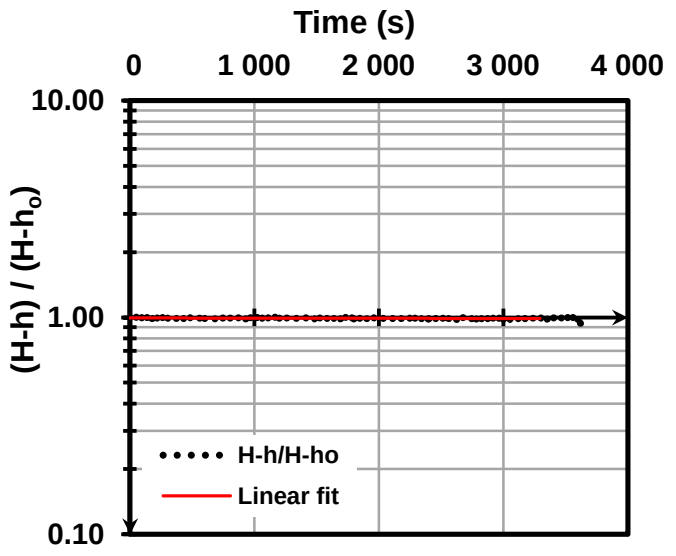
Results:

To - (s)	565653.80
R^2 - Coefficient of determination	0.079

$$K = \frac{r^2 * \ln(c*L/2R)}{2*L*T_o}$$

where: $T_o = \frac{(y-b)}{m}$

K - Hydraulic conductivity: 2E-10 m/s



Spreadsheet Template Version 1.13

Interpreted by:	J. Arsenault	Date:	2015-06-17
Verified by:	M. Gosselin	Date:	2015-11-09

Variable Head Test Interpretation

Client Name:	Falco	**Drillhole/Test:**	H5-15-06D/Test10
Project :	Falco H5 - Investigation h	**Test Interval:**	408.9 m to 455.6 m
Project Number:	1411267-8012	**Test Date:**	2015-06-12

Field Data:

Test Type	Falling head test	
r - Rod inner radius (m)	0.039	
R - Borehole radius (m)	0.048	
L - Test interval length (m)	46.70	*Along hole axis*

Parameters for Interpretation:

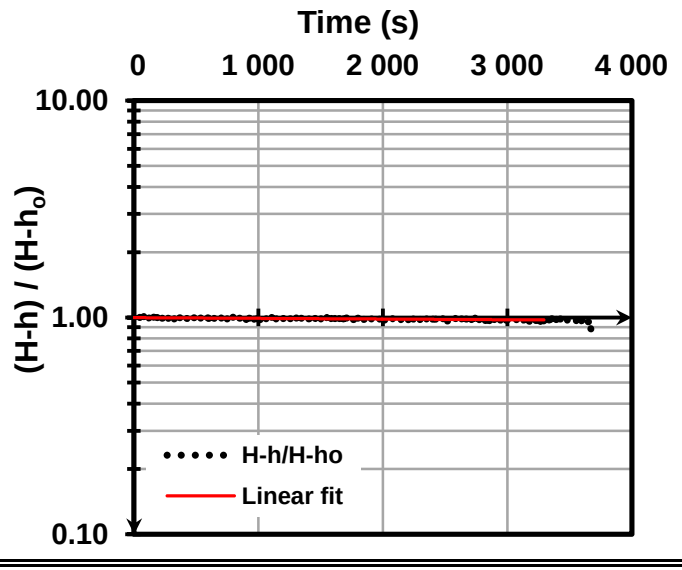
Logger used for interpretation	MiniTroll	
Logging frequency (s)	3	
H - Vertical depth to initial groundwater level (m)	3.08	*Below ground surface*
Aquifer type	Confined aquifer	
Line fit starts / ends at data point	1 / 1100	*Min 1 to Max 1225*
Line fit starts / ends at time (s)	1 / 3300	

Results:

To - (s)	134997.99
R^2 - Coefficient of determination	0.457

$$K = \frac{r^2 * \ln(c*L/2R)}{2*L*T_o} \qquad \text{where: } T_o = \frac{(y-b)}{m}$$

K - Hydraulic conductivity: 9E-10 m/s



Spreadsheet Template Version 1.13

Interpreted by:	J. Arsenault	Date:	2015-06-18
Verified by:	M. Gosselin	Date:	2015-11-09

Variable Head Test Interpretation

Client Name:	Falco	**Drillhole/Test:**	H5-15-06D/Test11
Project :	Falco H5 - Investigation h	**Test Interval:**	456.9 m to 482.6 m
Project Number:	1411267-8012	**Test Date:**	2015-06-13

Field Data:

Test Type	Falling head test	
r - Rod inner radius (m)	0.039	
R - Borehole radius (m)	0.048	
L - Test interval length (m)	25.70	*Along hole axis*

Parameters for Interpretation:

Logger used for interpretation	MiniTroll	
Logging frequency (s)	3	
H - Vertical depth to initial groundwater level (m)	3.12	*Below ground surface*
Aquifer type	Confined aquifer	
Line fit starts / ends at data point	1 / 500	*Min 1 to Max 779*
Line fit starts / ends at time (s)	1 / 1500	

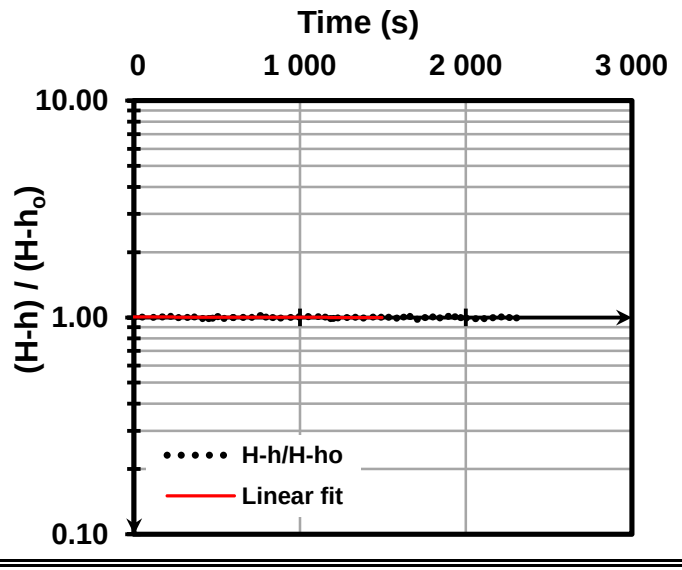
Results:

To - (s)	271205.78
R^2 - Coefficient of determination	0.050

$$K = \frac{r^2 * \ln(c*L/2R)}{2*L*T_o}$$

where: $T_o = \frac{(y-b)}{m}$

K - Hydraulic conductivity: 8E-10 m/s



Spreadsheet Template Version 1.13

Interpreted by:	J. Arsenault	Date:	2015-06-30
Verified by:	M. Gosselin	Date:	2015-11-09

Variable Head Test Interpretation

Client Name:	Falco	**Drillhole/Test:**	H5-15-06D/Test12
Project :	Falco H5 - Investigation h	**Test Interval:**	480.9 m to 536.6 m
Project Number:	1411267-8012	**Test Date:**	2015-06-14

Field Data:

Test Type	Rising head test	
r - Rod inner radius (m)	0.039	
R - Borehole radius (m)	0.048	
L - Test interval length (m)	55.70	*Along hole axis*

Parameters for Interpretation:

Logger used for interpretation	MiniTroll	
Logging frequency (s)	3	
H - Vertical depth to initial groundwater level (m)	1.04	*Below ground surface*
Aquifer type	Confined aquifer	
Line fit starts / ends at data point	1 / 415	*Min 1 to Max 981*
Line fit starts / ends at time (s)	1 / 1245	

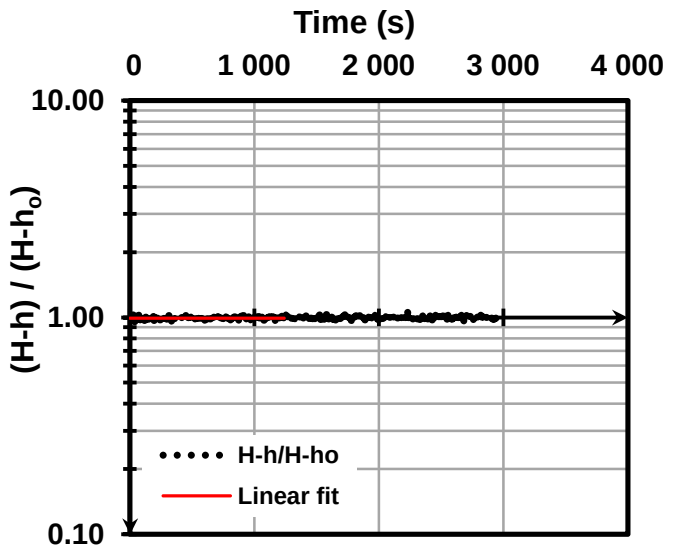
Results:

To - (s)	1041245.92
R^2 - Coefficient of determination	0.000

$$K = \frac{r^2 * \ln(c*L/2R)}{2*L*T_o}$$

where: $T_o = \frac{(y-b)}{m}$

K - Hydraulic conductivity: 1E-10 m/s



Spreadsheet Template Version 1.13

Interpreted by:	J. Arsenault	Date:	2015-06-30
Verified by:	M. Gosselin	Date:	2015-11-09

Variable Head Test Interpretation

Client Name:	Falco	**Drillhole/Test:**	H5-15-06D/Test13
Project :	Falco H5 - Investigation h	**Test Interval:**	534,9 m to 584,6 m
Project Number:	1411267-8012	**Test Date:**	2015-06-15

Field Data:

Test Type	Rising head test	
r - Rod inner radius (m)	0.039	
R - Borehole radius (m)	0.048	
L - Test interval length (m)	49.70	*Along hole axis*

Parameters for Interpretation:

Logger used for interpretation	MiniTroll	
Logging frequency (s)	3	
H - Vertical depth to initial groundwater level (m)	0.99	*Below ground surface*
Aquifer type	Confined aquifer	
Line fit starts / ends at data point	1 / 300	*Min 1 to Max 827*
Line fit starts / ends at time (s)	1 / 900	

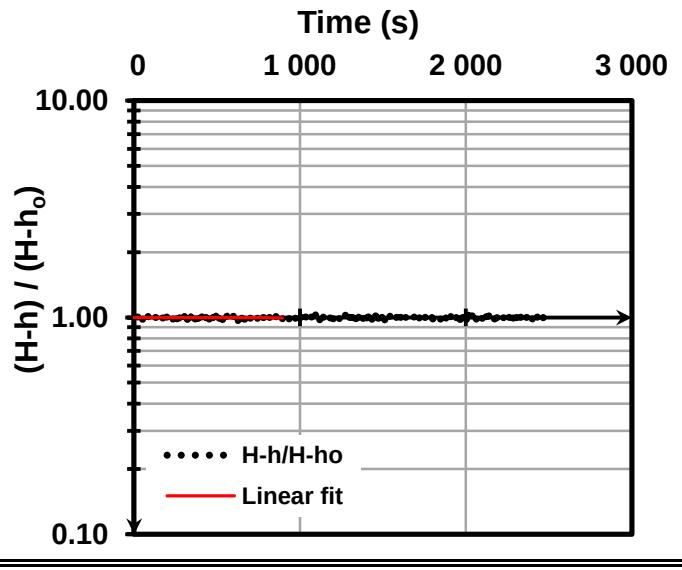
Results:

To - (s)	941921.20
R^2 - Coefficient of determination	0.000

$$K = \frac{r^2 * \ln(c*L/2R)}{2*L*T_o}$$

where: $T_o = \frac{(y-b)}{m}$

K - Hydraulic conductivity: 1E-10 m/s



Spreadsheet Template Version 1.13

Interpreted by:	J. Arsenault	Date:	2015-06-30
Verified by:	M. Gosselin	Date:	2015-11-09

Variable Head Test Interpretation

Client Name:	Falco	**Drillhole/Test:**	H5-15-06D/Test14
Project :	Falco H5 - Investigation h	**Test Interval:**	582.9 m to 649.38 m
Project Number:	1411267-8012	**Test Date:**	2015-06-17

Field Data:

Test Type	Rising head test	
r - Rod inner radius (m)	0.039	
R - Borehole radius (m)	0.048	
L - Test interval length (m)	66.48	*Along hole axis*

Parameters for Interpretation:

Logger used for interpretation	MiniTroll	
Logging frequency (s)	3	
H - Vertical depth to initial groundwater level (m)	1.63	*Below ground surface*
Aquifer type	Confined aquifer	
Line fit starts / ends at data point	1 / 300	*Min 1 to Max 1004*
Line fit starts / ends at time (s)	1 / 900	

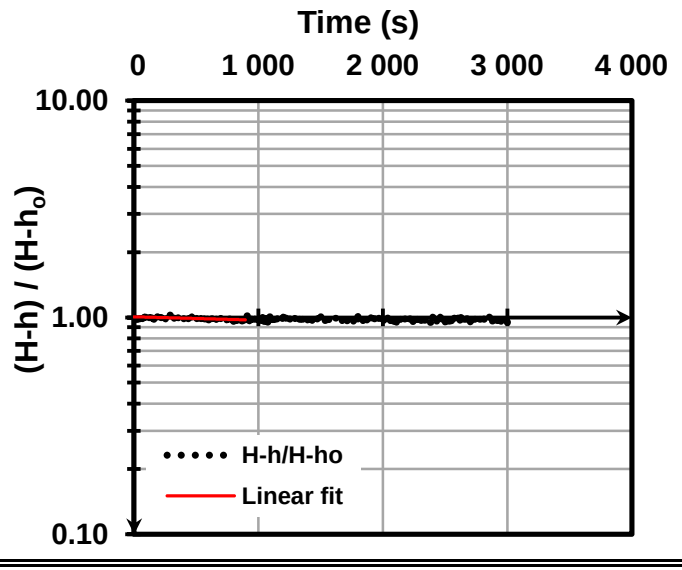
Results:

To - (s)	27935.78
R^2 - Coefficient of determination	0.326

$$K = \frac{r^2 * \ln(c*L/2R)}{2*L*T_o}$$

where: $T_o = \frac{(y-b)}{m}$

K - Hydraulic conductivity: 3E-09 m/s



Spreadsheet Template Version 1.13

Interpreted by:	J. Arsenault	Date:	2015-06-30
Verified by:	M. Gossellin	Date:	2015-11-09

Variable Head Test Interpretation

Client Name:	Falco	**Drillhole/Test:**	H5-15-06D/Test15
Project :	Falco H5 - Investigation h	**Test Interval:**	699.9 m to 773.6 m
Project Number:	1411267-8012	**Test Date:**	2015-06-20

Field Data:

Test Type	Rising head test	
r - Rod inner radius (m)	0.039	
R - Borehole radius (m)	0.048	
L - Test interval length (m)	73.70	*Along hole axis*

Parameters for Interpretation:

Logger used for interpretation	MiniTroll	
Logging frequency (s)	3	
H - Vertical depth to initial groundwater level (m)	2.51	*Below ground surface*
Aquifer type	Confined aquifer	
Line fit starts / ends at data point	8 / 1000	*Min 1 to Max 1020*
Line fit starts / ends at time (s)	22 / 3000	

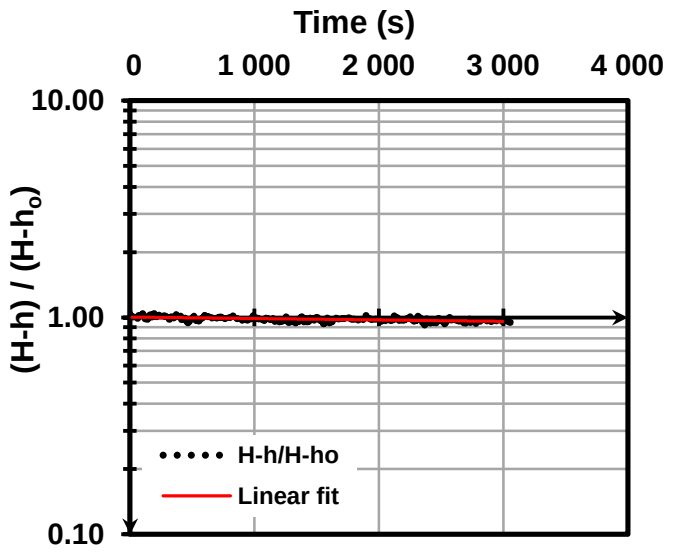
Results:

To - (s)	66795.90
R^2 - Coefficient of determination	0.255

$$K = \frac{r^2 * \ln(c*L/2R)}{2*L*T_o}$$

where: $T_o = \frac{(y-b)}{m}$

K - Hydraulic conductivity: 1E-09 m/s



Spreadsheet Template Version 1.13

Interpreted by:	J. Arsenault	Date:	2015-06-30
Verified by:	M. Gosselin	Date:	2015-11-09

ANNEXE B

Qualité de l'eau souterraine

GEOPHYSICAL RECORD OF BOREHOLE: QUEMONT SHAFT

Depth Reference is Top of Collar (metal rubber gasket)
Probe used was a QL40-OCEAN Water Quality Probe
Field Measured Values measured October 7, 2015

Project Number: 1541337

Date: October 6, 2015



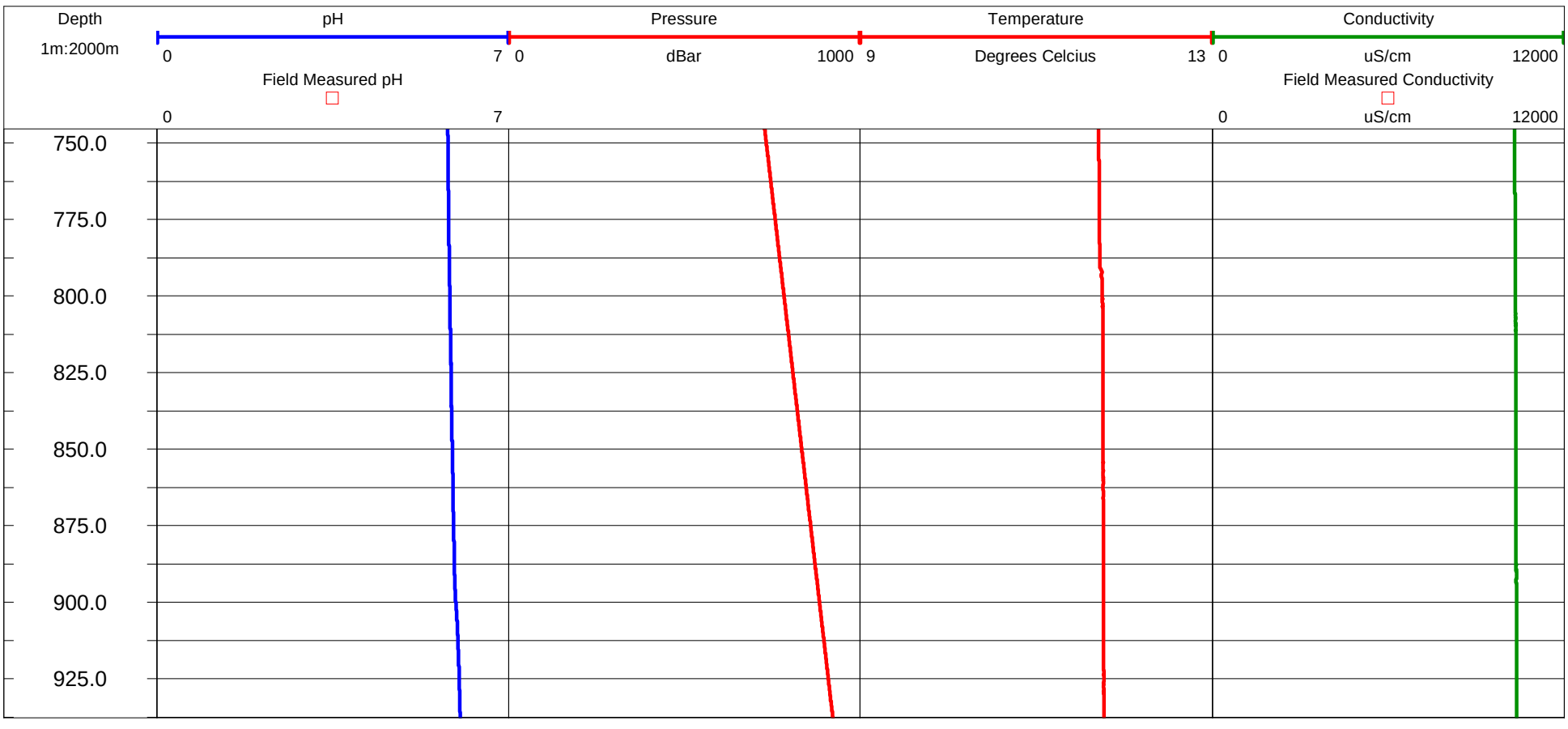

Depth
1m:2000m
pH
0
7
Pressure
0
dBar
1000
Temperature
9
Degrees Celcius
13
Conductivity
0
uS/cm
12000
Field Measured pH
0
7
Field Measured Conductivity
0
uS/cm
12000
750.0
775.0
800.0
825.0
850.0
875.0
900.0
925.0

Tableau B-1
Qualité de l'eau souterraine
Projet Horne 5
Osisko GR

Paramètre analysé	Unités	Critère effluent final D-019[1,2]	Nom d'échantillon / Profondeur d'échantillonnage (m) / Prélevé par / Date de prélèvement																			
			eau 26-05-2015	Québec-Shaft-110 M-7oct2015	Québec-Shaft-110 M-7oct2015-Dup	Québec-Shaft-300 M-7oct2015	Québec-Shaft-600 M-7oct2015	ASDR-20151105-01	ASDR-20151112-01	eau 12-11-2015	200 m/temps 30 min	200 m/temps 15 min	200 m/temps 5 min	200 m/temps 3 min	200 m/temps 0 min	200m/temps 30 min	200m/temps 15 min	200m/temps 5 min	200m/temps 3 min	200m/temps 0 min	Falco 200 m Recirculation 2 jours	Falco 200 m Recirculation 4 jours	Falco 200 m Recirculation 6 jours
			Inconnue	110	110	300	600	30	100	100	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
			Falco	Golder	Golder	Golder	Golder	ASDR	ASDR	Falco	ASDR	ASDR	ASDR	ASDR	ASDR	ASDR	ASDR	ASDR	ASDR	ASDR	Falco	Falco	Falco
			2015-05-26	2015-10-07	2015-10-07	2015-10-07	2015-10-07	2015-11-05	2015-11-12	2015-11-12	2015-11-26	2015-11-26	2015-11-26	2015-11-26	2015-11-26	2015-11-27	2015-11-27	2015-11-27	2015-11-27	2015-11-27	2015-11-30	2015-12-02	2015-12-04
pH (in situ)	---	[6 - 9.5]	-	5.59	-	5.7	5.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Conductitivté (in situ)	(µS/cm)	-	-	10322	-	10400	9937	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Température (in situ)	(°C)	-	-	11.32	-	11.26	9.57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oxygène dissous (in situ)	(%)	-	-	90.5	-	85.1	86.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oxygène dissous (in situ)	(mg/L)	-	-	9.52	-	8.8	9.65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ORP (in situ)	---	-	-	44.3	-	16.8	39.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Couleur (in situ)	---	-	-	jaunâtre	-	jaunâtre	jaune brunâtre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alcalinité	mg CaCO3/L	-	46	11	13	21	4	< 2	-	-	73	79	83	63	74	80	66	82	65	56	-	-	-
Conductivité	µmhos/cm	-	978	-	-	-	-	-	-	-	1881	1902	1902	1910	1947	1946	1931	1979	1965	1966	2000	1979	1941
M.E.S.	mg/L	15	1	193	206	177	216	28	57	48	-	-	-	-	-	7	55	9	66	71	65	44	34
pH	---	[6 - 9.5]	6.82	3.03	3.04	2.81	3.14	4.28	-	-	6.43	6.44	6.49	6.39	6.38	6.47	6.35	6.47	6.34	6.16	6.37	6.4	6.47
Dureté	mg/L CaCO3	-	-	-	-	-	-	613	694	-	846	880	841	854	860	990	991	1011	1027	1088	-	-	-
NH3-NH4	mg N/L	-	0.02	0.32	0.26	0.26	0.19	0.88	1.03	0.96	1.68	1.19	1.2	1.12	1.3	1.22	1.18	1.28	1.21	1.25	-	-	0.91
NO2-NO3	mg N/L	-	0.15	1.12	0.96	1.66	0.43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HC (C10-C50)	mg/L	2	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CN total	mg/L	1	0.009	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	0.019	< 0.005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SO4	mg SO4/L	-	360	10596	10287	10344	9925	780	1103	1151	1391	1388	1397	1373	1359	1259	1276	1289	1292	1279	1312	1146	1244
Cl	mg/L	-	28.8	67.5	67.3	66.9	69.2	-	-	-	-	-	-	-	-	69.7	70.4	76.6	72.5	70.3	-	-	-
F	mg/L	-	0.19	0.25	0.26	0.24	-	-	-	-	0.51	0.54	0.51	0.53	0.54	0.46	0.44	0.47	0.44	0.46	-	-	-
Na dissous	mg/L	-	24.5	369	396	396	370	28.6	34.5	35.4	34.7	36.7	31.8	33.5	35.8	45.2	41.3	42.9	45.1	52.4	39	35.9	37.8
Ca dissous	mg/L	-	125	334	362	364	388	213	233	232	271	279	263	255	274	312	292	295	305	339	271	276	297
K dissous	mg/L	-	4.3	16	16.8	17	18.2	6.01	6.15	6.51	7.8	7.81	7.77	7.53	8.19	8.12	8.93	9.4	9.62	9.81	8.05	6.69	8.25
Al dissous	mg/L	-	< 0.006	< 0.006	< 0.006	< 0.006	0.036	1.1	< 0.006	< 0.006	< 0.006	< 0.006	< 0.006	0.02	< 0.006	< 0.006	< 0.006	< 0.006	< 0.006	< 0.006	< 0.006	< 0.006	< 0.006
Ag dissous	mg/L	-	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
As dissous	mg/L	-	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	0.0025	< 0.0005	0.0006	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
B dissous	mg/L	-	< 0.01	0.17	0.18	0.17	0.15	0.05	0.06	0.05	0.02	0.02	0.02	0.02	0.04	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	< 0.01	0.06	0.06
Ba dissous	mg/L	-	0.0144	0.0162	0.0178	0.0186	0.0179	0.0198	0.01	0.0097	0.0077	0.0078	0.0084	0.0069	0.0091	0.0125	0.0128	0.0122	0.0122	0.0139	0.011	0.012	0.0126
Be dissous	mg/L	-	-	-	-	-	-	< 0.0005	< 0.0005	-	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	0.0005	0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
Bi dissous	mg/L	-	-	-	-	-	-	< 0.0005	< 0.0005	-	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
Cd dissous	mg/L	-	0.00091	0.0001	0.00014	0.00025	< 0.00002	0.00937	0.00049	0.00044	0.00009	0.00007	0.00014	< 0.00002	0.00004	< 0.00002	< 0.00002	< 0.00002	< 0.00002	< 0.00002	0.00033	0.00021	0.00024
Co dissous	mg/L	-	0.0021	0.0242	0.027	0.0296	0.0285	0.0148	0.0072	0.0074	0.0076	0.0078	0.0077	0.0078	0.0071	0.007	0.0064	0.0065	0.0069	0.007	0.0082	0.0084	0.0098
Cr dissous	mg/L	-	-	-	-	-	-	< 0.0006	< 0.0006	0.0011	< 0.0006	< 0.0006	< 0.0006	< 0.0006	< 0.0006	< 0.0006	< 0.0006	< 0.0006	< 0.0006	< 0.0006	< 0.0006	< 0.0006	< 0.0006
CrVI dissous	mg/L	-	-	< 0.4	< 0.04	< 0.4	< 0.008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cu dissous	mg/L	-	0.0136	0.0132	0.0138	0.011	0.0453	1.202	0.0087	0.0109	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	0.0041	0.0032	0.0019
Fe dissous	mg/L	-	< 0.01	2307	2400	2274	1985	36.8	122	162	158	170	176	168	185	181	164	174	173	198	155	159	159
Li dissous	mg/L	-	0.011	0.28	0.294	0.28	0.281	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mg dissous	mg/L	-	23	768	838	846	804	35.3	38.3	40.2	49.2	52.5	48.4	49	53.1	66.3	62.3	63	65.7	75.2	49.8	50.1	53.3
Mn dissous	mg/L	-	0.3907	40.42	44.7	46.31	47.41	2.108	2.368	2.417	2.717	2.833	2.785	2.635	2.743	2.617	2.566	2.494	2.65	2.803	2.772	2.817	3
Hg dissous	mg/L	-	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	-	-	< 0.00001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mo dissous	mg/L	-	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	0.0007	0.0008	0.0008	0.0006	0.0005	0.0005	0.0006	0.0005	0.0005	0.0006	< 0.0005	0.0012	0.0012
Ni dissous	mg/L	-	0.0056	0.0157	0.0174	0.0827	0.0351	0.0204	0.015	0.0143	0.0133	0.0144	0.0124	0.0123	0.0206	0.0116	0.0099	0.0092	0.0105	0.0126	0.0119	0.0189	0.0162
Pb dissous	mg/L	-	< 0.0003	< 0.0003	< 0.0003	< 0.0003	< 0.0003	0.0012	< 0.0003	< 0.0003	< 0.0003	< 0.0003	< 0.0003	< 0.0003	< 0.0003	< 0.0003	< 0.0003	< 0.0003	< 0.0003	< 0.0003	< 0.0003	< 0.0003	< 0.0003
Sb dissous	mg/L	-	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	0.0003
Se dissous	mg/L	-	< 0.001	0.006	0.007	0.008	0.009	0.008	0.008	0.008	0.006	0.008	0.006	0.007	0.008	0.01	0.008	0.009	0.008	0.01	0.008	0.011	0.005
Si dissous	mg/L	-	-	-	-	-	-	20.2	20.5	-	10	10.4	10.2	9.75	10	10	9.89	9.66	9.59	10.4	12.6	13.2	14.6
Sn dissous	mg/L	-	-	-	-	-	-	< 0.001	< 0.001	-	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Te dissous	mg/L	-	-	-	-	-	-	< 0.0005	< 0.0005	-	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
Ti dissous	mg/L	-	-	0.74	0.84	0.84	0.45	0.24	0.25	-	0.35	0.34	0.31	0.3	0.29	0.29	0.25	0.27	0.29	0.31	0.3	0.23	0.33
Tl dissous	mg/L	-	< 0.005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
U dissous	mg/L	-	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Zn dissous	mg/L	-	0.476	4.24	4.66	5.04	5.26	2.81	1.15	0.634	0.493	0.504	0.527	0.495	0.455	0.48	0.464	0.447	0.438	0.464	0.665	0.655	0.683
P total	mg/L	-	< 0.01	0.02	0.02	0.04	0.03	-	< 0.01	< 0.01	-	-	-	-	-	0.36	0.38	0.32	0.26	0.26	-	-	-
Na total	mg/L	-	24.9	501	457	488	434	26.2	34.6	34.3	32.5	33.3	33.2	33.9	34.4	41.8	42.1	44.1	45.3	47.2	46	34.2	40.8
Ca total	mg/L	-	131	462	435	452	427	194	218	230	260	270	258	260	263	295	295	299	306	321	320	253	322
K total	mg/L	-	4.34	19.7	17.9	18.7	20.8	5.82	6.49	6.41	7.5	7.9	7.54	7.17	7.99	8.44	8.7	9.19	8.85	9.81	9.3	6.39	9.38
Al total	mg/L	-	0.015	0.03	0.027	0.063	0.08	1.02	0.106	0.101	0.042	0.046	0.066	0.115	0.04	0.064	0.066	0.068	0.376	0.122	0.06	0.057	0.06
Ag total	mg/L	-	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
As total	mg/L	0.2	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	0.0133	0.0072	0.0114	< 0.0005	< 0.0005	0.0027	0.0077	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	0.0087	< 0.0005	0.0059	< 0.0005	0.0027	0.0351
B total	mg/L	-	< 0.01	0.17	0.16	0.17	0.17	0.03	0.04	0.05	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01	0.03	< 0.01	0.06	0.07
Ba total	mg/L	-	0.0151	0.0228	0.0211	0.0222	0.0232	0.0188	0.0105	0.011	0.008	0.0088	0.0084	0.0078	0.0088	0.0128	0.013	0.0126	0.0166	-	0.0138	0.0125	0.0144
Be total	mg/L	-	-	-	-	-	-	< 0.0005	< 0.0005	-	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	0.0031
Bi total	mg/L	-	-	-	-	-	-	< 0.0005	< 0.0005	-	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
Cd total	mg/L	-	0.00077	0.00036	0.00038	0.00045	0.00019	0.00907	0.00045	0.00049	0.00014	0.00012	0.00032	0.00056	0.00007	< 0.00002	< 0.00002	< 0.00002	0.00079	0.00011	0.00031	0.00027	0.00036
Co total	mg/L	-	0.0022	0.0343	0.032	0.0361	0.0292	0.0142	0.0072	0.0076	0.0074	0.0076	0.0077	0.0079	0.007	0.0068	0.0066	0.0065	0.0074	0.0069	0.01	0.008	0.0102
Cr total	mg/L	-	-	-	-	-	-	< 0.0006	< 0.0006	< 0.0006	< 0.0006	< 0.0006	< 0.0006	< 0.0006	< 0.0006	< 0.0006	< 0.0006	< 0.0006	< 0.0006	< 0.0006	< 0.0006	< 0.0006	0.0017
Cu total	mg/L	0.3	0.0682	0.0563	0.0527	0.0609	0.0626	1.179	0.0528	0.0546	0.0117	0.014	0.0255	0.0479	0.0118	0.0089	0.0088	0.0158	0.1502	0.0256	0.014	0.0106	0.009
Fe total	mg/L	3	2.42	2462	2427	2343	2549	45.4	149	169	179	169	165	179	172	167	166	171	189	193	195	162	171
Li total	mg/L	-	0.014	0.278	0.27	0.271	0.285	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mg total	mg/L	-	24.1	1047	974	1016	963	31.4	36.5	38.9	47.9	50.2	47.8	49.8	49.4	61.7	61.8	64.3	64	69.6	57.2	45.1	58.8
Mn total	mg/L	-	0.3956	56.99	52.84	56.16	48.5	2.013	2.349	2.45	2.648	2.721	2.701	2.642	2.68	2.584	2.584	2.546	2.645	2.789	3.272	2.696	3.147
Hg total	mg/L	-	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	-	-	< 0.00001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mo total	mg/L	-	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	0.0019	0.0014	< 0.0005	0.0005	0.0007	0.0009	0.0009	0.001	0.001	0.0009	0.0006	0.0006	0.0005	0.0008	0.0008	0.0007	0.0014	0.0013
Ni total	mg/L	0.5	0.0056	0.023	0.0217	0.103	0.0349	0.0183	0.0141	0.0152	0.0137	0.013	0.0132	0.014	0.0203	0.011	0.0107	0.0102	0.0137	0.0118	0.0149	0.02	0.0147
Pb total	mg/L	0.2	< 0.0003	< 0.0003	< 0.0003	< 0.0003	0.0053	0.0047	< 0.0003	< 0.0003	< 0.0003	< 0.0003	0.0029	0.0032	< 0.0003	< 0.0003	< 0.0003	< 0.0003	0.021	< 0.0003	< 0.0003	< 0.0003	< 0.0003
Sb total	mg/L	-	< 0.0001	0.0003	0.0002	0.0003	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	0.0005	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	0.0009
Se total	mg/L	-	< 0.001	0.01	0.008	0.009	0.006	0.007	0.008	0.008	0.007	0.007	0.007	0.007	0.008	0.01	0.01	0.008	0.011	0.01	0.012	0.012	0.009
Si total	mg/L	-	-	-	-	-	-	18.5	20.1	-	10.3	10.3	10.4	10.5	10.1	10.4	10.2	10	9.79	10.5	14.7	13	17.1
Sn total	mg/L	-	-	-	-	-	-	< 0.001	< 0.001	-	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Te total	mg/L	-	-	-	-	-	-	< 0.0005	< 0.0005	-	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
Ti total	mg/L	-	-	1.06	1	1.04	0.61	0.23	0.25	-	0.33	0.34	0.31	0.31	0.3	0.27	0.26	0.3	0.29	0.3	0.4	0.23	0.3
Tl total	mg/L	-	< 0.005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
U total	mg/L	-	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Zn total	mg/L	0.5	0.485	5.67	5.25	5.81	5.76	2.73	1.28	0.669	0.504	0.536	0.56	0.564	0.463	0.512	0.484	0.472	0.579	0.54	0.79	0.645	0.749

1-Critères définis dans la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012), Tableau 2.1 "Colonne I - Concentration moyenne mensuelle acceptable ", à l'exception du critère des hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50}, qui est tiré de la "Colonne II - Concentration maximale acceptable" du même tableau.
2-Les valeurs en rouge dépassent le critère de la Directive 019.

ANNEXE C

Données de l'inventaire des puits SIH

Puits d'eau souterraine identifiés dans le secteur de la mine Quémont

#	COORDONNEE x (m)	COORDONNEE y (m)	ZONE UTM	IDENDIFIANT DU PUITS	DIAMETRE (cm)	PROFONDEUR (m)	NIVEAU D'EAU A LA FIN DES TRAVAUX (m)	DATE POMPAGE
1	645961	5348580	17	1978-300-10055898	91.4	6.4	Inconnu	Inconnu
2	646111	5348580	17	1978-300-10056021	5.1	4.6	Inconnu	1973-08-06
3	646355	5345560	17	2012-150-56610006	15.2	93	Inconnu	2012-10-04
4	646511	5345230	17	1984-100-21601112	5.1	12.5	Inconnu	1976-06-30
5	646711	5345730	17	1986-300-10000444	5.1	13.1	Inconnu	Inconnu
6	646661	5348180	17	1985-100-37806830	15.2	60.4	Inconnu	1981-01-24
7	646731	5348130	17	2012-150-56610010	15.2	44.2	Inconnu	2012-09-13
8	646761	5347930	17	1978-300-10055856	91.4	9.1	Inconnu	1973-08-08
9	646828	5345660	17	2013-150-56600002	20.3	18.3	Inconnu	2013-05-01
10	647011	5347030	17	1984-100-29501173	5.1	46.3	-5.49	1977-04-18
11	647211	5347830	17	1985-100-32406829	15.2	30.5	-4.57	1980-08-26
12	648061	5348080	17	1985-100-37806738	15.2	125	Inconnu	1980-07-16
13	648111	5348330	17	1983-100-45804411	5.7	13.7	-1.83	1982-10-16
14	649311	5347530	17	2004-120-56623458	15.2	101.2	Inconnu	1987-10-01
15	649411	5347530	17	2004-120-56623492	15.2	76.2	Inconnu	1987-09-30

ANNEXE D

Certificats d'analyses

Certificat d'analyse

Client : **Ressources Falco**

Responsable : M. Sylvain Doire
Adresse : 26, 19e rue - Bureau 200
Rouyn-Noranda Québec J9X 2M3
tél.: (819) 290-4771 (22)
fax.: (000) 000-0000

Numéro de projet : C-167151

Lieu de prélèvement :	Eau Souterraine	Date de prélèvement :	26 mai 2015
Échantillon :	Eau Souterraine	Heure de prélèvement :	14:45
Nom du préleveur :	Sylvain Doire	Date de réception :	26 mai 2015
Type d'échantillon :	Eau souterraine		

Date d'émission : 04 juin 2015

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-167151

Échantillon : Eau Souterraine — Date de prélèvement : 26 mai 2015

Lieu de prélèvement : Eau Souterraine — Heure de prélèvement : 14:45

Paramètres	Résultats	Méthode d'analyse	Date d'analyse
Alcalinité	46 mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	27 mai 2015
Aluminium (Al)	0.015 mg/L	M-MET-3.0	27 mai 2015
Aluminium dissous (Al)	<0.006 mg/L	M-MET-3.0	27 mai 2015
Antimoine (Sb)	<0.0001 mg/L	M-MET-3.0	27 mai 2015
Antimoine dissous (Sb)	<0.0001 mg/L	M-MET-3.0	27 mai 2015
Argent (Ag)	<0.0001 mg/L	M-MET-3.0	27 mai 2015
Argent dissous (Ag)	<0.0001 mg/L	M-MET-3.0	27 mai 2015
Arsenic (As)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	27 mai 2015
Arsenic dissous (As)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	27 mai 2015
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	0.02 mg N/L	M-NH3-2.0	01 juin 2015
Baryum (Ba)	0.0151 mg/L	M-MET-3.0	27 mai 2015
Baryum dissous (Ba)	0.0144 mg/L	M-MET-3.0	27 mai 2015
Bore (B)	<0.01 mg/L	M-MET-3.0	27 mai 2015
Bore dissous (B)	<0.01 mg/L	M-MET-3.0	27 mai 2015
Cadmium (Cd)	0.00077 mg/L	M-MET-3.0	27 mai 2015
Cadmium dissous (Cd)	0.00091 mg/L	M-MET-3.0	27 mai 2015
Calcium (Ca)	131 mg/L	M-MET-3.0	27 mai 2015
Calcium dissous (Ca)	125 mg/L	M-MET-3.0	27 mai 2015
Chlorure (Cl)	28.8 mg/L	M-CL-2.0	03 juin 2015
Cobalt (Co)	0.0022 mg/L	M-MET-3.0	27 mai 2015
Cobalt dissous (Co)	0.0021 mg/L	M-MET-3.0	27 mai 2015
Conductivité	978 µmhos/cm	M-TIT-1.0	27 mai 2015
Cuivre (Cu)	0.0682 mg/L	M-MET-3.0	27 mai 2015
Cuivre dissous (Cu)	0.0136 mg/L	M-MET-3.0	27 mai 2015
Cyanures totaux (CNt)	0.009 mg/L	M-CN-1.0	01 juin 2015
Fer (Fe)	2.42 mg/L	M-MET-3.0	27 mai 2015
Fer dissous (Fe)	<0.01 mg/L	M-MET-3.0	27 mai 2015
Fluorures (F)	0.19 mg/L	M-CI-1.0	01 juin 2015
Hydrocarbures (C10-C50)	<0.1 mg/L	Sous-traitance\Multilab Val d'Or	03 juin 2015
Lithium (Li)	0.014 mg/L	M-MET-3.0	29 mai 2015
Lithium dissous (Li)	0.011 mg/L	M-MET-3.0	29 mai 2015
M.E.S.	1 mg/L	M-SOLI-1.0	27 mai 2015
Magnésium (Mg)	24.1 mg/L	M-MET-3.0	27 mai 2015
Magnésium dissous (Mg)	23.0 mg/L	M-MET-3.0	27 mai 2015
Manganèse (Mn)	0.3956 mg/L	M-MET-3.0	27 mai 2015
Manganèse dissous (Mn)	0.3907 mg/L	M-MET-3.0	27 mai 2015
Mercure (Hg)	<0.00001 mg/L	M-MET-3.0	28 mai 2015
Mercure dissous (Hg)	<0.00001 mg/L	M-MET-3.0	28 mai 2015
Molybdene (Mo)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	27 mai 2015
Molybdene dissous (Mo)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	27 mai 2015

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

F-02-06
Version 4ième: 05-11-2014

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-167151

Échantillon : Eau Souterraine — Date de prélèvement : 26 mai 2015

Lieu de prélèvement : Eau Souterraine — Heure de prélèvement : 14:45

Paramètres	Résultats	Méthode d'analyse	Date d'analyse
Nickel (Ni)	0.0056 mg/L	M-MET-3.0	27 mai 2015
Nickel dissous (Ni)	0.0056 mg/L	M-MET-3.0	27 mai 2015
Nitrites-Nitrates	0.15 mg N/L	M-NITR-2.0	02 juin 2015
pH	6.82	M-TIT-1.0	27 mai 2015
Phosphore total (P)	<0.01 mg P/L	M-P-3.0	28 mai 2015
Plomb (Pb)	<0.0003 mg/L	M-MET-3.0	27 mai 2015
Plomb dissous (Pb)	<0.0003 mg/L	M-MET-3.0	27 mai 2015
Potassium (K)	4.34 mg/L	M-MET-3.0	27 mai 2015
Potassium dissous (K)	4.3 mg/L	M-MET-3.0	27 mai 2015
Sélénium (Se)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	27 mai 2015
Sélénium dissous (Se)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	27 mai 2015
Sodium (Na)	24.9 mg/L	M-MET-3.0	27 mai 2015
Sodium dissous (Na)	24.5 mg/L	M-MET-3.0	27 mai 2015
Sulfate (SO4)	360 mg SO4/L	M-SULF-2.0	02 juin 2015
Thallium (Tl)	<0.005 mg/L	M-MET-3.0	29 mai 2015
Thallium dissous (Tl)	<0.005 mg/L	M-MET-3.0	29 mai 2015
Uranium (U)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	27 mai 2015
Uranium dissous (U)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	27 mai 2015
Zinc (Zn)	0.485 mg/L	M-MET-3.0	27 mai 2015
Zinc dissous (Zn)	0.476 mg/L	M-MET-3.0	27 mai 2015

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-167151

Échantillon : Eau Souterraine — Date de prélèvement : 26 mai 2015

Lieu de prélèvement : Eau Souterraine — Heure de prélèvement : 14:45

Paramètres	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Alcalinité	2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	--
Aluminium (Al)	0.006	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Aluminium dissous (Al)	0.006	mg/L	M-MET-3.0	--
Antimoine (Sb)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Antimoine dissous (Sb)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	--
Argent (Ag)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Argent dissous (Ag)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	--
Arsenic (As)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Arsenic dissous (As)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	--
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	0.01	mg N/L	M-NH3-2.0	Oui
Baryum (Ba)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Baryum dissous (Ba)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	--
Bore (B)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Bore dissous (B)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	--
Cadmium (Cd)	0.00002	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Cadmium dissous (Cd)	0.00002	mg/L	M-MET-3.0	--
Calcium (Ca)	0.03	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Calcium dissous (Ca)	0.03	mg/L	M-MET-3.0	--
Chlorure (Cl)	0.5	mg/L	M-CL-2.0	Oui
Cobalt (Co)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Cobalt dissous (Co)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	--
Conductivité	1	µmhos/cm	M-TIT-1.0	Oui
Cuivre (Cu)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Cuivre dissous (Cu)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	--
Cyanures totaux (CNt)	0.0050	mg/L	M-CN-1.0	Oui
Fer (Fe)	0.010	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Fer dissous (Fe)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	--
Fluorures (F)	0.02	mg/L	M-CI-1.0	Oui
Hydrocarbures (C10-C50)	0.1	mg/L	Sous-traitance	Oui
Lithium (Li)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	--
Lithium dissous (Li)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	--
M.E.S.	1	mg/L	M-SOLI-1.0	Oui
Magnésium (Mg)	0.02	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Magnésium dissous (Mg)	0.02	mg/L	M-MET-3.0	--
Manganèse (Mn)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Manganèse dissous (Mn)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	--
Mercure (Hg)	0.00001	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Mercure dissous (Hg)	0.00001	mg/L	M-MET-3.0	--
Molybdene (Mo)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Molybdene dissous (Mo)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	--

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-167151

Échantillon : Eau Souterraine — Date de prélèvement : 26 mai 2015

Lieu de prélèvement : Eau Souterraine — Heure de prélèvement : 14:45

Paramètres	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Nickel (Ni)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Nickel dissous (Ni)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	--
Nitrites-Nitrates	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0	Oui
pH	0.005		M-TIT-1.0	Oui
Phosphore total (P)	0.01	mg P/L	M-P-3.0	Oui
Plomb (Pb)	0.0003	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Plomb dissous (Pb)	0.0003	mg/L	M-MET-3.0	--
Potassium (K)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	--
Potassium dissous (K)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	--
Sélénium (Se)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Sélénium dissous (Se)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	--
Sodium (Na)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Sodium dissous (Na)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	--
Sulfate (SO4)	0.6	mg SO4/L	M-SULF-2.0	Oui
Thallium (Tl)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	--
Thallium dissous (Tl)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	--
Uranium (U)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	--
Uranium dissous (U)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	--
Zinc (Zn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Zinc dissous (Zn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	--

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-167151

Échantillon : Eau Souterraine — Date de prélèvement : 26 mai 2015

Lieu de prélèvement : Eau Souterraine — Heure de prélèvement : 14:45

Paramètres		
Alcalinité mg CaCO3/L	Nom Standard	Alc 200 mg/l
	Valeur obtenue	203
	Justesse	98.5%
	Intervalle	170 - 230
Aluminium (Al) mg/L	Blanc	<0.006
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.030
	Justesse	97%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Aluminium dissous (Al) mg/L	Blanc	<0.006
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.961
	Justesse	96.1%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Antimoine (Sb) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0091
	Justesse	91%
	Intervalle	0.0080 - 0.0120
Antimoine dissous (Sb) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0092
	Justesse	92%
	Intervalle	0.0080 - 0.0120
Argent (Ag) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	DMR-0222-2015-15
	Valeur obtenue	0.549
	Justesse	85.5%
	Intervalle	0.514 - 0.770
Argent dissous (Ag) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	DMR-0222-2015-15
	Valeur obtenue	0.593
	Justesse	92.4%
	Intervalle	0.514 - 0.770
Arsenic (As) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0934
	Justesse	93.4%
	Intervalle	0.0700 - 0.1300
Arsenic dissous (As) mg/L	Blanc	<0.0005

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

F-02-06
Version 4ième: 05-11-2014

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-167151

Échantillon : Eau Souterraine — Date de prélèvement : 26 mai 2015

Lieu de prélèvement : Eau Souterraine — Heure de prélèvement : 14:45

Paramètres		
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0953
	Justesse	95.3%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Azote ammoniacal (NH3-NH4) m	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0340-2015-NH3
	Valeur obtenue	3.80
	Justesse	98.4%
	Intervalle	3.18 - 4.30
Baryum (Ba) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0920
	Justesse	92%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Baryum dissous (Ba) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0903
	Justesse	90.3%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Bore (B) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.140
	Justesse	86%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Bore dissous (B) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.050
	Justesse	95%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Cadmium (Cd) mg/L	Blanc	<0.00002
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0934
	Justesse	93.4%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Cadmium dissous (Cd) mg/L	Blanc	<0.00002
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0930
	Justesse	93%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Calcium (Ca) mg/L	Blanc	<0.03

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-167151

Échantillon : Eau Souterraine — Date de prélèvement : 26 mai 2015

Lieu de prélèvement : Eau Souterraine — Heure de prélèvement : 14:45

Paramètres		
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.900
	Justesse	90%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Calcium dissous (Ca) mg/L	Blanc	<0.03
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.860
	Justesse	86%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Chlorure (Cl) mg/L	Blanc	<0.5
	Nom Standard	DMR-0340-2015-Cl
	Valeur obtenue	104
	Justesse	96.3%
	Intervalle	95 - 121
Cobalt (Co) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0967
	Justesse	96.7%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Cobalt dissous (Co) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0940
	Justesse	94%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Conductivité µmhos/cm	Nom Standard	CQ-Conductivité-15-04-2015
	Valeur obtenue	1547
	Justesse	92%
	Intervalle	1217 - 1647
Cuivre (Cu) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0986
	Justesse	98.6%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Cuivre dissous (Cu) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0974
	Justesse	97.4%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Cyanures totaux (CNt) mg/L	Blanc	<0.005
	Nom Standard	Dmr-0340-Cn

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-167151

Échantillon : Eau Souterraine — Date de prélèvement : 26 mai 2015

Lieu de prélèvement : Eau Souterraine — Heure de prélèvement : 14:45

Paramètres		
Fer (Fe) mg/L	Valeur obtenue	0.0940
	Justesse	94%
	Intervalle	0.0850 - 0.1150
	Blanc	<0.01
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
Fer dissous (Fe) mg/L	Valeur obtenue	1.120
	Justesse	88%
	Intervalle	0.800 - 1.200
	Blanc	<0.01
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
Fluorures (F) mg/L	Valeur obtenue	1.100
	Justesse	90%
	Intervalle	0.800 - 1.200
	Blanc	<0.02
	Nom Standard	DMR-0340-2015-F
Hydrocarbures (C10-C50) mg/L	Valeur obtenue	2.30
	Justesse	97%
	Intervalle	2.19 - 2.55
	Blanc	<0.1
	Nom Standard	200 ppm(2)
Lithium (Li) mg/L	Valeur obtenue	1.3
	Justesse	96%
	Intervalle	0.88 - 1.63
	Blanc	<0.005
	Nom Standard	DMR-0340-2015-19
Lithium dissous (Li) mg/L	Valeur obtenue	0.781
	Justesse	92.4%
	Intervalle	0.676 - 1.014
	Blanc	<0.005
	Nom Standard	DMR-0340-2015-19
M.E.S. mg/L	Valeur obtenue	0.768
	Justesse	90.9%
	Intervalle	0.676 - 1.014
	Blanc	<1
	Nom Standard	MES 25ppm 25-07-2013
Magnésium (Mg) mg/L	Valeur obtenue	26
	Justesse	96%
	Intervalle	22 - 28
	Duplicata	1-1
	Blanc	<0.02

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-167151

Échantillon : Eau Souterraine — Date de prélèvement : 26 mai 2015

Lieu de prélèvement : Eau Souterraine — Heure de prélèvement : 14:45

Paramètres		
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.100
	Justesse	90%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Magnésium dissous (Mg) mg/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.020
	Justesse	98%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Manganèse (Mn) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0990
	Justesse	99%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Manganèse dissous (Mn) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0937
	Justesse	93.7%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Mercure (Hg) mg/L	Blanc	<0.00001
	Nom Standard	DMR-0340-2015-12-Hg
	Valeur obtenue	0.00042
	Justesse	75%
	Intervalle	0.00034 - 0.00078
Mercure dissous (Hg) mg/L	Blanc	<0.00001
	Nom Standard	DMR-0340-2015-12-Hg
	Valeur obtenue	0.00042
	Justesse	75%
	Intervalle	0.00034 - 0.00078
Molybdene (Mo) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0935
	Justesse	93.5%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Molybdene dissous (Mo) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0935
	Justesse	93.5%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Nickel (Ni) mg/L	Blanc	<0.0005

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-167151

Échantillon : Eau Souterraine — Date de prélèvement : 26 mai 2015

Lieu de prélèvement : Eau Souterraine — Heure de prélèvement : 14:45

Paramètres		
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0968
	Justesse	96.8%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Nickel dissous (Ni) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0948
	Justesse	94.8%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Nitrites-Nitrates mg N/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0340-2015-NO2-NO3
	Valeur obtenue	5.84
	Justesse	86.5%
	Intervalle	5.74 - 7.76
pH	Nom Standard	pH-7
	Valeur obtenue	6.98
	Justesse	99.7%
	Intervalle	6.96 - 7.04
Phosphore total (P) mg P/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0340-2015-Ptotal-1
	Valeur obtenue	1.90
	Justesse	95%
	Intervalle	1.76 - 2.24
Plomb (Pb) mg/L	Blanc	<0.0003
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0970
	Justesse	97%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Plomb dissous (Pb) mg/L	Blanc	<0.0003
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0951
	Justesse	95.1%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Potassium (K) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.020
	Justesse	98%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Potassium dissous (K) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-167151

Échantillon : Eau Souterraine — Date de prélèvement : 26 mai 2015

Lieu de prélèvement : Eau Souterraine — Heure de prélèvement : 14:45

Paramètres		
Sélénium (Se) mg/L	Valeur obtenue	0.980
	Justesse	98%
	Intervalle	0.800 - 1.200
	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
Sélénium dissous (Se) mg/L	Valeur obtenue	0.0980
	Justesse	98%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
Sodium (Na) mg/L	Valeur obtenue	0.0990
	Justesse	99%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
Sodium dissous (Na) mg/L	Valeur obtenue	1.020
	Justesse	98%
	Intervalle	0.800 - 1.200
	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
Sulfate (SO4) mg SO4/L	Valeur obtenue	0.960
	Justesse	96%
	Intervalle	0.800 - 1.200
	Blanc	<0.6
	Nom Standard	DMR-0340-2015-SO4
Thallium (Tl) mg/L	Valeur obtenue	129
	Justesse	97.6%
	Intervalle	113 - 139
	Blanc	<0.005
	Nom Standard	Tl-S140909023-1000ppm
Thallium dissous (Tl) mg/L	Valeur obtenue	945
	Justesse	94.5%
	Intervalle	800 - 1200
	Blanc	<0.005
	Nom Standard	Tl-S140909023-1000ppm
Uranium (U) mg/L	Valeur obtenue	974
	Justesse	97.4%
	Intervalle	800 - 1200
	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-167151

Échantillon : Eau Souterraine — Date de prélèvement : 26 mai 2015

Lieu de prélèvement : Eau Souterraine — Heure de prélèvement : 14:45

Paramètres		
Uranium dissous (U) mg/L	Valeur obtenue	0.1010
	Justesse	99%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
Zinc (Zn) mg/L	Valeur obtenue	0.0990
	Justesse	99%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
Zinc dissous (Zn) mg/L	Valeur obtenue	0.0980
	Justesse	98%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0970
	Justesse	97%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Informations supplémentaires

Numéro de projet : C-167151

Échantillon : Eau Souterraine — Date de prélèvement : 26 mai 2015

Lieu de prélèvement : Eau Souterraine — Heure de prélèvement : 14:45

Méthode laboratoire	Méthode de référence
M-TIT-1.0	MA.303-Titr Auto 2.0
M-MET-3.0	MA.200-Mét. 1.2
M-NH3-2.0	MA.300-N 2.0
M-CL-2.0	MA.300-Ions 1.3
M-CN-1.0	MA.300-CN 1.2
M-CI-1.0	MA.300-Anions 1.0
M-HYD-2.0	MA.400-HYD. 1.1
M-SOLI-1.0	MA.104-S.S. 1.1
M-NITR-2.0	MA.300-NO3 2.0
M-P-3.0	MA. 315-P 2.0
M-SULF-2.0	MA.300-Ions 1.3

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Sommaire des résultats

Client : **Ressources Falco**
Responsable : M. Sylvain Doire
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 290-4771 ()
fax.: (000) 000-0000

Date de réception : 08 octobre 2015
Nom du préleveur : Cindy Cormier/Christopher Phillips
Type d'échantillon : Eau souterraine

No Multilab Direct	175906	175907	175908	175939
Échantillon	**Quémont-Shaft-110 M-7oct2015**	**Dup**	**Quémont-Shaft-300 M-7oct2015**	**Quémont-Shaft-600 M-7oct2015**
Date prélèvement	07/10/2015	07/10/2015	07/10/2015	07/10/2015
Alcalinité mg CaCO3/L	11	13	21	4
Aluminium (Al) mg/L	0.030	0.027	0.063	0.080
Aluminium dissous (Al) mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	0.036
Antimoine (Sb) mg/L	0.0003	0.0002	0.0003	<0.0001
Antimoine dissous (Sb) mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Argent (Ag) mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Argent dissous (Ag) mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Arsenic (As) mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.0133
Arsenic dissous (As) mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
Azote ammoniacal (NH3-NH4) mg N/	0.32	0.26	0.26	0.19
Baryum (Ba) mg/L	0.0228	0.0211	0.0222	0.0232
Baryum dissous (Ba) mg/L	0.0162	0.0178	0.0186	0.0179
Bore (B) mg/L	0.17	0.16	0.17	0.17
Bore dissous (B) mg/L	0.17	0.18	0.17	0.15
Cadmium (Cd) mg/L	0.00036	0.00038	0.00045	0.00019
Cadmium dissous (Cd) mg/L	0.00010	0.00014	0.00025	<0.00002
Calcium (Ca) mg/L	462	435	452	427
Calcium dissous (Ca) mg/L	334	362	364	388
Chlorure (Cl) mg/L	67.5	67.3	66.9	69.2
Cobalt (Co) mg/L	0.0343	0.0320	0.0361	0.0292

Ces résultats se rapportent à ceux inscrits sur le(s) Certificat(s) d'analyse correspondant(s) au numéro de projet.
En cas de différence entre ces documents, les résultats du(des) Certificat(s) d'analyse, dûment signé(s),
ont préséance sur ceux de ce sommaire des résultats.

Date d'émission : 29 octobre 2015

125, boul Industriel, Rouyn-Noranda (Québec) J9X 6P2 ● Tél: (819) 797-0550 ● Fax:(819) 797-2155 ● Courriel: multilab@cablevision.qc.ca ● www.multilab-direct.com

Sommaire des résultats

Client : **Ressources Falco**

Responsable : M. Sylvain Doire

Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3

tél.: (819) 290-4771 ()

fax.: (000) 000-0000

Date de réception : 08 octobre 2015

Nom du préleveur : Cindy Cormier/Christopher Phillips

Type d'échantillon : Eau souterraine

No Multilab Direct	175906	175907	175908	175939
Échantillon	**Quémont-Shaft-110 M-7oct2015**	**Dup**	**Quémont-Shaft-300 M-7oct2015**	**Quémont-Shaft-600 M-7oct2015**
Date prélèvement	07/10/2015	07/10/2015	07/10/2015	07/10/2015
Cobalt dissous (Co) mg/L	0.0242	0.0270	0.0296	0.0285
Cuivre (Cu) mg/L	0.0563	0.0527	0.0609	0.0626
Cuivre dissous (Cu) mg/L	0.0132	0.0138	0.0110	0.0453
Cyanures disponibles (CNd) mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Cyanures totaux (CNt) mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Fer (Fe) mg/L	2462	2427	2343	2549
Fer dissous (Fe) mg/L	2307	2400	2274	1985
Fluorures (F) mg/L	0.25	0.26	0.24	---
Hydrocarbures (C10-C50) mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Lithium (Li) mg/L	0.278	0.270	0.271	0.285
Lithium dissous (Li) mg/L	0.280	0.294	0.280	0.281
M.E.S. mg/L	193	206	177	216
Magnésium (Mg) mg/L	1047	974	1016	963
Magnésium dissous (Mg) mg/L	768	838	846	804
Manganèse (Mn) mg/L	56.99	52.84	56.16	48.50
Manganèse dissous (Mn) mg/L	40.42	44.70	46.31	47.41
Mercure (Hg) mg/L	<0.00001	<0.00001	<0.00001	<0.00001
Mercure dissous (Hg) mg/L	<0.00001	<0.00001	<0.00001	<0.00001
Molybdene (Mo) mg/L	<0.0005	<0.0005	0.0019	0.0014
Molybdene dissous (Mo) mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005

Ces résultats se rapportent à ceux inscrits sur le(s) Certificat(s) d'analyse correspondant(s) au numéro de projet.
En cas de différence entre ces documents, les résultats du(des) Certificat(s) d'analyse, dûment signé(s),
ont préséance sur ceux de ce sommaire des résultats.

Date d'émission : 29 octobre 2015

125, boul Industriel, Rouyn-Noranda (Québec) J9X 6P2 ● Tél: (819) 797-0550 ● Fax:(819) 797-2155 ● Courriel: multilab@cablevision.qc.ca ● www.multilab-direct.com

Sommaire des résultats

Client : **Ressources Falco**
Responsable : M. Sylvain Doire
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 290-4771 ()
fax.: (000) 000-0000

Date de réception : 08 octobre 2015
Nom du préleveur : Cindy Cormier/Christopher Phillips
Type d'échantillon : Eau souterraine

No Multilab Direct	175906	175907	175908	175939
Échantillon	**Quémont-Shaft-110 M-7oct2015**	**Dup**	**Quémont-Shaft-300 M-7oct2015**	**Quémont-Shaft-600 M-7oct2015**
Date prélèvement	07/10/2015	07/10/2015	07/10/2015	07/10/2015
Nickel (Ni) mg/L	0.0230	0.0217	0.1030	0.0349
Nickel dissous (Ni) mg/L	0.0157	0.0174	0.0827	0.0351
Nitrites-Nitrates mg N/L	1.12	0.96	1.66	0.43
Phosphore total (P) mg P/L	0.02	0.02	0.04	0.03
Plomb (Pb) mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	0.0053
Plomb dissous (Pb) mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
Potassium (K) mg/L	19.7	17.9	18.7	20.8
Potassium dissous (K) mg/L	16.0	16.8	17.0	18.2
Sélénium (Se) mg/L	0.010	0.008	0.009	0.006
Sélénium dissous (Se) mg/L	0.006	0.007	0.008	0.009
Sodium (Na) mg/L	501	457	488	434
Sodium dissous (Na) mg/L	369	396	396	370
Solides dissous mg/L	7086	7100	6986	6529
Solides totaux mg/L	18002	17900	18128	17028
Sulfate (SO4) mg SO4/L	10596	10287	10344	9925
Sulfures mg S2-/L	<0.03	<0.03	<0.03	0.07
Titane (Ti) mg/L	1.06	1.00	1.04	0.61
Titane dissous (Ti) mg/L	0.74	0.84	0.84	0.45
Uranium (U) mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Uranium dissous (U) mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

Ces résultats se rapportent à ceux inscrits sur le(s) Certificat(s) d'analyse correspondant(s) au numéro de projet.
En cas de différence entre ces documents, les résultats du(des) Certificat(s) d'analyse, dûment signé(s),
ont préséance sur ceux de ce sommaire des résultats.

Date d'émission : 29 octobre 2015

125, boul Industriel, Rouyn-Noranda (Québec) J9X 6P2 ● Tél: (819) 797-0550 ● Fax:(819) 797-2155 ● Courriel: multilab@cablevision.qc.ca ● www.multilab-direct.com

Sommaire des résultats

Client : **Ressources Falco**
Responsable : M. Sylvain Doire
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 290-4771 ()
fax.: (000) 000-0000

Date de réception : 08 octobre 2015
Nom du préleveur : Cindy Cormier/Christopher Phillips
Type d'échantillon : Eau souterraine

No Multilab Direct	175906	175907	175908	175939
Échantillon	**Quémont-Shaft-110 M-7oct2015**	**Dup**	**Quémont-Shaft-300 M-7oct2015**	**Quémont-Shaft-600 M-7oct2015**
Date prélèvement	07/10/2015	07/10/2015	07/10/2015	07/10/2015
Zinc (Zn) mg/L	5.67	5.25	5.81	5.76
Zinc dissous (Zn) mg/L	4.24	4.66	5.04	5.26
Chrome6+ Dissous mg/L	<0.4	<0.04	<0.4	<0.008
pH	3.03	3.04	2.81	3.14

Ces résultats se rapportent à ceux inscrits sur le(s) Certificat(s) d'analyse correspondant(s) au numéro de projet.
En cas de différence entre ces documents, les résultats du(des) Certificat(s) d'analyse, dûment signé(s),
ont préséance sur ceux de ce sommaire des résultats.

Date d'émission : 29 octobre 2015

125, boul Industriel, Rouyn-Noranda (Québec) J9X 6P2 ● Tél: (819) 797-0550 ● Fax:(819) 797-2155 ● Courriel: multilab@cablevision.qc.ca ● www.multilab-direct.com

Sommaire des résultats

Responsable : M. Sylvain Doire
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 290-4771 ()
fax.: (000) 000-0000

Date de réception : 08 octobre 2015
Nom du préleveur : Cindy Cormier/Christopher Phillips
Type d'échantillon : Eau souterraine

Commentaire	Date prélèvement
Projet 175906 à 175908 Fluorures : Modification à la méthode M-CI-1.0, lecture fait à l'électrode	

Ces résultats se rapportent à ceux inscrits sur le(s) Certificat(s) d'analyse correspondant(s) au numéro de projet.
En cas de différence entre ces documents, les résultats du(des) Certificat(s) d'analyse, dûment signé(s),
ont préséance sur ceux de ce sommaire des résultats.

Date d'émission : 29 octobre 2015

Client : **Ressources Falco**
Responsable : M. Sylvain Doire

Date de réception : 08 octobre 2015

125, boul Industriel, Rouyn-Noranda (Québec) J9X 6P2 ● Tél: (819) 797-0550 ● Fax:(819) 797-2155 ● Courriel: multilab@cablevision.qc.ca ● www.multilab-direct.com

Sommaire des résultats

Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 290-4771 ()
fax.: (000) 000-0000

Nom du préleveur : Cindy Cormier/Christopher Phillips
Type d'échantillon : Eau souterraine

Paramètres	Limite de détection rapportée Valeur		
Alcalinité	2	ng CaCO3/l	M-TIT-1.0
Aluminium (Al)	0.006	mg/L	M-MET-3.0
Aluminium dissous (Al)	0.006	mg/L	M-MET-3.0
Antimoine (Sb)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0
Antimoine dissous (Sb)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0
Argent (Ag)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0
Argent dissous (Ag)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0
Arsenic (As)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0
Arsenic dissous (As)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	0.01	mg N/L	M-NH3-2.0
Baryum (Ba)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0
Baryum dissous (Ba)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0
Bore (B)	0.01	mg/L	M-MET-3.0
Bore dissous (B)	0.01	mg/L	M-MET-3.0
Cadmium (Cd)	0.00002	mg/L	M-MET-3.0
Cadmium dissous (Cd)	0.00002	mg/L	M-MET-3.0
Calcium (Ca)	0.03	mg/L	M-MET-3.0
Calcium dissous (Ca)	0.03	mg/L	M-MET-3.0
Chlorure (Cl)	0.5	mg/L	M-CL-2.0
Cobalt (Co)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0

Ces résultats se rapportent à ceux inscrits sur le(s) Certificat(s) d'analyse correspondant(s) au numéro de projet.
En cas de différence entre ces documents, les résultats du(des) Certificat(s) d'analyse, dûment signé(s),
ont préséance sur ceux de ce sommaire des résultats.

Date d'émission : 29 octobre 2015

Client : **Ressources Falco**
Responsable : M. Sylvain Doire

Date de réception : 08 octobre 2015

F-02-13
Version 4ième: 05-11-2014

125, boul Industriel, Rouyn-Noranda (Québec) J9X 6P2 ● Tél: (819) 797-0550 ● Fax:(819) 797-2155 ● Courriel: multilab@cablevision.qc.ca ● www.multilab-direct.com

Sommaire des résultats

Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 290-4771 ()
fax.: (000) 000-0000

Nom du préleveur : Cindy Cormier/Christopher Phillips
Type d'échantillon : Eau souterraine

Paramètres	Limite de détection rapportée Valeur		
Cobalt dissous (Co)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0
Cuivre (Cu)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0
Cuivre dissous (Cu)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0
Cyanures disponibles (CNd)	0.0050	mg/L	M-CN-1.0
Cyanures totaux (CNt)	0.0050	mg/L	M-CN-1.0
Fer (Fe)	0.010	mg/L	M-MET-3.0
Fer dissous (Fe)	0.01	mg/L	M-MET-3.0
Fluorures (F)	0.02	mg/L	M-CI-1.0
Lithium (Li)	0.005	mg/L	M-MET-3.0
Lithium dissous (Li)	0.005	mg/L	M-MET-3.0
M.E.S.	1	mg/L	M-SOLI-1.0
Magnésium (Mg)	0.02	mg/L	M-MET-3.0
Magnésium dissous (Mg)	0.02	mg/L	M-MET-3.0
Manganèse (Mn)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0
Manganèse dissous (Mn)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0
Mercure (Hg)	0.00001	mg/L	M-MET-3.0
Mercure dissous (Hg)	0.00001	mg/L	M-MET-3.0
Molybdene (Mo)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0
Molybdene dissous (Mo)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0
Nickel (Ni)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0

Ces résultats se rapportent à ceux inscrits sur le(s) Certificat(s) d'analyse correspondant(s) au numéro de projet.
En cas de différence entre ces documents, les résultats du(des) Certificat(s) d'analyse, dûment signé(s),
ont préséance sur ceux de ce sommaire des résultats.

Date d'émission : 29 octobre 2015

Client : **Ressources Falco**
Responsable : M. Sylvain Doire

Date de réception : 08 octobre 2015

F-02-13
Version 4ième: 05-11-2014

Sommaire des résultats

Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 290-4771 ()
fax.: (000) 000-0000

Nom du préleveur : Cindy Cormier/Christopher Phillips
Type d'échantillon : Eau souterraine

Paramètres	Valeur	Limite de détection rapportée	
Nickel dissous (Ni)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0
Nitrites-Nitrates	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0
Phosphore total (P)	0.010	mg P/L	M-P-3.0
Plomb (Pb)	0.0003	mg/L	M-MET-3.0
Plomb dissous (Pb)	0.0003	mg/L	M-MET-3.0
Potassium (K)	0.05	mg/L	M-MET-3.0
Potassium dissous (K)	0.05	mg/L	M-MET-3.0
Sélénium (Se)	0.001	mg/L	M-MET-3.0
Sélénium dissous (Se)	0.001	mg/L	M-MET-3.0
Sodium (Na)	0.05	mg/L	M-MET-3.0
Sodium dissous (Na)	0.05	mg/L	M-MET-3.0
Solides dissous	1	mg/L	M-TIT-1.0
Solides totaux	1	mg/L	M-SOLI-1.0
Sulfate (SO4)	0.6	mg SO4/L	M-SULF-2.0
Sulfures	0.030	mg S2-/L	M-SULF-3.0
Titane (Ti)	0.01	mg/L	M-MET-3.0
Titane dissous (Ti)	0.01	mg/L	M-MET-3.0
Uranium (U)	0.001	mg/L	M-MET-3.0
Uranium dissous (U)	0.001	mg/L	M-MET-3.0
Zinc (Zn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0

Ces résultats se rapportent à ceux inscrits sur le(s) Certificat(s) d'analyse correspondant(s) au numéro de projet.
En cas de différence entre ces documents, les résultats du(des) Certificat(s) d'analyse, dûment signé(s),
ont préséance sur ceux de ce sommaire des résultats.

Date d'émission : 29 octobre 2015

Client : **Ressources Falco**
Responsable : M. Sylvain Doire

Date de réception : 08 octobre 2015

F-02-13
Version 4ième: 05-11-2014

125, boul Industriel, Rouyn-Noranda (Québec) J9X 6P2 ● Tél: (819) 797-0550 ● Fax:(819) 797-2155 ● Courriel: multilab@cablevision.qc.ca ● www.multilab-direct.com

Sommaire des résultats

Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 290-4771 ()
fax.: (000) 000-0000

Nom du préleveur : Cindy Cormier/Christopher Phillips
Type d'échantillon : Eau souterraine

Paramètres	Valeur		Limite de détection rapportée
Zinc dissous (Zn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0
pH	N.D.		M-TIT-1.0

Ces résultats se rapportent à ceux inscrits sur le(s) Certificat(s) d'analyse correspondant(s) au numéro de projet.
En cas de différence entre ces documents, les résultats du(des) Certificat(s) d'analyse, dûment signé(s),
ont préséance sur ceux de ce sommaire des résultats.

Date d'émission : 29 octobre 2015

125, boul Industriel, Rouyn-Noranda (Québec) J9X 6P2 ● Tél: (819) 797-0550 ● Fax:(819) 797-2155 ● Courriel: multilab@cablevision.qc.ca ● www.multilab-direct.com

Sommaire des résultats

s

125, boul Industriel, Rouyn-Noranda (Québec) J9X 6P2 ● Tél: (819) 797-0550 ● Fax:(819) 797-2155 ● Courriel: multilab@cablevision.qc.ca ● www.multilab-direct.com

Sommaire des résultats

s

125, boul Industriel, Rouyn-Noranda (Québec) J9X 6P2 ● Tél: (819) 797-0550 ● Fax:(819) 797-2155 ● Courriel: multilab@cablevision.qc.ca ● www.multilab-direct.com

Sommaire des résultats

s

125, boul Industriel, Rouyn-Noranda (Québec) J9X 6P2 ● Tél: (819) 797-0550 ● Fax:(819) 797-2155 ● Courriel: multilab@cablevision.qc.ca ● www.multilab-direct.com

Sommaire des résultats

s

125, boul Industriel, Rouyn-Noranda (Québec) J9X 6P2 ● Tél: (819) 797-0550 ● Fax:(819) 797-2155 ● Courriel: multilab@cablevision.qc.ca ● www.multilab-direct.com

Sommaire des résultats

S

125, boul Industriel, Rouyn-Noranda (Québec) J9X 6P2 ● Tél: (819) 797-0550 ● Fax:(819) 797-2155 ● Courriel: multilab@cablevision.qc.ca ● www.multilab-direct.com

s

Sommaire des résultats

125, boul Industriel, Rouyn-Noranda (Québec) J9X 6P2 ● Tél: (819) 797-0550 ● Fax:(819) 797-2155 ● Courriel: multilab@cablevision.qc.ca ● www.multilab-direct.com

S

Sommaire des résultats

125, boul Industriel, Rouyn-Noranda (Québec) J9X 6P2 ● Tél: (819) 797-0550 ● Fax:(819) 797-2155 ● Courriel: multilab@cablevision.qc.ca ● www.multilab-direct.com

s

Sommaire des résultats

125, boul Industriel, Rouyn-Noranda (Québec) J9X 6P2 ● Tél: (819) 797-0550 ● Fax:(819) 797-2155 ● Courriel: multilab@cablevision.qc.ca ● www.multilab-direct.com

S

Sommaire des résultats

125, boul Industriel, Rouyn-Noranda (Québec) J9X 6P2 ● Tél: (819) 797-0550 ● Fax:(819) 797-2155 ● Courriel: multilab@cablevision.qc.ca ● www.multilab-direct.com

Certificat contrôle qualité

Client : **Ressources Falco**
Responsable : M. Sylvain Doire
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 290-4771 ()
fax.: (000) 000-0000

Numéro de projet : Multiple
Date de réception : 08 octobre 2015
Nom du préleveur : Cindy Cormier/Christopher Phillips
Type d'échantillon : Eau souterraine

Paramètres	Blanc	Standard Nom	Obtenue	Intervalle	Duplicata 1	2
Alcalinité mg CaCO3/L		Alc 200 mg/l	187	170 - 230		
Alcalinité mg CaCO3/L		Alc 200 mg/l	190	170 - 230		
Aluminium (Al) mg/L	<0.006	C00-046-705_X_1000	1.030	0.800 - 1.200		
Aluminium (Al) mg/L	<0.006	C00-046-705_X_1000	1.040	0.800 - 1.200		
Aluminium dissous (Al) mg/L	<0.006	C00-046-705_X_1000	1.070	0.800 - 1.200		
Aluminium dissous (Al) mg/L	<0.006	C00-046-705_X_1000	0.936	0.800 - 1.200		
Antimoine (Sb) mg/L	<0.0001	C00-046-705_X_1000	0.0099	0.0080 - 0.0120		
Antimoine (Sb) mg/L	<0.0001	C00-046-705_X_1000	0.0101	0.0080 - 0.0120		
Antimoine dissous (Sb) mg/L	<0.0001	C00-046-705_X_1000	0.0098	0.0080 - 0.0120		
Antimoine dissous (Sb) mg/L	<0.0001	C00-046-705_X_1000	0.0103	0.0080 - 0.0120		
Argent (Ag) mg/L	<0.0001	DMR-0483-2015-Ag	0.839	0.579 - 0.869		
Argent (Ag) mg/L	<0.0001	DMR-0483-2015-Ag	0.607	0.579 - 0.869		
Argent dissous (Ag) mg/L	<0.0001	DMR-0483-2015-Ag	0.839	0.579 - 0.869		
Argent dissous (Ag) mg/L	<0.0001	DMR-0483-2015-Ag	0.598	0.579 - 0.869		
Arsenic (As) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.1064	0.0700 - 0.1300		
Arsenic (As) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.0932	0.0700 - 0.1300		
Arsenic dissous (As) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.1079	0.0800 - 0.1200		
Arsenic dissous (As) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.0969	0.0800 - 0.1200		
Azote ammoniacal (NH3-NH4) mg N/L	<0.01	DMR-0640-2015-NH3	10.2	8.8 - 11.8		
Baryum (Ba) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.0978	0.0800 - 0.1200		

Projet: 175906:175908,175939

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

Date d'émission : 29 octobre 2015

F-02-15
Version 4ième: 05-11-2014

125, boul Industriel, Rouyn-Noranda (Québec) J9X 6P2 ● Tél: (819) 797-0550 ● Fax:(819) 797-2155 ● Courriel: multilab@cablevision.qc.ca ● www.multilab-direct.com

Certificat contrôle qualité

Client : **Ressources Falco**
Responsable : M. Sylvain Doire
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 290-4771 ()
fax.: (000) 000-0000

Numéro de projet : Multiple
Date de réception : 08 octobre 2015
Nom du préleveur : Cindy Cormier/Christopher Phillips
Type d'échantillon : Eau souterraine

Paramètres	Blanc	Standard Nom	Obtenue	Intervalle	Duplicata 1	2
Baryum (Ba) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.0927	0.0800 - 0.1200		
Baryum dissous (Ba) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.0951	0.0800 - 0.1200		
Baryum dissous (Ba) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.0933	0.0800 - 0.1200		
Bore (B) mg/L	<0.01	C00-046-705_X_1000	1.080	0.800 - 1.200		
Bore (B) mg/L	<0.01	C00-046-705_X_1000	1.070	0.800 - 1.200		
Bore dissous (B) mg/L	<0.01	C00-046-705_X_1000	1.080	0.800 - 1.200		
Bore dissous (B) mg/L	<0.01	C00-046-705_X_1000	1.010	0.800 - 1.200		
Cadmium (Cd) mg/L	<0.00002	C00-046-705_X_1000	0.1015	0.0800 - 0.1200		
Cadmium (Cd) mg/L	<0.00002	C00-046-705_X_1000	0.0977	0.0800 - 0.1200		
Cadmium dissous (Cd) mg/L	<0.00002	C00-046-705_X_1000	0.0995	0.0800 - 0.1200		
Cadmium dissous (Cd) mg/L	<0.00002	C00-046-705_X_1000	0.0975	0.0800 - 0.1200		
Calcium (Ca) mg/L	<0.03	C00-046-705_X_1000	1.030	0.800 - 1.200		
Calcium (Ca) mg/L	<0.03	C00-046-705_X_1000	0.960	0.800 - 1.200		
Calcium dissous (Ca) mg/L	<0.03	C00-046-705_X_1000	0.900	0.800 - 1.200		
Calcium dissous (Ca) mg/L	<0.03	C00-046-705_X_1000	1.040	0.800 - 1.200		
Chlorure (Cl) mg/L	<0.5	DMR-0640-2015-Cl	110	95 - 121		
Cobalt (Co) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.0929	0.0800 - 0.1200		
Cobalt (Co) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.0994	0.0800 - 0.1200		
Cobalt dissous (Co) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.0935	0.0800 - 0.1200		
Cobalt dissous (Co) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.0943	0.0800 - 0.1200		

Projet: 175906:175908,175939

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.
Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

Date d'émission : 29 octobre 2015

125, boul Industriel, Rouyn-Noranda (Québec) J9X 6P2 ● Tél: (819) 797-0550 ● Fax:(819) 797-2155 ● Courriel: multilab@cablevision.qc.ca ● www.multilab-direct.com

Certificat contrôle qualité

Client : **Ressources Falco**
Responsable : M. Sylvain Doire
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 290-4771 ()
fax.: (000) 000-0000

Numéro de projet : Multiple
Date de réception : 08 octobre 2015
Nom du préleveur : Cindy Cormier/Christopher Phillips
Type d'échantillon : Eau souterraine

Paramètres	Blanc	Standard Nom	Obtenue	Intervalle	Duplicata 1	2
Cuivre (Cu) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.0990	0.0800 - 0.1200		
Cuivre (Cu) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.1003	0.0800 - 0.1200		
Cuivre dissous (Cu) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.0969	0.0800 - 0.1200		
Cuivre dissous (Cu) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.0998	0.0800 - 0.1200		
Cyanures disponibles (CNd) mg/L	<0.005	DMR-0716-CN	0.0470	0.0439 - 0.0595		
Cyanures disponibles (CNd) mg/L	<0.005	Dmr-0640-CN	0.0570	0.0519 - 0.0702		
Cyanures disponibles (CNd) mg/L		DMR-0716-CN	0.0520	0.0439 - 0.0595		
Cyanures totaux (CNt) mg/L	<0.005	Dmr-0640-CN	0.0950	0.0850 - 0.1150		
Cyanures totaux (CNt) mg/L	<0.005	DMR-0716-CN	0.0840	0.0680 - 0.0920		
Cyanures totaux (CNt) mg/L		DMR-0716-CN	0.0750	0.0680 - 0.0920		
Fer (Fe) mg/L	<0.01	C00-046-705_X_1000	1.050	0.800 - 1.200		
Fer (Fe) mg/L	<0.01	C00-046-705_X_1000	0.890	0.800 - 1.200		
Fer dissous (Fe) mg/L	<0.01	C00-046-705_X_1000	1.120	0.800 - 1.200		
Fer dissous (Fe) mg/L	<0.01	C00-046-705_X_1000	1.060	0.800 - 1.200		
Fluorures (F) mg/L	<0.02					
Fluorures (F) mg/L	<0.02				0.24	0.25
Hydrocarbures (C10-C50) mg/L	<0.1	200 ppm(2)	1.2	0.88 - 1.63		
Hydrocarbures (C10-C50) mg/L	<0.1	MR-0.625mg/L	0.6	0.438 - 0.813		
Lithium (Li) mg/L	<0.005	DMR-0572-2015-3	0.822	0.677 - 1.015		
Lithium (Li) mg/L	<0.005	DMR-0572-2015-3	0.819	0.677 - 1.015		

Projet: 175906:175908,175939

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

Date d'émission : 29 octobre 2015

125, boul Industriel, Rouyn-Noranda (Québec) J9X 6P2 ● Tél: (819) 797-0550 ● Fax:(819) 797-2155 ● Courriel: multilab@cablevision.qc.ca ● www.multilab-direct.com

Certificat contrôle qualité

Client : **Ressources Falco**
Responsable : M. Sylvain Doire
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 290-4771 ()
fax.: (000) 000-0000

Numéro de projet : Multiple
Date de réception : 08 octobre 2015
Nom du préleveur : Cindy Cormier/Christopher Phillips
Type d'échantillon : Eau souterraine

Paramètres	Blanc	Standard Nom	Obtenue	Intervalle	Duplicata 1	2
Lithium dissous (Li) mg/L	<0.005	DMR-0572-2015-3	0.863	0.677 - 1.015		
Lithium dissous (Li) mg/L	<0.005	DMR-0572-2015-3	0.839	0.677 - 1.015		
M.E.S. mg/L	<1	DMR-0600-2015-MES	120	102 - 130		
M.E.S. mg/L	<1	DMR-0600-2015-MES	112	102 - 130		
Magnésium (Mg) mg/L	<0.02	C00-046-705_X_1000	0.960	0.800 - 1.200		
Magnésium (Mg) mg/L	<0.02	C00-046-705_X_1000	1.090	0.800 - 1.200		
Magnésium dissous (Mg) mg/L	<0.02	C00-046-705_X_1000	1.010	0.800 - 1.200		
Magnésium dissous (Mg) mg/L	<0.02	C00-046-705_X_1000	1.020	0.800 - 1.200		
Manganèse (Mn) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.1013	0.0800 - 0.1200		
Manganèse (Mn) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.0914	0.0800 - 0.1200		
Manganèse dissous (Mn) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.0932	0.0800 - 0.1200		
Manganèse dissous (Mn) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.0981	0.0800 - 0.1200		
Mercure (Hg) mg/L	<0.00001	DMR-0640-2015-Eu	0.00038	).00038 - 0.00088		
Mercure dissous (Hg) mg/L	<0.00001	DMR-0640-2015-Eu	0.00038	).00038 - 0.00088		
Molybdene (Mo) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.0935	0.0800 - 0.1200		
Molybdene (Mo) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.0954	0.0800 - 0.1200		
Molybdene dissous (Mo) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.0919	0.0800 - 0.1200		
Molybdene dissous (Mo) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.0988	0.0800 - 0.1200		
Nickel (Ni) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.0991	0.0800 - 0.1200		
Nickel (Ni) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.1050	0.0800 - 0.1200		

Projet: 175906:175908,175939

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.
Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

Date d'émission : 29 octobre 2015

125, boul Industriel, Rouyn-Noranda (Québec) J9X 6P2 ● Tél: (819) 797-0550 ● Fax:(819) 797-2155 ● Courriel: multilab@cablevision.qc.ca ● www.multilab-direct.com

Certificat contrôle qualité

Client : **Ressources Falco**
Responsable : M. Sylvain Doire
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 290-4771 ()
fax.: (000) 000-0000

Numéro de projet : Multiple
Date de réception : 08 octobre 2015
Nom du préleveur : Cindy Cormier/Christopher Phillips
Type d'échantillon : Eau souterraine

Paramètres	Blanc	Standard Nom	Obtenue	Intervalle	Duplicata 1	2
Nickel dissous (Ni) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.0934	0.0800 - 0.1200		
Nickel dissous (Ni) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.1053	0.0800 - 0.1200		
Nitrites-Nitrates mg N/L	<0.01	DMR-0640-2015-NO2-NO3	8.70	8.33 - 11.27		
pH		pH-7	6.99	6.96 - 7.04		
Phosphore total (P) mg P/L	<0.01	DMR-0640-2015-Ptotal-1	1.04	0.88 - 1.12		
Plomb (Pb) mg/L	<0.0003	C00-046-705_X_1000	0.0825	0.0800 - 0.1200		
Plomb (Pb) mg/L	<0.0003	C00-046-705_X_1000	0.0936	0.0800 - 0.1200		
Plomb dissous (Pb) mg/L	<0.0003	C00-046-705_X_1000	0.0934	0.0800 - 0.1200		
Plomb dissous (Pb) mg/L	<0.0003	C00-046-705_X_1000	0.0809	0.0800 - 0.1200		
Potassium (K) mg/L	<0.05	C00-046-705_X_1000	0.920	0.800 - 1.200		
Potassium (K) mg/L	<0.05	C00-046-705_X_1000	0.930	0.800 - 1.200		
Potassium dissous (K) mg/L	<0.05	C00-046-705_X_1000	0.970	0.800 - 1.200		
Potassium dissous (K) mg/L	<0.05	C00-046-705_X_1000	0.920	0.800 - 1.200		
Sélénium (Se) mg/L	<0.001	C00-046-705_X_1000	0.0930	0.0800 - 0.1200		
Sélénium dissous (Se) mg/L	<0.001	C00-046-705_X_1000	0.0960	0.0800 - 0.1200		
Sélénium dissous (Se) mg/L	<0.001	C00-046-705_X_1000	0.0950	0.0800 - 0.1200		
Sodium (Na) mg/L	<0.05	C00-046-705_X_1000	1.110	0.800 - 1.200		
Sodium (Na) mg/L	<0.05	C00-046-705_X_1000	0.890	0.800 - 1.200		
Sodium dissous (Na) mg/L	<0.05	C00-046-705_X_1000	0.970	0.800 - 1.200		
Sodium dissous (Na) mg/L	<0.05	C00-046-705_X_1000	0.870	0.800 - 1.200		

Projet: 175906:175908,175939

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.
Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

Date d'émission : 29 octobre 2015

125, boul Industriel, Rouyn-Noranda (Québec) J9X 6P2 ● Tél: (819) 797-0550 ● Fax:(819) 797-2155 ● Courriel: multilab@cablevision.qc.ca ● www.multilab-direct.com

Certificat contrôle qualité

Client : **Ressources Falco**
Responsable : M. Sylvain Doire
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 290-4771 ()
fax.: (000) 000-0000

Numéro de projet : Multiple
Date de réception : 08 octobre 2015
Nom du préleveur : Cindy Cormier/Christopher Phillips
Type d'échantillon : Eau souterraine

Paramètres	Blanc	Standard Nom	Obtenue	Intervalle	Duplicata 1	Duplicata 2
Solides dissous mg/L						
Solides totaux mg/L	<1	DMR-0640-2015-ST	296	257 - 347		
Solides totaux mg/L	<1	DMR-0640-2015-ST	296	257 - 347	18002	17934
Sulfate (SO4) mg SO4/L	<0.6	DMR-0716-2015-SO4	135	113 - 139		
Sulfate (SO4) mg SO4/L	<0.6	DMR-0640-2015-SO4	124	113 - 139		
Sulfures mg S2-/L		Standard-maison-sulfure	1.97	1.40 - 2.60		
Sulfures mg S2-/L	<0.03	DMR-0640-2015-7-sulfures	2.28	1.48 - 2.76		
Sulfures mg S2-/L	<0.03	DMR-0640-2015-7-sulfures	2.28	1.48 - 2.76	0.07	0.05
Titane (Ti) mg/L	<0.01					
Titane dissous (Ti) mg/L	<0.01					
Uranium (U) mg/L	<0.001	C00-046-705_X_1000	0.0960	0.0800 - 0.1200		
Uranium (U) mg/L	<0.001	C00-046-705_X_1000	0.0880	0.0800 - 0.1200		
Uranium dissous (U) mg/L	<0.001	C00-046-705_X_1000	0.0900	0.0800 - 0.1200		
Uranium dissous (U) mg/L	<0.001	C00-046-705_X_1000	0.0970	0.0800 - 0.1200		
Zinc (Zn) mg/L	<0.001	C00-046-705_X_1000	0.1000	0.0800 - 0.1200		
Zinc (Zn) mg/L	<0.001	C00-046-705_X_1000	0.0970	0.0800 - 0.1200		
Zinc dissous (Zn) mg/L	<0.001	C00-046-705_X_1000	0.0970	0.0800 - 0.1200		
Zinc dissous (Zn) mg/L	<0.001	C00-046-705_X_1000	0.1040	0.0800 - 0.1200		

Projet: 175906:175908,175939

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.
Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

Date d'émission : 29 octobre 2015

125, boul Industriel, Rouyn-Noranda (Québec) J9X 6P2 ● Tél: (819) 797-0550 ● Fax:(819) 797-2155 ● Courriel: multilab@cablevision.qc.ca ● www.multilab-direct.com

Certificat d'analyse

Client : **Ressources Falco**

Responsable : M. Sylvain Doire
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 290-4771 ()
fax.: (000) 000-0000

Numéro de projet : C-177814

Lieu de prélèvement :	ENV-FALCO	Date de prélèvement :	05 novembre 2015
Échantillon :	Eau Brute	Heure de prélèvement :	N/D
Nom du préleveur :	EL HADJI KANE	Date de réception :	05 novembre 2015
Type d'échantillon :	Eau usée		
Réseau:	**ENV-Falco -05-11-2015**		

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-177814

Échantillon : Eau Brute — Date de prélèvement : 05 novembre 2015

Lieu de prélèvement : ENV-FALCO — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres	Résultats	Méthode d'analyse	Date d'analyse
Alcalinité	<2 mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	05 novembre 2015
Aluminium (Al)	1.02 mg/L	M-MET-3.0	06 novembre 2015
Aluminium dissous (Al)	1.1 mg/L	M-MET-3.0	06 novembre 2015
Antimoine (Sb)	<0.0001 mg/L	M-MET-3.0	06 novembre 2015
Antimoine dissous (Sb)	<0.0001 mg/L	M-MET-3.0	06 novembre 2015
Argent (Ag)	<0.0001 mg/L	M-MET-3.0	06 novembre 2015
Argent dissous (Ag)	<0.0001 mg/L	M-MET-3.0	06 novembre 2015
Arsenic (As)	0.0072 mg/L	M-MET-3.0	06 novembre 2015
Arsenic dissous (As)	0.0025 mg/L	M-MET-3.0	06 novembre 2015
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	0.88 mg N/L	M-NH3-2.0	06 novembre 2015
Baryum (Ba)	0.0188 mg/L	M-MET-3.0	06 novembre 2015
Baryum dissous (Ba)	0.0198 mg/L	M-MET-3.0	06 novembre 2015
Béryllium (Be)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	06 novembre 2015
Béryllium dissous (Be)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	06 novembre 2015
Bismuth (Bi)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	06 novembre 2015
Bismuth dissous (Bi)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	06 novembre 2015
Bore (B)	0.03 mg/L	M-MET-3.0	06 novembre 2015
Bore dissous (B)	0.05 mg/L	M-MET-3.0	06 novembre 2015
Cadmium (Cd)	0.00907 mg/L	M-MET-3.0	06 novembre 2015
Cadmium dissous (Cd)	0.00937 mg/L	M-MET-3.0	06 novembre 2015
Calcium (Ca)	194 mg/L	M-MET-3.0	06 novembre 2015
Calcium dissous (Ca)	213 mg/L	M-MET-3.0	06 novembre 2015
Chlorure (Cl)	47.0 mg/L	M-CL-2.0	09 novembre 2015
Chrome (Cr)	<0.0006 mg/L	M-MET-3.0	06 novembre 2015
Chrome dissous (Cr)	<0.0006 mg/L	M-MET-3.0	06 novembre 2015
Cobalt (Co)	0.0142 mg/L	M-MET-3.0	06 novembre 2015
Cobalt dissous (Co)	0.0148 mg/L	M-MET-3.0	06 novembre 2015
Cuivre (Cu)	1.179 mg/L	M-MET-3.0	06 novembre 2015
Cuivre dissous (Cu)	1.202 mg/L	M-MET-3.0	06 novembre 2015
Cyanures totaux (CNt)	0.019 mg/L	M-CN-1.0	06 novembre 2015
Dureté	613 mg CaCO3/L	M-MET-3.0	06 novembre 2015
Étain (Sn)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	06 novembre 2015
Étain Dissous (Sn)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	06 novembre 2015
Fer (Fe)	45.4 mg/L	M-MET-3.0	06 novembre 2015
Fer dissous (Fe)	36.8 mg/L	M-MET-3.0	06 novembre 2015
Hydrocarbures (C10-C50)	<0.1 mg/L	Sous-traitance\Multilab Val d'Or	09 novembre 2015
M.E.S.	28 mg/L	M-SOLI-1.0	06 novembre 2015
Magnésium (Mg)	31.4 mg/L	M-MET-3.0	06 novembre 2015
Magnésium dissous (Mg)	35.3 mg/L	M-MET-3.0	06 novembre 2015
Manganèse (Mn)	2.013 mg/L	M-MET-3.0	06 novembre 2015

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

F-02-06
Version 4ième: 05-11-2014

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-177814

Échantillon : Eau Brute — Date de prélèvement : 05 novembre 2015

Lieu de prélèvement : ENV-FALCO — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres	Résultats	Méthode d'analyse	Date d'analyse
Manganèse dissous (Mn)	2.108 mg/L	M-MET-3.0	06 novembre 2015
Molybdene (Mo)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	06 novembre 2015
Molybdene dissous (Mo)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	06 novembre 2015
Nickel (Ni)	0.0183 mg/L	M-MET-3.0	06 novembre 2015
Nickel dissous (Ni)	0.0204 mg/L	M-MET-3.0	06 novembre 2015
Nitrates (NO3)	0.14 mg N/L	M-NITR-2.0	06 novembre 2015
Nitrites (NO2)	<0.01 mg N/L	M-NITR-2.0	06 novembre 2015
pH	4.28	M-TIT-1.0	05 novembre 2015
Phosphore total (P)	<0.01 mg P/L	M-P-3.0	06 novembre 2015
Plomb (Pb)	0.0047 mg/L	M-MET-3.0	06 novembre 2015
Plomb dissous (Pb)	0.0012 mg/L	M-MET-3.0	06 novembre 2015
Potassium (K)	5.82 mg/L	M-MET-3.0	06 novembre 2015
Potassium dissous (K)	6.01 mg/L	M-MET-3.0	06 novembre 2015
Sélénium (Se)	0.007 mg/L	M-MET-3.0	06 novembre 2015
Sélénium dissous (Se)	0.008 mg/L	M-MET-3.0	06 novembre 2015
Silice (Si)	18.5 mg/L	M-MET-3.0	06 novembre 2015
Silice dissous (Si)	20.2 mg/L	M-MET-3.0	06 novembre 2015
Sodium (Na)	26.2 mg/L	M-MET-3.0	06 novembre 2015
Sodium dissous (Na)	28.6 mg/L	M-MET-3.0	06 novembre 2015
Sulfate (SO4)	780 mg SO4/L	M-SULF-2.0	05 novembre 2015
Tellure (Te)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	06 novembre 2015
Tellure dissous (Te)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	06 novembre 2015
Titane (Ti)	0.23 mg/L	M-MET-3.0	06 novembre 2015
Titane dissous (Ti)	0.24 mg/L	M-MET-3.0	06 novembre 2015
Uranium (U)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	06 novembre 2015
Uranium dissous (U)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	06 novembre 2015
Vanadium (V)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	06 novembre 2015
Vanadium dissous (V)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	06 novembre 2015
Zinc (Zn)	2.73 mg/L	M-MET-3.0	06 novembre 2015
Zinc dissous (Zn)	2.81 mg/L	M-MET-3.0	06 novembre 2015
Sulfate (SO4) Reprise client	845 mg SO4/L	M-SULF-2.0	09 novembre 2015

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-177814

Échantillon : Eau Brute — Date de prélèvement : 05 novembre 2015

Lieu de prélèvement : ENV-FALCO — Heure de prélèvement : N/D

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Alcalinité	2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Aluminium (Al)	0.006	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Aluminium dissous (Al)	0.006	mg/L	M-MET-3.0	
Antimoine (Sb)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Antimoine dissous (Sb)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	
Argent (Ag)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Argent dissous (Ag)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	
Arsenic (As)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Arsenic dissous (As)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	0.01	mg N/L	M-NH3-2.0	Oui
Baryum (Ba)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Baryum dissous (Ba)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Béryllium (Be)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Béryllium dissous (Be)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bismuth (Bi)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bismuth dissous (Bi)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bore (B)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Bore dissous (B)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Cadmium (Cd)	0.00002	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Cadmium dissous (Cd)	0.00002	mg/L	M-MET-3.0	
Calcium (Ca)	0.03	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Calcium dissous (Ca)	0.03	mg/L	M-MET-3.0	
Chlorure (Cl)	0.5	mg/L	M-CL-2.0	Oui
Chrome (Cr)	0.0006	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Chrome dissous (Cr)	0.0006	mg/L	M-MET-3.0	
Cobalt (Co)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Cobalt dissous (Co)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Cuivre (Cu)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Cuivre dissous (Cu)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Cyanures totaux (CNt)	0.0050	mg/L	M-CN-1.0	Oui
Dureté	1	mg CaCO3/L	M-MET-3.0	
Étain (Sn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Étain Dissous (Sn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Fer (Fe)	0.010	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Fer dissous (Fe)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Hydrocarbures (C10-C50)	0.1	mg/L	Sous-traitance	Oui
M.E.S.	1	mg/L	M-SOLI-1.0	Oui
Magnésium (Mg)	0.02	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Magnésium dissous (Mg)	0.02	mg/L	M-MET-3.0	
Manganèse (Mn)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-177814

Échantillon : Eau Brute — Date de prélèvement : 05 novembre 2015

Lieu de prélèvement : ENV-FALCO — Heure de prélèvement : N/D

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Manganèse dissous (Mn)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Molybdene (Mo)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Molybdene dissous (Mo)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Nickel (Ni)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Nickel dissous (Ni)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Nitrates (NO3)	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0	Oui
Nitrites (NO2)	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0	Oui
pH	0.005		M-TIT-1.0	Oui
Phosphore total (P)	0.01	mg P/L	M-P-3.0	Oui
Plomb (Pb)	0.0003	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Plomb dissous (Pb)	0.0003	mg/L	M-MET-3.0	
Potassium (K)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Potassium dissous (K)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Sélénium (Se)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Sélénium dissous (Se)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Silice (Si)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Silice dissous (Si)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Sodium (Na)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Sodium dissous (Na)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Sulfate (SO4)	0.6	mg SO4/L	M-SULF-2.0	Oui
Tellure (Te)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Tellure dissous (Te)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Titane (Ti)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Titane dissous (Ti)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Uranium (U)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Uranium dissous (U)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Vanadium (V)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Vanadium dissous (V)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Zinc (Zn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Zinc dissous (Zn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Sulfate (SO4)	0.6	mg SO4/L	M-SULF-2.0	Oui

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-177814

Échantillon : Eau Brute — Date de prélèvement : 05 novembre 2015

Lieu de prélèvement : ENV-FALCO — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
Alcalinité mg CaCO3/L	Nom Standard	Alc 200 mg/l
	Valeur obtenue	187
	Justesse	93.5%
	Intervalle	170 - 230
	Duplicata	<2-<2
Aluminium (Al) mg/L	Blanc	<0.006
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	5.20
	Justesse	81.6%
	Intervalle	5.10 - 7.64
Aluminium dissous (Al) mg/L	Blanc	<0.006
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	5.20
	Justesse	81.6%
	Intervalle	5.10 - 7.64
Antimoine (Sb) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	0.183
	Justesse	82.4%
	Intervalle	0.178 - 0.266
Antimoine dissous (Sb) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	0.183
	Justesse	82.4%
	Intervalle	0.178 - 0.266
Argent (Ag) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	DMR-0483-2015-Ag
	Valeur obtenue	0.820
	Justesse	86.7%
	Intervalle	0.579 - 0.869
Argent dissous (Ag) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	DMR-0483-2015-Ag
	Valeur obtenue	0.820
	Justesse	86.7%
	Intervalle	0.579 - 0.869
Arsenic (As) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	0.316
	Justesse	88.3%
	Intervalle	0.198 - 0.368

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-177814

Échantillon : Eau Brute — Date de prélèvement : 05 novembre 2015

Lieu de prélèvement : ENV-FALCO — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
Arsenic dissous (As) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	0.316
	Justesse	88.3%
	Intervalle	0.226 - 0.340
Azote ammoniacal (NH3-NH4) m	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0716-2015-NH3
	Valeur obtenue	10.6
	Justesse	95%
	Intervalle	8.6 - 11.6
Baryum (Ba) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	2.26
	Justesse	93%
	Intervalle	1.94 - 2.92
Baryum dissous (Ba) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	2.26
	Justesse	93%
	Intervalle	1.94 - 2.92
Béryllium (Be) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	1.48
	Justesse	87.1%
	Intervalle	1.36 - 2.04
Béryllium dissous (Be) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	1.48
	Justesse	87.1%
	Intervalle	1.36 - 2.04
Bismuth (Bi) mg/L	Blanc	<0.0005
Bismuth dissous (Bi) mg/L	Blanc	<0.0005
Bore (B) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	2.56
	Justesse	86.8%
	Intervalle	2.36 - 3.54
Bore dissous (B) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	2.56

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-177814

Échantillon : Eau Brute — Date de prélèvement : 05 novembre 2015

Lieu de prélèvement : ENV-FALCO — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
	Justesse	86.8%
	Intervalle	2.36 - 3.54
Cadmium (Cd) mg/L	Blanc	<0.00002
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	0.871
	Justesse	96.8%
	Intervalle	0.720 - 1.080
Cadmium dissous (Cd) mg/L	Blanc	<0.00002
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	0.871
	Justesse	96.8%
	Intervalle	0.720 - 1.080
Calcium (Ca) mg/L	Blanc	<0.03
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	15.5
	Justesse	89.1%
	Intervalle	13.9 - 20.9
Calcium dissous (Ca) mg/L	Blanc	<0.03
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	15.5
	Justesse	89.1%
	Intervalle	13.9 - 20.9
Chlorure (Cl) mg/L	Blanc	<0.5
	Nom Standard	DMR-0716-2015-Cl
	Valeur obtenue	103
	Justesse	95.4%
	Intervalle	95 - 121
Chrome (Cr) mg/L	Blanc	<0.0006
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	3.69
	Justesse	91.1%
	Intervalle	3.24 - 4.86
Chrome dissous (Cr) mg/L	Blanc	<0.0006
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	3.69
	Justesse	91.1%
	Intervalle	3.24 - 4.86
Cobalt (Co) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	1.51

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-177814

Échantillon : Eau Brute — Date de prélèvement : 05 novembre 2015

Lieu de prélèvement : ENV-FALCO — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
	Justesse	97.4%
	Intervalle	1.24 - 1.86
Cobalt dissous (Co) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	1.51
	Justesse	97.4%
	Intervalle	1.24 - 1.86
Cuivre (Cu) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	1.36
	Justesse	96.2%
	Intervalle	1.05 - 1.57
Cuivre dissous (Cu) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	1.36
	Justesse	96.2%
	Intervalle	1.05 - 1.57
Cyanures totaux (CNt) mg/L	Blanc	<0.005
	Nom Standard	Cep-33-Ech-2
	Valeur obtenue	1.6600
	Justesse	96.5%
	Intervalle	1.4620 - 1.9780
Étain (Sn) mg/L	Blanc	<0.001
Étain Dissous (Sn) mg/L	Blanc	<0.001
Fer (Fe) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	15.1
	Justesse	94.4%
	Intervalle	11.4 - 17.2
Fer dissous (Fe) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	15.1
	Justesse	94.4%
	Intervalle	11.4 - 17.2
Hydrocarbures (C10-C50) mg/L	Blanc	<0.1
	Nom Standard	200 ppm(2)
	Valeur obtenue	1.2
	Justesse	96%
	Intervalle	0.88 - 1.63
M.E.S. mg/L	Blanc	<1

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-177814

Échantillon : Eau Brute — Date de prélèvement : 05 novembre 2015

Lieu de prélèvement : ENV-FALCO — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
	Nom Standard	DMR-0716-2015-8
	Valeur obtenue	106
	Justesse	92.2%
	Intervalle	101 - 129
Magnésium (Mg) mg/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	5.94
	Justesse	81.7%
	Intervalle	5.82 - 8.72
Magnésium dissous (Mg) mg/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	5.94
	Justesse	81.7%
	Intervalle	5.82 - 8.72
Manganèse (Mn) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	3.58
	Justesse	92%
	Intervalle	3.11 - 4.67
Manganèse dissous (Mn) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	3.58
	Justesse	92%
	Intervalle	3.11 - 4.67
Molybdene (Mo) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	0.618
	Justesse	87.3%
	Intervalle	0.566 - 0.850
Molybdene dissous (Mo) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	0.618
	Justesse	87.3%
	Intervalle	0.566 - 0.850
Nickel (Ni) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	1.09
	Justesse	96.5%
	Intervalle	0.90 - 1.36
Nickel dissous (Ni) mg/L	Blanc	<0.0005

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-177814

Échantillon : Eau Brute — Date de prélèvement : 05 novembre 2015

Lieu de prélèvement : ENV-FALCO — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	1.09
	Justesse	96.5%
	Intervalle	0.90 - 1.36
Nitrates (NO3) mg N/L	Blanc	<0.01
	Duplicata	0.14-0.12
Nitrites (NO2) mg N/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0716-2015-NO2
	Valeur obtenue	2.00
	Justesse	99%
	Intervalle	1.72 - 2.32
	Duplicata	<0.01-<0.01
pH	Nom Standard	pH-7
	Valeur obtenue	7.00
	Justesse	100%
	Intervalle	6.96 - 7.04
	Duplicata	4.28-4.22
Phosphore total (P) mg P/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0716-2015-Ptotal
	Valeur obtenue	1.11
	Justesse	89%
	Intervalle	0.88 - 1.12
Plomb (Pb) mg/L	Blanc	<0.0003
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	0.930
	Justesse	97.7%
	Intervalle	0.727 - 1.091
Plomb dissous (Pb) mg/L	Blanc	<0.0003
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	0.930
	Justesse	97.7%
	Intervalle	0.727 - 1.091
Potassium (K) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	17.8
	Justesse	97.8%
	Intervalle	14.6 - 21.8
Potassium dissous (K) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	17.8

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-177814

Échantillon : Eau Brute — Date de prélèvement : 05 novembre 2015

Lieu de prélèvement : ENV-FALCO — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
	Justesse	97.8%
	Intervalle	14.6 - 21.8
Sélénium (Se) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	1.42
	Justesse	94.8%
	Intervalle	1.08 - 1.62
Sélénium dissous (Se) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	1.42
	Justesse	94.8%
	Intervalle	1.08 - 1.62
Silice (Si) mg/L	Blanc	<0.01
Silice dissous (Si) mg/L	Blanc	<0.01
Sodium (Na) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	22.2
	Justesse	83.5%
	Intervalle	21.3 - 31.9
Sodium dissous (Na) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	22.2
	Justesse	83.5%
	Intervalle	21.3 - 31.9
Sulfate (SO4) mg SO4/L	Blanc	<0.6
	Nom Standard	DMR-0716-2015-SO4
	Valeur obtenue	125
	Justesse	99.2%
	Intervalle	113 - 139
Sulfate (SO4) mg SO4/L	Blanc	<0.6
	Nom Standard	DMR-0716-2015-SO4
	Valeur obtenue	132
	Justesse	95.2%
	Intervalle	113 - 139
Tellure (Te) mg/L	Blanc	<0.0005
Tellure dissous (Te) mg/L	Blanc	<0.0005
Titane (Ti) mg/L	Blanc	<0.01
Titane dissous (Ti) mg/L	Blanc	<0.01
Uranium (U) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-177814

Échantillon : Eau Brute — Date de prélèvement : 05 novembre 2015

Lieu de prélèvement : ENV-FALCO — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
Uranium dissous (U) mg/L	Valeur obtenue	1.80
	Justesse	97.7%
	Intervalle	1.41 - 2.11
	Blanc	<0.001
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
Vanadium (V) mg/L	Valeur obtenue	1.80
	Justesse	97.7%
	Intervalle	1.41 - 2.11
	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
Vanadium dissous (V) mg/L	Valeur obtenue	1.77
	Justesse	88.9%
	Intervalle	1.59 - 2.39
	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
Zinc (Zn) mg/L	Valeur obtenue	1.77
	Justesse	88.9%
	Intervalle	1.59 - 2.39
	Blanc	<0.001
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
Zinc dissous (Zn) mg/L	Valeur obtenue	4.85
	Justesse	98.5%
	Intervalle	3.82 - 5.74
	Blanc	<0.001
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	4.85
	Justesse	98.5%
	Intervalle	3.82 - 5.74

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Informations supplémentaires

Numéro de projet : C-177814

Échantillon : Eau Brute — Date de prélèvement : 05 novembre 2015

Lieu de prélèvement : ENV-FALCO — Heure de prélèvement : N/D

Méthode laboratoire	Méthode de référence
M-TIT-1.0	MA.303-Titr Auto 2.0
M-MET-3.0	MA.200-Mét. 1.2
M-NH3-2.0	MA.300-N 2.0
M-CL-2.0	MA.300-Ions 1.3
M-CN-1.0	MA.300-CN 1.2
M-HYD-2.0	MA.400-HYD. 1.1
M-SOLI-1.0	MA.104-S.S. 1.1
M-NITR-2.0	MA.300-NO3 2.0
M-P-3.0	MA. 315-P 2.0
M-SULF-2.0	MA.300-Ions 1.3

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat d'analyse

Client : **Ressources Falco**

Responsable : M. Sylvain Doire
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 290-4771 ()
fax.: (000) 000-0000

Numéro de projet : C-178352

Lieu de prélèvement :	Eau Brute	Date de prélèvement :	12 novembre 2015
Échantillon :	Eau Brute	Heure de prélèvement :	N/D
Nom du préleveur :	Mathieu De Koninck/Francis Couture	Date de réception :	12 novembre 2015
Type d'échantillon :	Eau usée		
Réseau:	**ENV-Falco**		

Certificat corrigé, remplace le certificat C-178352 émis le 17 novembre 2015

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-178352

Échantillon : Eau Brute — Date de prélèvement : 12 novembre 2015

Lieu de prélèvement : Eau Brute — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres	Résultats	Méthode d'analyse	Date d'analyse
Alcalinité	9 mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	13 novembre 2015
Aluminium (Al)	0.106 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Aluminium dissous (Al)	<0.006 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Antimoine (Sb)	<0.0001 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Antimoine dissous (Sb)	<0.0001 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Argent (Ag)	<0.0001 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Argent dissous (Ag)	<0.0001 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Arsenic (As)	0.0114 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Arsenic dissous (As)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	1.03 mg N/L	M-NH3-2.0	12 novembre 2015
Baryum (Ba)	0.0105 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Baryum dissous (Ba)	0.01 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Béryllium (Be)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Béryllium dissous (Be)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Bismuth (Bi)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Bismuth dissous (Bi)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Bore (B)	0.04 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Bore dissous (B)	0.06 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Cadmium (Cd)	0.00045 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Cadmium dissous (Cd)	0.00049 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Calcium (Ca)	218 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Calcium dissous (Ca)	233 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Chlorure (Cl)	59.8 mg/L	M-CL-2.0	17 novembre 2015
Chrome (Cr)	<0.0006 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Chrome dissous (Cr)	<0.0006 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Cobalt (Co)	0.0072 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Cobalt dissous (Co)	0.0072 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Cuivre (Cu)	0.0528 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Cuivre dissous (Cu)	0.0087 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Cyanures totaux (CNt)	<0.005 mg/L	M-CN-1.0	13 novembre 2015
Dureté	694 mg CaCO3/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Étain (Sn)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Étain Dissous (Sn)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Fer (Fe)	149 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Fer dissous (Fe)	122 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
M.E.S.	57 mg/L	M-SOLI-1.0	13 novembre 2015
Magnésium (Mg)	36.5 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Magnésium dissous (Mg)	38.3 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Manganèse (Mn)	2.349 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Manganèse dissous (Mn)	2.368 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-178352

Échantillon : Eau Brute — Date de prélèvement : 12 novembre 2015

Lieu de prélèvement : Eau Brute — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres	Résultats	Méthode d'analyse	Date d'analyse
Molybdene (Mo)	0.0005 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Molybdene dissous (Mo)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Nickel (Ni)	0.0141 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Nickel dissous (Ni)	0.015 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Nitrates (NO3)	0.24 mg N/L	M-NITR-2.0	16 novembre 2015
Nitrites (NO2)	<0.01 mg N/L	M-NITR-2.0	13 novembre 2015
pH	5.37	M-TIT-1.0	13 novembre 2015
Phosphore total (P)	<0.01 mg P/L	M-P-3.0	13 novembre 2015
Plomb (Pb)	<0.0003 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Plomb dissous (Pb)	<0.0003 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Potassium (K)	6.49 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Potassium dissous (K)	6.15 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Sélénium (Se)	0.008 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Sélénium dissous (Se)	0.008 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Silice (Si)	20.1 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Silice dissous (Si)	20.5 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Sodium (Na)	34.6 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Sodium dissous (Na)	34.5 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Sulfate (SO4)	1103 mg SO4/L	M-SULF-2.0	15 novembre 2015
Tellure (Te)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Tellure dissous (Te)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Titane (Ti)	0.25 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Titane dissous (Ti)	0.25 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Uranium (U)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Uranium dissous (U)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Vanadium (V)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Vanadium dissous (V)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Zinc (Zn)	1.28 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Zinc dissous (Zn)	1.15 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-178352

Échantillon : Eau Brute — Date de prélèvement : 12 novembre 2015

Lieu de prélèvement : Eau Brute — Heure de prélèvement : N/D

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Alcalinité	2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Aluminium (Al)	0.006	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Aluminium dissous (Al)	0.006	mg/L	M-MET-3.0	
Antimoine (Sb)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Antimoine dissous (Sb)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	
Argent (Ag)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Argent dissous (Ag)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	
Arsenic (As)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Arsenic dissous (As)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	0.01	mg N/L	M-NH3-2.0	Oui
Baryum (Ba)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Baryum dissous (Ba)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Béryllium (Be)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Béryllium dissous (Be)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bismuth (Bi)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bismuth dissous (Bi)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bore (B)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Bore dissous (B)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Cadmium (Cd)	0.00002	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Cadmium dissous (Cd)	0.00002	mg/L	M-MET-3.0	
Calcium (Ca)	0.03	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Calcium dissous (Ca)	0.03	mg/L	M-MET-3.0	
Chlorure (Cl)	0.5	mg/L	M-CL-2.0	Oui
Chrome (Cr)	0.0006	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Chrome dissous (Cr)	0.0006	mg/L	M-MET-3.0	
Cobalt (Co)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Cobalt dissous (Co)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Cuivre (Cu)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Cuivre dissous (Cu)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Cyanures totaux (CNt)	0.0050	mg/L	M-CN-1.0	Oui
Dureté	1	mg CaCO3/L	M-MET-3.0	
Étain (Sn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Étain Dissous (Sn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Fer (Fe)	0.010	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Fer dissous (Fe)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
M.E.S.	1	mg/L	M-SOLI-1.0	Oui
Magnésium (Mg)	0.02	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Magnésium dissous (Mg)	0.02	mg/L	M-MET-3.0	
Manganèse (Mn)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Manganèse dissous (Mn)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-178352

Échantillon : Eau Brute — Date de prélèvement : 12 novembre 2015

Lieu de prélèvement : Eau Brute — Heure de prélèvement : N/D

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Molybdene (Mo)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Molybdene dissous (Mo)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Nickel (Ni)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Nickel dissous (Ni)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Nitrates (NO3)	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0	Oui
Nitrites (NO2)	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0	Oui
pH	0.005		M-TIT-1.0	Oui
Phosphore total (P)	0.01	mg P/L	M-P-3.0	Oui
Plomb (Pb)	0.0003	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Plomb dissous (Pb)	0.0003	mg/L	M-MET-3.0	
Potassium (K)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Potassium dissous (K)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Sélénium (Se)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Sélénium dissous (Se)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Silice (Si)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Silice dissous (Si)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Sodium (Na)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Sodium dissous (Na)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Sulfate (SO4)	0.6	mg SO4/L	M-SULF-2.0	Oui
Tellure (Te)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Tellure dissous (Te)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Titane (Ti)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Titane dissous (Ti)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Uranium (U)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Uranium dissous (U)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Vanadium (V)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Vanadium dissous (V)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Zinc (Zn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Zinc dissous (Zn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-178352

Échantillon : Eau Brute — Date de prélèvement : 12 novembre 2015

Lieu de prélèvement : Eau Brute — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
Alcalinité mg CaCO3/L	Nom Standard	Alc 200 mg/l
	Valeur obtenue	184
	Justesse	92%
	Intervalle	170 - 230
Aluminium (Al) mg/L	Blanc	<0.006
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	5.94
	Justesse	93.2%
	Intervalle	5.10 - 7.64
Aluminium dissous (Al) mg/L	Blanc	<0.006
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	5.94
	Justesse	93.2%
	Intervalle	5.10 - 7.64
Antimoine (Sb) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	0.179
	Justesse	80.6%
	Intervalle	0.178 - 0.266
Antimoine dissous (Sb) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	0.179
	Justesse	80.6%
	Intervalle	0.178 - 0.266
Argent (Ag) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	DMR-0483-2015-Ag
	Valeur obtenue	0.668
	Justesse	92.3%
	Intervalle	0.579 - 0.869
Argent dissous (Ag) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	DMR-0483-2015-Ag
	Valeur obtenue	0.668
	Justesse	92.3%
	Intervalle	0.579 - 0.869
Arsenic (As) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	0.300
	Justesse	94%
	Intervalle	0.198 - 0.368
Arsenic dissous (As) mg/L	Blanc	<0.0005

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-178352

Échantillon : Eau Brute — Date de prélèvement : 12 novembre 2015

Lieu de prélèvement : Eau Brute — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	0.300
	Justesse	94%
	Intervalle	0.226 - 0.340
Azote ammoniacal (NH3-NH4) m	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0716-2015-NH3
	Valeur obtenue	10.6
	Justesse	95%
	Intervalle	8.6 - 11.6
Baryum (Ba) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	2.24
	Justesse	92.2%
	Intervalle	1.94 - 2.92
Baryum dissous (Ba) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	2.24
	Justesse	92.2%
	Intervalle	1.94 - 2.92
Béryllium (Be) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	1.68
	Justesse	98.8%
	Intervalle	1.36 - 2.04
Béryllium dissous (Be) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	1.68
	Justesse	98.8%
	Intervalle	1.36 - 2.04
Bismuth (Bi) mg/L	Blanc	<0.0005
Bismuth dissous (Bi) mg/L	Blanc	<0.0005
Bore (B) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	3.14
	Justesse	93.6%
	Intervalle	2.36 - 3.54
Bore dissous (B) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	3.14
	Justesse	93.6%

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-178352

Échantillon : Eau Brute — Date de prélèvement : 12 novembre 2015

Lieu de prélèvement : Eau Brute — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
Cadmium (Cd) mg/L	Intervalle	2.36 - 3.54
	Blanc	<0.00002
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	0.940
	Justesse	95.6%
Cadmium dissous (Cd) mg/L	Intervalle	0.720 - 1.080
	Blanc	<0.00002
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	0.940
	Justesse	95.6%
Calcium (Ca) mg/L	Intervalle	0.720 - 1.080
	Blanc	<0.03
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	15.3
	Justesse	87.9%
Calcium dissous (Ca) mg/L	Intervalle	13.9 - 20.9
	Blanc	<0.03
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	15.3
	Justesse	87.9%
Chlorure (Cl) mg/L	Intervalle	13.9 - 20.9
	Blanc	<0.5
	Nom Standard	DMR-0716-2015-Cl
	Valeur obtenue	102
	Justesse	94.4%
Chrome (Cr) mg/L	Intervalle	95 - 121
	Blanc	<0.0006
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	3.86
	Justesse	95.3%
Chrome dissous (Cr) mg/L	Intervalle	3.24 - 4.86
	Blanc	<0.0006
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	3.86
	Justesse	95.3%
Cobalt (Co) mg/L	Intervalle	3.24 - 4.86
	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	1.51
	Justesse	97.4%

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-178352

Échantillon : Eau Brute — Date de prélèvement : 12 novembre 2015

Lieu de prélèvement : Eau Brute — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
	Intervalle	1.24 - 1.86
Cobalt dissous (Co) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	1.51
	Justesse	97.4%
	Intervalle	1.24 - 1.86
Cuivre (Cu) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	1.35
	Justesse	96.9%
	Intervalle	1.05 - 1.57
Cuivre dissous (Cu) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	1.35
	Justesse	96.9%
	Intervalle	1.05 - 1.57
Cyanures totaux (CNt) mg/L	Blanc	<0.005
	Nom Standard	Cep-33-Ech-2
	Valeur obtenue	1.6400
	Justesse	95.3%
	Intervalle	1.4620 - 1.9780
Étain (Sn) mg/L	Blanc	<0.001
Étain Dissous (Sn) mg/L	Blanc	<0.001
Fer (Fe) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	15.2
	Justesse	93.7%
	Intervalle	11.4 - 17.2
Fer dissous (Fe) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	15.2
	Justesse	93.7%
	Intervalle	11.4 - 17.2
M.E.S. mg/L	Blanc	<1
	Nom Standard	DMR-0716-2015-8
	Valeur obtenue	110
	Justesse	95.7%
	Intervalle	101 - 129
Magnésium (Mg) mg/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-178352

Échantillon : Eau Brute — Date de prélèvement : 12 novembre 2015

Lieu de prélèvement : Eau Brute — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
	Valeur obtenue	6.88
	Justesse	94.6%
	Intervalle	5.82 - 8.72
Magnésium dissous (Mg) mg/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	6.88
	Justesse	94.6%
	Intervalle	5.82 - 8.72
Manganèse (Mn) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	3.74
	Justesse	96.1%
	Intervalle	3.11 - 4.67
Manganèse dissous (Mn) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	3.74
	Justesse	96.1%
	Intervalle	3.11 - 4.67
Molybdene (Mo) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	0.612
	Justesse	86.4%
	Intervalle	0.566 - 0.850
Molybdene dissous (Mo) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	0.612
	Justesse	86.4%
	Intervalle	0.566 - 0.850
Nickel (Ni) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	1.13
	Justesse	100%
	Intervalle	0.90 - 1.36
Nickel dissous (Ni) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	1.13
	Justesse	100%
	Intervalle	0.90 - 1.36
Nitrates (NO3) mg N/L	Blanc	<0.01
Nitrites (NO2) mg N/L	Blanc	<0.01

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-178352

Échantillon : Eau Brute — Date de prélèvement : 12 novembre 2015

Lieu de prélèvement : Eau Brute — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
	Nom Standard	DMR-0716-2015-NO2
	Valeur obtenue	1.86
	Justesse	92.1%
	Intervalle	1.72 - 2.32
pH	Nom Standard	pH-7
	Valeur obtenue	7.01
	Justesse	99.9%
	Intervalle	6.96 - 7.04
Phosphore total (P) mg P/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0716-2015-Ptotal
	Valeur obtenue	0.97
	Justesse	97%
	Intervalle	0.88 - 1.12
Plomb (Pb) mg/L	Blanc	<0.0003
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	0.916
	Justesse	99.2%
	Intervalle	0.727 - 1.091
Plomb dissous (Pb) mg/L	Blanc	<0.0003
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	0.916
	Justesse	99.2%
	Intervalle	0.727 - 1.091
Potassium (K) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	17.0
	Justesse	93.4%
	Intervalle	14.6 - 21.8
Potassium dissous (K) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	17.0
	Justesse	93.4%
	Intervalle	14.6 - 21.8
Sélénium (Se) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	1.39
	Justesse	97%
	Intervalle	1.08 - 1.62
Sélénium dissous (Se) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-178352

Échantillon : Eau Brute — Date de prélèvement : 12 novembre 2015

Lieu de prélèvement : Eau Brute — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
	Valeur obtenue	1.39
	Justesse	97%
	Intervalle	1.08 - 1.62
Silice (Si) mg/L	Blanc	<0.01
Silice dissous (Si) mg/L	Blanc	<0.01
Sodium (Na) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	24.7
	Justesse	92.9%
	Intervalle	21.3 - 31.9
Sodium dissous (Na) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	24.7
	Justesse	92.9%
	Intervalle	21.3 - 31.9
Sulfate (SO4) mg SO4/L	Blanc	<0.6
	Nom Standard	DMR-0716-2015-SO4
	Valeur obtenue	139
	Justesse	89.7%
	Intervalle	113 - 139
Tellure (Te) mg/L	Blanc	<0.0005
Tellure dissous (Te) mg/L	Blanc	<0.0005
Titane (Ti) mg/L	Blanc	<0.01
Titane dissous (Ti) mg/L	Blanc	<0.01
Uranium (U) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	1.76
	Justesse	100%
	Intervalle	1.41 - 2.11
Uranium dissous (U) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	1.76
	Justesse	100%
	Intervalle	1.41 - 2.11
Vanadium (V) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	1.94
	Justesse	97.5%
	Intervalle	1.59 - 2.39
Vanadium dissous (V) mg/L	Blanc	<0.0005

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-178352

Échantillon : Eau Brute — Date de prélèvement : 12 novembre 2015

Lieu de prélèvement : Eau Brute — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	1.94
	Justesse	97.5%
	Intervalle	1.59 - 2.39
Zinc (Zn) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	4.77
	Justesse	99.8%
	Intervalle	3.82 - 5.74
Zinc dissous (Zn) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	4.77
	Justesse	99.8%
	Intervalle	3.82 - 5.74

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Informations supplémentaires

Numéro de projet : C-178352

Échantillon : Eau Brute
Lieu de prélèvement : Eau Brute
Date de prélèvement : 12 novembre 2015
Heure de prélèvement : N/D

Méthode laboratoire	Méthode de référence
M-TIT-1.0	MA.303-Titr Auto 2.0
M-MET-3.0	MA.200-Mét. 1.2
M-NH3-2.0	MA.300-N 2.0
M-CL-2.0	MA.300-Ions 1.3
M-CN-1.0	MA.300-CN 1.2
M-SOLI-1.0	MA.104-S.S. 1.1
M-NITR-2.0	MA.300-NO3 2.0
M-P-3.0	MA. 315-P 2.0
M-SULF-2.0	MA.300-Ions 1.3

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat d'analyse

Client : **Ressources Falco**

Responsable : M. Sylvain Doire
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 290-4771 ()
fax.: (000) 000-0000

Numéro de projet : C-178353

Lieu de prélèvement :	Shaft 100m	Date de prélèvement :	12 novembre 2015
Échantillon :	Shaft 100m	Heure de prélèvement :	N/D
Nom du préleveur :	Sylvain Doire	Date de réception :	12 novembre 2015
Type d'échantillon :	Eau souterraine		

Date d'émission : 19 novembre 2015

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-178353

Échantillon : Shaft 100m — Date de prélèvement : 12 novembre 2015

Lieu de prélèvement : Shaft 100m — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres	Résultats	Méthode d'analyse	Date d'analyse
Alcalinité	6 mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	13 novembre 2015
Aluminium (Al)	0.101 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Aluminium dissous (Al)	<0.006 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Antimoine (Sb)	<0.0001 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Antimoine dissous (Sb)	<0.0001 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Argent (Ag)	<0.0001 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Argent dissous (Ag)	<0.0001 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Arsenic (As)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Arsenic dissous (As)	0.0006 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	0.96 mg N/L	M-NH3-2.0	12 novembre 2015
Baryum (Ba)	0.011 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Baryum dissous (Ba)	0.0097 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Bore (B)	0.05 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Bore dissous (B)	0.05 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Cadmium (Cd)	0.00049 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Cadmium dissous (Cd)	0.00044 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Calcium (Ca)	230 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Calcium dissous (Ca)	232 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Chlorure (Cl)	59.1 mg/L	M-CL-2.0	17 novembre 2015
Chrome (Cr)	<0.0006 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Chrome dissous (Cr)	0.0011 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Cobalt (Co)	0.0076 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Cobalt dissous (Co)	0.0074 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Conductivité	1749 µmhos/cm	M-TIT-1.0	13 novembre 2015
Cuivre (Cu)	0.0546 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Cuivre dissous (Cu)	0.0109 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Cyanures disponibles (CNd)	<0.005 mg/L	M-CN-1.0	16 novembre 2015
Cyanures totaux (CNt)	<0.005 mg/L	M-CN-1.0	16 novembre 2015
Fer (Fe)	169 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Fer dissous (Fe)	162 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Fluorures (F)	0.40 mg/L	M-CI-1.0	18 novembre 2015
Lithium (Li)	<0.005 mg/L	M-MET-3.0	13 novembre 2015
Lithium dissous (Li)	0.005 mg/L	M-MET-3.0	13 novembre 2015
M.E.S.	48 mg/L	M-SOLI-1.0	13 novembre 2015
Magnésium (Mg)	38.9 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Magnésium dissous (Mg)	40.2 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Manganèse (Mn)	2.45 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Manganèse dissous (Mn)	2.417 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Mercure (Hg)	<0.00001 mg/L	M-MET-3.0	13 novembre 2015
Mercure dissous (Hg)	<0.00001 mg/L	M-MET-3.0	13 novembre 2015

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-178353

Échantillon : Shaft 100m — Date de prélèvement : 12 novembre 2015

Lieu de prélèvement : Shaft 100m — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres	Résultats	Méthode d'analyse	Date d'analyse
Molybdene (Mo)	0.0007 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Molybdene dissous (Mo)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Nickel (Ni)	0.0152 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Nickel dissous (Ni)	0.0143 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Nitrites-Nitrates	<0.01 mg N/L	M-NITR-2.0	16 novembre 2015
pH	5.43	M-TIT-1.0	13 novembre 2015
Phosphore total (P)	<0.01 mg P/L	M-P-3.0	13 novembre 2015
Plomb (Pb)	<0.0003 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Plomb dissous (Pb)	<0.0003 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Potassium (K)	6.41 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Potassium dissous (K)	6.51 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Potentiel Oxydoréduction (L)	360 mV	M-Redox-1.0	17 novembre 2015
Sélénium (Se)	0.008 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Sélénium dissous (Se)	0.008 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Sodium (Na)	34.3 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Sodium dissous (Na)	35.4 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Solides dissous	1166 mg/L	M-TIT-1.0	13 novembre 2015
Solides totaux	1616 mg/L	M-SOLI-1.0	16 novembre 2015
Sulfate (SO4)	1151 mg SO4/L	M-SULF-2.0	15 novembre 2015
Sulfures	<0.03 mg S2-/L	M-SULF-3.0	13 novembre 2015
Thallium (Tl)	<0.005 mg/L	M-MET-3.0	13 novembre 2015
Thallium dissous (Tl)	<0.005 mg/L	M-MET-3.0	13 novembre 2015
Uranium (U)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Uranium dissous (U)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Zinc (Zn)	0.669 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Zinc dissous (Zn)	0.634 mg/L	M-MET-3.0	12 novembre 2015
Chrome6+ Dissous	<0.04 mg/L	Sous-traitance\Maxxam Analytics Inc	18 novembre 2015

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

F-02-06
Version 4ième: 05-11-2014

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-178353

Échantillon : Shaft 100m — Date de prélèvement : 12 novembre 2015

Lieu de prélèvement : Shaft 100m — Heure de prélèvement : N/D

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Alcalinité	2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0	
Aluminium (Al)	0.006	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Aluminium dissous (Al)	0.006	mg/L	M-MET-3.0	
Antimoine (Sb)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Antimoine dissous (Sb)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	
Argent (Ag)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Argent dissous (Ag)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	
Arsenic (As)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Arsenic dissous (As)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	0.01	mg N/L	M-NH3-2.0	Oui
Baryum (Ba)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Baryum dissous (Ba)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bore (B)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Bore dissous (B)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Cadmium (Cd)	0.00002	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Cadmium dissous (Cd)	0.00002	mg/L	M-MET-3.0	
Calcium (Ca)	0.03	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Calcium dissous (Ca)	0.03	mg/L	M-MET-3.0	
Chlorure (Cl)	0.5	mg/L	M-CL-2.0	Oui
Chrome (Cr)	0.0006	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Chrome dissous (Cr)	0.0006	mg/L	M-MET-3.0	
Cobalt (Co)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Cobalt dissous (Co)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Conductivité	1	µmhos/cm	M-TIT-1.0	Oui
Cuivre (Cu)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Cuivre dissous (Cu)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Cyanures disponibles (CNd)	0.0050	mg/L	M-CN-1.0	Oui
Cyanures totaux (CNt)	0.0050	mg/L	M-CN-1.0	Oui
Fer (Fe)	0.010	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Fer dissous (Fe)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Fluorures (F)	0.02	mg/L	M-CI-1.0	Oui
Lithium (Li)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	
Lithium dissous (Li)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	
M.E.S.	1	mg/L	M-SOLI-1.0	Oui
Magnésium (Mg)	0.02	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Magnésium dissous (Mg)	0.02	mg/L	M-MET-3.0	
Manganèse (Mn)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Manganèse dissous (Mn)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Mercure (Hg)	0.00001	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Mercure dissous (Hg)	0.00001	mg/L	M-MET-3.0	

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-178353

Échantillon : Shaft 100m — Date de prélèvement : 12 novembre 2015

Lieu de prélèvement : Shaft 100m — Heure de prélèvement : N/D

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Molybdene (Mo)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Molybdene dissous (Mo)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Nickel (Ni)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Nickel dissous (Ni)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Nitrites-Nitrates	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0	Oui
pH	0.005		M-TIT-1.0	Oui
Phosphore total (P)	0.01	mg P/L	M-P-3.0	Oui
Plomb (Pb)	0.0003	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Plomb dissous (Pb)	0.0003	mg/L	M-MET-3.0	
Potassium (K)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Potassium dissous (K)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Potentiel Oxydoréduction (L)	10	mV	M-Redox-1.0	non
Sélénium (Se)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Sélénium dissous (Se)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Sodium (Na)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Sodium dissous (Na)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Solides dissous	1	mg/L	M-TIT-1.0	
Solides totaux	1	mg/L	M-SOLI-1.0	Oui
Sulfate (SO4)	0.6	mg SO4/L	M-SULF-2.0	Oui
Sulfures	0.030	mg S2-/L	M-SULF-3.0	Oui
Thallium (Tl)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	
Thallium dissous (Tl)	0.005	mg/L	M-MET-3.0	
Uranium (U)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Uranium dissous (U)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Zinc (Zn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Zinc dissous (Zn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Chrome6+ Dissous	0.04	mg/L	Sous-traitance	

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-178353

Échantillon : Shaft 100m — Date de prélèvement : 12 novembre 2015

Lieu de prélèvement : Shaft 100m — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
Alcalinité mg CaCO3/L	Nom Standard	Alc 200 mg/l
	Valeur obtenue	184
	Justesse	92%
	Intervalle	170 - 230
Aluminium (Al) mg/L	Blanc	<0.006
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.870
	Justesse	87%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Aluminium dissous (Al) mg/L	Blanc	<0.006
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.870
	Justesse	87%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Antimoine (Sb) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0098
	Justesse	98%
	Intervalle	0.0080 - 0.0120
Antimoine dissous (Sb) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0098
	Justesse	98%
	Intervalle	0.0080 - 0.0120
Argent (Ag) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	DMR-0483-2015-Ag
	Valeur obtenue	0.674
	Justesse	93.1%
	Intervalle	0.579 - 0.869
Argent dissous (Ag) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	DMR-0483-2015-Ag
	Valeur obtenue	0.674
	Justesse	93.1%
	Intervalle	0.579 - 0.869
Arsenic (As) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0986
	Justesse	98.6%
	Intervalle	0.0700 - 0.1300
Arsenic dissous (As) mg/L	Blanc	<0.0005

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-178353

Échantillon : Shaft 100m — Date de prélèvement : 12 novembre 2015

Lieu de prélèvement : Shaft 100m — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0986
	Justesse	98.6%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Azote ammoniacal (NH3-NH4) m	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0716-2015-NH3
	Valeur obtenue	10.6
	Justesse	95%
	Intervalle	8.6 - 11.6
Baryum (Ba) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0903
	Justesse	90.3%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Baryum dissous (Ba) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0903
	Justesse	90.3%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Bore (B) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.000
	Justesse	100%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Bore dissous (B) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.000
	Justesse	100%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Cadmium (Cd) mg/L	Blanc	<0.00002
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1029
	Justesse	97.1%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Cadmium dissous (Cd) mg/L	Blanc	<0.00002
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1029
	Justesse	97.1%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Calcium (Ca) mg/L	Blanc	<0.03

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-178353

Échantillon : Shaft 100m — Date de prélèvement : 12 novembre 2015

Lieu de prélèvement : Shaft 100m — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.800
	Justesse	80%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Calcium dissous (Ca) mg/L	Blanc	<0.03
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.800
	Justesse	80%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Chlorure (Cl) mg/L	Blanc	<0.5
	Nom Standard	DMR-0716-2015-Cl
	Valeur obtenue	102
	Justesse	94.4%
	Intervalle	95 - 121
Chrome (Cr) mg/L	Blanc	<0.0006
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0968
	Justesse	96.8%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Chrome dissous (Cr) mg/L	Blanc	<0.0006
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0968
	Justesse	96.8%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Cobalt (Co) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1000
	Justesse	100%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Cobalt dissous (Co) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1000
	Justesse	100%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Conductivité µmhos/cm	Nom Standard	QC-Conductivité-09-11-2015
	Valeur obtenue	1375
	Justesse	97.9%
	Intervalle	1194 - 1616
Cuivre (Cu) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-178353

Échantillon : Shaft 100m — Date de prélèvement : 12 novembre 2015

Lieu de prélèvement : Shaft 100m — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
	Valeur obtenue	0.1038
	Justesse	96.2%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Cuivre dissous (Cu) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1038
	Justesse	96.2%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Cyanures disponibles (CNd) mg/	Blanc	<0.005
	Nom Standard	Cep-33-Ech-2
	Valeur obtenue	1.6800
	Justesse	95.5%
	Intervalle	1.4960 - 2.0240
Cyanures totaux (CNt) mg/L	Blanc	<0.005
	Nom Standard	Cep-33-Ech-2
	Valeur obtenue	1.6700
	Justesse	97.1%
	Intervalle	1.4620 - 1.9780
Fer (Fe) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.020
	Justesse	98%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Fer dissous (Fe) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.020
	Justesse	98%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Fluorures (F) mg/L	Blanc	<0.02
Lithium (Li) mg/L	Blanc	<0.005
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	0.840
	Justesse	99.3%
	Intervalle	0.677 - 1.015
Lithium dissous (Li) mg/L	Blanc	<0.005
	Nom Standard	DMR-0572-2015-3
	Valeur obtenue	0.801
	Justesse	94.7%
	Intervalle	0.677 - 1.015
M.E.S. mg/L	Blanc	<1

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-178353

Échantillon : Shaft 100m — Date de prélèvement : 12 novembre 2015

Lieu de prélèvement : Shaft 100m — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
	Nom Standard	DMR-0716-2015-8
	Valeur obtenue	110
	Justesse	95.7%
	Intervalle	101 - 129
Magnésium (Mg) mg/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.880
	Justesse	88%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Magnésium dissous (Mg) mg/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.880
	Justesse	88%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Manganèse (Mn) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0968
	Justesse	96.8%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Manganèse dissous (Mn) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0968
	Justesse	96.8%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Mercure (Hg) mg/L	Blanc	<0.00001
	Nom Standard	DMR-0600-2015-Hg-Ep
	Valeur obtenue	0.00051
	Justesse	87.9%
	Intervalle	0.00035 - 0.00081
Mercure dissous (Hg) mg/L	Blanc	<0.00001
	Nom Standard	DMR-0600-2015-Hg-Ep
	Valeur obtenue	0.00051
	Justesse	87.9%
	Intervalle	0.00035 - 0.00081
Molybdene (Mo) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0929
	Justesse	92.9%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Molybdene dissous (Mo) mg/L	Blanc	<0.0005

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-178353

Échantillon : Shaft 100m — Date de prélèvement : 12 novembre 2015

Lieu de prélèvement : Shaft 100m — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0929
	Justesse	92.9%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Nickel (Ni) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1031
	Justesse	96.9%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Nickel dissous (Ni) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1031
	Justesse	96.9%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Nitrites-Nitrates mg N/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0716-2015-NO2-NO3
	Valeur obtenue	8.37
	Justesse	85.4%
	Intervalle	8.33 - 11.27
pH	Nom Standard	pH-7
	Valeur obtenue	7.01
	Justesse	99.9%
	Intervalle	6.96 - 7.04
Phosphore total (P) mg P/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0716-2015-Ptotal
	Valeur obtenue	0.97
	Justesse	97%
	Intervalle	0.88 - 1.12
Plomb (Pb) mg/L	Blanc	<0.0003
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0920
	Justesse	92%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Plomb dissous (Pb) mg/L	Blanc	<0.0003
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0920
	Justesse	92%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Potassium (K) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-178353

Échantillon : Shaft 100m — Date de prélèvement : 12 novembre 2015

Lieu de prélèvement : Shaft 100m — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
Potassium dissous (K) mg/L	Valeur obtenue	0.930
	Justesse	93%
	Intervalle	0.800 - 1.200
	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
Potentiel Oxydoréduction (L) mV	Valeur obtenue	0.930
	Justesse	93%
	Intervalle	0.800 - 1.200
	Nom Standard	QC- Rédox
	Valeur obtenue	472
Sélénium (Se) mg/L	Justesse	99.4%
	Intervalle	368 - 582
	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1040
Sélénium dissous (Se) mg/L	Justesse	96%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1040
Sodium (Na) mg/L	Justesse	96%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.870
Sodium dissous (Na) mg/L	Justesse	87%
	Intervalle	0.800 - 1.200
	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.870
Solides totaux mg/L	Justesse	87%
	Intervalle	0.800 - 1.200
	Blanc	<1
	Nom Standard	DMR-0716-2015-ST
	Valeur obtenue	294
Sulfate (SO4) mg SO4/L	Justesse	97.4%
	Intervalle	257 - 347
	Blanc	<0.6
	Nom Standard	DMR-0716-2015-SO4
	Valeur obtenue	139

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-178353

Échantillon : Shaft 100m — Date de prélèvement : 12 novembre 2015

Lieu de prélèvement : Shaft 100m — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
Sulfures mg S2-/L	Justesse	89.7%
	Intervalle	113 - 139
	Blanc	<0.03
	Nom Standard	DMR-0716-2015-6-sulfures
	Valeur obtenue	2.28
Thallium (Tl) mg/L	Justesse	92.5%
	Intervalle	1.48 - 2.76
	Blanc	<0.005
	Nom Standard	Tl-S140909023-1000ppm
	Valeur obtenue	946
Thallium dissous (Tl) mg/L	Justesse	94.6%
	Intervalle	800 - 1200
	Blanc	<0.005
	Nom Standard	Tl-S140909023-1000ppm
	Valeur obtenue	929
Uranium (U) mg/L	Justesse	92.9%
	Intervalle	800 - 1200
	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0990
Uranium dissous (U) mg/L	Justesse	99%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0990
Zinc (Zn) mg/L	Justesse	99%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1030
Zinc dissous (Zn) mg/L	Justesse	97%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1030
	Justesse	97%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Informations supplémentaires

Numéro de projet : C-178353

Échantillon : Shaft 100m
Lieu de prélèvement : Shaft 100m
Date de prélèvement : 12 novembre 2015
Heure de prélèvement : N/D

Méthode laboratoire	Méthode de référence
M-TIT-1.0	MA.303-Titr Auto 2.0
M-MET-3.0	MA.200-Mét. 1.2
M-NH3-2.0	MA.300-N 2.0
M-CL-2.0	MA.300-Ions 1.3
M-CN-1.0	MA.300-CN 1.2
M-CI-1.0	MA.300-Anions 1.0
M-SOLI-1.0	MA.104-S.S. 1.1
M-NITR-2.0	MA.300-NO3 2.0
M-P-3.0	MA. 315-P 2.0
M-SULF-2.0	MA.300-Ions 1.3
M-SULF-3.0	MA.300-S 1.1

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Sommaire des résultats

Client : **Ressources Falco**
Responsable : M. Sylvain Doire
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 290-4771 ()
fax.: (000) 000-0000

Date de réception : 26 novembre 2015
Nom du préleveur : Francis Couture
Type d'échantillon : Eau souterraine

No Multilab Direct	179480	179481	179482	179483	179484
Échantillon	**200m / Temps 0min**	**200m / Temps 3min**	**200m / Temps 5min**	**200m / Temps 15min**	**200m / Temps 30min**
Date prélèvement	26-11-2015	26-11-2015	26-11-2015	26-11-2015	26-11-2015
Alcalinité mg CaCO3/L	56	65	82	66	80
Aluminium (Al) mg/L	0.122	0.376	0.068	0.066	0.064
Aluminium dissous (Al) mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
Antimoine (Sb) mg/L	<0.0001	0.0005	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Antimoine dissous (Sb) mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Argent (Ag) mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Argent dissous (Ag) mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Arsenic (As) mg/L	0.0059	<0.0005	0.0087	<0.0005	<0.0005
Arsenic dissous (As) mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	1.25	1.21	1.28	1.18	1.22
Baryum dissous (Ba) mg/L	0.0139	0.0122	0.0122	0.0128	0.0125
Béryllium (Be) mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
Béryllium dissous (Be) mg/L	<0.0005	0.0005	0.0005	<0.0005	<0.0005
Bismuth (Bi) mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
Bismuth dissous (Bi) mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
Bore (B) mg/L	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01
Bore dissous (B) mg/L	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01
Cadmium (Cd) mg/L	0.00011	0.00079	<0.00002	<0.00002	<0.00002
Cadmium dissous (Cd) mg/L	<0.00002	<0.00002	<0.00002	<0.00002	<0.00002
Calcium (Ca) mg/L	321	306	299	295	295

Ces résultats se rapportent à ceux inscrits sur le(s) Certificat(s) d'analyse correspondant(s) au numéro de projet.
En cas de différence entre ces documents, les résultats du(des) Certificat(s) d'analyse, dûment signé(s),
ont préséance sur ceux de ce sommaire des résultats.

Date d'émission : 30 novembre 2015

F-02-13
Version 4ième: 05-11-2014

125, boul Industriel, Rouyn-Noranda (Québec) J9X 6P2 ● Tél: (819) 797-0550 ● Fax:(819) 797-2155 ● Courriel: multilab@cablevision.qc.ca ● www.multilab-direct.com

Sommaire des résultats

Client : **Ressources Falco**
Responsable : M. Sylvain Doire
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 290-4771 ()
fax.: (000) 000-0000

Date de réception : 26 novembre 2015
Nom du préleveur : Francis Couture
Type d'échantillon : Eau souterraine

No Multilab Direct	179480	179481	179482	179483	179484
Échantillon	**200m / Temps 0min**	**200m / Temps 3min**	**200m / Temps 5min**	**200m / Temps 15min**	**200m / Temps 30min**
Date prélèvement	26-11-2015	26-11-2015	26-11-2015	26-11-2015	26-11-2015
Calcium dissous (Ca) mg/L	339	305	295	292	312
Chlorure (Cl) mg/L	70.3	72.5	76.6	70.4	69.7
Chrome (Cr) mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
Chrome dissous (Cr) mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
Cobalt (Co) mg/L	0.0069	0.0074	0.0065	0.0066	0.0068
Cobalt dissous (Co) mg/L	0.0070	0.0069	0.0065	0.0064	0.0070
Conductivité µmhos/cm	1966	1965	1979	1931	1946
Cuivre (Cu) mg/L	0.0256	0.1502	0.0158	0.0088	0.0089
Cuivre dissous (Cu) mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
Dureté mg CaCO3/L	1088	1027	1011	991	990
Étain (Sn) mg/L	<0.001	0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Étain Dissous (Sn) mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Fer (Fe) mg/L	193	189	171	166	167
Fer dissous (Fe) mg/L	198	173	174	164	181
Fluorures (F) mg/L	0.46	0.44	0.47	0.44	0.46
M.E.S. mg/L	71	66	9	55	7
Magnésium (Mg) mg/L	69.6	64.0	64.3	61.8	61.7
Magnésium dissous (Mg) mg/l	75.2	65.7	63.0	62.3	66.3
Manganèse (Mn) mg/L	2.789	2.645	2.546	2.584	2.584
Manganèse dissous (Mn) mg/l	2.803	2.650	2.494	2.566	2.617

Ces résultats se rapportent à ceux inscrits sur le(s) Certificat(s) d'analyse correspondant(s) au numéro de projet.
En cas de différence entre ces documents, les résultats du(des) Certificat(s) d'analyse, dûment signé(s),
ont préséance sur ceux de ce sommaire des résultats.

Date d'émission : 30 novembre 2015

F-02-13
Version 4ième: 05-11-2014

125, boul Industriel, Rouyn-Noranda (Québec) J9X 6P2 ● Tél: (819) 797-0550 ● Fax:(819) 797-2155 ● Courriel: multilab@cablevision.qc.ca ● www.multilab-direct.com

Sommaire des résultats

Client : **Ressources Falco**
Responsable : M. Sylvain Doire
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 290-4771 ()
fax.: (000) 000-0000

Date de réception : 26 novembre 2015
Nom du préleveur : Francis Couture
Type d'échantillon : Eau souterraine

No Multilab Direct	179480	179481	179482	179483	179484
Échantillon	**200m / Temps 0min**	**200m / Temps 3min**	**200m / Temps 5min**	**200m / Temps 15min**	**200m / Temps 30min**
Date prélèvement	26-11-2015	26-11-2015	26-11-2015	26-11-2015	26-11-2015
Molybdene (Mo) mg/L	0.0008	0.0008	0.0005	0.0006	0.0006
Molybdene dissous (Mo) mg/L	0.0006	0.0005	0.0005	0.0006	0.0005
Nickel (Ni) mg/L	0.0118	0.0137	0.0102	0.0107	0.0110
Nickel dissous (Ni) mg/L	0.0126	0.0105	0.0092	0.0099	0.0116
Nitrates (NO3) mg N/L	0.03	0.02	<0.01	<0.01	<0.01
Nitrites (NO2) mg N/L	0.07	0.07	0.10	0.11	0.10
pH	6.16	6.34	6.47	6.35	6.47
Phosphore total (P) mg P/L	0.26	0.26	0.32	0.38	0.36
Plomb (Pb) mg/L	<0.0003	0.0210	<0.0003	<0.0003	<0.0003
Plomb dissous (Pb) mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
Potassium (K) mg/L	9.81	8.85	9.19	8.70	8.44
Potassium dissous (K) mg/L	9.81	9.62	9.40	8.93	8.12
Sélénium (Se) mg/L	0.010	0.011	0.008	0.010	0.010
Sélénium dissous (Se) mg/L	0.010	0.008	0.009	0.008	0.010
Silice (Si) mg/L	10.5	9.79	10.0	10.2	10.4
Silice dissous (Si) mg/L	10.4	9.59	9.66	9.89	10.0
Sodium (Na) mg/L	47.2	45.3	44.1	42.1	41.8
Sodium dissous (Na) mg/L	52.4	45.1	42.9	41.3	45.2
Sulfate (SO4) mg SO4/L	1279	1292	1289	1276	1259
Tellure (Te) mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005

Ces résultats se rapportent à ceux inscrits sur le(s) Certificat(s) d'analyse correspondant(s) au numéro de projet.
En cas de différence entre ces documents, les résultats du(des) Certificat(s) d'analyse, dûment signé(s),
ont préséance sur ceux de ce sommaire des résultats.

Date d'émission : 30 novembre 2015

F-02-13
Version 4ième: 05-11-2014

125, boul Industriel, Rouyn-Noranda (Québec) J9X 6P2 ● Tél: (819) 797-0550 ● Fax:(819) 797-2155 ● Courriel: multilab@cablevision.qc.ca ● www.multilab-direct.com

Sommaire des résultats

Client : **Ressources Falco**
Responsable : M. Sylvain Doire
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 290-4771 ()
fax.: (000) 000-0000

Date de réception : 26 novembre 2015
Nom du préleveur : Francis Couture
Type d'échantillon : Eau souterraine

No Multilab Direct	179480	179481	179482	179483	179484
Échantillon	**200m / Temps 0min**	**200m / Temps 3min**	**200m / Temps 5min**	**200m / Temps 15min**	**200m / Temps 30min**
Date prélèvement	26-11-2015	26-11-2015	26-11-2015	26-11-2015	26-11-2015
Tellure dissous (Te) mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
Titane (Ti) mg/L	0.30	0.29	0.30	0.26	0.27
Titane dissous (Ti) mg/L	0.31	0.29	0.27	0.25	0.29
Uranium (U) mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Uranium dissous (U) mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Vanadium (V) mg/L	<0.0005	<0.0005	0.0008	0.0014	0.0019
Vanadium dissous (V) mg/L	<0.0005	<0.0005	0.0010	0.0013	<0.0005
Zinc (Zn) mg/L	0.540	0.579	0.472	0.484	0.512
Zinc dissous (Zn) mg/L	0.464	0.438	0.447	0.464	0.480
Baryum (Ba) mg/L	0.0146	0.0166	0.0126	0.0130	0.0128

Ces résultats se rapportent à ceux inscrits sur le(s) Certificat(s) d'analyse correspondant(s) au numéro de projet.
En cas de différence entre ces documents, les résultats du(des) Certificat(s) d'analyse, dûment signé(s),
ont préséance sur ceux de ce sommaire des résultats.

Date d'émission : 30 novembre 2015

F-02-13
Version 4ième: 05-11-2014

125, boul Industriel, Rouyn-Noranda (Québec) J9X 6P2 ● Tél: (819) 797-0550 ● Fax:(819) 797-2155 ● Courriel: multilab@cablevision.qc.ca ● www.multilab-direct.com

Sommaire des résultats

Client : **Ressources Falco**
Responsable : M. Sylvain Doire
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 290-4771 ()
fax.: (000) 000-0000

Date de réception : 26 novembre 2015
Nom du préleveur : Francis Couture
Type d'échantillon : Eau souterraine

Commentaire
Date prélèvement

Projets 179480 à 179484

Fluorures : Modification à la méthode M-CI-1.0,
lecture fait à l'électrode

Ces résultats se rapportent à ceux inscrits sur le(s) Certificat(s) d'analyse correspondant(s) au numéro de projet.
En cas de différence entre ces documents, les résultats du(des) Certificat(s) d'analyse, dûment signé(s),
ont préséance sur ceux de ce sommaire des résultats.

Date d'émission : 30 novembre 2015

125, boul Industriel, Rouyn-Noranda (Québec) J9X 6P2 ● Tél: (819) 797-0550 ● Fax:(819) 797-2155 ● Courriel: multilab@cablevision.qc.ca ● www.multilab-direct.com

Sommaire des résultats

Client : **Ressources Falco**
Responsable : M. Sylvain Doire
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 290-4771 ()
fax.: (000) 000-0000

Date de réception : 26 novembre 2015
Nom du préleveur : Francis Couture
Type d'échantillon : Eau souterraine

Paramètres	Limite de détection rapportée Valeur		
Alcalinité	2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0
Aluminium (Al)	0.006	mg/L	M-MET-3.0
Aluminium dissous (Al)	0.006	mg/L	M-MET-3.0
Antimoine (Sb)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0
Antimoine dissous (Sb)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0
Argent (Ag)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0
Argent dissous (Ag)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0
Arsenic (As)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0
Arsenic dissous (As)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	0.01	mg N/L	M-NH3-2.0
Baryum dissous (Ba)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0
Béryllium (Be)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0
Béryllium dissous (Be)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0
Bismuth (Bi)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0
Bismuth dissous (Bi)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0
Bore (B)	0.01	mg/L	M-MET-3.0
Bore dissous (B)	0.01	mg/L	M-MET-3.0
Cadmium (Cd)	0.00002	mg/L	M-MET-3.0
Cadmium dissous (Cd)	0.00002	mg/L	M-MET-3.0
Calcium (Ca)	0.03	mg/L	M-MET-3.0

Ces résultats se rapportent à ceux inscrits sur le(s) Certificat(s) d'analyse correspondant(s) au numéro de projet.
En cas de différence entre ces documents, les résultats du(des) Certificat(s) d'analyse, dûment signé(s),
ont préséance sur ceux de ce sommaire des résultats.

Date d'émission : 30 novembre 2015

F-02-13
Version 4ième: 05-11-2014

125, boul Industriel, Rouyn-Noranda (Québec) J9X 6P2 ● Tél: (819) 797-0550 ● Fax:(819) 797-2155 ● Courriel: multilab@cablevision.qc.ca ● www.multilab-direct.com

Sommaire des résultats

Client : **Ressources Falco**
Responsable : M. Sylvain Doire
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 290-4771 ()
fax.: (000) 000-0000

Date de réception : 26 novembre 2015
Nom du préleveur : Francis Couture
Type d'échantillon : Eau souterraine

Paramètres	Limite de détection rapportée Valeur		
Calcium dissous (Ca)	0.03	mg/L	M-MET-3.0
Chlorure (Cl)	0.5	mg/L	M-CL-2.0
Chrome (Cr)	0.0006	mg/L	M-MET-3.0
Chrome dissous (Cr)	0.0006	mg/L	M-MET-3.0
Cobalt (Co)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0
Cobalt dissous (Co)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0
Conductivité	1	µmhos/cm	M-TIT-1.0
Cuivre (Cu)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0
Cuivre dissous (Cu)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0
Dureté	1	mg CaCO3/L	M-MET-3.0
Étain (Sn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0
Étain Dissous (Sn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0
Fer (Fe)	0.010	mg/L	M-MET-3.0
Fer dissous (Fe)	0.01	mg/L	M-MET-3.0
Fluorures (F)	0.02	mg/L	M-CI-1.0
M.E.S.	1	mg/L	M-SOLI-1.0
Magnésium (Mg)	0.02	mg/L	M-MET-3.0
Magnésium dissous (Mg)	0.02	mg/L	M-MET-3.0
Manganèse (Mn)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0
Manganèse dissous (Mn)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0

Ces résultats se rapportent à ceux inscrits sur le(s) Certificat(s) d'analyse correspondant(s) au numéro de projet.
En cas de différence entre ces documents, les résultats du(des) Certificat(s) d'analyse, dûment signé(s),
ont préséance sur ceux de ce sommaire des résultats.

Date d'émission : 30 novembre 2015

F-02-13
Version 4ième: 05-11-2014

125, boul Industriel, Rouyn-Noranda (Québec) J9X 6P2 ● Tél: (819) 797-0550 ● Fax:(819) 797-2155 ● Courriel: multilab@cablevision.qc.ca ● www.multilab-direct.com

Sommaire des résultats

Client : **Ressources Falco**
Responsable : M. Sylvain Doire
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 290-4771 ()
fax.: (000) 000-0000

Date de réception : 26 novembre 2015
Nom du préleveur : Francis Couture
Type d'échantillon : Eau souterraine

Paramètres	Limite de détection rapportée Valeur		
Molybdene (Mo)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0
Molybdene dissous (Mo)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0
Nickel (Ni)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0
Nickel dissous (Ni)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0
Nitrates (NO3)	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0
Nitrites (NO2)	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0
pH	N.D.		M-TIT-1.0
Phosphore total (P)	0.010	mg P/L	M-P-3.0
Plomb (Pb)	0.0003	mg/L	M-MET-3.0
Plomb dissous (Pb)	0.0003	mg/L	M-MET-3.0
Potassium (K)	0.05	mg/L	M-MET-3.0
Potassium dissous (K)	0.05	mg/L	M-MET-3.0
Sélénium (Se)	0.001	mg/L	M-MET-3.0
Sélénium dissous (Se)	0.001	mg/L	M-MET-3.0
Silice (Si)	0.01	mg/L	M-MET-3.0
Silice dissous (Si)	0.01	mg/L	M-MET-3.0
Sodium (Na)	0.05	mg/L	M-MET-3.0
Sodium dissous (Na)	0.05	mg/L	M-MET-3.0
Sulfate (SO4)	0.6	mg SO4/L	M-SULF-2.0
Tellure (Te)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0

Ces résultats se rapportent à ceux inscrits sur le(s) Certificat(s) d'analyse correspondant(s) au numéro de projet.
En cas de différence entre ces documents, les résultats du(des) Certificat(s) d'analyse, dûment signé(s),
ont préséance sur ceux de ce sommaire des résultats.

Date d'émission : 30 novembre 2015

F-02-13
Version 4ième: 05-11-2014

125, boul Industriel, Rouyn-Noranda (Québec) J9X 6P2 ● Tél: (819) 797-0550 ● Fax:(819) 797-2155 ● Courriel: multilab@cablevision.qc.ca ● www.multilab-direct.com

Sommaire des résultats

Client : **Ressources Falco**
Responsable : M. Sylvain Doire
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 290-4771 ()
fax.: (000) 000-0000

Date de réception : 26 novembre 2015
Nom du préleveur : Francis Couture
Type d'échantillon : Eau souterraine

Paramètres	Limite de détection rapportée Valeur		
Tellure dissous (Te)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0
Titane (Ti)	0.01	mg/L	M-MET-3.0
Titane dissous (Ti)	0.01	mg/L	M-MET-3.0
Uranium (U)	0.001	mg/L	M-MET-3.0
Uranium dissous (U)	0.001	mg/L	M-MET-3.0
Vanadium (V)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0
Vanadium dissous (V)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0
Zinc (Zn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0
Zinc dissous (Zn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0
Baryum (Ba)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0

Ces résultats se rapportent à ceux inscrits sur le(s) Certificat(s) d'analyse correspondant(s) au numéro de projet.
En cas de différence entre ces documents, les résultats du(des) Certificat(s) d'analyse, dûment signé(s),
ont préséance sur ceux de ce sommaire des résultats.

Date d'émission : 30 novembre 2015

F-02-13
Version 4ième: 05-11-2014

125, boul Industriel, Rouyn-Noranda (Québec) J9X 6P2 ● Tél: (819) 797-0550 ● Fax:(819) 797-2155 ● Courriel: multilab@cablevision.qc.ca ● www.multilab-direct.com

Certificat contrôle qualité

Client : **Ressources Falco**
Responsable : M. Sylvain Doire
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 290-4771 ()
fax.: (000) 000-0000

Numéro de projet : Multiple
Date de réception : 26 novembre 2015
Nom du préleveur : Francis Couture
Type d'échantillon : Eau souterraine

Paramètres	Blanc	Standard Nom	Standard Obtenue	Standard Intervalle	Duplicata 1	Duplicata 2
Alcalinité mg CaCO3/L		Alc 200 mg/l	197	170 - 230		
Alcalinité mg CaCO3/L		Alc 200 mg/l	197	170 - 230	80	78
Aluminium (Al) mg/L	<0.006	DMR-0640-2015-26	6.53	5.10 - 7.64		
Aluminium dissous (Al) mg/L	<0.006	C00-046-705_X_1000	0.937	0.800 - 1.200		
Antimoine (Sb) mg/L	<0.0001	DMR-0640-2015-26	0.180	0.178 - 0.266		
Antimoine dissous (Sb) mg/L	<0.0001	C00-046-705_X_1000	0.0097	0.0080 - 0.0120		
Argent (Ag) mg/L	<0.0001	DMR-0483-2015-Ag	0.710	0.579 - 0.869		
Argent dissous (Ag) mg/L	<0.0001	DMR-0483-2015-Ag	0.710	0.579 - 0.869		
Arsenic (As) mg/L	<0.0005	DMR-0640-2015-26	0.336	0.198 - 0.368		
Arsenic dissous (As) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.1015	0.0800 - 0.1200		
Azote ammoniacal (NH3-NH4) mg N/L	<0.01	DMR-0791-2015-NH3	9.7	8.6 - 11.6		
Baryum (Ba) mg/L	<0.0005	DMR-0640-2015-26	2.28	1.94 - 2.92		
Baryum dissous (Ba) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.0909	0.0800 - 0.1200		
Béryllium (Be) mg/L	<0.0005	DMR-0640-2015-26	1.50	1.36 - 2.04		
Béryllium dissous (Be) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.0851	0.0800 - 0.1200		
Bismuth (Bi) mg/L	<0.0005					
Bismuth dissous (Bi) mg/L	<0.0005					
Bore (B) mg/L	<0.01	DMR-0640-2015-26	2.64	2.36 - 3.54		
Bore dissous (B) mg/L	<0.01	C00-046-705_X_1000	0.810	0.800 - 1.200		
Cadmium (Cd) mg/L	<0.00002	DMR-0640-2015-26	0.903	0.720 - 1.080		

Projet: 179480:179484

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.
Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

Date d'émission : 30 novembre 2015

125, boul Industriel, Rouyn-Noranda (Québec) J9X 6P2 ● Tél: (819) 797-0550 ● Fax:(819) 797-2155 ● Courriel: multilab@cablevision.qc.ca ● www.multilab-direct.com

Certificat contrôle qualité

Client : **Ressources Falco**
Responsable : M. Sylvain Doire
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 290-4771 ()
fax.: (000) 000-0000

Numéro de projet : Multiple
Date de réception : 26 novembre 2015
Nom du préleveur : Francis Couture
Type d'échantillon : Eau souterraine

Paramètres	Blanc	Standard Nom	Standard Obtenue	Standard Intervalle	Duplicata 1	Duplicata 2
Cadmium dissous (Cd) mg/L	<0.00002	C00-046-705_X_1000	0.0980	0.0800 - 0.1200		
Calcium (Ca) mg/L	<0.03	DMR-0640-2015-26	18.8	13.9 - 20.9		
Calcium dissous (Ca) mg/L	<0.03	C00-046-705_X_1000	0.920	0.800 - 1.200		
Chlorure (Cl) mg/L	<0.5	DMR-0791-2015-Cl	103	95 - 121		
Chrome (Cr) mg/L	<0.0006	DMR-0640-2015-26	3.84	3.24 - 4.86		
Chrome dissous (Cr) mg/L	<0.0006	C00-046-705_X_1000	0.0907	0.0800 - 0.1200		
Cobalt (Co) mg/L	<0.0005	DMR-0640-2015-26	1.47	1.24 - 1.86		
Cobalt dissous (Co) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.0896	0.0800 - 0.1200		
Conductivité µmhos/cm		)C-Conductivité-09-11-201	1378	1194 - 1616	1946	1915
Conductivité µmhos/cm		)C-Conductivité-09-11-201	1378	1194 - 1616		
Cuivre (Cu) mg/L	<0.0005	DMR-0640-2015-26	1.34	1.05 - 1.57		
Cuivre dissous (Cu) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.0860	0.0800 - 0.1200		
Dureté mg CaCO3/L	<1					
Étain (Sn) mg/L	<0.001					
Étain Dissous (Sn) mg/L	<0.001	C00-046-705_X_1000	0.0930	0.0700 - 0.1300		
Fer (Fe) mg/L	<0.01	DMR-0640-2015-26	15.4	11.4 - 17.2		
Fer dissous (Fe) mg/L	<0.01	C00-046-705_X_1000	0.980	0.800 - 1.200		
Fluorures (F) mg/L	<0.02	DMR-0791-2015-F	2.34	2.19 - 2.55		
M.E.S. mg/L	<1	DMR-0791-2015-MES	124	101 - 129		
Magnésium (Mg) mg/L	<0.02	DMR-0640-2015-26	7.87	5.82 - 8.72		

Projet: 179480:179484

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.
Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

Date d'émission : 30 novembre 2015

125, boul Industriel, Rouyn-Noranda (Québec) J9X 6P2 ● Tél: (819) 797-0550 ● Fax:(819) 797-2155 ● Courriel: multilab@cablevision.qc.ca ● www.multilab-direct.com

Certificat contrôle qualité

Client : **Ressources Falco**
Responsable : M. Sylvain Doire
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 290-4771 ()
fax.: (000) 000-0000

Numéro de projet : Multiple
Date de réception : 26 novembre 2015
Nom du préleveur : Francis Couture
Type d'échantillon : Eau souterraine

Paramètres	Blanc	Standard Nom	Standard Obtenue	Standard Intervalle	Duplicata 1	Duplicata 2
Magnésium dissous (Mg) mg/L	<0.02	C00-046-705_X_1000	0.970	0.800 - 1.200		
Manganèse (Mn) mg/L	<0.0005	DMR-0640-2015-26	3.57	3.11 - 4.67		
Manganèse dissous (Mn) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.0880	0.0800 - 0.1200		
Molybdene (Mo) mg/L	<0.0005	DMR-0640-2015-26	0.606	0.566 - 0.850		
Molybdene dissous (Mo) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.0905	0.0800 - 0.1200		
Nickel (Ni) mg/L	<0.0005	DMR-0640-2015-26	1.10	0.90 - 1.36		
Nickel dissous (Ni) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.0933	0.0800 - 0.1200		
Nitrates (NO3) mg N/L	<0.01					
Nitrites (NO2) mg N/L	<0.01	DMR-0791-2015-NO2	1.91	1.72 - 2.32		
Nitrites-Nitrates mg N/L	<0.01	DMR-0791-2015-NO2-NO3	8.59	8.33 - 11.27		
pH		pH-7	7.01	6.96 - 7.04	6.47	6.46
pH		pH-7	7.01	6.96 - 7.04		
Phosphore total (P) mg P/L	<0.01					
Plomb (Pb) mg/L	<0.0003	DMR-0640-2015-26	0.870	0.727 - 1.091		
Plomb dissous (Pb) mg/L	<0.0003	C00-046-705_X_1000	0.0827	0.0800 - 0.1200		
Potassium (K) mg/L	<0.05	DMR-0640-2015-26	19.0	14.6 - 21.8		
Potassium dissous (K) mg/L	<0.05	C00-046-705_X_1000	0.800	0.800 - 1.200		
Sélénium (Se) mg/L	<0.001	DMR-0640-2015-26	1.43	1.08 - 1.62		
Sélénium dissous (Se) mg/L	<0.001	C00-046-705_X_1000	0.1040	0.0800 - 0.1200		
Silice (Si) mg/L	<0.01					

Projet: 179480:179484

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.
Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

Date d'émission : 30 novembre 2015

125, boul Industriel, Rouyn-Noranda (Québec) J9X 6P2 ● Tél: (819) 797-0550 ● Fax:(819) 797-2155 ● Courriel: multilab@cablevision.qc.ca ● www.multilab-direct.com

Certificat contrôle qualité

Client : **Ressources Falco**
Responsable : M. Sylvain Doire
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 290-4771 ()
fax.: (000) 000-0000

Numéro de projet : Multiple
Date de réception : 26 novembre 2015
Nom du préleveur : Francis Couture
Type d'échantillon : Eau souterraine

Paramètres	Blanc	Standard Nom	Standard Obtenue	Standard Intervalle	Duplicata 1	Duplicata 2
Silice dissous (Si) mg/L	<0.01					
Sodium (Na) mg/L	<0.05	DMR-0640-2015-26	26.8	21.3 - 31.9		
Sodium dissous (Na) mg/L	<0.05	C00-046-705_X_1000	0.890	0.800 - 1.200		
Sulfate (SO4) mg SO4/L	<0.6	DMR-0791-2015-SO4	137	113 - 139		
Tellure (Te) mg/L	<0.0005					
Tellure dissous (Te) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.1046	0.0800 - 0.1200		
Titane (Ti) mg/L	<0.01					
Titane dissous (Ti) mg/L	<0.01					
Uranium (U) mg/L	<0.001	DMR-0640-2015-26	1.80	1.41 - 2.11		
Uranium dissous (U) mg/L	<0.001	C00-046-705_X_1000	0.0960	0.0800 - 0.1200		
Vanadium (V) mg/L	<0.0005	DMR-0640-2015-26	1.84	1.59 - 2.39		
Vanadium dissous (V) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.0880	0.0800 - 0.1200		
Zinc (Zn) mg/L	<0.001	DMR-0640-2015-26	4.94	3.82 - 5.74		
Zinc dissous (Zn) mg/L	<0.001	C00-046-705_X_1000	0.1000	0.0800 - 0.1200		

Projet: 179480:179484

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.
Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

Date d'émission : 30 novembre 2015

125, boul Industriel, Rouyn-Noranda (Québec) J9X 6P2 ● Tél: (819) 797-0550 ● Fax:(819) 797-2155 ● Courriel: multilab@cablevision.qc.ca ● www.multilab-direct.com

Sommaire des résultats

Client : **Ressources Falco**
Responsable : M. Sylvain Doire
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 290-4771 ()
fax.: (000) 000-0000

Date de réception : 27 novembre 2015
Nom du préleveur : Francis Couture
Type d'échantillon : Eau souterraine
de P.O.: ENV-Falco-26-11-2015

No Multilab Direct	179542	179543	179544	179545	179546
Échantillon	**200 m/temps 0 min**	**200 m/temps 3 min**	**200 m/temps 5 min**	**200 m/temps 15 min**	**200 m/temps 30 min**
Date prélèvement	27-11-2015	27-11-2015	27-11-2015	27-11-2015	27-11-2015
Alcalinité mg CaCO3/L	74	63	83	79	73
Aluminium (Al) mg/L	0.040	0.115	0.066	0.046	0.042
Aluminium dissous (Al) mg/L	<0.006	0.020	<0.006	<0.006	<0.006
Antimoine (Sb) mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Antimoine dissous (Sb) mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Argent (Ag) mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Argent dissous (Ag) mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Arsenic (As) mg/L	<0.0005	<0.0005	0.0077	0.0027	<0.0005
Arsenic dissous (As) mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
Azote ammoniacal (NH3-NH4) m(	1.30	1.12	1.20	1.19	1.68
Baryum (Ba) mg/L	0.0088	0.0078	0.0084	0.0088	0.0080
Baryum dissous (Ba) mg/L	0.0091	0.0069	0.0084	0.0078	0.0077
Béryllium (Be) mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
Béryllium dissous (Be) mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
Bismuth (Bi) mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
Bismuth dissous (Bi) mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
Bore (B) mg/L	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02
Bore dissous (B) mg/L	0.04	0.02	0.02	0.02	0.02
Cadmium (Cd) mg/L	0.00007	0.00056	0.00032	0.00012	0.00014
Cadmium dissous (Cd) mg/L	0.00004	<0.00002	0.00014	0.00007	0.00009

Ces résultats se rapportent à ceux inscrits sur le(s) Certificat(s) d'analyse correspondant(s) au numéro de projet.
En cas de différence entre ces documents, les résultats du(des) Certificat(s) d'analyse, dûment signé(s),
ont préséance sur ceux de ce sommaire des résultats.

Date d'émission : 01 décembre 2015

F-02-13
Version 4ième: 05-11-2014

125, boul Industriel, Rouyn-Noranda (Québec) J9X 6P2 ● Tél: (819) 797-0550 ● Fax:(819) 797-2155 ● Courriel: multilab@cablevision.qc.ca ● www.multilab-direct.com

Sommaire des résultats

Client : **Ressources Falco**
Responsable : M. Sylvain Doire
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 290-4771 ()
fax.: (000) 000-0000

Date de réception : 27 novembre 2015
Nom du préleveur : Francis Couture
Type d'échantillon : Eau souterraine
de P.O.: ENV-Falco-26-11-2015

No Multilab Direct	179542	179543	179544	179545	179546
Échantillon	**200 m/temps 0 min**	**200 m/temps 3 min**	**200 m/temps 5 min**	**200 m/temps 15 min**	**200 m/temps 30 min**
Date prélèvement	27-11-2015	27-11-2015	27-11-2015	27-11-2015	27-11-2015
Calcium (Ca) mg/L	263	260	258	270	260
Calcium dissous (Ca) mg/L	274	255	263	279	271
Chlorure (Cl) mg/L	68.9	66.5	67.5	67.7	67.1
Chrome (Cr) mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
Chrome dissous (Cr) mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
Cobalt (Co) mg/L	0.0070	0.0079	0.0077	0.0076	0.0074
Cobalt dissous (Co) mg/L	0.0071	0.0078	0.0077	0.0078	0.0076
Conductivité µmhos/cm	1947	1910	1902	1902	1881
Cuivre (Cu) mg/L	0.0118	0.0479	0.0255	0.0140	0.0117
Cuivre dissous (Cu) mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
Dureté mg CaCO3/L	860	854	841	880	846
Étain (Sn) mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Étain Dissous (Sn) mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Fer (Fe) mg/L	172	179	165	169	179
Fer dissous (Fe) mg/L	185	168	176	170	158
Fluorures (F) mg/L	0.54	0.53	0.51	0.54	0.51
M.E.S. mg/L	49	70	32	34	35
Magnésium (Mg) mg/L	49.4	49.8	47.8	50.2	47.9
Magnésium dissous (Mg) mg/L	53.1	49.0	48.4	52.5	49.2
Manganèse (Mn) mg/L	2.680	2.642	2.701	2.721	2.648

Ces résultats se rapportent à ceux inscrits sur le(s) Certificat(s) d'analyse correspondant(s) au numéro de projet.
En cas de différence entre ces documents, les résultats du(des) Certificat(s) d'analyse, dûment signé(s),
ont préséance sur ceux de ce sommaire des résultats.

Date d'émission : 01 décembre 2015

F-02-13
Version 4ième: 05-11-2014

125, boul Industriel, Rouyn-Noranda (Québec) J9X 6P2 ● Tél: (819) 797-0550 ● Fax:(819) 797-2155 ● Courriel: multilab@cablevision.qc.ca ● www.multilab-direct.com

Sommaire des résultats

Client : **Ressources Falco**
Responsable : M. Sylvain Doire
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 290-4771 ()
fax.: (000) 000-0000

Date de réception : 27 novembre 2015
Nom du préleveur : Francis Couture
Type d'échantillon : Eau souterraine
de P.O.: ENV-Falco-26-11-2015

No Multilab Direct	179542	179543	179544	179545	179546
Échantillon	**200 m/temps 0 min**	**200 m/temps 3 min**	**200 m/temps 5 min**	**200 m/temps 15 min**	**200 m/temps 30 min**
Date prélèvement	27-11-2015	27-11-2015	27-11-2015	27-11-2015	27-11-2015
Manganèse dissous (Mn) mg/L	2.743	2.635	2.785	2.833	2.717
Molybdene (Mo) mg/L	0.0009	0.0010	0.0010	0.0009	0.0009
Molybdene dissous (Mo) mg/L	0.0005	0.0006	0.0008	0.0008	0.0007
Nickel (Ni) mg/L	0.0203	0.0140	0.0132	0.0130	0.0137
Nickel dissous (Ni) mg/L	0.0206	0.0123	0.0124	0.0144	0.0133
Nitrates (NO3) mg N/L	0.24	<0.01	0.09	0.07	0.09
Nitrites (NO2) mg N/L	0.09	0.07	<0.01	0.01	<0.01
pH	6.38	6.39	6.49	6.44	6.43
Phosphore total (P) mg P/L	0.18	0.20	0.23	0.24	0.21
Plomb (Pb) mg/L	<0.0003	0.0032	0.0029	<0.0003	<0.0003
Plomb dissous (Pb) mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
Potassium (K) mg/L	7.99	7.17	7.54	7.90	7.50
Potassium dissous (K) mg/L	8.19	7.53	7.77	7.81	7.80
Sélénium (Se) mg/L	0.008	0.007	0.007	0.007	0.007
Sélénium dissous (Se) mg/L	0.008	0.007	0.006	0.008	0.006
Silice (Si) mg/L	10.1	10.5	10.4	10.3	10.3
Silice dissous (Si) mg/L	10.0	9.75	10.2	10.4	10.0
Sodium (Na) mg/L	34.4	33.9	33.2	33.3	32.5
Sodium dissous (Na) mg/L	35.8	33.5	31.8	36.7	34.7
Sulfate (SO4) mg SO4/L	1359	1373	1397	1388	1391

Ces résultats se rapportent à ceux inscrits sur le(s) Certificat(s) d'analyse correspondant(s) au numéro de projet.
En cas de différence entre ces documents, les résultats du(des) Certificat(s) d'analyse, dûment signé(s),
ont préséance sur ceux de ce sommaire des résultats.

Date d'émission : 01 décembre 2015

F-02-13
Version 4ième: 05-11-2014

Sommaire des résultats

Client : **Ressources Falco**
Responsable : M. Sylvain Doire
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 290-4771 ()
fax.: (000) 000-0000

Date de réception : 27 novembre 2015
Nom du préleveur : Francis Couture
Type d'échantillon : Eau souterraine
de P.O.: ENV-Falco-26-11-2015

No Multilab Direct	179542	179543	179544	179545	179546
Échantillon	**200 m/temps 0 min**	**200 m/temps 3 min**	**200 m/temps 5 min**	**200 m/temps 15 min**	**200 m/temps 30 min**
Date prélèvement	27-11-2015	27-11-2015	27-11-2015	27-11-2015	27-11-2015
Tellure (Te) mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
Tellure dissous (Te) mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
Titane (Ti) mg/L	0.30	0.31	0.31	0.34	0.33
Titane dissous (Ti) mg/L	0.29	0.30	0.31	0.34	0.35
Uranium (U) mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Uranium dissous (U) mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Vanadium (V) mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
Vanadium dissous (V) mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
Zinc (Zn) mg/L	0.463	0.564	0.560	0.536	0.504
Zinc dissous (Zn) mg/L	0.455	0.495	0.527	0.504	0.493

Ces résultats se rapportent à ceux inscrits sur le(s) Certificat(s) d'analyse correspondant(s) au numéro de projet.
En cas de différence entre ces documents, les résultats du(des) Certificat(s) d'analyse, dûment signé(s),
ont préséance sur ceux de ce sommaire des résultats.

Date d'émission : 01 décembre 2015

F-02-13
Version 4ième: 05-11-2014

125, boul Industriel, Rouyn-Noranda (Québec) J9X 6P2 ● Tél: (819) 797-0550 ● Fax:(819) 797-2155 ● Courriel: multilab@cablevision.qc.ca ● www.multilab-direct.com

Sommaire des résultats

Client : **Ressources Falco**
Responsable : M. Sylvain Doire
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 290-4771 ()
fax.: (000) 000-0000

Date de réception : 27 novembre 2015
Nom du préleveur : Francis Couture
Type d'échantillon : Eau souterraine
de P.O.: ENV-Falco-26-11-2015

Paramètres	Limite de détection rapportée Valeur		
Alcalinité	2	mg CaCO3/L	M-TIT-1.0
Aluminium (Al)	0.006	mg/L	M-MET-3.0
Aluminium dissous (Al)	0.006	mg/L	M-MET-3.0
Antimoine (Sb)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0
Antimoine dissous (Sb)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0
Argent (Ag)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0
Argent dissous (Ag)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0
Arsenic (As)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0
Arsenic dissous (As)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	0.01	mg N/L	M-NH3-2.0
Baryum (Ba)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0
Baryum dissous (Ba)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0
Béryllium (Be)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0
Béryllium dissous (Be)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0
Bismuth (Bi)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0
Bismuth dissous (Bi)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0
Bore (B)	0.01	mg/L	M-MET-3.0
Bore dissous (B)	0.01	mg/L	M-MET-3.0
Cadmium (Cd)	0.00002	mg/L	M-MET-3.0
Cadmium dissous (Cd)	0.00002	mg/L	M-MET-3.0

Ces résultats se rapportent à ceux inscrits sur le(s) Certificat(s) d'analyse correspondant(s) au numéro de projet.
En cas de différence entre ces documents, les résultats du(des) Certificat(s) d'analyse, dûment signé(s),
ont préséance sur ceux de ce sommaire des résultats.

Date d'émission : 01 décembre 2015

F-02-13
Version 4ième: 05-11-2014

125, boul Industriel, Rouyn-Noranda (Québec) J9X 6P2 ● Tél: (819) 797-0550 ● Fax:(819) 797-2155 ● Courriel: multilab@cablevision.qc.ca ● www.multilab-direct.com

Sommaire des résultats

Client : **Ressources Falco**
Responsable : M. Sylvain Doire
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 290-4771 ()
fax.: (000) 000-0000

Date de réception : 27 novembre 2015
Nom du préleveur : Francis Couture
Type d'échantillon : Eau souterraine
de P.O.: ENV-Falco-26-11-2015

Paramètres	Limite de détection rapportée Valeur		
Calcium (Ca)	0.03	mg/L	M-MET-3.0
Calcium dissous (Ca)	0.03	mg/L	M-MET-3.0
Chlorure (Cl)	0.5	mg/L	M-CL-2.0
Chrome (Cr)	0.0006	mg/L	M-MET-3.0
Chrome dissous (Cr)	0.0006	mg/L	M-MET-3.0
Cobalt (Co)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0
Cobalt dissous (Co)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0
Conductivité	1	µmhos/cm	M-TIT-1.0
Cuivre (Cu)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0
Cuivre dissous (Cu)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0
Dureté	1	mg CaCO3/L	M-MET-3.0
Étain (Sn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0
Étain Dissous (Sn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0
Fer (Fe)	0.010	mg/L	M-MET-3.0
Fer dissous (Fe)	0.01	mg/L	M-MET-3.0
Fluorures (F)	0.02	mg/L	M-CI-1.0
M.E.S.	1	mg/L	M-SOLI-1.0
Magnésium (Mg)	0.02	mg/L	M-MET-3.0
Magnésium dissous (Mg)	0.02	mg/L	M-MET-3.0
Manganèse (Mn)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0

Ces résultats se rapportent à ceux inscrits sur le(s) Certificat(s) d'analyse correspondant(s) au numéro de projet.
En cas de différence entre ces documents, les résultats du(des) Certificat(s) d'analyse, dûment signé(s),
ont préséance sur ceux de ce sommaire des résultats.

Date d'émission : 01 décembre 2015

F-02-13
Version 4ième: 05-11-2014

125, boul Industriel, Rouyn-Noranda (Québec) J9X 6P2 ● Tél: (819) 797-0550 ● Fax:(819) 797-2155 ● Courriel: multilab@cablevision.qc.ca ● www.multilab-direct.com

Sommaire des résultats

Client : **Ressources Falco**
Responsable : M. Sylvain Doire
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 290-4771 ()
fax.: (000) 000-0000

Date de réception : 27 novembre 2015
Nom du préleveur : Francis Couture
Type d'échantillon : Eau souterraine
de P.O.: ENV-Falco-26-11-2015

Paramètres	Limite de détection rapportée Valeur		
Manganèse dissous (Mn)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0
Molybdene (Mo)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0
Molybdene dissous (Mo)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0
Nickel (Ni)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0
Nickel dissous (Ni)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0
Nitrates (NO3)	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0
Nitrites (NO2)	0.01	mg N/L	M-NITR-2.0
pH	N.D.		M-TIT-1.0
Phosphore total (P)	0.010	mg P/L	M-P-3.0
Plomb (Pb)	0.0003	mg/L	M-MET-3.0
Plomb dissous (Pb)	0.0003	mg/L	M-MET-3.0
Potassium (K)	0.05	mg/L	M-MET-3.0
Potassium dissous (K)	0.05	mg/L	M-MET-3.0
Sélénium (Se)	0.001	mg/L	M-MET-3.0
Sélénium dissous (Se)	0.001	mg/L	M-MET-3.0
Silice (Si)	0.01	mg/L	M-MET-3.0
Silice dissous (Si)	0.01	mg/L	M-MET-3.0
Sodium (Na)	0.05	mg/L	M-MET-3.0
Sodium dissous (Na)	0.05	mg/L	M-MET-3.0
Sulfate (SO4)	0.6	mg SO4/L	M-SULF-2.0

Ces résultats se rapportent à ceux inscrits sur le(s) Certificat(s) d'analyse correspondant(s) au numéro de projet.
En cas de différence entre ces documents, les résultats du(des) Certificat(s) d'analyse, dûment signé(s),
ont préséance sur ceux de ce sommaire des résultats.

Date d'émission : 01 décembre 2015

F-02-13
Version 4ième: 05-11-2014

125, boul Industriel, Rouyn-Noranda (Québec) J9X 6P2 ● Tél: (819) 797-0550 ● Fax:(819) 797-2155 ● Courriel: multilab@cablevision.qc.ca ● www.multilab-direct.com

Sommaire des résultats

Client : **Ressources Falco**
Responsable : M. Sylvain Doire
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 290-4771 ()
fax.: (000) 000-0000

Date de réception : 27 novembre 2015
Nom du préleveur : Francis Couture
Type d'échantillon : Eau souterraine
de P.O.: ENV-Falco-26-11-2015

Paramètres	Limite de détection rapportée Valeur		
Tellure (Te)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0
Tellure dissous (Te)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0
Titane (Ti)	0.01	mg/L	M-MET-3.0
Titane dissous (Ti)	0.01	mg/L	M-MET-3.0
Uranium (U)	0.001	mg/L	M-MET-3.0
Uranium dissous (U)	0.001	mg/L	M-MET-3.0
Vanadium (V)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0
Vanadium dissous (V)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0
Zinc (Zn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0
Zinc dissous (Zn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0

Ces résultats se rapportent à ceux inscrits sur le(s) Certificat(s) d'analyse correspondant(s) au numéro de projet.
En cas de différence entre ces documents, les résultats du(des) Certificat(s) d'analyse, dûment signé(s),
ont préséance sur ceux de ce sommaire des résultats.

Date d'émission : 01 décembre 2015

F-02-13
Version 4ième: 05-11-2014

125, boul Industriel, Rouyn-Noranda (Québec) J9X 6P2 ● Tél: (819) 797-0550 ● Fax:(819) 797-2155 ● Courriel: multilab@cablevision.qc.ca ● www.multilab-direct.com

Certificat contrôle qualité

Client : **Ressources Falco**
Responsable : M. Sylvain Doire
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 290-4771 ()
fax.: (000) 000-0000

Numéro de projet : Multiple
Date de réception : 27 novembre 2015
Nom du préleveur : Francis Couture
Type d'échantillon : Eau souterraine

Paramètres	Blanc	Standard Nom	Standard Obtenue	Standard Intervalle	Duplicata 1	Duplicata 2
Alcalinité mg CaCO3/L		Alc 200 mg/l	215	170 - 230		
Aluminium (Al) mg/L	<0.006	C00-046-705_X_1000	0.812	0.800 - 1.200		
Aluminium dissous (Al) mg/L	<0.006	C00-046-705_X_1000	0.812	0.800 - 1.200		
Antimoine (Sb) mg/L	<0.0001	C00-046-705_X_1000	0.0094	0.0080 - 0.0120		
Antimoine dissous (Sb) mg/L	<0.0001	C00-046-705_X_1000	0.0094	0.0080 - 0.0120		
Argent (Ag) mg/L	<0.0001	DMR-0483-2015-Ag	0.640	0.579 - 0.869		
Argent dissous (Ag) mg/L	<0.0001	DMR-0483-2015-Ag	0.640	0.579 - 0.869		
Arsenic (As) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.1004	0.0700 - 0.1300		
Arsenic dissous (As) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.1004	0.0800 - 0.1200		
Azote ammoniacal (NH3-NH4) mg N/L	<0.01	DMR-0791-2015-NH3	9.7	8.6 - 11.6		
Baryum (Ba) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.0905	0.0800 - 0.1200		
Baryum dissous (Ba) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.0905	0.0800 - 0.1200		
Béryllium (Be) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.0918	0.0800 - 0.1200		
Béryllium dissous (Be) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.0918	0.0800 - 0.1200		
Bismuth (Bi) mg/L	<0.0005					
Bismuth dissous (Bi) mg/L	<0.0005					
Bore (B) mg/L	<0.01	C00-046-705_X_1000	0.860	0.800 - 1.200		
Bore dissous (B) mg/L	<0.01	C00-046-705_X_1000	0.860	0.800 - 1.200		
Cadmium (Cd) mg/L	<0.00002	C00-046-705_X_1000	0.1038	0.0800 - 0.1200		
Cadmium dissous (Cd) mg/L	<0.00002	C00-046-705_X_1000	0.1038	0.0800 - 0.1200		

Projet: 179542:179546

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.
Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

Date d'émission : 01 décembre 2015

125, boul Industriel, Rouyn-Noranda (Québec) J9X 6P2 ● Tél: (819) 797-0550 ● Fax:(819) 797-2155 ● Courriel: multilab@cablevision.qc.ca ● www.multilab-direct.com

Certificat contrôle qualité

Client : **Ressources Falco**
Responsable : M. Sylvain Doire
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 290-4771 ()
fax.: (000) 000-0000

Numéro de projet : Multiple
Date de réception : 27 novembre 2015
Nom du préleveur : Francis Couture
Type d'échantillon : Eau souterraine

Paramètres	Blanc	Standard Nom	Standard Obtenue	Standard Intervalle	Duplicata 1	Duplicata 2
Calcium (Ca) mg/L	<0.03	C00-046-705_X_1000	0.890	0.800 - 1.200		
Calcium dissous (Ca) mg/L	<0.03	C00-046-705_X_1000	0.890	0.800 - 1.200		
Chlorure (Cl) mg/L	<0.5	DMR-0791-2015-Cl	103	95 - 121		
Chrome (Cr) mg/L	<0.0006	C00-046-705_X_1000	0.0904	0.0800 - 0.1200		
Chrome dissous (Cr) mg/L	<0.0006	C00-046-705_X_1000	0.0904	0.0800 - 0.1200		
Cobalt (Co) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.1002	0.0800 - 0.1200		
Cobalt dissous (Co) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.1002	0.0800 - 0.1200		
Conductivité µmhos/cm		C-Conductivité-09-11-20:	1371	1194 - 1616		
Cuivre (Cu) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.1019	0.0800 - 0.1200		
Cuivre dissous (Cu) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.1019	0.0800 - 0.1200		
Dureté mg CaCO3/L	<1					
Étain (Sn) mg/L	<0.001	C00-046-705_X_1000	0.0890	0.0800 - 0.1200		
Étain Dissous (Sn) mg/L	<0.001	C00-046-705_X_1000	0.0890	0.0700 - 0.1300		
Fer (Fe) mg/L	<0.01	C00-046-705_X_1000	1.010	0.800 - 1.200		
Fer dissous (Fe) mg/L	<0.01	C00-046-705_X_1000	1.010	0.800 - 1.200		
Fluorures (F) mg/L	<0.02	DMR-0791-2015-F	2.53	2.19 - 2.55		
M.E.S. mg/L	<1	DMR-0791-2015-MES	104	101 - 129		
Magnésium (Mg) mg/L	<0.02	C00-046-705_X_1000	0.850	0.800 - 1.200		
Magnésium dissous (Mg) mg/L	<0.02	C00-046-705_X_1000	0.850	0.800 - 1.200		
Manganèse (Mn) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.0991	0.0800 - 0.1200		

Projet: 179542:179546

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.
Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

Date d'émission : 01 décembre 2015

125, boul Industriel, Rouyn-Noranda (Québec) J9X 6P2 ● Tél: (819) 797-0550 ● Fax:(819) 797-2155 ● Courriel: multilab@cablevision.qc.ca ● www.multilab-direct.com

Certificat contrôle qualité

Client : **Ressources Falco**
Responsable : M. Sylvain Doire
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 290-4771 ()
fax.: (000) 000-0000

Numéro de projet : Multiple
Date de réception : 27 novembre 2015
Nom du préleveur : Francis Couture
Type d'échantillon : Eau souterraine

Paramètres	Blanc	Standard Nom	Standard Obtenue	Standard Intervalle	Duplicata 1	Duplicata 2
Manganèse dissous (Mn) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.0991	0.0800 - 0.1200		
Molybdene (Mo) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.0969	0.0800 - 0.1200		
Molybdene dissous (Mo) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.0969	0.0800 - 0.1200		
Nickel (Ni) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.1016	0.0800 - 0.1200		
Nickel dissous (Ni) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.1016	0.0800 - 0.1200		
Nitrates (NO3) mg N/L	<0.01					
Nitrites (NO2) mg N/L	<0.01	DMR-0791-2015-NO2	1.92	1.72 - 2.32		
pH		pH-7	7.01	6.96 - 7.04		
Phosphore total (P) mg P/L	<0.01	DMR-0791-2015-Ptotal	0.88	0.88 - 1.12		
Plomb (Pb) mg/L	<0.0003	C00-046-705_X_1000	0.0853	0.0800 - 0.1200		
Plomb dissous (Pb) mg/L	<0.0003	C00-046-705_X_1000	0.0853	0.0800 - 0.1200		
Potassium (K) mg/L	<0.05	C00-046-705_X_1000	0.960	0.800 - 1.200		
Potassium dissous (K) mg/L	<0.05	C00-046-705_X_1000	0.960	0.800 - 1.200		
Sélénium (Se) mg/L	<0.001	C00-046-705_X_1000	0.1000	0.0800 - 0.1200		
Sélénium dissous (Se) mg/L	<0.001	C00-046-705_X_1000	0.1000	0.0800 - 0.1200		
Silice (Si) mg/L	<0.01					
Silice dissous (Si) mg/L	<0.01					
Sodium (Na) mg/L	<0.05	C00-046-705_X_1000	0.830	0.800 - 1.200		
Sodium dissous (Na) mg/L	<0.05	C00-046-705_X_1000	0.830	0.800 - 1.200		
Sulfate (SO4) mg SO4/L	<0.6	DMR-0791-2015-SO4	139	113 - 139		

Projet: 179542:179546

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.
Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

Date d'émission : 01 décembre 2015

125, boul Industriel, Rouyn-Noranda (Québec) J9X 6P2 ● Tél: (819) 797-0550 ● Fax:(819) 797-2155 ● Courriel: multilab@cablevision.qc.ca ● www.multilab-direct.com

Certificat contrôle qualité

Client : **Ressources Falco**
Responsable : M. Sylvain Doire
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 290-4771 ()
fax.: (000) 000-0000

Numéro de projet : Multiple
Date de réception : 27 novembre 2015
Nom du préleveur : Francis Couture
Type d'échantillon : Eau souterraine

Paramètres	Blanc	Standard Nom	Standard Obtenue	Standard Intervalle	Duplicata 1	Duplicata 2
Tellure (Te) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.1028	0.0800 - 0.1200		
Tellure dissous (Te) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.1028	0.0800 - 0.1200		
Titane (Ti) mg/L	<0.01					
Titane dissous (Ti) mg/L	<0.01					
Uranium (U) mg/L	<0.001	C00-046-705_X_1000	0.1000	0.0800 - 0.1200		
Uranium dissous (U) mg/L	<0.001	C00-046-705_X_1000	0.1000	0.0800 - 0.1200		
Vanadium (V) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.0956	0.0800 - 0.1200		
Vanadium dissous (V) mg/L	<0.0005	C00-046-705_X_1000	0.0956	0.0800 - 0.1200		
Zinc (Zn) mg/L	<0.001	C00-046-705_X_1000	0.1000	0.0800 - 0.1200		
Zinc dissous (Zn) mg/L	<0.001	C00-046-705_X_1000	0.1000	0.0800 - 0.1200		

Projet: 179542:179546

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.
Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

Date d'émission : 01 décembre 2015

125, boul Industriel, Rouyn-Noranda (Québec) J9X 6P2 ● Tél: (819) 797-0550 ● Fax:(819) 797-2155 ● Courriel: multilab@cablevision.qc.ca ● www.multilab-direct.com

Certificat d'analyse

Client : **Ressources Falco**

Responsable : M. Sylvain Doire
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 290-4771 ()
fax.: (000) 000-0000

Numéro de projet : C-179553

Lieu de prélèvement :	Falco 200 m	Date de prélèvement :	30 novembre 2015
Échantillon :	Falco 200 m	Heure de prélèvement :	08:40
Nom du préleveur :	Sylvain Doire	Date de réception :	30 novembre 2015
Type d'échantillon :	Eau souterraine		
Réseau:	**N/D**		

Date d'émission : 02 décembre 2015

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-179553

Échantillon : Falco 200 m — Date de prélèvement : 30 novembre 2015

Lieu de prélèvement : Falco 200 m — Heure de prélèvement : 08:40

Paramètres	Résultats	Méthode d'analyse	Date d'analyse
Aluminium (Al)	0.060 mg/L	M-MET-3.0	30 novembre 2015
Aluminium dissous (Al)	<0.006 mg/L	M-MET-3.0	30 novembre 2015
Antimoine (Sb)	<0.0001 mg/L	M-MET-3.0	30 novembre 2015
Antimoine dissous (Sb)	<0.0001 mg/L	M-MET-3.0	30 novembre 2015
Argent (Ag)	<0.0001 mg/L	M-MET-3.0	30 novembre 2015
Argent dissous (Ag)	<0.0001 mg/L	M-MET-3.0	30 novembre 2015
Arsenic (As)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	30 novembre 2015
Arsenic dissous (As)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	30 novembre 2015
Baryum (Ba)	0.0138 mg/L	M-MET-3.0	30 novembre 2015
Baryum dissous (Ba)	0.011 mg/L	M-MET-3.0	30 novembre 2015
Béryllium (Be)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	30 novembre 2015
Béryllium dissous (Be)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	30 novembre 2015
Bismuth (Bi)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	30 novembre 2015
Bismuth dissous (Bi)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	30 novembre 2015
Bore (B)	<0.01 mg/L	M-MET-3.0	30 novembre 2015
Bore dissous (B)	<0.01 mg/L	M-MET-3.0	30 novembre 2015
Cadmium (Cd)	0.00031 mg/L	M-MET-3.0	30 novembre 2015
Cadmium dissous (Cd)	0.00033 mg/L	M-MET-3.0	30 novembre 2015
Calcium (Ca)	320 mg/L	M-MET-3.0	30 novembre 2015
Calcium dissous (Ca)	271 mg/L	M-MET-3.0	30 novembre 2015
Chrome (Cr)	<0.0006 mg/L	M-MET-3.0	30 novembre 2015
Chrome dissous (Cr)	<0.0006 mg/L	M-MET-3.0	30 novembre 2015
Cobalt (Co)	0.0100 mg/L	M-MET-3.0	30 novembre 2015
Cobalt dissous (Co)	0.0082 mg/L	M-MET-3.0	30 novembre 2015
Conductivité	2000 µmhos/cm	M-TIT-1.0	30 novembre 2015
Cuivre (Cu)	0.0140 mg/L	M-MET-3.0	30 novembre 2015
Cuivre dissous (Cu)	0.0041 mg/L	M-MET-3.0	30 novembre 2015
Étain (Sn)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	30 novembre 2015
Étain Dissous (Sn)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	30 novembre 2015
Fer (Fe)	195 mg/L	M-MET-3.0	30 novembre 2015
Fer dissous (Fe)	155 mg/L	M-MET-3.0	30 novembre 2015
M.E.S.	65 mg/L	M-SOLI-1.0	01 décembre 2015
Magnésium (Mg)	57.2 mg/L	M-MET-3.0	30 novembre 2015
Magnésium dissous (Mg)	49.8 mg/L	M-MET-3.0	30 novembre 2015
Manganèse (Mn)	3.272 mg/L	M-MET-3.0	30 novembre 2015
Manganèse dissous (Mn)	2.772 mg/L	M-MET-3.0	30 novembre 2015
Molybdene (Mo)	0.0007 mg/L	M-MET-3.0	30 novembre 2015
Molybdene dissous (Mo)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	30 novembre 2015
Nickel (Ni)	0.0149 mg/L	M-MET-3.0	30 novembre 2015
Nickel dissous (Ni)	0.0119 mg/L	M-MET-3.0	30 novembre 2015

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-179553

Échantillon : Falco 200 m — Date de prélèvement : 30 novembre 2015

Lieu de prélèvement : Falco 200 m — Heure de prélèvement : 08:40

Paramètres	Résultats	Méthode d'analyse	Date d'analyse
pH	6.37	M-TIT-1.0	30 novembre 2015
Plomb (Pb)	<0.0003 mg/L	M-MET-3.0	30 novembre 2015
Plomb dissous (Pb)	<0.0003 mg/L	M-MET-3.0	30 novembre 2015
Potassium (K)	9.3 mg/L	M-MET-3.0	30 novembre 2015
Potassium dissous (K)	8.05 mg/L	M-MET-3.0	30 novembre 2015
Sélénium (Se)	0.012 mg/L	M-MET-3.0	30 novembre 2015
Sélénium dissous (Se)	0.008 mg/L	M-MET-3.0	30 novembre 2015
Silice (Si)	14.7 mg/L	M-MET-3.0	30 novembre 2015
Silice dissous (Si)	12.6 mg/L	M-MET-3.0	30 novembre 2015
Sodium (Na)	46 mg/L	M-MET-3.0	30 novembre 2015
Sodium dissous (Na)	39 mg/L	M-MET-3.0	30 novembre 2015
Sulfate (SO4)	1312 mg SO4/L	M-SULF-2.0	01 décembre 2015
Tellure (Te)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	30 novembre 2015
Tellure dissous (Te)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	30 novembre 2015
Titane (Ti)	0.4 mg/L	M-MET-3.0	30 novembre 2015
Titane dissous (Ti)	0.30 mg/L	M-MET-3.0	30 novembre 2015
Uranium (U)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	30 novembre 2015
Uranium dissous (U)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	30 novembre 2015
Vanadium (V)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	30 novembre 2015
Vanadium dissous (V)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	30 novembre 2015
Zinc (Zn)	0.790 mg/L	M-MET-3.0	30 novembre 2015
Zinc dissous (Zn)	0.665 mg/L	M-MET-3.0	30 novembre 2015

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-179553

Échantillon : Falco 200 m — Date de prélèvement : 30 novembre 2015

Lieu de prélèvement : Falco 200 m — Heure de prélèvement : 08:40

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Aluminium (Al)	0.006	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Aluminium dissous (Al)	0.006	mg/L	M-MET-3.0	
Antimoine (Sb)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Antimoine dissous (Sb)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	
Argent (Ag)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Argent dissous (Ag)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	
Arsenic (As)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Arsenic dissous (As)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Baryum (Ba)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Baryum dissous (Ba)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Béryllium (Be)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Béryllium dissous (Be)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bismuth (Bi)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bismuth dissous (Bi)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bore (B)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Bore dissous (B)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Cadmium (Cd)	0.00002	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Cadmium dissous (Cd)	0.00002	mg/L	M-MET-3.0	
Calcium (Ca)	0.03	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Calcium dissous (Ca)	0.03	mg/L	M-MET-3.0	
Chrome (Cr)	0.0006	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Chrome dissous (Cr)	0.0006	mg/L	M-MET-3.0	
Cobalt (Co)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Cobalt dissous (Co)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Conductivité	1	µmhos/cm	M-TIT-1.0	Oui
Cuivre (Cu)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Cuivre dissous (Cu)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Étain (Sn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Étain Dissous (Sn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Fer (Fe)	0.010	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Fer dissous (Fe)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
M.E.S.	1	mg/L	M-SOLI-1.0	Oui
Magnésium (Mg)	0.02	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Magnésium dissous (Mg)	0.02	mg/L	M-MET-3.0	
Manganèse (Mn)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Manganèse dissous (Mn)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Molybdene (Mo)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Molybdene dissous (Mo)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Nickel (Ni)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Nickel dissous (Ni)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-179553

Échantillon : Falco 200 m — Date de prélèvement : 30 novembre 2015

Lieu de prélèvement : Falco 200 m — Heure de prélèvement : 08:40

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
pH	0.005		M-TIT-1.0	Oui
Plomb (Pb)	0.0003	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Plomb dissous (Pb)	0.0003	mg/L	M-MET-3.0	
Potassium (K)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Potassium dissous (K)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Sélénium (Se)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Sélénium dissous (Se)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Silice (Si)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Silice dissous (Si)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Sodium (Na)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Sodium dissous (Na)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Sulfate (SO4)	0.6	mg SO4/L	M-SULF-2.0	Oui
Tellure (Te)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Tellure dissous (Te)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Titane (Ti)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Titane dissous (Ti)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Uranium (U)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Uranium dissous (U)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Vanadium (V)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Vanadium dissous (V)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Zinc (Zn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Zinc dissous (Zn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-179553

Échantillon : Falco 200 m — Date de prélèvement : 30 novembre 2015

Lieu de prélèvement : Falco 200 m — Heure de prélèvement : 08:40

Paramètres		
Aluminium (Al) mg/L	Blanc	<0.006
	Nom Standard	DMR-0640-2015-26
	Valeur obtenue	5.80
	Justesse	91.1%
	Intervalle	5.10 - 7.64
Aluminium dissous (Al) mg/L	Blanc	<0.006
	Nom Standard	DMR-0640-2015-26
	Valeur obtenue	5.80
	Justesse	91.1%
	Intervalle	5.10 - 7.64
Antimoine (Sb) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	DMR-0640-2015-26
	Valeur obtenue	0.185
	Justesse	83.3%
	Intervalle	0.178 - 0.266
Antimoine dissous (Sb) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	DMR-0640-2015-26
	Valeur obtenue	0.185
	Justesse	83.3%
	Intervalle	0.178 - 0.266
Argent (Ag) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	DMR-0483-2015-Ag
	Valeur obtenue	0.659
	Justesse	91%
	Intervalle	0.579 - 0.869
Argent dissous (Ag) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	DMR-0483-2015-Ag
	Valeur obtenue	0.659
	Justesse	91%
	Intervalle	0.579 - 0.869
Arsenic (As) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	DMR-0640-2015-26
	Valeur obtenue	0.295
	Justesse	95.8%
	Intervalle	0.198 - 0.368
Arsenic dissous (As) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	DMR-0640-2015-26
	Valeur obtenue	0.295
	Justesse	95.8%
	Intervalle	0.226 - 0.340

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-179553

Échantillon : Falco 200 m — Date de prélèvement : 30 novembre 2015

Lieu de prélèvement : Falco 200 m — Heure de prélèvement : 08:40

Paramètres		
Baryum (Ba) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	DMR-0640-2015-26
	Valeur obtenue	2.41
	Justesse	99.2%
	Intervalle	1.94 - 2.92
Baryum dissous (Ba) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	DMR-0640-2015-26
	Valeur obtenue	2.41
	Justesse	99.2%
	Intervalle	1.94 - 2.92
Béryllium (Be) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	DMR-0640-2015-26
	Valeur obtenue	1.61
	Justesse	94.7%
	Intervalle	1.36 - 2.04
Béryllium dissous (Be) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	DMR-0640-2015-26
	Valeur obtenue	1.61
	Justesse	94.7%
	Intervalle	1.36 - 2.04
Bismuth (Bi) mg/L	Blanc	<0.0005
Bismuth dissous (Bi) mg/L	Blanc	<0.0005
Bore (B) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0640-2015-26
	Valeur obtenue	2.40
	Justesse	81.4%
	Intervalle	2.36 - 3.54
Bore dissous (B) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0640-2015-26
	Valeur obtenue	2.40
	Justesse	81.4%
	Intervalle	2.36 - 3.54
Cadmium (Cd) mg/L	Blanc	<0.00002
	Nom Standard	DMR-0640-2015-26
	Valeur obtenue	0.913
	Justesse	98.6%
	Intervalle	0.720 - 1.080
Cadmium dissous (Cd) mg/L	Blanc	<0.00002
	Nom Standard	DMR-0640-2015-26
	Valeur obtenue	0.913

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-179553

Échantillon : Falco 200 m — Date de prélèvement : 30 novembre 2015

Lieu de prélèvement : Falco 200 m — Heure de prélèvement : 08:40

Paramètres		
	Justesse	98.6%
	Intervalle	0.720 - 1.080
Calcium (Ca) mg/L	Blanc	<0.03
	Nom Standard	DMR-0640-2015-26
	Valeur obtenue	16.8
	Justesse	96.6%
	Intervalle	13.9 - 20.9
Calcium dissous (Ca) mg/L	Blanc	<0.03
	Nom Standard	DMR-0640-2015-26
	Valeur obtenue	16.8
	Justesse	96.6%
	Intervalle	13.9 - 20.9
Chrome (Cr) mg/L	Blanc	<0.0006
	Nom Standard	DMR-0640-2015-26
	Valeur obtenue	4.00
	Justesse	98.8%
	Intervalle	3.24 - 4.86
Chrome dissous (Cr) mg/L	Blanc	<0.0006
	Nom Standard	DMR-0640-2015-26
	Valeur obtenue	4.00
	Justesse	98.8%
	Intervalle	3.24 - 4.86
Cobalt (Co) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	DMR-0640-2015-26
	Valeur obtenue	1.64
	Justesse	94.2%
	Intervalle	1.24 - 1.86
Cobalt dissous (Co) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	DMR-0640-2015-26
	Valeur obtenue	1.64
	Justesse	94.2%
	Intervalle	1.24 - 1.86
Conductivité µmhos/cm	Nom Standard	QC-Conductivité-09-11-2015
	Valeur obtenue	1402
	Justesse	99.8%
	Intervalle	1194 - 1616
Cuivre (Cu) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	DMR-0640-2015-26
	Valeur obtenue	1.42
	Justesse	91.6%

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-179553

Échantillon : Falco 200 m — Date de prélèvement : 30 novembre 2015

Lieu de prélèvement : Falco 200 m — Heure de prélèvement : 08:40

Paramètres		
	Intervalle	1.05 - 1.57
Cuivre dissous (Cu) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	DMR-0640-2015-26
	Valeur obtenue	1.42
	Justesse	91.6%
	Intervalle	1.05 - 1.57
Étain (Sn) mg/L	Blanc	<0.001
Étain Dissous (Sn) mg/L	Blanc	<0.001
Fer (Fe) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0640-2015-26
	Valeur obtenue	16.3
	Justesse	86%
	Intervalle	11.4 - 17.2
Fer dissous (Fe) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0640-2015-26
	Valeur obtenue	16.3
	Justesse	86%
	Intervalle	11.4 - 17.2
M.E.S. mg/L	Blanc	<1
	Nom Standard	DMR-0791-2015-MES
	Valeur obtenue	122
	Justesse	93.9%
	Intervalle	101 - 129
Magnésium (Mg) mg/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	DMR-0640-2015-26
	Valeur obtenue	6.50
	Justesse	89.4%
	Intervalle	5.82 - 8.72
Magnésium dissous (Mg) mg/L	Blanc	<0.02
	Nom Standard	DMR-0640-2015-26
	Valeur obtenue	6.50
	Justesse	89.4%
	Intervalle	5.82 - 8.72
Manganèse (Mn) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	DMR-0640-2015-26
	Valeur obtenue	3.92
	Justesse	99.2%
	Intervalle	3.11 - 4.67
Manganèse dissous (Mn) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	DMR-0640-2015-26

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-179553

Échantillon : Falco 200 m — Date de prélèvement : 30 novembre 2015

Lieu de prélèvement : Falco 200 m — Heure de prélèvement : 08:40

Paramètres		
Molybdene (Mo) mg/L	Valeur obtenue	3.92
	Justesse	99.2%
	Intervalle	3.11 - 4.67
	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	DMR-0640-2015-26
Molybdene dissous (Mo) mg/L	Valeur obtenue	0.645
	Justesse	91.1%
	Intervalle	0.566 - 0.850
	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	DMR-0640-2015-26
Nickel (Ni) mg/L	Valeur obtenue	0.645
	Justesse	91.1%
	Intervalle	0.566 - 0.850
	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	DMR-0640-2015-26
Nickel dissous (Ni) mg/L	Valeur obtenue	1.16
	Justesse	97.3%
	Intervalle	0.90 - 1.36
	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	DMR-0640-2015-26
pH	Valeur obtenue	1.16
	Justesse	97.3%
	Intervalle	0.90 - 1.36
	Nom Standard	pH-7
	Valeur obtenue	7.00
Plomb (Pb) mg/L	Justesse	100%
	Intervalle	6.96 - 7.04
	Blanc	<0.0003
	Nom Standard	DMR-0640-2015-26
	Valeur obtenue	0.932
Plomb dissous (Pb) mg/L	Justesse	97.5%
	Intervalle	0.727 - 1.091
	Blanc	<0.0003
	Nom Standard	DMR-0640-2015-26
	Valeur obtenue	0.932
Potassium (K) mg/L	Justesse	97.5%
	Intervalle	0.727 - 1.091
	Blanc	<0.05
	Nom Standard	DMR-0640-2015-26
	Valeur obtenue	20.0

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-179553

Échantillon : Falco 200 m — Date de prélèvement : 30 novembre 2015

Lieu de prélèvement : Falco 200 m — Heure de prélèvement : 08:40

Paramètres		
	Justesse	90.1%
	Intervalle	14.6 - 21.8
Potassium dissous (K) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	DMR-0640-2015-26
	Valeur obtenue	20.0
	Justesse	90.1%
	Intervalle	14.6 - 21.8
Sélénium (Se) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	DMR-0640-2015-26
	Valeur obtenue	1.41
	Justesse	95.6%
	Intervalle	1.08 - 1.62
Sélénium dissous (Se) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	DMR-0640-2015-26
	Valeur obtenue	1.41
	Justesse	95.6%
	Intervalle	1.08 - 1.62
Silice (Si) mg/L	Blanc	<0.01
Silice dissous (Si) mg/L	Blanc	<0.01
Sodium (Na) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	DMR-0640-2015-26
	Valeur obtenue	23.6
	Justesse	88.7%
	Intervalle	21.3 - 31.9
Sodium dissous (Na) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	DMR-0640-2015-26
	Valeur obtenue	23.6
	Justesse	88.7%
	Intervalle	21.3 - 31.9
Sulfate (SO4) mg SO4/L	Blanc	<0.6
	Nom Standard	DMR-0791-2015-SO4
	Valeur obtenue	127
	Justesse	99.2%
	Intervalle	113 - 139
Tellure (Te) mg/L	Blanc	<0.0005
Tellure dissous (Te) mg/L	Blanc	<0.0005
Titane (Ti) mg/L	Blanc	<0.01
Titane dissous (Ti) mg/L	Blanc	<0.01
Uranium (U) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	DMR-0640-2015-26

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-179553

Échantillon : Falco 200 m — Date de prélèvement : 30 novembre 2015

Lieu de prélèvement : Falco 200 m — Heure de prélèvement : 08:40

Paramètres		
Uranium dissous (U) mg/L	Valeur obtenue	1.92
	Justesse	90.9%
	Intervalle	1.41 - 2.11
	Blanc	<0.001
	Nom Standard	DMR-0640-2015-26
Vanadium (V) mg/L	Valeur obtenue	1.92
	Justesse	90.9%
	Intervalle	1.41 - 2.11
	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	DMR-0640-2015-26
Vanadium dissous (V) mg/L	Valeur obtenue	1.94
	Justesse	97.5%
	Intervalle	1.59 - 2.39
	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	DMR-0640-2015-26
Zinc (Zn) mg/L	Valeur obtenue	1.94
	Justesse	97.5%
	Intervalle	1.59 - 2.39
	Blanc	<0.001
	Nom Standard	DMR-0640-2015-26
Zinc dissous (Zn) mg/L	Valeur obtenue	5.05
	Justesse	94.4%
	Intervalle	3.82 - 5.74
	Blanc	<0.001
	Nom Standard	DMR-0640-2015-26
	Valeur obtenue	5.05
	Justesse	94.4%
	Intervalle	3.82 - 5.74

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Informations supplémentaires

Numéro de projet : C-179553

Échantillon : Falco 200 m
Lieu de prélèvement : Falco 200 m
Date de prélèvement : 30 novembre 2015
Heure de prélèvement : 08:40

Méthode laboratoire	Méthode de référence
M-MET-3.0	MA.200-Mét. 1.2
M-TIT-1.0	MA.303-Titr Auto 2.0
M-SOLI-1.0	MA.104-S.S. 1.1
M-SULF-2.0	MA.300-Ions 1.3

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat d'analyse

Client : **Ressources Falco**

Responsable : M. Sylvain Doire
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 290-4771 ()
fax.: (000) 000-0000

Numéro de projet : C-179671

Lieu de prélèvement :	200 m Recirculation	Date de prélèvement :	02 décembre 2015
Échantillon :	200 m Recirculation	Heure de prélèvement :	08:30
Nom du préleveur :	Sylvain Doire	Date de réception :	02 décembre 2015
Type d'échantillon :	Eau souterraine		

Date d'émission : 03 décembre 2015

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-179671

Échantillon : 200 m Recirculation — Date de prélèvement : 02 décembre 2015

Lieu de prélèvement : 200 m Recirculation — Heure de prélèvement : 08:30

Paramètres	Résultats	Méthode d'analyse	Date d'analyse
Aluminium (Al)	0.057 mg/L	M-MET-3.0	02 décembre 2015
Aluminium dissous (Al)	<0.006 mg/L	M-MET-3.0	02 décembre 2015
Antimoine (Sb)	<0.0001 mg/L	M-MET-3.0	02 décembre 2015
Antimoine dissous (Sb)	<0.0001 mg/L	M-MET-3.0	02 décembre 2015
Argent (Ag)	<0.0001 mg/L	M-MET-3.0	02 décembre 2015
Argent dissous (Ag)	<0.0001 mg/L	M-MET-3.0	02 décembre 2015
Arsenic (As)	0.0027 mg/L	M-MET-3.0	02 décembre 2015
Arsenic dissous (As)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	02 décembre 2015
Baryum (Ba)	0.0125 mg/L	M-MET-3.0	02 décembre 2015
Baryum dissous (Ba)	0.012 mg/L	M-MET-3.0	02 décembre 2015
Béryllium (Be)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	02 décembre 2015
Béryllium dissous (Be)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	02 décembre 2015
Bismuth (Bi)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	02 décembre 2015
Bismuth dissous (Bi)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	02 décembre 2015
Bore (B)	0.06 mg/L	M-MET-3.0	02 décembre 2015
Bore dissous (B)	0.06 mg/L	M-MET-3.0	02 décembre 2015
Cadmium (Cd)	0.00027 mg/L	M-MET-3.0	02 décembre 2015
Cadmium dissous (Cd)	0.00021 mg/L	M-MET-3.0	02 décembre 2015
Calcium (Ca)	253 mg/L	M-MET-3.0	02 décembre 2015
Calcium dissous (Ca)	276 mg/L	M-MET-3.0	02 décembre 2015
Chrome (Cr)	<0.0006 mg/L	M-MET-3.0	02 décembre 2015
Chrome dissous (Cr)	<0.0006 mg/L	M-MET-3.0	02 décembre 2015
Cobalt (Co)	0.0080 mg/L	M-MET-3.0	02 décembre 2015
Cobalt dissous (Co)	0.0084 mg/L	M-MET-3.0	02 décembre 2015
Conductivité	1979 µmhos/cm	M-TIT-1.0	02 décembre 2015
Cuivre (Cu)	0.0106 mg/L	M-MET-3.0	02 décembre 2015
Cuivre dissous (Cu)	0.0032 mg/L	M-MET-3.0	02 décembre 2015
Étain (Sn)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	02 décembre 2015
Étain Dissous (Sn)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	02 décembre 2015
Fer (Fe)	162 mg/L	M-MET-3.0	02 décembre 2015
Fer dissous (Fe)	159 mg/L	M-MET-3.0	02 décembre 2015
M.E.S.	44 mg/L	M-SOLI-1.0	03 décembre 2015
Magnésium (Mg)	45.1 mg/L	M-MET-3.0	02 décembre 2015
Magnésium dissous (Mg)	50.1 mg/L	M-MET-3.0	02 décembre 2015
Manganèse (Mn)	2.696 mg/L	M-MET-3.0	02 décembre 2015
Manganèse dissous (Mn)	2.817 mg/L	M-MET-3.0	02 décembre 2015
Molybdene (Mo)	0.0014 mg/L	M-MET-3.0	02 décembre 2015
Molybdene dissous (Mo)	0.0012 mg/L	M-MET-3.0	02 décembre 2015
Nickel (Ni)	0.02 mg/L	M-MET-3.0	02 décembre 2015
Nickel dissous (Ni)	0.0189 mg/L	M-MET-3.0	02 décembre 2015

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-179671

Échantillon : 200 m Recirculation
Date de prélèvement : 02 décembre 2015
Lieu de prélèvement : 200 m Recirculation
Heure de prélèvement : 08:30

Paramètres	Résultats	Méthode d'analyse	Date d'analyse
pH	6.40	M-TIT-1.0	02 décembre 2015
Plomb (Pb)	<0.0003 mg/L	M-MET-3.0	02 décembre 2015
Plomb dissous (Pb)	<0.0003 mg/L	M-MET-3.0	02 décembre 2015
Potassium (K)	6.39 mg/L	M-MET-3.0	02 décembre 2015
Potassium dissous (K)	6.69 mg/L	M-MET-3.0	02 décembre 2015
Sélénium (Se)	0.012 mg/L	M-MET-3.0	02 décembre 2015
Sélénium dissous (Se)	0.011 mg/L	M-MET-3.0	02 décembre 2015
Silice (Si)	13 mg/L	M-MET-3.0	02 décembre 2015
Silice dissous (Si)	13.2 mg/L	M-MET-3.0	02 décembre 2015
Sodium (Na)	34.2 mg/L	M-MET-3.0	02 décembre 2015
Sodium dissous (Na)	35.9 mg/L	M-MET-3.0	02 décembre 2015
Sulfate (SO4)	1146 mg SO4/L	M-SULF-2.0	02 décembre 2015
Tellure (Te)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	02 décembre 2015
Tellure dissous (Te)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	02 décembre 2015
Titane (Ti)	0.23 mg/L	M-MET-3.0	02 décembre 2015
Titane dissous (Ti)	0.23 mg/L	M-MET-3.0	02 décembre 2015
Uranium (U)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	02 décembre 2015
Uranium dissous (U)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	02 décembre 2015
Vanadium (V)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	02 décembre 2015
Vanadium dissous (V)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	02 décembre 2015
Zinc (Zn)	0.645 mg/L	M-MET-3.0	02 décembre 2015
Zinc dissous (Zn)	0.655 mg/L	M-MET-3.0	02 décembre 2015

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-179671

Échantillon : 200 m Recirculation — Date de prélèvement : 02 décembre 2015

Lieu de prélèvement : 200 m Recirculation — Heure de prélèvement : 08:30

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Aluminium (Al)	0.006	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Aluminium dissous (Al)	0.006	mg/L	M-MET-3.0	
Antimoine (Sb)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Antimoine dissous (Sb)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	
Argent (Ag)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Argent dissous (Ag)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	
Arsenic (As)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Arsenic dissous (As)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Baryum (Ba)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Baryum dissous (Ba)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Béryllium (Be)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Béryllium dissous (Be)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bismuth (Bi)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bismuth dissous (Bi)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bore (B)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Bore dissous (B)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Cadmium (Cd)	0.00002	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Cadmium dissous (Cd)	0.00002	mg/L	M-MET-3.0	
Calcium (Ca)	0.03	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Calcium dissous (Ca)	0.03	mg/L	M-MET-3.0	
Chrome (Cr)	0.0006	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Chrome dissous (Cr)	0.0006	mg/L	M-MET-3.0	
Cobalt (Co)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Cobalt dissous (Co)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Conductivité	1	µmhos/cm	M-TIT-1.0	Oui
Cuivre (Cu)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Cuivre dissous (Cu)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Étain (Sn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Étain Dissous (Sn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Fer (Fe)	0.010	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Fer dissous (Fe)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
M.E.S.	1	mg/L	M-SOLI-1.0	Oui
Magnésium (Mg)	0.02	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Magnésium dissous (Mg)	0.02	mg/L	M-MET-3.0	
Manganèse (Mn)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Manganèse dissous (Mn)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Molybdene (Mo)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Molybdene dissous (Mo)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Nickel (Ni)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Nickel dissous (Ni)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-179671

Échantillon : 200 m Recirculation — Date de prélèvement : 02 décembre 2015

Lieu de prélèvement : 200 m Recirculation — Heure de prélèvement : 08:30

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
pH	0.005		M-TIT-1.0	Oui
Plomb (Pb)	0.0003	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Plomb dissous (Pb)	0.0003	mg/L	M-MET-3.0	
Potassium (K)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Potassium dissous (K)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Sélénium (Se)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Sélénium dissous (Se)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Silice (Si)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Silice dissous (Si)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Sodium (Na)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Sodium dissous (Na)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Sulfate (SO4)	0.6	mg SO4/L	M-SULF-2.0	Oui
Tellure (Te)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Tellure dissous (Te)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Titane (Ti)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Titane dissous (Ti)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Uranium (U)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Uranium dissous (U)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Vanadium (V)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Vanadium dissous (V)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Zinc (Zn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Zinc dissous (Zn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-179671

Échantillon : 200 m Recirculation — Date de prélèvement : 02 décembre 2015

Lieu de prélèvement : 200 m Recirculation — Heure de prélèvement : 08:30

Paramètres		
Aluminium (Al) mg/L	Blanc	<0.006
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.870
	Justesse	87%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Aluminium dissous (Al) mg/L	Blanc	<0.006
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.870
	Justesse	87%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Antimoine (Sb) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0108
	Justesse	92%
	Intervalle	0.0080 - 0.0120
Antimoine dissous (Sb) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0108
	Justesse	92%
	Intervalle	0.0080 - 0.0120
Argent (Ag) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	DMR-0483-2015-Ag
	Valeur obtenue	0.860
	Justesse	81.2%
	Intervalle	0.579 - 0.869
Argent dissous (Ag) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	DMR-0483-2015-Ag
	Valeur obtenue	0.860
	Justesse	81.2%
	Intervalle	0.579 - 0.869
Arsenic (As) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0976
	Justesse	97.6%
	Intervalle	0.0700 - 0.1300
Arsenic dissous (As) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0976
	Justesse	97.6%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-179671

Échantillon : 200 m Recirculation — Date de prélèvement : 02 décembre 2015

Lieu de prélèvement : 200 m Recirculation — Heure de prélèvement : 08:30

Paramètres		
Baryum (Ba) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1007
	Justesse	99.3%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Baryum dissous (Ba) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1007
	Justesse	99.3%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Béryllium (Be) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1019
	Justesse	98.1%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Béryllium dissous (Be) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1019
	Justesse	98.1%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Bismuth (Bi) mg/L	Blanc	<0.0005
Bismuth dissous (Bi) mg/L	Blanc	<0.0005
Bore (B) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.940
	Justesse	94%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Bore dissous (B) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.940
	Justesse	94%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Cadmium (Cd) mg/L	Blanc	<0.00002
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1052
	Justesse	94.8%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Cadmium dissous (Cd) mg/L	Blanc	<0.00002
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1052

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-179671

Échantillon : 200 m Recirculation — Date de prélèvement : 02 décembre 2015

Lieu de prélèvement : 200 m Recirculation — Heure de prélèvement : 08:30

Paramètres		
Calcium (Ca) mg/L	Justesse	94.8%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
	Blanc	<0.03
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.880
Calcium dissous (Ca) mg/L	Justesse	88%
	Intervalle	0.800 - 1.200
	Blanc	<0.03
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.880
Chrome (Cr) mg/L	Justesse	88%
	Intervalle	0.800 - 1.200
	Blanc	<0.0006
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0959
Chrome dissous (Cr) mg/L	Justesse	95.9%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
	Blanc	<0.0006
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0959
Cobalt (Co) mg/L	Justesse	95.9%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1063
Cobalt dissous (Co) mg/L	Justesse	93.7%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1063
Conductivité µmhos/cm	Justesse	93.7%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
	Nom Standard	QC-Conductivité-09-11-2015
	Valeur obtenue	1372
Cuivre (Cu) mg/L	Justesse	97.7%
	Intervalle	1194 - 1616
	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1111
	Justesse	88.9%

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-179671

Échantillon : 200 m Recirculation — Date de prélèvement : 02 décembre 2015

Lieu de prélèvement : 200 m Recirculation — Heure de prélèvement : 08:30

Paramètres		
Cuivre dissous (Cu) mg/L	Intervalle	0.0800 - 0.1200
	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1111
	Justesse	88.9%
Étain (Sn) mg/L	Intervalle	0.0800 - 0.1200
	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1030
	Justesse	97%
Étain Dissous (Sn) mg/L	Intervalle	0.0800 - 0.1200
	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1030
	Justesse	97%
Fer (Fe) mg/L	Intervalle	0.0700 - 0.1300
	Blanc	<0.01
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.070
	Justesse	93%
Fer dissous (Fe) mg/L	Intervalle	0.800 - 1.200
	Blanc	<0.01
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.070
	Justesse	93%
M.E.S. mg/L	Intervalle	0.800 - 1.200
	Blanc	<1
	Nom Standard	DMR-0791-2015-MES
	Valeur obtenue	120
	Justesse	95.7%
Magnésium (Mg) mg/L	Intervalle	101 - 129
	Blanc	<0.02
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.860
	Justesse	86%
Magnésium dissous (Mg) mg/L	Intervalle	0.800 - 1.200
	Blanc	<0.02
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.860
	Justesse	86%

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-179671

Échantillon : 200 m Recirculation — Date de prélèvement : 02 décembre 2015

Lieu de prélèvement : 200 m Recirculation — Heure de prélèvement : 08:30

Paramètres		
	Intervalle	0.800 - 1.200
Manganèse (Mn) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1042
	Justesse	95.8%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Manganèse dissous (Mn) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1042
	Justesse	95.8%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Molybdene (Mo) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0964
	Justesse	96.4%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Molybdene dissous (Mo) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0964
	Justesse	96.4%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Nickel (Ni) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1045
	Justesse	95.5%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Nickel dissous (Ni) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1045
	Justesse	95.5%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
pH	Nom Standard	pH-7
	Valeur obtenue	7.02
	Justesse	99.7%
	Intervalle	6.96 - 7.04
Plomb (Pb) mg/L	Blanc	<0.0003
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0963
	Justesse	96.3%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-179671

Échantillon : 200 m Recirculation — Date de prélèvement : 02 décembre 2015

Lieu de prélèvement : 200 m Recirculation — Heure de prélèvement : 08:30

Paramètres		
Plomb dissous (Pb) mg/L	Blanc	<0.0003
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0963
	Justesse	96.3%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Potassium (K) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.910
	Justesse	91%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Potassium dissous (K) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.910
	Justesse	91%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Sélénium (Se) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1090
	Justesse	91%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Sélénium dissous (Se) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1090
	Justesse	91%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Silice (Si) mg/L	Blanc	<0.01
Silice dissous (Si) mg/L	Blanc	<0.01
Sodium (Na) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.800
	Justesse	80%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Sodium dissous (Na) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.800
	Justesse	80%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Sulfate (SO4) mg SO4/L	Blanc	<0.6
	Nom Standard	DMR-0791-2015-SO4
	Valeur obtenue	130

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-179671

Échantillon : 200 m Recirculation — Date de prélèvement : 02 décembre 2015

Lieu de prélèvement : 200 m Recirculation — Heure de prélèvement : 08:30

Paramètres		
	Justesse	96.8%
	Intervalle	113 - 139
Tellure (Te) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1089
	Justesse	91.1%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Tellure dissous (Te) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1089
	Justesse	91.1%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Titane (Ti) mg/L	Blanc	<0.01
Titane dissous (Ti) mg/L	Blanc	<0.01
Uranium (U) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1030
	Justesse	97%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Uranium dissous (U) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1030
	Justesse	97%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Vanadium (V) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0967
	Justesse	96.7%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Vanadium dissous (V) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0967
	Justesse	96.7%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Zinc (Zn) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1130
	Justesse	87%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Zinc dissous (Zn) mg/L	Blanc	<0.001

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-179671

Échantillon : 200 m Recirculation
Date de prélèvement : 02 décembre 2015
Lieu de prélèvement : 200 m Recirculation
Heure de prélèvement : 08:30

Paramètres

Nom Standard	C00-046-705_X_1000
Valeur obtenue	0.1130
Justesse	87%
Intervalle	0.0800 - 0.1200

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Informations supplémentaires

Numéro de projet : C-179671

Échantillon : 200 m Recirculation
Date de prélèvement : 02 décembre 2015
Lieu de prélèvement : 200 m Recirculation
Heure de prélèvement : 08:30

Méthode laboratoire	Méthode de référence
M-MET-3.0	MA.200-Mét. 1.2
M-TIT-1.0	MA.303-Titr Auto 2.0
M-SOLI-1.0	MA.104-S.S. 1.1
M-SULF-2.0	MA.300-Ions 1.3

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat d'analyse

Client : **Ressources Falco**

Responsable : M. Sylvain Doire
Adresse : 161, Avenue Murdoch
Rouyn-Noranda Québec J9X 1E3
tél.: (819) 290-4771 ()
fax.: (000) 000-0000

Numéro de projet : C-179847

Lieu de prélèvement :	200 m Recirculation	Date de prélèvement :	04 décembre 2015
Échantillon :	200 m Recirculation	Heure de prélèvement :	N/D
Nom du préleveur :	Sylvain Doire	Date de réception :	04 décembre 2015
Type d'échantillon :	Eau souterraine		
Réseau:			

Date d'émission : 08 décembre 2015

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du rapport à moins d'avis écrit du client.

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-179847

Échantillon : 200 m Recirculation — Date de prélèvement : 04 décembre 2015

Lieu de prélèvement : 200 m Recirculation — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres	Résultats	Méthode d'analyse	Date d'analyse
Aluminium (Al)	0.060 mg/L	M-MET-3.0	05 décembre 2015
Aluminium dissous (Al)	<0.006 mg/L	M-MET-3.0	05 décembre 2015
Antimoine (Sb)	0.0009 mg/L	M-MET-3.0	05 décembre 2015
Antimoine dissous (Sb)	0.0003 mg/L	M-MET-3.0	05 décembre 2015
Argent (Ag)	<0.0001 mg/L	M-MET-3.0	05 décembre 2015
Argent dissous (Ag)	<0.0001 mg/L	M-MET-3.0	05 décembre 2015
Arsenic (As)	0.0351 mg/L	M-MET-3.0	05 décembre 2015
Arsenic dissous (As)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	05 décembre 2015
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	0.91 mg N/L	M-NH3-2.0	07 décembre 2015
Baryum (Ba)	0.0144 mg/L	M-MET-3.0	05 décembre 2015
Baryum dissous (Ba)	0.0126 mg/L	M-MET-3.0	05 décembre 2015
Béryllium (Be)	0.0031 mg/L	M-MET-3.0	05 décembre 2015
Béryllium dissous (Be)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	05 décembre 2015
Bismuth (Bi)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	05 décembre 2015
Bismuth dissous (Bi)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	05 décembre 2015
Bore (B)	0.07 mg/L	M-MET-3.0	05 décembre 2015
Bore dissous (B)	0.06 mg/L	M-MET-3.0	05 décembre 2015
Cadmium (Cd)	0.00036 mg/L	M-MET-3.0	05 décembre 2015
Cadmium dissous (Cd)	0.00024 mg/L	M-MET-3.0	05 décembre 2015
Calcium (Ca)	322 mg/L	M-MET-3.0	05 décembre 2015
Calcium dissous (Ca)	297 mg/L	M-MET-3.0	05 décembre 2015
Chrome (Cr)	0.0017 mg/L	M-MET-3.0	05 décembre 2015
Chrome dissous (Cr)	<0.0006 mg/L	M-MET-3.0	05 décembre 2015
Cobalt (Co)	0.0102 mg/L	M-MET-3.0	05 décembre 2015
Cobalt dissous (Co)	0.0098 mg/L	M-MET-3.0	05 décembre 2015
Conductivité	1941 µmhos/cm	M-TIT-1.0	04 décembre 2015
Cuivre (Cu)	0.0090 mg/L	M-MET-3.0	05 décembre 2015
Cuivre dissous (Cu)	0.0019 mg/L	M-MET-3.0	05 décembre 2015
Étain (Sn)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	05 décembre 2015
Étain Dissous (Sn)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	05 décembre 2015
Fer (Fe)	171 mg/L	M-MET-3.0	05 décembre 2015
Fer dissous (Fe)	159 mg/L	M-MET-3.0	05 décembre 2015
M.E.S.	34 mg/L	M-SOLI-1.0	07 décembre 2015
Magnésium (Mg)	58.8 mg/L	M-MET-3.0	05 décembre 2015
Magnésium dissous (Mg)	53.3 mg/L	M-MET-3.0	05 décembre 2015
Manganèse (Mn)	3.147 mg/L	M-MET-3.0	05 décembre 2015
Manganèse dissous (Mn)	3 mg/L	M-MET-3.0	05 décembre 2015
Molybdene (Mo)	0.0013 mg/L	M-MET-3.0	05 décembre 2015
Molybdene dissous (Mo)	0.0012 mg/L	M-MET-3.0	05 décembre 2015
Nickel (Ni)	0.0147 mg/L	M-MET-3.0	05 décembre 2015

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

F-02-06
Version 4ième: 05-11-2014

Certificat d'analyse

Numéro de projet : C-179847

Échantillon : 200 m Recirculation
Date de prélèvement : 04 décembre 2015
Lieu de prélèvement : 200 m Recirculation
Heure de prélèvement : N/D

Paramètres	Résultats	Méthode d'analyse	Date d'analyse
Nickel dissous (Ni)	0.0162 mg/L	M-MET-3.0	05 décembre 2015
pH	6.47	M-TIT-1.0	04 décembre 2015
Plomb (Pb)	<0.0003 mg/L	M-MET-3.0	05 décembre 2015
Plomb dissous (Pb)	<0.0003 mg/L	M-MET-3.0	05 décembre 2015
Potassium (K)	9.38 mg/L	M-MET-3.0	05 décembre 2015
Potassium dissous (K)	8.25 mg/L	M-MET-3.0	05 décembre 2015
Sélénium (Se)	0.009 mg/L	M-MET-3.0	05 décembre 2015
Sélénium dissous (Se)	0.005 mg/L	M-MET-3.0	05 décembre 2015
Silice (Si)	17.1 mg/L	M-MET-3.0	05 décembre 2015
Silice dissous (Si)	14.6 mg/L	M-MET-3.0	05 décembre 2015
Sodium (Na)	40.8 mg/L	M-MET-3.0	05 décembre 2015
Sodium dissous (Na)	37.8 mg/L	M-MET-3.0	05 décembre 2015
Sulfate (SO4)	1244 mg SO4/L	M-SULF-2.0	08 décembre 2015
Tellure (Te)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	05 décembre 2015
Tellure dissous (Te)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	05 décembre 2015
Titane (Ti)	0.30 mg/L	M-MET-3.0	05 décembre 2015
Titane dissous (Ti)	0.33 mg/L	M-MET-3.0	05 décembre 2015
Uranium (U)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	05 décembre 2015
Uranium dissous (U)	<0.001 mg/L	M-MET-3.0	05 décembre 2015
Vanadium (V)	0.0021 mg/L	M-MET-3.0	05 décembre 2015
Vanadium dissous (V)	<0.0005 mg/L	M-MET-3.0	05 décembre 2015
Zinc (Zn)	0.749 mg/L	M-MET-3.0	05 décembre 2015
Zinc dissous (Zn)	0.683 mg/L	M-MET-3.0	05 décembre 2015

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-179847

Échantillon : 200 m Recirculation — Date de prélèvement : 04 décembre 2015

Lieu de prélèvement : 200 m Recirculation — Heure de prélèvement : N/D

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Aluminium (Al)	0.006	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Aluminium dissous (Al)	0.006	mg/L	M-MET-3.0	
Antimoine (Sb)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Antimoine dissous (Sb)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	
Argent (Ag)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Argent dissous (Ag)	0.0001	mg/L	M-MET-3.0	
Arsenic (As)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Arsenic dissous (As)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Azote ammoniacal (NH3-NH4)	0.01	mg N/L	M-NH3-2.0	Oui
Baryum (Ba)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Baryum dissous (Ba)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Béryllium (Be)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Béryllium dissous (Be)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bismuth (Bi)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bismuth dissous (Bi)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Bore (B)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Bore dissous (B)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Cadmium (Cd)	0.00002	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Cadmium dissous (Cd)	0.00002	mg/L	M-MET-3.0	
Calcium (Ca)	0.03	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Calcium dissous (Ca)	0.03	mg/L	M-MET-3.0	
Chrome (Cr)	0.0006	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Chrome dissous (Cr)	0.0006	mg/L	M-MET-3.0	
Cobalt (Co)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Cobalt dissous (Co)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Conductivité	1	µmhos/cm	M-TIT-1.0	Oui
Cuivre (Cu)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Cuivre dissous (Cu)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Étain (Sn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Étain Dissous (Sn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Fer (Fe)	0.010	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Fer dissous (Fe)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
M.E.S.	1	mg/L	M-SOLI-1.0	Oui
Magnésium (Mg)	0.02	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Magnésium dissous (Mg)	0.02	mg/L	M-MET-3.0	
Manganèse (Mn)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Manganèse dissous (Mn)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Molybdene (Mo)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Molybdene dissous (Mo)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Nickel (Ni)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Limite de détection rapportée

Numéro de projet : C-179847

Échantillon : 200 m Recirculation | Date de prélèvement : 04 décembre 2015

Lieu de prélèvement : 200 m Recirculation | Heure de prélèvement : N/D

Paramètre	Valeur	Unité	Méthode	Accréditation
Nickel dissous (Ni)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
pH	0.005		M-TIT-1.0	Oui
Plomb (Pb)	0.0003	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Plomb dissous (Pb)	0.0003	mg/L	M-MET-3.0	
Potassium (K)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Potassium dissous (K)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Sélénium (Se)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Sélénium dissous (Se)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Silice (Si)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Silice dissous (Si)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Sodium (Na)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Sodium dissous (Na)	0.05	mg/L	M-MET-3.0	
Sulfate (SO4)	0.6	mg SO4/L	M-SULF-2.0	Oui
Tellure (Te)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Tellure dissous (Te)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Titane (Ti)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Titane dissous (Ti)	0.01	mg/L	M-MET-3.0	
Uranium (U)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Uranium dissous (U)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	
Vanadium (V)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Vanadium dissous (V)	0.0005	mg/L	M-MET-3.0	
Zinc (Zn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	Oui
Zinc dissous (Zn)	0.001	mg/L	M-MET-3.0	

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-179847

Échantillon : 200 m Recirculation — Date de prélèvement : 04 décembre 2015

Lieu de prélèvement : 200 m Recirculation — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
Aluminium (Al) mg/L	Blanc	<0.006
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.951
	Justesse	95.1%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Aluminium dissous (Al) mg/L	Blanc	<0.006
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.951
	Justesse	95.1%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Antimoine (Sb) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0084
	Justesse	84%
	Intervalle	0.0080 - 0.0120
Antimoine dissous (Sb) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0084
	Justesse	84%
	Intervalle	0.0080 - 0.0120
Argent (Ag) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	DMR-0483-2015-Ag
	Valeur obtenue	0.859
	Justesse	81.4%
	Intervalle	0.579 - 0.869
Argent dissous (Ag) mg/L	Blanc	<0.0001
	Nom Standard	DMR-0483-2015-Ag
	Valeur obtenue	0.859
	Justesse	81.4%
	Intervalle	0.579 - 0.869
Arsenic (As) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0980
	Justesse	98%
	Intervalle	0.0700 - 0.1300
Arsenic dissous (As) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0980
	Justesse	98%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-179847

Échantillon : 200 m Recirculation — Date de prélèvement : 04 décembre 2015

Lieu de prélèvement : 200 m Recirculation — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
Azote ammoniacal (NH3-NH4) mg N/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	DMR-0791-2015-NH3
	Valeur obtenue	9.2
	Justesse	91.1%
	Intervalle	8.6 - 11.6
Baryum (Ba) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1014
	Justesse	98.6%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Baryum dissous (Ba) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1014
	Justesse	98.6%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Béryllium (Be) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1011
	Justesse	98.9%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Béryllium dissous (Be) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1011
	Justesse	98.9%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Bismuth (Bi) mg/L	Blanc	<0.0005
Bismuth dissous (Bi) mg/L	Blanc	<0.0005
Bore (B) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.900
	Justesse	90%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Bore dissous (B) mg/L	Blanc	<0.01
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.900
	Justesse	90%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Cadmium (Cd) mg/L	Blanc	<0.00002
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0981

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-179847

Échantillon : 200 m Recirculation — Date de prélèvement : 04 décembre 2015

Lieu de prélèvement : 200 m Recirculation — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
	Justesse	98.1%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Cadmium dissous (Cd) mg/L	Blanc	<0.00002
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0981
	Justesse	98.1%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Calcium (Ca) mg/L	Blanc	<0.03
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.080
	Justesse	92%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Calcium dissous (Ca) mg/L	Blanc	<0.03
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.080
	Justesse	92%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Chrome (Cr) mg/L	Blanc	<0.0006
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1070
	Justesse	93%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Chrome dissous (Cr) mg/L	Blanc	<0.0006
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1070
	Justesse	93%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Cobalt (Co) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1136
	Justesse	86.4%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Cobalt dissous (Co) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1136
	Justesse	86.4%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Conductivité µmhos/cm	Nom Standard	QC-Conductivité-09-11-2015
	Valeur obtenue	1372
	Justesse	97.7%

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-179847

Échantillon : 200 m Recirculation — Date de prélèvement : 04 décembre 2015

Lieu de prélèvement : 200 m Recirculation — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
Cuivre (Cu) mg/L	Intervalle	1194 - 1616
	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1162
	Justesse	83.8%
Cuivre dissous (Cu) mg/L	Intervalle	0.0800 - 0.1200
	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1162
	Justesse	83.8%
Étain (Sn) mg/L	Intervalle	0.0800 - 0.1200
	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0970
	Justesse	97%
Étain Dissous (Sn) mg/L	Intervalle	0.0800 - 0.1200
	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0970
	Justesse	97%
Fer (Fe) mg/L	Intervalle	0.0700 - 0.1300
	Blanc	<0.01
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.150
	Justesse	85%
Fer dissous (Fe) mg/L	Intervalle	0.800 - 1.200
	Blanc	<0.01
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	1.150
	Justesse	85%
M.E.S. mg/L	Intervalle	0.800 - 1.200
	Blanc	<1
	Nom Standard	DMR-0791-2015-MES
	Valeur obtenue	128
	Justesse	88.7%
Magnésium (Mg) mg/L	Intervalle	101 - 129
	Blanc	<0.02
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.990
	Justesse	99%

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-179847

Échantillon : 200 m Recirculation — Date de prélèvement : 04 décembre 2015

Lieu de prélèvement : 200 m Recirculation — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
Magnésium dissous (Mg) mg/L	Intervalle	0.800 - 1.200
	Blanc	<0.02
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.990
	Justesse	99%
Manganèse (Mn) mg/L	Intervalle	0.800 - 1.200
	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1100
	Justesse	90%
Manganèse dissous (Mn) mg/L	Intervalle	0.0800 - 0.1200
	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1100
	Justesse	90%
Molybdene (Mo) mg/L	Intervalle	0.0800 - 0.1200
	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0928
	Justesse	92.8%
Molybdene dissous (Mo) mg/L	Intervalle	0.0800 - 0.1200
	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0928
	Justesse	92.8%
Nickel (Ni) mg/L	Intervalle	0.0800 - 0.1200
	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1074
	Justesse	92.6%
Nickel dissous (Ni) mg/L	Intervalle	0.0800 - 0.1200
	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1074
	Justesse	92.6%
pH	Intervalle	0.0800 - 0.1200
	Nom Standard	pH-7
	Valeur obtenue	7.02
	Justesse	99.7%
	Intervalle	6.96 - 7.04

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-179847

Échantillon : 200 m Recirculation — Date de prélèvement : 04 décembre 2015

Lieu de prélèvement : 200 m Recirculation — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
Plomb (Pb) mg/L	Blanc	<0.0003
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0822
	Justesse	82.2%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Plomb dissous (Pb) mg/L	Blanc	<0.0003
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.0822
	Justesse	82.2%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Potassium (K) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.970
	Justesse	97%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Potassium dissous (K) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.970
	Justesse	97%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Sélénium (Se) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1060
	Justesse	94%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Sélénium dissous (Se) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1060
	Justesse	94%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Silice (Si) mg/L	Blanc	<0.01
Silice dissous (Si) mg/L	Blanc	<0.01
Sodium (Na) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.890
	Justesse	89%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Sodium dissous (Na) mg/L	Blanc	<0.05
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.890

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-179847

Échantillon : 200 m Recirculation — Date de prélèvement : 04 décembre 2015

Lieu de prélèvement : 200 m Recirculation — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
	Justesse	89%
	Intervalle	0.800 - 1.200
Sulfate (SO4) mg SO4/L	Blanc	<0.6
	Nom Standard	DMR-0791-2015-SO4
	Valeur obtenue	139
	Justesse	89.7%
	Intervalle	113 - 139
Tellure (Te) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1042
	Justesse	95.8%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Tellure dissous (Te) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1042
	Justesse	95.8%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Titane (Ti) mg/L	Blanc	<0.01
Titane dissous (Ti) mg/L	Blanc	<0.01
Uranium (U) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1040
	Justesse	96%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Uranium dissous (U) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1040
	Justesse	96%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Vanadium (V) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1052
	Justesse	94.8%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Vanadium dissous (V) mg/L	Blanc	<0.0005
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1052
	Justesse	94.8%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Zinc (Zn) mg/L	Blanc	<0.001

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Certificat contrôle qualité

Numéro de projet : C-179847

Échantillon : 200 m Recirculation — Date de prélèvement : 04 décembre 2015

Lieu de prélèvement : 200 m Recirculation — Heure de prélèvement : N/D

Paramètres		
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1090
	Justesse	91%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200
Zinc dissous (Zn) mg/L	Blanc	<0.001
	Nom Standard	C00-046-705_X_1000
	Valeur obtenue	0.1090
	Justesse	91%
	Intervalle	0.0800 - 0.1200

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.

Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

Informations supplémentaires

Numéro de projet : C-179847

Échantillon : 200 m Recirculation
Date de prélèvement : 04 décembre 2015
Lieu de prélèvement : 200 m Recirculation
Heure de prélèvement : N/D

rush 24h

Méthode laboratoire	Méthode de référence
M-MET-3.0	MA.200-Mét. 1.2
M-NH3-2.0	MA.300-N 2.0
M-TIT-1.0	MA.303-Titr Auto 2.0
M-SOLI-1.0	MA.104-S.S. 1.1
M-SULF-2.0	MA.300-Ions 1.3

Sauf indication contraire, tous les échantillons ont été reçus en bon état.
Toute reproduction, sinon en entier, est interdite sans l'autorisation écrite du laboratoire.

125, boul Industriel
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 6P2
Tél: (819) 797-0550
Fax:(819) 797-2155
Courriel:
multilab@cablevision.qc.ca

ANNEXE E

Conditions générales et limitations

UTILISATION DU RAPPORT ET DE SON CONTENU

Ce rapport a été préparé pour l'usage exclusif du Client ou de ses agents. Les données factuelles, les interprétations, les commentaires ainsi que les recommandations qu'il contient sont spécifiques au projet tel que décrit dans ce rapport et ne s'appliquent à aucun autre projet ou autre site. Ce rapport doit être lu dans son ensemble, puisque des sections pourraient être faussement interprétées lorsque prises individuellement ou hors contexte. Par ailleurs, le texte de la version finale de ce rapport prévaut sur tout autre texte, opinion ou version préliminaire émis par Golder. Si la conception, l'emplacement ou l'élévation du projet doivent être modifiés et/ou si le projet n'est pas amorcé à l'intérieur d'une période de 18 mois suivant la remise de ce rapport, Golder devrait être consultée pour confirmer que ses recommandations sont encore valides.

Les commentaires, interprétations et recommandations présentés dans ce rapport sont basés sur une évaluation limitée des conditions souterraines tel que décrit ailleurs dans ce texte et sont formulés dans le seul et unique but d'orienter la conception du projet. À moins d'avis contraire, les interprétations, commentaires et les recommandations présentés dans ce rapport ont été formulés à la lumière de nos connaissances concernant les conditions du site, l'utilisation courante et/ou prévue du site, les règlements, normes et critères en vigueur de même que les règles et pratiques professionnelles reconnues et acceptées au moment de l'étude, tenant compte dans tous les cas de l'emplacement du site. Les références aux lois et règlements contenues dans ce rapport sont fournies à titre indicatif, sur une base technique. Comme les lois et règlements sont sujets à interprétation, Golder recommande au Client de consulter ses conseillers juridiques afin d'obtenir les avis appropriés.

Comme certains détails du projet envisagé peuvent ne pas être connus de Golder au moment de la remise de ce rapport, il est recommandé que Golder soit consultée lors de l'élaboration des plans et devis reliés aux considérations géotechniques afin de s'assurer qu'ils demeurent conformes à l'intention et aux recommandations de ce rapport.

Il est aussi recommandé que les services de Golder soient retenus durant la phase de construction afin de confirmer que les conditions souterraines sur l'ensemble du site ne diffèrent pas de façon significative de celles évoquées dans ce rapport et que les activités de construction n'ont aucun impact négatif sur les considérations géotechniques liées à la conception. À cet égard, il importe de souligner que le contrôle des eaux superficielles et/ou souterraines est fréquemment requis comme mesure temporaire ou permanente lors de la construction. Une mauvaise conception du drainage et/ou de l'assèchement peut avoir des conséquences néfastes. De même, les conditions souterraines peuvent être substantiellement modifiées par les activités de construction (circulation de machinerie, excavation, enfoncement de pieux, dynamitage, etc.) ayant cours sur le site ou sur les terrains adjacents ainsi que par l'exposition des sols aux intempéries (gel, sécheresse, pluie, etc.).

Golder ne pourra être tenue responsable de conditions souterraines imprévisibles ni de leurs impacts sur les coûts de construction et l'échéancier de réalisation des travaux. Golder ne pourra être tenue responsable de dommages résultant de conditions qui lui seraient inconnues, de l'inexactitude de données provenant d'autres sources que Golder et de changements ultérieurs aux conditions du site. Golder n'acceptera aucune responsabilité pour les effets de mesures de drainage et/ou d'assèchement à moins d'avoir été spécifiquement consultée et impliquée dans la conception et le suivi du système de drainage et/ou d'assèchement. Golder ne pourra être tenue responsable de dommages résultant de toutes modifications futures aux règlements, normes ou critères applicables de même que de toute utilisation faite du présent rapport par un tiers et/ou à des fins autres que celles pour lesquelles il a été rédigé, de perte de valeur réelle ou perçue du site ni de l'échec d'une quelconque transaction en raison des informations factuelles contenues dans ce rapport.

Le Client de même que tout entrepreneur réalisant des travaux qui s'inspirent de ou qui sont susceptibles d'avoir une incidence sur les considérations géotechniques évoquées dans ce rapport doivent informer

Golder ainsi que l'ingénieur concepteur de tout événement, activité, information, découverte passé, présent ou future susceptible de modifier les conditions souterraines décrites dans ce rapport et leur offrir la possibilité de réviser leurs recommandations ainsi que les plans de construction. Cette obligation couvre aussi le cas où les conditions rencontrées sur le site différeraient de façon significative de celles anticipées dans ce rapport, soit en raison de la variabilité naturelle des conditions souterraines ou en raison d'activités de construction. Il est entendu que la reconnaissance d'un changement des conditions du sol et du roc nécessite qu'un examen soit effectué sur le site par un professionnel qualifié et expérimenté dans la pratique de la géotechnique.

ÉVALUATION DES CONDITIONS SOUTERRAINES

Les travaux d'investigation souterraine effectués par Golder et décrits dans ce rapport furent réalisés conformément aux règles et pratiques professionnelles reconnues et acceptées au moment de leur réalisation. À moins d'avis contraire, les résultats de travaux antérieurs ou simultanés, provenant d'autres sources que Golder, cités et/ou utilisés dans ce rapport furent considérés comme ayant été obtenus en respectant les règles et pratiques professionnelles reconnues et acceptées et comme étant valides.

Les horizons de sols et de roc étant souvent de composition et de géométrie très variables, les descriptions de sondage ne permettent donc que d'estimer approximativement leurs caractéristiques et profils réels. Les contacts entre les différents horizons de sols et/ou de roc sont souvent graduels et, conséquemment, leurs emplacements sur les descriptions de sondage relèvent d'une certaine interprétation. De même, la classification et l'identification des sols et du roc implique une certaine part de jugement. Les descriptions de sol et de roc apparaissant dans ce rapport s'appuient sur des méthodes de classification et d'identification communément acceptées et rejoignent les exigences normales de la pratique professionnelle usuelle de la géotechnique. Par ailleurs, il importe de souligner que la précision des données recueillies et leur interprétation sont tributaires de différents facteurs dont la méthode de sondage, l'espacement entre les sondages, la profondeur d'investigation, la méthode d'échantillonnage, la fréquence d'échantillonnage de même que l'uniformité des conditions souterraines. Certains de ces facteurs, comme la méthode de sondage, l'espacement entre les sondages, la profondeur d'investigation, la méthode d'échantillonnage et la fréquence d'échantillonnage peuvent eux-mêmes être tributaires de contraintes physiques, budgétaires ou d'échéancier convenues avec le Client.

Dans tous les cas, on doit considérer que les résultats obtenus et présentés dans ce rapport ne s'appliquent qu'aux endroits où ont été réalisés les sondages, qu'aux profondeurs d'échantillonnage indiquées et qu'au moment de l'étude. Les conditions souterraines interprétées, tant physiques que quantitatives ou qualitatives, peuvent varier sensiblement entre et au-delà des sondages réalisés et des profondeurs d'échantillonnage indiquées.

Les mesures et caractéristiques de l'eau souterraine présentées dans ce rapport ne sont valables que pour les endroits et les dates spécifiées. Ces conditions peuvent en effet varier selon les saisons, les années ou en raison d'activités ou d'événements sur le site à l'étude ou sur des terrains adjacents.

CONDITIONS GÉNÉRALES ET LIMITATIONS
RAPPORT DE MODÉLISATION HYDROGÉOLOGIQUE

UTILISATION DU RAPPORT ET DE SON CONTENU

Ce rapport a été préparé pour l'usage exclusif du Client ou de ses agents. Les données factuelles, les interprétations, les commentaires, les recommandations et les fichiers électroniques qu'il contient sont spécifiques à l'étude qu'il couvre et ne s'appliquent à aucun autre projet ou autre site. Ces informations ne doivent en aucun cas être utilisées à d'autres fins que celles spécifiées aux objectifs du mandat à moins que cela ne soit clairement indiqué dans le texte de ce rapport ou formellement autorisé par Golder. Ce rapport doit être lu dans son ensemble, puisque des sections pourraient être faussement interprétées lorsque prises individuellement ou hors contexte. Par ailleurs, le texte de la version finale de ce rapport prévaut sur tout autre texte, opinion ou version préliminaire émis par Golder.

Golder ne pourra être tenue responsable de dommages résultant de conditions souterraines imprévisibles, de conditions qui lui seraient inconnues, de l'inexactitude de données provenant d'autres sources que Golder et de changements ultérieurs aux conditions du site à moins d'avoir été prévenue par le Client de tout événement, activité, information, découverte passée ou future susceptible de modifier les conditions souterraines décrites dans ce rapport et d'avoir eu la possibilité de réviser les interprétations, commentaires et recommandations formulés dans ce rapport. De plus, Golder ne pourra être tenue responsable de dommages résultant de toutes modifications futures aux règlements, normes ou critères applicables, de toute utilisation faite du présent rapport par un tiers et/ou à des fins autres que celles pour lesquelles il a été rédigé, de perte de valeur réelle ou perçue du site ou de la propriété, ni de l'échec d'une quelconque transaction en raison des informations factuelles contenues dans ce rapport.

Les références aux lois et règlements contenues dans ce rapport sont fournies à titre indicatif, sur une base technique. Comme les lois et règlements sont sujets à interprétation, Golder recommande au Client de consulter ses conseillers juridiques afin d'obtenir les avis appropriés.

MODÉLISATION HYDROGÉOLOGIQUE

Un modèle numérique utilise des lois scientifiques et des hypothèses dictées par le jugement professionnel pour intégrer les données disponibles à l'intérieur d'une représentation mathématique conceptualisant les caractéristiques essentielles d'un système hydrogéologique existant. Bien qu'un modèle numérique ne puisse représenter toute la réalité détaillée d'un système hydrogéologique existant, un modèle numérique valide est un outil capable d'en simuler de façon raisonnable le comportement sous diverses contraintes et conditions. La validité du modèle ainsi que sa précision dépendent de la quantité, de la qualité et de la distribution des données disponibles de même que de la complexité du contexte géologique, la géochimie du milieu et la nature des composés dissous. Ainsi, chaque modélisation hydrogéologique est une simplification d'un système réel et les résultats obtenus doivent donc être interprétés et utilisés avec précaution et discernement. Le modèle décrit dans ce rapport ne fait pas exception.

Les travaux de modélisation hydrogéologique effectués par Golder et décrits dans ce rapport furent réalisés conformément aux règles et pratiques professionnelles reconnues et acceptées au moment de leur réalisation. À moins d'avis contraire, les résultats de travaux antérieurs ou simultanés, provenant d'autres sources que Golder, cités et/ou utilisés dans ce rapport furent considérés comme ayant été obtenus en respectant les règles et pratiques professionnelles reconnues et acceptées et, conséquemment, comme étant valides. Ce modèle constitue un outil scientifique de prédiction permettant d'évaluer les impacts de modifications imposées à un système hydrogéologique existant et/ou permettant de comparer divers scénarios dans le cadre d'un processus décisionnel. Cependant, la précision du modèle demeure liée à l'incertitude normale inhérente aux travaux de modélisation hydrogéologique et, même si une attention professionnelle a été apportée lors de sa construction et des simulations, aucune garantie directe ou indirecte n'est donnée.

Propriété de ses employés et forte d'une expérience de plus de 50 ans, Golder Associés, une organisation d'envergure mondiale, a pour raison d'être de contribuer au développement de la Terre tout en préservant son intégrité. Nous fournissons à nos clients des solutions durables comprenant une gamme étendue de services spécialisés en consultation, conception et construction dans les domaines des sciences de la Terre, de l'environnement et de l'énergie.

Pour en savoir plus, visitez golder.com

Afrique	+ 27 11 254 4800
Asie	+ 86 21 6258 5522
Océanie	+ 61 3 8862 3500
Europe	+ 44 1628 851851
Amérique du Nord	+ 1 800 275 3281
Amérique du Sud	+ 56 2 2616 2000

solutions@golder.com
www.golder.com

Golder Associés Ltée
9200, boul. de l'Acadie, bureau 10
Montréal (Québec) H4N 2T2
Canada
T: +1 (514) 383 0990

Golder Associés

ANNEXE

ENG7-2

PLAN DE DÉNOYAGE DE MINES QUÉMONT, DONALDA ET HORNE

Juillet 2017

ÉTUDE DE FAISABILITÉ HORNE 5

Plan de dénoyage des mines Quemont, Donalda et Horne

Présenté à:
Mme. Hélène Cartier, ing. LL.B.
VP Environnement et Développement Durable
Ressources Falco Ltée.
1100, avenue des Canadiens-de-Montréal
Montréal, Quebec H3B 2S2

RAPPORT

Numéro de projet: 036-1774165-5100-RF_Rev2
Distribution:
1 copie électronique : Ressources Falco Ltée
1 copie électronique : Golder Associés Ltée

Golder Associés

Sommaire exécutif

Ressources Falco Ltée. (Falco) réalise l'étude de faisabilité et l'étude d'impact environnemental (EIE) du projet Horne 5 à Rouyn-Noranda, Québec, Canada. Dans le cadre de ce projet, Falco envisage d'initier le dénoyage des anciennes mines Quemont, Donalda et Horne afin de permettre l'accès à la mine pour le développement du projet. Le dénoyage sera exécuté en trois étapes consécutives :

- Étape 1 : Dénoyage des mines Quemont et Donalda à un débit de pompage combiné compris entre 300 et 600 m^3/h pour une durée estimée de 5 mois.
- Étape 2 : Continuer le dénoyage de la mine Quemont jusqu'à la base et initier le dénoyage des premiers niveaux de la mine Horne depuis la surface à un débit de pompage combiné de 600 m^3/h pour une durée estimée de 10,5 mois.
- Étape 3 : Dénoyage de la mine Horne en profondeur (> 200 m de profondeur) par des forages inclinés souterrains depuis la mine Quemont à un débit de pompage de 600 m^3/h pour une durée estimée de 10 mois.

Le volume d'eau entreposée dans les ouvertures souterraines des mines Quemont, Horne, Chadbourne, Donalda et Joliet est estimé à 11,83 Mm^3 (InnovExplo, 2017). La durée et les débits de pompage des différentes étapes sont basés sur l'estimation du volume d'eau entreposé sous terre et excluent la recharge des eaux souterraines. Il n'est pas prévu de dénoyer les mines Chadbourne et Joliet, lesquelles seront déconnectées hydrauliquement de la mine Horne par des barricades hydrostatiques existantes ou nouvellement ajoutées.

L'eau de dénoyage sera pompée, traitée dans une usine de traitement d'eau utilisant le procédé de boues de haute densité (*High Density Sludge* – HDS) puis rejetée dans le cours d'eau de Dallaire situé à 5 km à l'est du site conformément à la Directive 019 sur l'industrie Minière (MDDELCC, 2012). Les boues seront déposées et stockées dans les anciennes mines Donalda et Quemont. Le débit de l'eau à fournir à l'opération du voisin industriel est estimé à 80 m^3/h et correspond à la recharge estimée de l'eau souterraine pendant et après le dénoyage (Golder, 2017a). Une fois le dénoyage terminé, les mines Quemont et Horne seront maintenues à sec pendant la production de la mine Horne 5.

La période précédant le dénoyage comprendra la sécurisation des piliers de surface et la réalisation d'un programme d'investigation ainsi que l'installation d'infrastructures et d'équipement pour les opérations de dénoyage. Un programme de suivi comprendra des mesures de niveaux d'eau, des débits de pompage, de la qualité de l'eau, de la stabilité de la surface et du mouvement potentiel des dépôts meubles et des remblais des ouvertures de surface ainsi que le suivi du dioxyde de soufre. Le programme de suivi sera débuté dans la période pré-dénoyage et sera maintenue pendant la phase de production de la mine de Horne 5 qui suivra le dénoyage.

Le puits Quemont No.2 a été échantillonné entre 2015 et 2017 à plusieurs profondeurs (jusqu'à 700 m de profondeur) et le puits historique Horne No.4 (Remnor) a été échantillonné en mars 2017 à 6 profondeurs différentes afin de définir la qualité de l'eau des mines souterraines. Les résultats présentent deux qualités distinctes, une pour la mine supérieure et une pour la mine profonde. Les résultats montrent que l'eau des mines Quemont et Horne présente des concentrations variables, augmentant avec la profondeur. L'eau est chargée en anion sulfate, équilibrée en cations fer et magnésium. Le pH de l'eau de certains échantillons dépasse 5. Cependant, le pH de ces échantillons diminue lors de l'exposition à l'air. L'approche sélectionnée pour le traitement

de l'eau repose sur le principe de l'ajout d'un réactif alcalin et d'air, ce qui permet de faciliter l'oxydation de l'ion ferreux et des polythionates et la précipitation du gypse et de l'hydroxyde de métal (boues). L'eau traitée sera neutralisée pour atteindre l'objectif de pH de rejet (6 à 9) et pour enlever l'ammoniac non ionisée afin d'atteindre les exigences de toxicité.

Le volume cumulé des boues de traitement d'eau stockées dans la mine de Donalda est estimé à 294 600 m^3 (35 % de solides). Une fois la mine Donalda remplie, les boues seront déposées dans les ouvertures souterraines de la mine Quemont. La disposition des boues sera effectuée en utilisant des forages et un système de pompage depuis la surface ainsi que sous terre. Un volume d'environ 445 900 m^3 de boues sera stocké dans la mine Quemont. À la fin de la période de dénoyage, le volume d'eau restant dans la mine Horne (1,55 Mm^3 de volume estimé) sera pompé directement vers les ouvrages souterrains de Quemont pour être utilisé plus tard comme eau de procédé pour l'usine de traitement du minerai Horne 5 pendant la production lorsque le parc à résidus sera en fonctionnement.

Les effets potentiels du dénoyage sur le voisinage, la santé, la sécurité et l'environnement et les activités du voisinage industriel ainsi que les mesures de suivi et d'atténuation proposées ont été évalués. Les résultats de l'évaluation et les mesures de suivi et d'atténuation sont énumérés à l'annexe A. L'échéancier de pré-dénoyage et de dénoyage est présenté à l'annexe B.

Table des matières

1.0 INTRODUCTION 1

1.1 Objectif 1

2.0 PRÉSENTATION DU PLAN DE DÉNOYAGE 1

3.0 ACTIVITÉS DE DÉNOYAGE 2

3.1 Pré-Dénoyage 2

3.1.1 Sécurisation 2

3.1.2 Infrastructures et équipements 5

3.1.3 Processus de demande d'autorisation 6

3.1.4 Programme de suivi 6

3.2 Dénoyage en pré-production 9

3.2.1 Pompage 9

3.2.1.1 Estimation du volume d'eau 9

3.2.1.2 Étapes de pompage 10

3.2.1.3 Description du système de pompage 14

3.2.2 Qualité et traitement de l'eau 19

3.2.2.1 Qualité de l'eau 19

3.2.2.2 Traitement de l'eau 20

3.2.3 Gestion des boues de chaulage 22

3.2.3.1 Système de transport des boues de haute densité épaissies 24

3.2.4 Transport et rejet de l'eau 25

3.2.4.1 Gestion de l'eau pompée 25

3.3 Post-dénoyage 25

4.0 ÉVALUATION, SUIVI ET ATTÉNUATION DES EFFETS POTENTIELS DU DÉNOYAGE 26

5.0 ÉCHÉANCIER DE DÉNOYAGE 26

6.0 RÉFÉRENCES 28

TABLEAUX

Tableau 1 : Fréquence de collecte et de vérification des données des extensomètres 7
Tableau 2 : Stabilité de surface (piliers de surface) – seuils de suivi 8
Tableau 3 : Qualités de l'eau représentatives 19
Tableau 4 : Volumes de boue estimés 22
Tableau 5 : Estimation de la production de boues de haute densité 23

FIGURES – DANS LE TEXTE

Figure A : Estimation des volumes d'eau stockés dans les ouvertures souterraines 10
Figure B : Détails de l'étape 1 du dénoyage.....11
Figure C : Détails de l'étape 2 du dénoyage 12
Figure D : Détails de l'étape 3 du dénoyage 14
Figure E : Réseau temporaire final pour les activités de dénoyage 15
Figure F : Agencement général de la station de pompage de surface 17
Figure G : Installation du système de drainage 18
Figure H : Diagramme isométrique du système de traitement de l'eau 21
Figure I : Diagramme d'écoulement simplifié du système de traitement de l'eau.....22

FIGURES – APRÈS LE TEXTE

Figure 1 : Localisation des mines historiques Quemont, Horne et Donalda et autres mines et infrastructures environnantes
Figure 2 : Réseau de suivi de l'eau souterraine et de l'eau de surface pour le dénoyage
Figure 3 : Localisation de l'usine de traitement d'eau, des infrastructures de transport d'eau et de boues pour le dénoyage
Figure 4 : Localisation des forages pour la déposition des boues à la mine Donalda
Figure 5 : Section longitudinale (vue vers le nord) des forages des forages pour la déposition des boues à la mine Donalda
Figure 6 : Section longitudinale (vue vers l'ouest) des forages pour la déposition des boues à la mine Donalda
Figure 7 : Localisation des forages pour la déposition des boues à la mine Quemont
Figure 8 : Section longitudinale (vue vers le nord) des forages des forages pour la déposition des boues à la mine Quemont
Figure 9 : Section longitudinale (vue vers l'ouest) des forages pour la déposition des boues à la mine Quemont

ANNEXES

ANNEXE A
Évaluation des effets potentiels ainsi que des mesures de suivi et d'atténuation pour le dénoyage

ANNEXE B
Échéancier du pré-dénoyage et du dénoyage

1.0 INTRODUCTION

Ressources Falco Ltée (Falco) réalise l'étude de faisabilité et l'étude d'impact environnemental (EIE) du projet Horne 5 à Rouyn-Noranda, au Québec, Canada. Dans le cadre de ce projet, Falco envisage d'initier le dénoyage des anciennes mines Quemont, Donalda et Horne afin de permettre l'accès sécuritaire au gisement Horne 5 pour le développement du projet.

Le dénoyage sera exécuté en trois étapes consécutives :

- L'étape 1 consiste au dénoyage combiné des mines Quemont et Donalda.
- L'étape 2 consiste à compléter le dénoyage de la mine Quemont et à initier le dénoyage de la mine Horne depuis la surface.
- L'étape 3 consiste au dénoyage de la mine Horne profonde (> 200 m de profondeur) par des forages inclinés depuis la mine Quemont.

La durée des étapes de dénoyage 1 à 3 est estimée respectivement à 5 mois, 10,5 mois et 10 mois pour un total de 25,5 mois.

L'eau de dénoyage sera pompée, traitée dans une usine de traitement de l'eau en utilisant le procédé boues de haute densité (*High Density Sludge – HDS*) puis déchargée dans le cours d'eau Dallaire situé à 5 km à l'est du site conformément à la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDELCC, 2012). Une partie de l'eau sera transférée au voisin industriel pour maintenir l'alimentation en eau puisée actuellement dans le puits de mine historique Horne No.4 (Remnor).

Le présent document constitue un plan de dénoyage qui informe le voisin industriel et le Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements Climatiques (MDDELCC) sur la stratégie des activités de dénoyage des mines Quemont, Donalda et Horne. Le plan identifie les principales activités de dénoyage ainsi que le suivi et les mesures d'atténuation des effets potentiels identifiés.

La figure 1 présente l'emplacement des anciennes mines de Quemont, Donalda et Horne ainsi que les autres mines et infrastructures environnantes.

1.1 Objectif

L'objectif général du Plan de dénoyage est de gérer de manière appropriée et sécuritaire les activités nécessaires pour pomper l'eau des mines Quemont, Donalda et Horne tout en évitant ou atténuant les effets potentiels sur les activités environnantes et sur l'environnement.

2.0 PRÉSENTATION DU PLAN DE DÉNOYAGE

Le dénoyage sera exécuté en trois étapes consécutives :

- Étape 1 : Dénoyage des mines Quemont et Donalda à un débit de pompage combiné compris entre 300 et 600 m^3/h pour une durée estimée de 5 mois.

- Étape 2 : Continuer le dénoyage de la mine Quemont jusqu'à la base et initier le dénoyage des premiers niveaux de la mine Horne depuis la surface à un débit de pompage combiné de 600 m^3/h pour une durée estimée de 10,5 mois.
- Étape 3 : Dénoyage de la mine Horne profonde (> 200 m de profondeur) par des forages inclinés souterrains depuis la mine Quemont à un débit de pompage de 600 m^3/h pour une durée estimée de 10 mois

Il n'est pas prévu de dénoyer les mines Chadbourne et Joliet, puisqu'elles seront déconnectées hydrauliquement de la mine Horne par des barricades hydrostatiques existantes (Joliet) ou nouvelles (Chadbourne).

La durée et les débits de pompage des différentes étapes sont basés sur l'estimation du volume d'eau stocké sous terre (InnovExplo, 2017a) et excluent la recharge par les eaux souterraines. Le débit d'eau à fournir, nécessaire au procédé du voisin industriel, est estimé à 80 m^3/h et correspond à la recharge estimée de l'eau souterraine pendant et après le dénoyage (Golder, 2017a).

Une fois le dénoyage terminé, les mines Quemont et Horne seront maintenues à sec pendant la production de Horne 5. Les activités de pré-dénoyage, de dénoyage et de post-dénoyage sont décrites dans les sections suivantes.

3.0 ACTIVITÉS DE DÉNOYAGE

3.1 Pré-Dénoyage

3.1.1 Sécurisation

Stabilité de surface – Évaluation des piliers de surface

Une étude de stabilité empirique des piliers de surface de faible profondeur (situés à 100 m et moins de la surface) basée sur la méthode du *Scaled Span* ainsi que sur les lignes directrices quant au risque acceptable associé aux résultats a été réalisée pour les chantiers souterrains historiques des mines présentant des connections hydrauliques confirmées ou potentielles avec les mines Horne et Quemont (Golder, 2017b).

L'étude a été réalisée en planification du dénoyage de pré-production, mais la stabilité des piliers de surface a été évaluée dans les conditions actuelles (sèches ou ennoyées/statiques) et dans les conditions de dénoyage. L'emplacement et la géométrie de toutes les ouvertures considérées (c.-à-d. présentant une ouverture à la surface ou un pilier de surface situé à 100 m et moins de la surface) ont été extraites du modèle 3D construit par InnovExplo à partir de plans historiques et de sections pour les mines Horne, Quemont, Chadbourne, Donalda et Joliet (InnovExplo, 2017b).

L'interprétation des résultats démontre des probabilités de rupture variant de faibles à élevés dans les conditions actuelles (pré-dénoyage) et tendant à augmenter en conditions de dénoyage. En se basant sur les résultats de cette analyse empirique, 36 piliers de surface sont identifiés comme critiques (classes A à C) dans les conditions actuelles (sèches ou inondées/statiques) et 41 en conditions de dénoyage. Globalement, 45 piliers de surface (classes A à E) répartis sur quatre propriétés nécessitent des travaux d'investigation, de suivi de stabilité, de restriction d'accès et/ou de réhabilitation en incluant les piliers de surface de la mine Donalda (voir section suivante).

Stabilité de surface – Programme d'investigation

Le programme d'investigation proposé fournira des données utiles pour confirmer et/ou ajuster les activités de suivi recommandées pour les zones identifiées comme potentiellement à risque pour la sécurité, pour les activités de surface et/ou souterraines, ainsi que pour l'élaboration des mesures d'atténuation requises (Golder, 2017c).

Le programme d'investigation est prévu pour les piliers de surface identifiés comme potentiellement à risque. Les piliers de surface critiques sont situés sur les anciens sites miniers de Horne et Quemont. Aucun pilier de surface critique n'a été identifié sur le site minier de Donalda[1]. Il est également prévu d'investiguer d'autres ouvertures minières qui apparaissent comme ouvertes (c.-à-d. non remblayées ou partiellement remplies) dans le modèle 3D actuel, car ces ouvertures présentent un risque similaire à celui de la fosse Verglas de la mine Quemont tel que décrit ci-dessous.

Les mesures d'atténuation telles que le remblayage d'un pilier de surface non stable à long terme et/ou la construction de barricades pour contrôler les risques liés aux potentiels afflux de boue et/ou d'eau associés à la fosse Verglas de la mine Quemont ou à d'autres ouvertures de mines à ciel ouvert seront traitées après la réalisation du programme d'investigation développé au cours de la planification détaillée.

Une meilleure compréhension des conditions de remplissage, de la géométrie actuelle des ouvertures, de la qualité du massif rocheux et de l'épaisseur des piliers de surface fournira des données utiles pour raffiner les résultats de l'étude. En outre, une meilleure compréhension de ces éléments aidera à déterminer les mesures d'atténuation possibles qui pourraient être utilisées pour réduire ou éliminer les risques associés à une rupture des piliers de surface pour le projet et pour d'autres activités humaines dans tous les domaines touchés par le projet.

Sur les 41 piliers de surface identifiés, 7 sont situés dans la zone de dépôt des résidus miniers du ruisseau Horne, qui n'est pas considérée comme une zone critique en raison de l'utilisation du sol et des restrictions d'accès. Sur cette base, le programme d'investigation consiste en un programme de forage au diamant pour les 33 piliers de surface identifiés comme critiques. Le programme initial se compose de 33 trous de forage verticaux destinés à mesurer les épaisseurs dépôts meubles et des piliers de surface ainsi que pour évaluer les conditions de remblayage des ouvertures ciblées. Chacun des trous de forage recoupant un vide des chantiers souterrains sera suivi d'un sondage par sonar. Le sondage par sonar permettra d'estimer les dimensions réelles de l'ouverture du chantier et aidera à affiner les paramètres géométriques considérés dans l'analyse empirique de la stabilité.

L'investigation comprendra également la description de carottes géotechniques pour les 33 forages verticaux et de 20 trous de forage supplémentaires. Les trous de forage inclinés ciblent les mêmes piliers de surface que 20 des trous de forage verticaux pour corroborer les données des dimensions des piliers de surface. Les chantiers qui ne sont pas ciblés par des trous de forage orientés sont suffisamment proches des autres chantiers ciblés pour considérer les caractéristiques du massif rocheux comme étant similaires.

Il est également prévu de réaliser quatre forages à la profondeur totale des anciennes fosses à ciel ouvert remblayées ou « *glory holes* », y compris la fosse Verglas de la mine Quemont, pour caractériser les propriétés géotechniques du remblai. Ces données seront utilisées pour évaluer le risque de mouvement de sol au niveau

[1] Les quatre piliers de surface évalués comme classe E (POF: 1,5-5%) qui pourraient être accessibles par le public ont été considérés comme s'ils pouvaient être sécurisés et ont donc été considérés comme si aucune autre investigation n'était requise.

de la surface et de mouvement du remblai dans les chantiers et les galeries souterraines lors du dénoyage. Cette partie du programme se compose de quatre forages qui devraient être forés au diamant, car le remblai de surface pourrait contenir des débris durs de différentes natures.

Après l'investigation, l'évaluation de la stabilité des piliers de surface sera mise à jour pour tous les piliers de surface inclus dans le programme d'investigation. Suite à l'évaluation, pour les piliers de surface qui ne sont pas classifiés comme stable à long terme, il sera recommandé de les clôturer si possible; ces piliers pourraient être assujettis à un suivi géotechnique pour la durée du projet et/ou être remblayés. Pour les piliers de surface identifiés non stables à long terme, la mise en place d'un remblai cimenté sera recommandée pour pouvoir les considérer comme stable à long terme.

Les données recueillies lors de l'étude des ouvertures en surface serviront à l'évaluation de la stabilité du terrain au niveau de ces ouvertures et à l'estimation des effets potentiels du dénoyage. Les résultats de ces évaluations permettront de déterminer les mesures d'atténuation requises dans ces zones.

La décision d'installer des instruments tels que des extensomètres pour suivre les mouvements du terrain sera prise au cours des travaux de terrain en se basant sur les données obtenues.

Stabilité de surface – Fosse Verglas

La fosse Verglas est une ouverture remblayée qui a été créée lors de la récupération d'une partie du pilier de surface de la mine Quemont par excavation des dépôts meubles en utilisant une technique de congélation des sols pour permettre l'extraction du pilier (voir la figure 1). Une fois que l'extraction du pilier a été complétée, la fosse Verglas a été remblayée avec les matériaux meubles précédemment excavées. Si les conditions du site ne permettent pas l'accès à la fosse Verglas pour mener le programme d'investigation proposé, les mesures d'atténuation devraient être mises en œuvre avant les activités de dénoyage en se basant sur l'évaluation actuelle. Selon les informations historiques, la fosse Verglas est remplie de silt et d'argile. Un gradient hydraulique élevé pourrait être engendré au démarrage du dénoyage en raison de la rétention d'eau dans le matériel de remplissage et de la connexion de la fosse avec la surface. Les activités de dénoyage pourraient créer un afflux de matériel de remplissage dans les ouvrages souterrains connectés. Des capteurs de pression avec acquisition automatique de données dans la périphérie et dans la fosse devraient être installés. Des barricades non hydrostatiques de matériel granulaire grossier ou autre devraient être mises en place dans les galeries pour empêcher l'afflux de matériaux lâches jusqu'à ce que les barricades hydrostatiques prévues soient construites dans le cadre de la réhabilitation du puits Quemont No.2. Une approche similaire pourrait être recommandée si les résultats de l'investigation démontraient des conditions comparables à d'autres endroits.

Sous terre – Barricades hydrostatiques

Il existe des barricades hydrostatiques entre les mines historiques qui ont des connexions souterraines :

- Barricade Quemont/Horne : entre le niveau 3 de la mine Horne et la mine Quemont (115 m);
- Barricade Joliet : entre le niveau 9 de la mine Horne et la mine Joliet (322 m);
- Barricade Donalda : entre la mine Quemont niveau 1260 et la mine Donalda (433 m).

L'état de ces barricades n'est pas connu et celles-ci pourraient devenir instables pendant le dénoyage. La barricade hydrostatique existante entre Donalda et Quemont au niveau 1260, situé près du puits Quemont No. 2, présente potentiellement des fuites et ce qui permet la réalisation du plan de dénoyage tel que prévu.

Durant les différentes phases du dénoyage, quatre barricades hydrostatiques seront requises. Les barricades seront conçues pour une charge hydraulique maximale à leur emplacement.

Le but de la construction de nouvelles barricades est d'isoler les différentes mines au cours des différentes étapes du dénoyage. La mine Quemont sera isolée de la mine Horne. Plus tard, la mine Donalda, une fois que le niveau de connexion avec Quemont aura été atteint, sera isolée de la mine Quemont. Enfin, la mine Horne sera isolée des mines Joliet et Chadbourne. Indépendamment du moment où les barricades sont requises, elles seront toutes construites sous l'eau à partir de la surface, car les ouvrages souterrains ne seront pas accessibles.

Les barricades seront construites à partir de forages en surface. La conception de la mise en place et des mélanges est basée sur une construction sous l'eau. Puisque toutes les barricades hydrostatiques seront construites sous l'eau et sans accès souterrain pendant toute la durée de vie de la mine, le contact entre les barricades et le substrat rocheux sera minimal. Pour cette raison, après la construction de chaque barricade, des forages d'injection de béton seront exécutés à travers la barricade et le plancher afin d'injecter du coulis de béton dans la zone de la barricade.

Sous terre – Réhabilitation du puits Quemont No.2

L'un des éléments clés et la première étape pour préparer le projet de mise en valeur consistait à permettre l'accès au puits Quemont No.2. Falco a complété cette étape, a ouvert le collet du puits, a inspecté les infrastructures en place et a réalisé les travaux de sécurisation qui étaient requis.

Le dénoyage du puits Quemont No.2 permettra sa réhabilitation pour la mise en valeur. La Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail (CSST) a produit un document expliquant en détail les différentes étapes à suivre pour le dénoyage des anciennes mines souterraines, que Falco entend respecter et examiner avec l'entrepreneur spécialisé sélectionné. Le puits de la mine Quemont No.2 est une infrastructure essentielle du projet Horne 5 et Falco investira le temps et les ressources nécessaires pour le sécuriser. Par conséquent, Falco a fourni au voisin industriel une proposition d'accord stipulant que Falco accepte d'assumer tous les devoirs et responsabilités associés au puits de mine Quemont No.2 pour les périodes de dénoyage et de production.

3.1.2 Infrastructures et équipements

Différentes infrastructures et équipements seront nécessaires pour procéder au dénoyage. La liste suivante présente ce qui sera mis en place sur le Complexe Minier Horne 5 pendant la période pré-dénoyage :

- Palan pour abaisser et remonter une structure Galloway utilisée pour l'accès des travailleurs sous terre lors de la réhabilitation du puits de mine ainsi que pour l'abaissement de l'équipement de pompage dans le puits de mine Quemont No.2.
- Lignes et connexions électriques de surface.
- Équipements de pompage et conduites d'eau (eau de mine traitée et non traitée).

- Pompes submersibles à haut volume et haute pression en acier inoxydable installées depuis la surface et descendues par les puits de mine Quemont No.2, Horne No.4 (Remnor) et Donalda. Pendant le dénoyage du puits Quemont No.2, les pompes submersibles localisées à la surface seront transférées vers la structure Galloway du puits pour permettre un pompage à une profondeur plus importante.
- Conduites d'eau entre les sites de Quemont, Donalda et le cours d'eau Dallaire, et entre le puits de mine historique Horne No.4 (Remnor) et le site de Quemont.

- Usine de traitement des eaux – Procédé de boues de haute densité (*High Density Sludge – HDS*)
  - Située au site Quemont, l'usine de traitement des eaux, utilisant le procédé de boues de haute densité (*High Density Sludge – HDS*), sera installée en partie sur les lots 3 961 835 et 3 961 838 du Cadastre de la ville de Rouyn-Noranda.
- Système de disposition des boues de haute densité consistant en des conduites de boues à la surface pour atteindre les mines Donalda et Quemont, les forages pour la distribution des boues sous terre, les équipements de pompage pour le transport des boues et la disposition sous terre.
- Réseau d'équipement pour le programme de suivi : Capteurs de pression des niveaux d'eau et enregistreurs de données (puits de mines, forages d'investigation des piliers de surface, puits d'observation peu profonds et plans d'eau de surface), extensomètres pour surveiller les mouvements du sol et détecteurs de gaz.

3.1.3 Processus de demande d'autorisation

Toutes les autorisations règlementaires nécessaires seront obtenues par Falco auprès des autorités concernées préalablement au démarrage des opérations de dénoyage. En mars 2016, Falco a obtenu un Certificat d'Autorisation du MDDELCC pour un dénoyage partiel du puits Quemont No.2 (jusqu'à 100 m de profondeur) (MDDELCC, 2016).

3.1.4 Programme de suivi

Cette section décrit les programmes de suivi qui seront mis en place préalablement au démarrage des opérations de dénoyage (Golder, 2017d).

Niveaux d'eau et débits de pompage

Un programme de suivi sera mis en place afin d'évaluer les variations du niveau de l'eau souterraine, de l'eau de surface et du débit de pompage pendant les phases de pré-dénoyage, dénoyage et post-dénoyage.

Le programme de suivi comprendra les éléments suivant :

- **Puits des mines historiques** : Le suivi des niveaux d'eau souterraine sera effectué en continu par la mise en place de capteurs de pression reliés à un enregistreur de données dans les puits de mines historiques Quemont No.2, Horne No.4 (Remnor), Donalda, Joliet et Chadbourne pour suivre l'évolution des niveaux d'eau en période de pré-dénoyage, dénoyage, opération et fermeture.
- **Niveaux de l'eau souterraine** : Le suivi des niveaux de l'eau souterraine sera effectué en continu par la mise en place de capteurs de pression reliés à un enregistreur de données dans quatre puits d'observation existants au site Quemont (MW-16-22R, MW-16-22BF, MW-16-31R and MW-16-31T) et dans trois forages prévus dans le cadre de l'investigation des piliers de surface; celle-ci sera réalisée avant le début des

opérations de dénoyage (CP-17-39, CP-17-71 et CP-17-71) pour suivre l'évolution des niveaux d'eau dans le roc et les dépôts meubles et certaines ouvertures historiques en période de pré-dénoyage, dénoyage, opération et fermeture.

- **Niveaux d'eau de surface** : Le suivi des niveaux de l'eau de surface sera effectué en continu par la mise en place de capteurs de pression reliés à un enregistreur de données dans la fosse Verglas et le bassin Osisko nord pour suivre l'évolution des niveaux d'eau de surface en période de pré-dénoyage, dénoyage, opération et fermeture.

Les enregistreurs de données enregistreront les niveaux d'eau toutes les deux heures pendant la période de pré-dénoyage et pendant l'étape 1 du dénoyage puis deux fois par jour pendant les étapes 2 et 3 du dénoyage et pendant la période post-dénoyage. La figure 2 présente la localisation des capteurs de pression proposés pour mesurer les niveaux d'eau.

Afin de réaliser le suivi en continu des débits de pompage et de rejet au cours d'eau Dallaire, des débitmètres reliés à des enregistreurs de données seront installés.

Qualité de l'eau

Le programme de suivi de la qualité de l'eau suivra les exigences de la Directive 019 sur l'industrie minière présentées dans le tableau 2.3 pour l'eau qui sera rejetée dans le cours d'eau Dallaire (MDDEP, 2012), y compris le critère de non toxicité pour les rejets d'eau vers l'environnement. L'eau sera échantillonnée avant et après le traitement. La conductivité, le pH et la turbidité seront suivis en continu à l'entrée et à la sortie de l'usine de traitement d'eau.

Un programme de surveillance de la qualité des eaux souterraines sera également réalisé au niveau des puits de surveillance prévus à l'aval des mines Quemont, Horne et Donalda. Les paramètres qui seront analysés sont ceux présentés au Tableau 2.1 de la Directive 019 (MDDEP, 2012) en plus des ions majeurs (Ca^{2+}, HCO_3^-, K^+, Mg^{2+}, Na^+ et SO_4^{2-}), le cyanure libre, l'azote ammoniacal total, H_2S, pH, conductivité et dureté. La fréquence des prélèvements pour l'analyse des paramètres indiqués sera de deux fois par année, au printemps et à l'été, afin de représenter les périodes de crue et d'étiage des eaux

Stabilité de surface

Des instruments de mesure de déformation (extensomètre) installés en forage seront aménagés et suivis pour les piliers de surface identifiés comme présentant un risque important d'instabilité pendant le programme d'investigation (section 3.1.1). Les extensomètres seront raccordés à des enregistreurs de données qui seront configurés pour initialement collecter des données deux fois par jour. La fréquence de suivi sera fonction des mesure d'atténuation et de l'étape du projet, tel qu'indiqué aux tableaux 1 et 2.

Tableau 1 : Fréquence de collecte et de vérification des données des extensomètres

Étape projet	Fréquence de collecte des données [(a)]	Fréquence de vérification des données [(a)]
Un mois avant le dénoyage	Deux fois par jour	Après un mois de collecte de données. Cela déterminera l'état initial du suivi.

Étape projet	Fréquence de collecte des données [(a)]	Fréquence de vérification des données [(a)]
Pendant la période de dénoyage des piliers de surface (dénoyage)	Deux fois par jour	Une fois par jour. Le dénoyage des piliers de surface est la période où le potentiel d'évolution des conditions de stabilité est le plus élevé
Après le dénoyage des piliers de surface (post-dénoyage)	Deux fois par jour	Une fois par semaine. Après que les piliers de surface seront dénoyés, la fréquence de vérification des données de surveillance peut être augmentée car le risque d'évolution des conditions de stabilité est plus faible.

Note: [(a)] La fréquence de collecte des données et la fréquence de vérification des données peuvent être augmentées en fonction des seuils de suivi indiqués dans le tableau 2.

Les mesures d'atténuation pour la stabilité du pilier de surface sont fonction de l'évaluation de la stabilité effectuée avant le dénoyage et comprendront une restriction de l'accès à la zone située au-dessus du pilier de surface (c.-à-d. clôture), le remblayage et l'installation et le suivi d'un extensomètre. Des mesures d'atténuation supplémentaires pourront être mises en œuvre lors du dénoyage, selon le mouvement suivi par les extensomètres en considérant l'usage du terrain au-dessus du pilier de surface.

Ces mesures d'atténuation supplémentaires, résumées dans le tableau 2, comprennent l'augmentation de la collecte de données et de la fréquence de leur vérification, la sécurisation de la zone du pilier de surface par des clôtures, l'arrêt du pompage et le remblayage pour les zones aux mouvements très importants (> 15 mm).

Tableau 2 : Stabilité de surface (piliers de surface) – seuils de suivi

Mouvement	Utilisation du sol à l'endroit des piliers de surface	Mesures d'atténuation
0 à 3 mm	Toutes zones	Maintien de la collecte des données et de la fréquence de vérification
3 mm à 5 mm	Accessible aux infrastructures publiques ou infrastructures clés	Augmenter la fréquence de vérification des données à une fois par jour
	Accès contrôlé/restreint/complexe industriel voisin	Maintenir la fréquence de suivi
5 mm à 10 mm	Accessible aux infrastructures publiques ou infrastructures clés	Augmenter la collecte de données à quatre fois par jour et la vérification des données à une fois par jour
	Accès contrôlé/restreint/complexe industriel voisin	Augmenter la fréquence de vérification des données à une fois par jour
10 mm à 15 mm	Toutes zones	Sécurisation de la zone des piliers de surface par des clôtures jusqu'à l'arrêt des mouvements
> 15 mm	Toutes zones	Arrêt du pompage, sécurisation de la zone des piliers de surface par des clôtures jusqu'au remblayage

Mouvements potentiels des matériaux meubles et des ouvertures remblayées en surface

Le potentiel de tassement des matériaux meubles et le mouvement potentiel des matériaux meubles (Golder, 2017e) ou du remblai d'ouvertures de surface est considéré faible en raison des activités historiques de dénoyage au site.

Tel qu'indiqué précédemment, un programme de suivi hydrogéologique sera mis en place pour mesurer les variations du niveau d'eau lors du dénoyage afin de suivre en continu le rabattement potentiel des niveaux d'eau dans les dépôts meubles et le roc.

Selon les résultats du suivi hydrogéologique en condition de dénoyage, un suivi géotechnique pourra également être initié en définissant des points de contrôle sur les murs ou les dalles de béton faisant partie intégrante des bâtiments situés dans la zone de rabattement potentielle (Golder, 2017e).

Suivi du dioxyde de soufre

L'auto-échauffement est un phénomène d'oxydation des sulfures causant une élévation de la température et des émissions de dioxyde de soufre (SO_2). En raison du contenu en sulfures dans le remblai utilisé pour le remplissage des ouvertures historiques des mines Quemont et Horne lorsqu'en opération, les effets potentiels du processus d'auto-échauffement, qui demeure incertain, seront suivis lors du dénoyage.

Le suivi du dioxyde de soufre (SO_2) débutera lors du dénoyage et se poursuivra lors des opérations minières jusqu'à ce que les vides dans les anciennes mines historiques soient comblés. Le suivi sera réalisé dans les puits de mines historiques Quemont No.2 et Horne No.4 (Remnor). Le réseau de détecteurs de gaz sera ajusté en fonction des résultats de collecte de données.

3.2 Dénoyage en pré-production

Les sections suivantes présentent la description du dénoyage, y compris le pompage, la qualité de l'eau et le traitement d'eau, la gestion des boues et le transport et le rejet de l'eau.

3.2.1 Pompage

3.2.1.1 Estimation du volume d'eau

Le volume d'eau stocké dans les ouvertures souterraines des mines Quemont, Horne, Chadbourne, Donalda et Joliet a été estimé par Innovexplo (InnovExplo, 2017a) à 11,83 Mm^3. Cette estimation a été utilisée pour évaluer le volume d'eau à pomper afin de dénoyer les mines de Quemont, Donalda et Horne à différentes profondeurs. La figure A présente le volume estimé d'eau pour chaque mine, les connexions par les galeries et les barricades hydrostatiques historiques connus.

Les volumes d'eau stockés estimés dans chacune des mines sont :

- Chadbourne : 0.42 Mm^3
- Joliet : 0.65 Mm^3
- Horne : 8.42 Mm^3

- Quemont : 1.96 Mm^3
- Donalda : 0.38 Mm^3

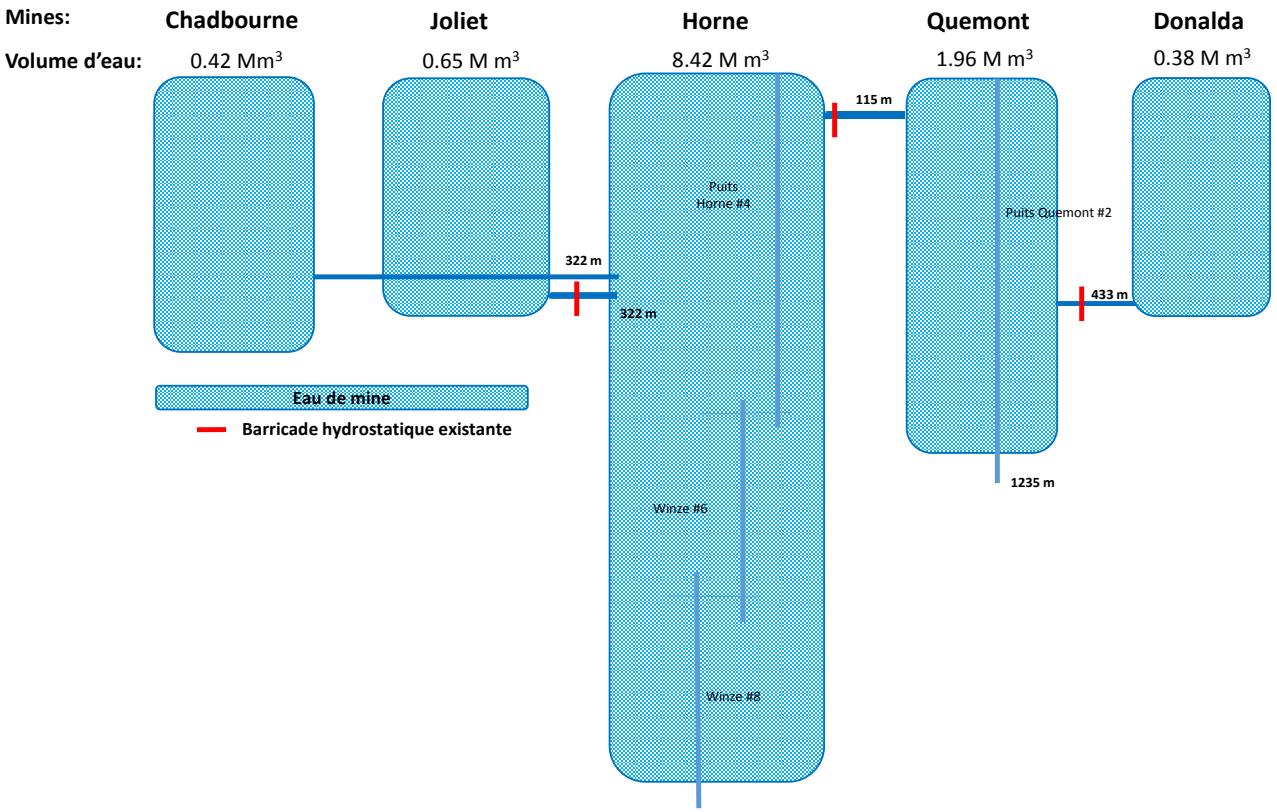


Figure A : Estimation des volumes d'eau stockés dans les ouvertures souterraines

Tel qu'indiqué à la figure A, les barricades hydrostatiques sont présentes dans les galeries entre les mines Quemont et Horne (115 m), Joliet et Horne (322 m) et Quemont et Donalda (433 m). L'efficacité réelle de ces barricades hydrostatiques n'est pas bien documentée. Les informations fournies par Falco à partir de mesures de niveaux de l'eau effectuées par le voisin industriel dans les puits des mines historiques Horne No.4 (Remnor) et Quemont suggèrent que les mines Horne et Quemont pourraient être connectées hydrauliquement.

L'infiltration des eaux souterraines devrait être ajoutée à cette estimation pour évaluer le volume total d'eau à gérer pendant le dénoyage. Le débit estimé d'eau souterraine est de 80 m^3/h d'après le modèle d'écoulement de l'eau souterraine (Golder, 2017a).

3.2.1.2 Étapes de pompage

Étape 1 : Mines Quemont et Donalda

L'étape 1 du dénoyage est le pompage de l'eau des mines Quemont et Donalda. Au cours de cette étape, il est prévu de vider la mine Donalda et d'abaisser le niveau d'eau dans la mine Quemont jusqu'à 433 m. Une barricade hydrostatique sera mise en place à partir de la surface pour isoler la mine Chadbourne de la mine Horne et une

barricade hydrostatique sera construite à partir de la surface entre les mines Horne et Quemont afin d'isoler les mines des activités de pompage dans les mines de Quemont et Donalda. Le pompage sera effectué à l'aide de pompes submersibles descendues dans les puits des mines Donalda et Quemont No.2 depuis la surface. Pour cette étape, le débit de pompage combiné sera compris entre 300 et 600 m^3/h (excluant la recharge des eaux souterraines) et sera équilibré pour maintenir les niveaux d'eau aux élévations d'eau correspondantes dans les deux mines pendant le dénoyage. La durée de cette étape de dénoyage est estimée à cinq mois.

Le volume d'eau pompé pendant cette étape est estimé à 1,4 Mm^3 dans la mine Quemont et 0,38 Mm^3 dans la mine Donalda (excluant la recharge des eaux souterraines). L'eau pompée sera traitée dans une usine de traitement d'eau de type boues de haute densité (*High Density Sludge – HDS*) et les boues issues du traitement de l'eau seront disposées et stockées dans les ouvertures souterraines de la mine Donalda par un réseau de forages et un système de pompage. Le volume estimé des boues issues du traitement de l'eau générée pendant cette étape est d'environ 65 400 m^3 (à 35 % de solides). Les détails des activités de dénoyage et de disposition des boues pour cette étape sont présentés à la figure B.

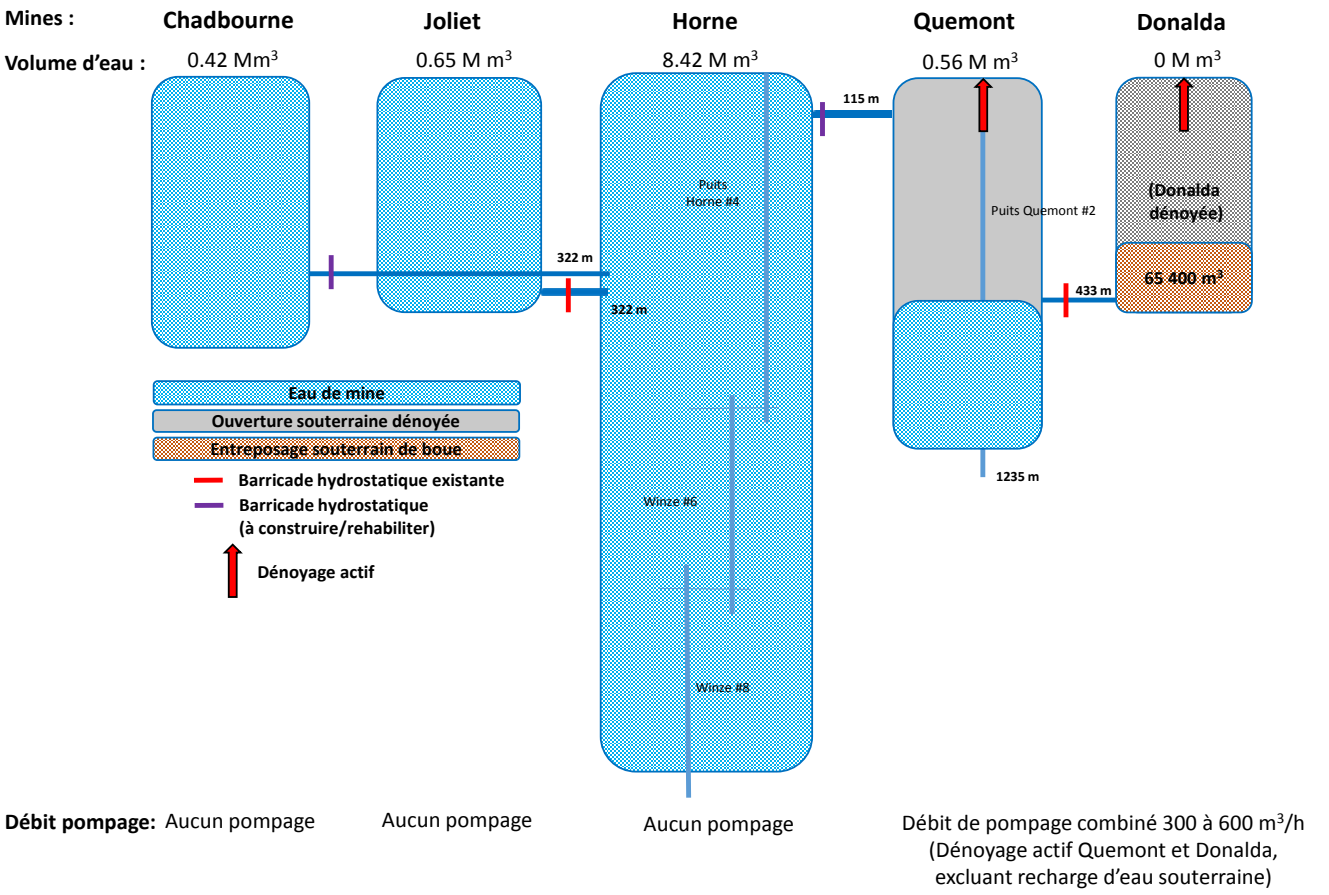


Figure B : Détails de l'étape 1 du dénoyage

Étape 2 : Mine Horne surface et mine Quemont

L'étape 2 du dénoyage correspond au pompage de l'eau de la mine Quemont jusqu'à sa base et l'initiation du pompage dans la mine Horne depuis la surface. Une fois que le puits Quemont No.2 aura été sécurisé, une barricade hydrostatique sera mise en place dans la mine Quemont depuis la galerie du niveau supérieur pour isoler la mine Donalda du puits Quemont No.2.

Le débit de pompage combiné dans la mine Quemont et Horne est de 600 m³/h (excluant la recharge des eaux souterraines). Les débits de pompage seront ajustés pour suivre la progression de la réhabilitation du puits Quemont No.2. Le pompage de la surface dans la mine de Horne se fera dans le puits historique Horne No.4 (Remnor). Le volume d'eau pompé pendant cette étape est estimé à 0,56 Mm³ pour la mine Quemont et 4 Mm³ pour la mine Horne (excluant la recharge). La durée de cette étape de dénoyage est estimée à 10,5 mois.

Les boues issues du traitement de l'eau générées à cette étape seront disposées et stockées dans les ouvertures souterraines de la mine Donalda. Le volume cumulatif des boues de traitement stockées dans la mine Donalda est de 156 900 m³ (à 35 % de solides). Les détails des activités de dénoyage et de disposition des boues pour cette étape sont présentés à la figure C.

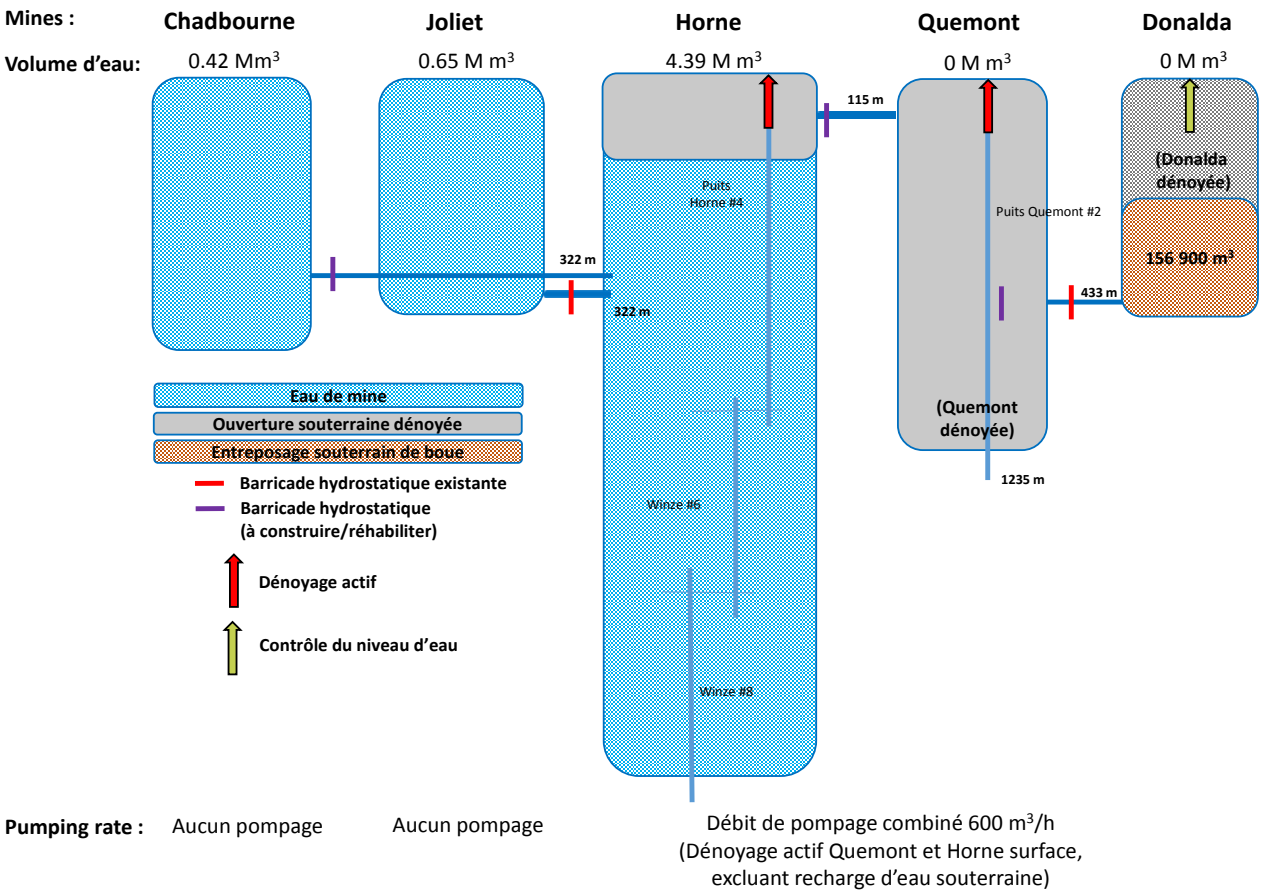


Figure C : Détails de l'étape 2 du dénoyage

Étape 3 : Mine Horne profonde

L'étape 3 correspond au dénoyage de la mine Horne profonde (> 200 m de profondeur). Le drainage se fera par des forages inclinés forés à partir de trois galeries dans la mine Quemont (322 m, 743 m et 1 194 m).

Le débit de pompage dans la mine Horne est de 600 m^3/h (excluant la recharge des eaux souterraines). Le volume d'eau pompé pendant cette étape est estimé à 4,2 Mm^3 dans la mine Horne (excluant la recharge des eaux souterraines). La disposition et le stockage des boues issues du traitement de l'eau se poursuivront dans les ouvertures souterraines de la mine Donalda jusqu'à ce que le volume disponible soit rempli. La durée de cette étape de dénoyage est estimée à 10 mois. La disposition des boues à Donalda se fera à partir de forages et d'un système de pompage en surface. Le volume cumulé des boues issues du traitement de l'eau stockées dans la mine de Donalda est estimé à 294 600 m^3 (à 35 % de solides).

Une fois que le volume disponible pour le stockage des boues sera rempli dans la mine Donalda, la boue sera disposée dans les ouvertures souterraines de la mine Quemont. La disposition des boues sera également effectuée à partir de forages et d'un système de pompage en surface et sous terre. Un volume d'environ 445 900 m^3 de boues sera stocké dans la mine Quemont. À la fin de cette troisième étape de dénoyage, le volume d'eau restant dans la mine Horne (volume estimé de 1,55 Mm^3) sera pompé directement dans les ouvertures souterraines de la mine Quemont pour être utilisé plus tard comme eau de procédé pour l'usine de traitement de minerai Horne 5 pendant la production lorsque le parc à résidus sera en opération (ci-après le Réservoir Quemont). Les détails des activités de dénoyage et de disposition des boues pour cette étape sont présentés sur la figure D.

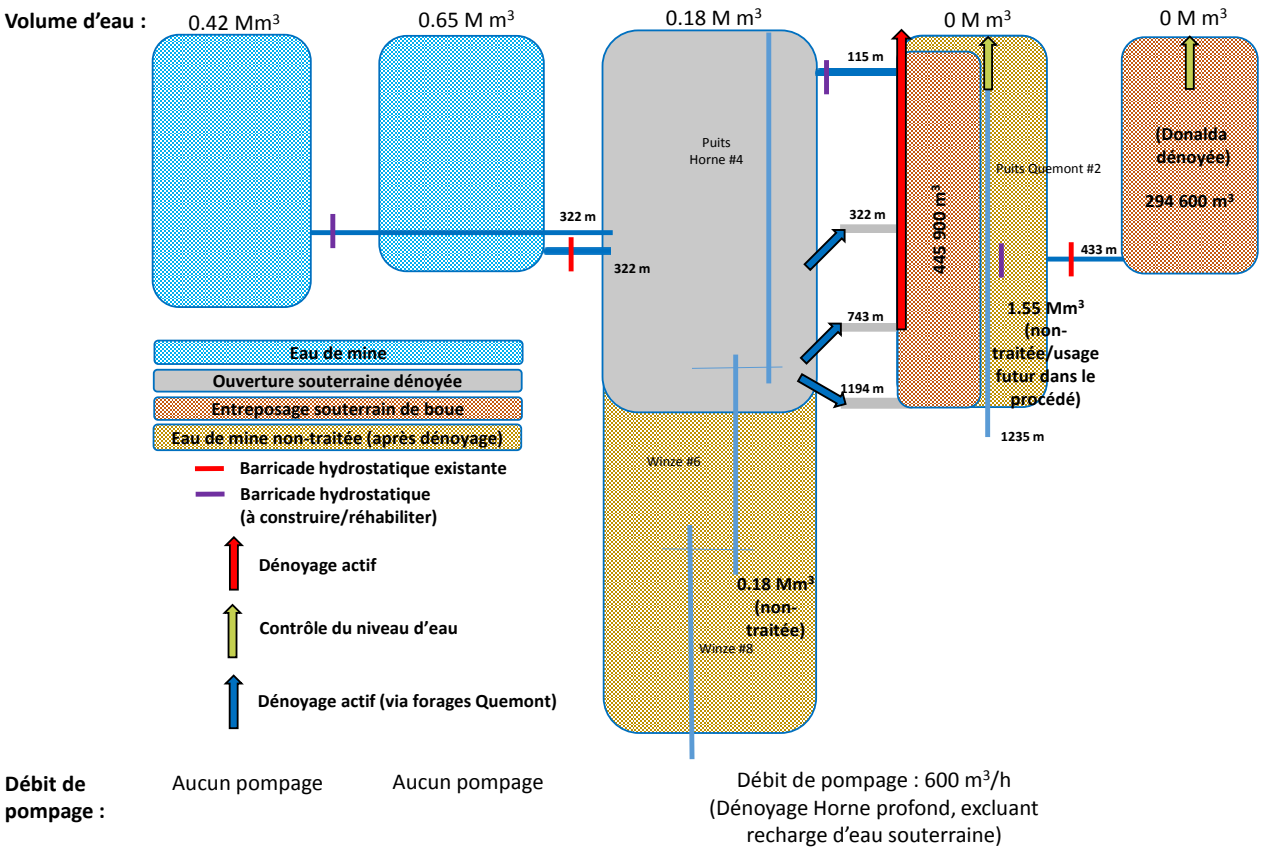


Figure D : Détails de l'étape 3 du dénoyage

3.2.1.3 Description du système de pompage

Le dénoyage de la surface sera effectué en premier lieu à partir du puits historique Horne No.4 (Remnor), du puits Quemont No.2 et du puits Donalda. Dans chaque cas, des pompes submersibles seront mises en place à la surface. Les pompes seront descendues dans les puits de mine jusqu'à une profondeur comprise entre 100 m et 375 m. Le débit de pompage combiné sera d'au maximum 600 m³/h (excluant la recharge des eaux souterraines) et directement redirigé à la surface. De la surface, l'eau sera transférée à l'usine de traitement d'eau au site de Quemont. Plusieurs pompes submersibles à grand volume et haute pression en acier inoxydable seront nécessaires pour le dénoyage des mines historiques. La figure E montre le réseau temporaire final utilisé pour le dénoyage.

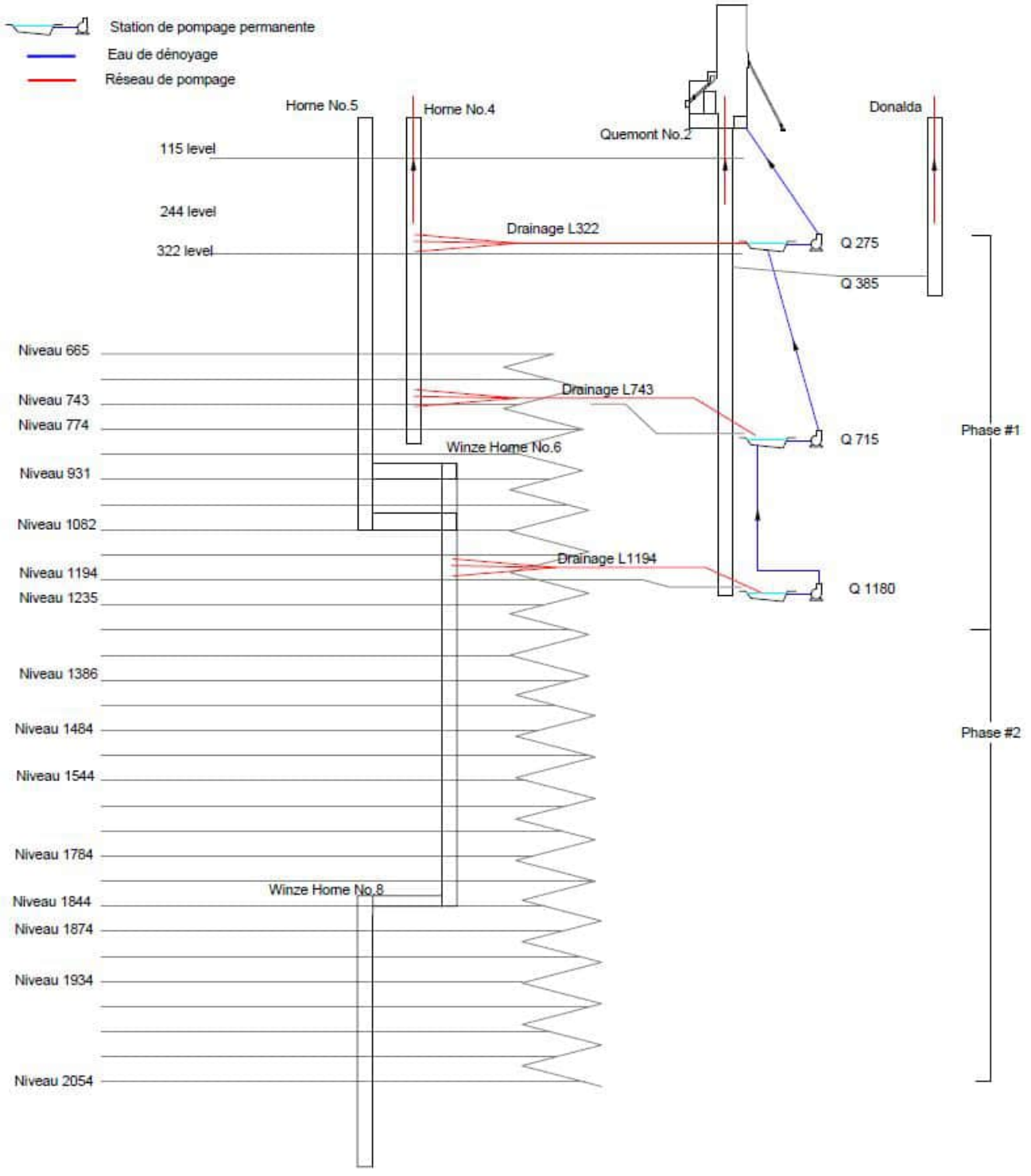


Figure E : Réseau temporaire final pour les activités de dénoyage

La figure F représente l'agencement général pour les stations de pompage de surface.

- L'installation au puits de mine historique Horne No.4 (Remnor) consiste en deux pompes submersibles de 400 chevaux (ch) qui sont installées à partir de la surface à une profondeur maximale de 230 m et raccordées à une conduite rigide;
- L'installation au puits de mine Quemont No.2 consiste en une pompe submersible de 400 ch à une profondeur de 275 m;
- L'installation au puits de la mine Donalda consiste en une pompe submersible de 250 ch à une profondeur de 375 m.

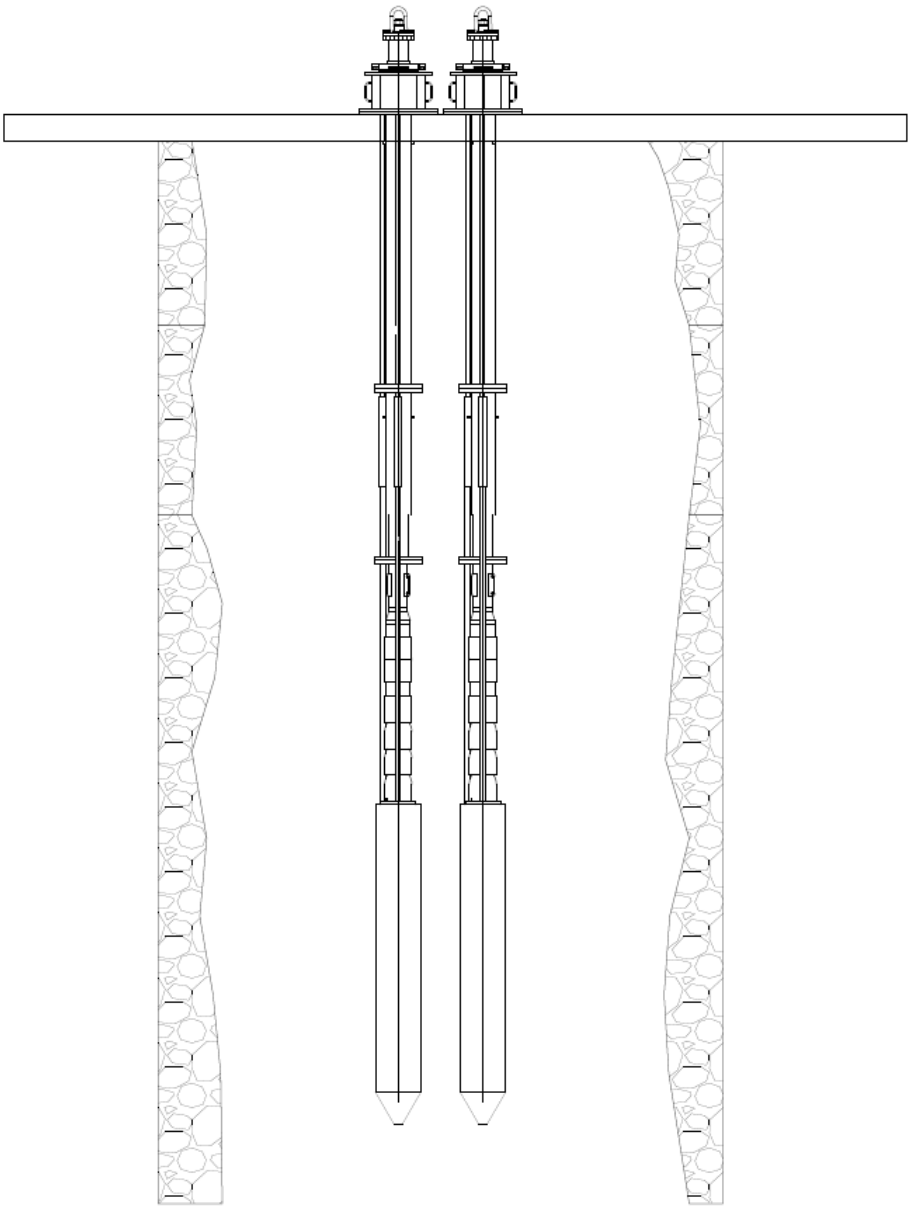


Figure F : Agencement général de la station de pompage de surface

Une fois que le puits Quemont No.2 sera dénoyé jusqu'au niveau Q275 au moyen de l'installation de surface, de nouvelles pompes submersibles seront installées sous le Galloway pour suivre la réhabilitation du puits. Deux pompes en acier inoxydable 150 ch alimenteront une pompe multi-étages de 500 ch installée directement sur la structure Galloway pour acheminer l'eau à la surface ou vers les stations de pompage principales (figure E).

Après l'achèvement du dénoyage du puits Quemont No.2, des forages de drainage (L322, L743 et L1194) seront utilisés pour le dénoyage de la mine historique Horne. La figure G montre l'installation du système de drainage.

Les baies de forage seront utilisées pour drainer l'eau de la mine Horne vers la station de pompage principale de Quemont. Ce système drainera de manière sécuritaire l'eau à haute pression en forant des trous de 3 pouces de diamètre de 150 m à 350 m de profondeur pour atteindre les ouvertures historiques de la mine Horne. L'eau provenant de ces forages de drainage sera dirigée vers le puisard puis pompée vers les stations de pompage principales au moyen de pompes submersibles.

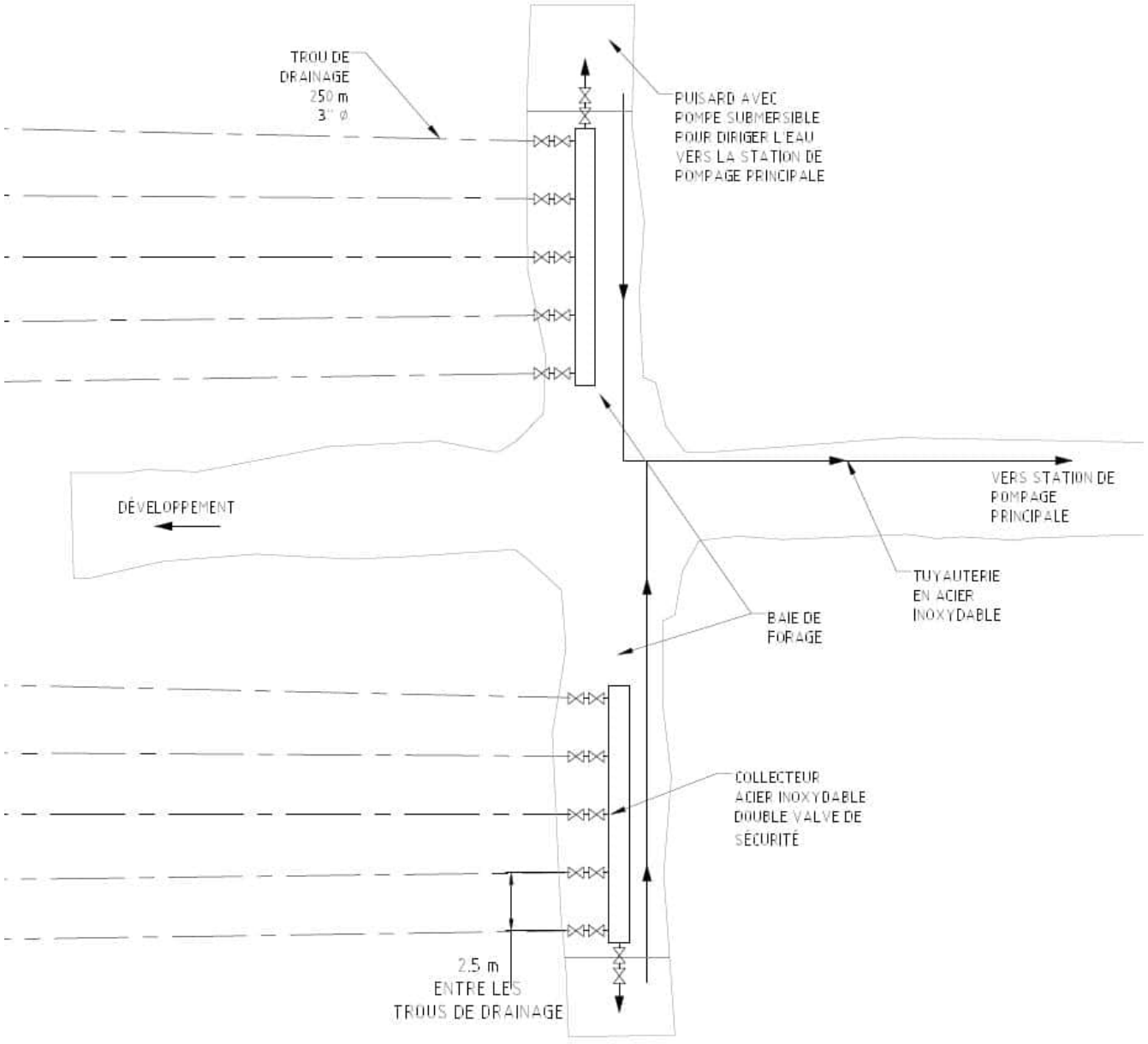


Figure G : Installation du système de drainage

Toutes les installations permanentes de dénoyage seront installées sur le côté Quemont de la mine Horne 5. Dès que les niveaux Q275 (connexion avec L322), Q715 (connexion avec L774) et Q1180 (connexion avec L1194)

auront été atteints, les principales stations de pompage d'eau seront construites en priorité pour soutenir et contribuer au dénoyage des mines Quemont et Horne. Au fur et à mesure que le Galloway ira plus loin et que le puits Quemont No.2 sera réhabilité, la station de pompage principale servira de pompe de surpression pour amener l'eau à la surface.

3.2.2 Qualité et traitement de l'eau

Le traitement de l'eau sera nécessaire pour améliorer sa qualité afin de répondre aux critères de décharge des effluents miniers de la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDELCC, 2012), y compris le critère de non toxicité pour les rejets d'eau vers l'environnement.

Les sections suivantes décrivent la qualité de l'eau obtenue lors des échantillonnages réalisés entre 2015 et 2017 dans le puits Quemont No.2 et le puits historique Horne No.4 (Remnor). Le procédé de traitement de l'eau sélectionné pour le dénoyage est également décrit dans les sections suivantes.

3.2.2.1 Qualité de l'eau

Le puits Quemont No.2 a été échantillonné entre 2015 et 2017 à plusieurs profondeurs (jusqu'à 700 m). Le puits historique Horne No.4 (Remnor) a été échantillonné en mars 2017 à six profondeurs différentes. L'échantillonnage a permis de mesurer la qualité de l'eau des mines souterraines. Les résultats présentent deux qualités d'eau distinctes, une pour la mine supérieure et une pour la mine profonde.

Les résultats montrent que l'eau des mines Quemont et Horne est de concentration variable, augmentant avec la profondeur. L'eau est chargée en anion sulfate, équilibrée électriquement en cations fer et magnésium. Le pH de l'eau de certains échantillons dépasse 5 et diminue lors d'une exposition à l'air libre. Le volume associé à chacune des qualités d'eau est une approximation et il est supposé que les intervalles de concentration dans les échantillons seront représentatifs des intervalles de qualité d'eau possibles pendant le dénoyage.

La mine Donalda a été échantillonnée en juin 2017 à six profondeurs comprises entre 50 m et 500 m. Le pH des échantillons d'eau recueillis varie entre 6,1 et 8,1. La concentration en fer varie entre 5,38 et 383 mg/L et la concentration en sulfates varie entre 140 et 6562 mg/L.

Il est important de noter que trois des cinq échantillons prélevés en mars 2017 dans le puits historique Horne No.4 (Remnor) ont été recueillis à un niveau plus profond, soit 400, 500 et 600 m. Le volume d'eau associé à la mine Horne profonde est d'environ 2,1 Mm^3 et les échantillons sont environ cinq fois plus chargés que les échantillons prélevés en surface dans la mine.

L'eau est représentée par quatre qualités correspondantes aux parties supérieures et inférieures de Quemont et de Horne. Le tableau 3 identifie les intervalles de qualité d'eau pour les différents volumes d'eau de mine sur la base des quatre types d'eau observés. La prédiction des qualités de l'eau est approximative et sera précisée par des travaux de caractérisation complémentaires à venir.

Tableau 3 : Qualités de l'eau représentatives

Échantillon représentatif /norme	pH	Sulfate (mg/L)	Fer (mg/L)	Magnésium (mg/L)	Cuivre (mg/L)	Zinc (mg/L)	Nickel (mg/L)	Azote ammoniacal (mg/L)	Polythionates (mg/L)
Directive 019	6,5	Note 1	3	-	0,3	0,5	0,5	Note 1	Note 2

Échantillon représentatif /norme	pH	Sulfate (mg/L)	Fer (mg/L)	Magnésium (mg/L)	Cuivre (mg/L)	Zinc (mg/L)	Nickel (mg/L)	Azote ammoniacal (mg/L)	Polythionates (mg/L)
	– 9,5								
Qualité de l'eau #1	-	1400 – 1820	210 – 225	44 – 65	0,0013 – 0,0014	0,48 – 1,0	0,18 – 0,65	0,9 (un échantillon)	63 (un échantillon)
Qualité de l'eau #2	-	8,170 – 16,000	1,985 – 3,500	770 – 1,475	0,002 – 0,12	2,95 – 6,7	0,01-0,08	0,19 – 3,5	269 – 698
Qualité de l'eau #3	-	6,037 – 6,617	1,135 – 3,235	132 – 308	0,07 – 1,9	4,04 – 15,5	0,04 – 0,34	< 0,01 (un échantillon)	166 – 567
Qualité de l'eau #4	-	45,848 – 49,821	17,298 – 19,603	685 – 2,565	0,021-0,025	206 - 215	0,04 – 0,06	30 (un échantillon)	735 – 1260

n/a: non applicable

* Les valeurs présentées sont arrondies. Les concentrations sont basées sur des valeurs moyennes pondérées des échantillons d'eau recueillis dans les puits Quemont No.2 et Horne No.4 (Remnor). Un total de 33 et 7 échantillons étaient disponibles pour Quemont et Horne No.4 (Remnor), respectivement. La qualité de l'eau de Quemont (échantillon représentatif de la partie supérieure des eaux profondes) a été utilisée pour approximer la qualité de l'eau de la mine Donalda (Donalda contient 4 % du volume d'eau total du dénoyage). L'estimation des qualités et des volumes d'eau demeurent approximatives et les travaux de caractérisation complémentaires et le suivi des activités de dénoyage permettront de préciser ces estimations.

Note 1 : La Directive 019 sur l'industrie minière ne prévoit pas de limites pour le sulfate ou l'azote ammoniacal total. L'eau doit être conforme à la limite de toxicité aiguë pour les truites (Oncorhynchus) et les daphnés (Daphnia magna).

Note 2 : La concentration en thiosels ne doit pas provoquer une chute du pH au-dessous de 6,0 ou une augmentation au-dessus à 9,5 du milieu récepteur et ne doit pas provoquer de toxicité aiguë.

3.2.2.2 Traitement de l'eau

Les systèmes de traitement de l'eau permettront le traitement de l'eau de dénoyage des anciennes ouvertures souterraines inondées (exhaure) des mines Quemont, Donalda et Horne.

Pendant le dénoyage, le traitement de l'eau consistera à l'enlèvement des métaux, des sulfates et des polythionates ainsi qu'à l'ajustement du pH. Le traitement de l'azote ammoniacal par ajustement de pH devrait être nécessaire pour une partie de la période de dénoyage. Le traitement des métaux et des sulfates produira une boue de haute densité (*High Density Sludge – HDS*), qui sera déposée dans les anciennes mines (section 3.2.3).

La méthode de traitement de l'eau sélectionnée repose sur l'addition d'un réactif alcalin et d'air pour permettre l'oxydation de l'ion ferreux et des polythionates, et pour permettre la précipitation du gypse et des hydroxydes de métal (boues). L'eau traitée sera neutralisée pour atteindre l'objectif de pH de rejet (6 à 9) et pour enlever l'ammoniac non ionisée afin d'atteindre les exigences de toxicité.

Pour le dénoyage, en raison de l'eau très chargée, les alternatives de traitement ont été comparées et analysées pour sélectionner le procédé le plus économique, en considérant également le coût de la gestion des boues. Un procédé des boues de haute densité (*High Density Sludge – HDS*) en trois étapes, utilisant de la chaux comme agent de neutralisation, a été sélectionné. Ce processus est largement utilisé à travers le monde dans des

centaines de sites miniers, car il produit une boue plus dense et plus stable. Le procédé de boues de haute densité est également reconnu pour son utilisation efficace de la chaux.

Le système de traitement se compose d'un système de mélange et de dosage de la chaux, une étape de réaction utilisant un mélange mécanique et une aération, un système d'addition de polymère, suivi d'une étape de séparation solide-liquide (clarificateur) et d'un système de pompage des boues pour recycler les solides précipités du clarificateur par un réservoir de conditionnement. Le processus de neutralisation de la chaux combiné au recyclage et au conditionnement des boues est appelé procédé de boues de haute densité (*High Density Sludge – HDS*).

Le diagramme isométrique de traitement de l'eau proposé est présenté sur la figure H ci-dessous, et le diagramme d'écoulement simplifié de procédé simplifié HDS est représenté sur la figure I. La figure 3, après le texte, présente l'emplacement de l'usine de traitement d'eau au site Quemont.

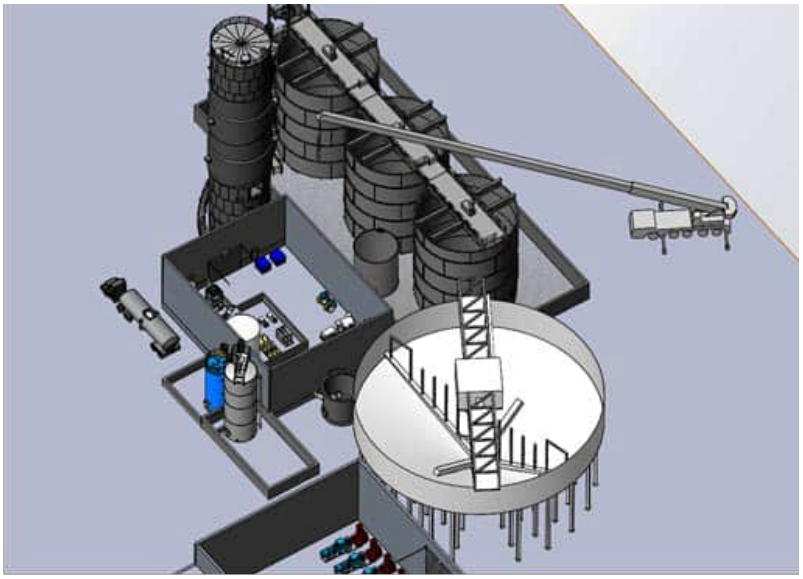


Figure H : Diagramme isométrique du système de traitement de l'eau

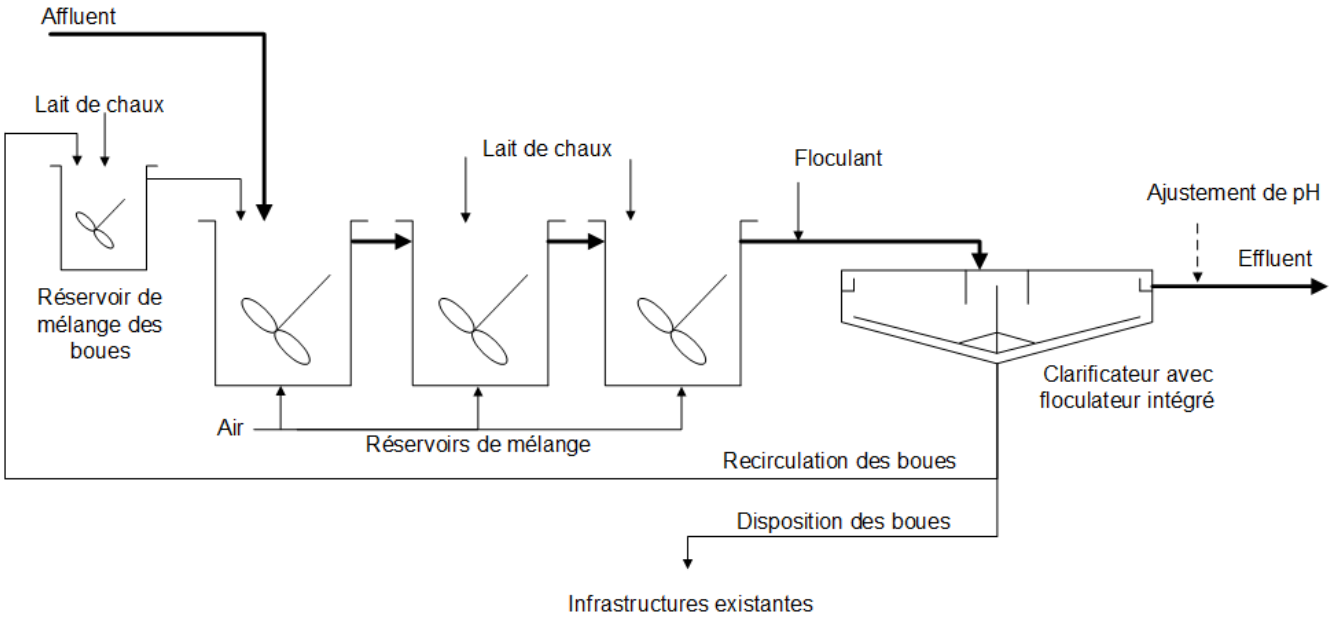


Figure I : Diagramme d'écoulement simplifié du système de traitement de l'eau

3.2.3 Gestion des boues de chaulage

Les sections suivantes présentent de manière détaillée l'approche de gestion des boues de chaulage pendant le dénoyage, en incluant leur production volumique, le volume disponible de stockage souterrain et le système de distribution.

Volume et production de boues de chaulage

Une grande quantité de boues sera produite par le traitement de l'eau acide pendant le dénoyage. Les boues seront déposées dans les ouvertures souterraines existantes des mines Donalda et Quemont.

L'estimation de la quantité de solides produits correspond à la somme des quantités d'hydroxydes métalliques, de gypse précipité et des solides en suspension. Le résultat, appelé taux de production de boues (*Sludge Generation Rate – SGR*), est exprimé en kilogramme de solides secs produits par mètre cube d'eau traité. Le taux de production repose sur la modélisation chimique et les essais de laboratoire. Le tableau 4 présente l'estimation attendue des boues. L'estimation des quantités sera raffinée suite à la réalisation d'essais de traitement d'eau complémentaires et d'échantillonnage et d'analyses de la qualité de l'eau complémentaires.

Tableau 4 : Volumes de boue estimés

Étape du dénoyage	Masse sèche de bouee	Concentration massique des boues (m/m) (%)	Volume de boues (m^3)	Emplacement pour le stockage
Dénoyage – Étape 1 – total de 1,78 Mm^3	entre 0,5 et 21 kg de solides secs par m^3 d'eau	35	65 400	Ouvertures souterraines mine Donalda
Dénoyage – Étape 2 – total de 4,59 Mm^3	entre 7 – 21 kg de solides secs par m^3 d'eau	35	91 500	Ouvertures souterraines mine Donalda

Étape du dénoyage	Masse sèche de bouee	Concentration massique des boues (m/m) (%)	Volume de boues (m^3)	Emplacement pour le stockage
Dénoyage – Étape 3 – total de 2,7 Mm^3	entre 7 – 117 kg de solides secs par m^3 d'eau	35	583 600	Ouvertures souterraines mines Donalda et Quemont

Les quantités et les taux auxquels les boues de traitement HDS devront être gérées dépendront de la qualité réelle de l'eau et de la vitesse à laquelle les mines Donalda, Quemont et Horne seront dénoyées. Le tableau 5 présente l'estimation des intervalles de production de boue pendant les étapes du dénoyage.

Tableau 5 : Estimation de la production de boues de haute densité

Étape du dénoyage	Description	Taux de production des boues de haute densité (m^3/jour)		Durée (mois)
Étape 1	mines Quemont et Donalda	344	502	5
Étape 2	mine Horne surface et mine Quemont	287		10,5
Étape 3	mine Horne profonde	1 982	3 852	10

Disponibilité des volumes d'entreposage et distribution des boues

Les volumes d'entreposage disponibles à la mine Donalda sont composés de monteries, de galeries et de chantiers. À partir des registres historiques de production de la mine, sans indication de remblayage des chantiers, et de la numérisation des excavations et des chantiers, le volume des vides a été estimé approximativement à 401 697 m^3, dont 320 000 m^3 seraient disponibles pour le stockage des boues de haute densité (InnovExplo, 2017b). Les boues de haute densité seraient disposées par un système de forages à partir de la surface. La barricade hydrostatique existante séparant la mine Donalda de la mine Quemont et isolant la mine Donalda des autres mines fuit possiblement. Une nouvelle barricade sera installée suite au dénoyage de la mine Donalda.

Les volumes d'entreposage à la mine Quemont sont composés de galeries et de chantiers vides ou partiellement remblayés. Le volume des vides disponibles pour recevoir les boues de haute densité a été estimé à 510 000 m^3 (InnovExplo, 2017b). La disposition des boues sera réalisée à partir de forages de surface et de forages souterrains pour remplir les vides. Des barricades hydrostatiques seront construites sur chacun des niveaux de la mine Quemont afin d'isoler les opérations de minage du projet Horne 5 des endroits remblayés avec ces boues.

L'assèchement et les propriétés rhéologiques des boues seront influencés par les propriétés chimiques et physiques de celles-ci. Sur la base des échantillons d'eau prélevés et de la conception du système de traitement de l'eau, les boues de haute densité auront les caractéristiques suivantes :

- Le procédé de traitement de l'eau proposée modifiera la nature gélatineuse typique des boues à un matériau ayant une texture sableuse granulée;

- En fonction des conditions de production moyennes et du système de traitement d'eau proposé, les boues produites devraient avoir une teneur minimale en solides de 35 % (massique);
- Les boues ayant une teneur de 35 % en solides (massique) auront une contrainte statique et dynamique mesurable et pourraient être pompées sous l'état laminaire et sous un régime d'écoulement de type piston.

Les énoncés précédents demeurent des hypothèses et devront être confirmés suite à l'analyse de la boue produite lors du traitement de l'eau de la mine. Les boues générées par le traitement des eaux minières acides peuvent être volumineuses et amorphes atteignant une très faible concentration solide. L'objectif sera de produire une boue granulaire non ségrégative par épaississement qui faciliterait le placement sous terre.

La stratégie générale de remblayage des vides à Donalda se fera par des forages réalisés à partir de la surface. Afin de couvrir l'étendue des galeries souterraines et de maximiser le remplissage, une série de forages de profondeur différentes sera réalisé à partir de six emplacements différents en surface. Pour Donalda, il n'y aura pas d'accès aux chantiers souterrains, ce qui rendra les forages complexes. Des relevés par géoradar serviront à confirmer que les cibles visées auront été atteintes.

La stratégie générale de remblayage des vides à Quemont commence par les niveaux inférieurs et se déplace vers le haut. Toutes les zones de la mine Quemont qui ont une connexion avec les zones actives de minage seront isolées hydrauliquement par des barricades hydrostatiques. Les vides et les galeries seront relevés avant de faire les forages et de les remplir avec les boues épaissies de haute densité. La vérification de l'emplacement des galeries permettra de confirmer les volumes disponibles et les endroits à forer. Les relevés seront réalisés à l'aide de drones téléguidés. L'arpentage se produira une fois que les ouvertures auront été dénoyées. La figure 3 présente la localisation des conduites de boues. Les figures 4 à 6 présentent la vue en plan et en sections (vues vers le nord et vers l'ouest) des forages pour la déposition des boues à Donalda. Les figures 7 à 9 présentent la vue en plan et en sections (vues vers le nord et vers l'ouest) des forages pour la déposition des boues à Quemont.

3.2.3.1 Système de transport des boues de haute densité épaissies

Afin de permettre une flexibilité du système de pompage, plusieurs systèmes de distribution devront être opérationnels, et ce, pour les différentes étapes du dénoyage des mines et les différents taux de production de boues. Les boues de haute densité épaissies seront réparties dans les canalisations et les forages de 100 mm (4 pouces) de diamètre. Le nombre de lignes en opération requises varie entre une et trois pour permettre la distribution des boues en fonction de la vitesse d'écoulement et de la perte de charge.

Entreposage dans la mine Donalda

Pour le transport vers la mine Donalda, les boues seront pompées sur 2 km dans des conduites de 100 et 150 mm jusqu'aux six trous de forages. De chacun des forages, il y aura un certain nombre de forages jumelés qui permettront de transporter les boues aux différents endroits souterrains.

Stockage dans la mine Quemont

Pour le stockage dans la mine Quemont, située près de l'usine de traitement de l'eau, cinq emplacements de forage permettront d'atteindre les extrémités de chaque galerie. Un trou de remplissage et un trou d'évent seront

forés jusqu'à chaque galerie afin de transporter la boue. Les emplacements de forage seront situés sur la surface et sous terre aux niveaux 115 L (200 QL), 322 L (900 QL) et 743 L (2340 QL).

Les forages intercepteront des galeries qui sont inaccessibles; d'ailleurs, la réhabilitation d'anciennes galeries aux niveaux 115 L, 322 L et 743 L sera requise pour permettre l'accès des foreuses. Certaines sections des niveaux 115 et 322 seront réhabilitées plus loin du puits Quemont No.2 afin de maximiser le remblayage des ouvertures dans la partie supérieure de cette ancienne mine. Une tuyauterie est également requise sur ces niveaux pour relier les forages aux ramifications des galeries inférieures. Les forages seront réalisés selon plusieurs angles et longueurs différentes pour permettre l'accès aux ouvertures.

3.2.4 Transport et rejet de l'eau

3.2.4.1 Gestion de l'eau pompée

La gestion de l'eau pompée est un élément important du plan de dénoyage. L'eau traitée répondant aux exigences environnementales sera déchargée dans l'environnement. L'eau non traitée sera transférée à un débit de 80 m^3/h chez le voisin industriel pour répondre à leurs besoins d'eau de procédé.

Deux points de rejet sont considérés :

- Point de rejet 1 : cours d'eau Dallaire
- Point de rejet 2 : voisin industriel

L'eau traitée sera transférée de l'usine de traitement d'eau située à proximité du puits Quemont No.2 vers le cours d'eau Dallaire par une nouvelle conduite d'eau traité de 5 km de long (350 mm de diamètre). La qualité de l'eau rejetée dans le ruisseau Dallaire rencontrera les réglementations environnementales applicables.

L'eau de mine acide non traitée sera transférée du système de pompage vers le voisin industriel afin d'assurer l'approvisionnement de ses besoins en eau de procédé. Le débit estimé et transféré est de 80 m^3/h et correspond à l'estimation de la recharge de l'eau souterraine.

L'emplacement de la conduite d'eau entre Quemont, Donalda et le cours d'eau Dallaire est illustré à la figure 3. L'emplacement de la conduite d'eau à installer entre le puits historique Horne No.4 (Remnor) et le site Quemont sera défini en collaboration avec le voisin industriel.

3.3 Post-dénoyage

Cette section présente la description des activités post-dénoyage y compris l'approvisionnement en eau du voisin industriel, l'utilisation de l'eau stockée dans le Réservoir Quemont pour l'opération de la mine Horne 5 et la poursuite du suivi.

Approvisionnement en eau du voisin industriel

Suite au dénoyage, il est prévu de maintenir l'approvisionnement en eau de procédé du voisin industriel pendant l'opération de Horne 5 à raison de 80 m^3/h. La recharge d'eau souterraine acide dans la mine Horne 5 sera utilisée à cette fin. Il est aussi envisagé que Falco participe au développement d'une usine permanente de traitement d'eau à la mine de Gallen pour répondre aux besoins du voisin industriel.

Eau de procédé emmagasinée dans le Réservoir Quemont

L'eau acide du Réservoir Quemont (remplie d'eau provenant des niveaux profonds de la mine historique Horne pendant l'étape 3 du dénoyage) sera pompée vers l'usine de traitement du minerai Horne 5 à un débit variant selon les besoins, à partir du moment où le parc à résidus est disponible.

Poursuite du suivi

Les activités de suivi seront maintenues pendant l'opération de la mine Horne 5.

Niveaux d'eau : Le suivi des niveaux d'eau dans les puits des mines, dans les puits d'observation et les eaux de surface se poursuivra pour évaluer les fluctuations de niveaux. Les débits de pompage d'eau souterraine seront aussi suivis. Les capteurs de pressions et enregistreurs de données collecteront les niveaux d'eau deux fois par jour pendant la période de post-dénoyage. Des débitmètres permettront de suivre et d'enregistrer les débits d'eau pompés.

Stabilité de surface : Le suivi des extensomètres se poursuivra pour les piliers de surface à risque d'instabilité élevé qui auront été identifiés pendant le programme d'investigation pré-dénoyage. Des mesures d'atténuation supplémentaires seront mises en place selon les activités en surface au-dessus des piliers de surface et selon le mouvement du sol mesuré par les extensomètres. Les mesures d'atténuation supplémentaires comprennent l'augmentation de la fréquence de la collecte de données et de leur analyse, la sécurisation de la zone au-dessus du pilier de surface avec des clôtures, l'arrêt du pompage et du remblayage pour les zones à très haut mouvement du sol.

Surveillance du dioxyde de soufre : La surveillance du dioxyde de soufre (SO_2) se poursuivra pendant les opérations de Horne 5 jusqu'au remblayage complet des ouvertures utilisables. Le suivi sera réalisé dans le puits de mine historique Horne No.4 (Remnor) et du puits Quemont No.2. Le système de détection de gaz pourrait être amélioré en fonction des résultats.

4.0 ÉVALUATION, SUIVI ET ATTÉNUATION DES EFFETS POTENTIELS DU DÉNOYAGE

Les effets potentiels et les mesures d'atténuation proposées sont regroupés selon deux catégories :

1) Santé, sécurité et environnement du voisinage
2) Opération industrielle du voisin

L'annexe A présente le sommaire de l'évaluation, le suivi et l'atténuation des effets potentiels du dénoyage.

5.0 ÉCHÉANCIER DE DÉNOYAGE

L'échéancier du dénoyage est présenté à l'annexe B. L'échéancier comprend les étapes de pré-dénoyage et de dénoyage.

Page signatures de projet

GOLDER ASSOCIÉS LTÉE





Alexandre Boutin, ing. M.Sc.
Hydrogéologue Senior, Associé

Annie Beaulieu, ing. PMP
Directrice de projet, Associé

ABo/ABe/jlm

Golder, Golder Associés et le concept GA sur son logo sont des marques de commerce de Golder Associates Corporation.

\\golder.gds\gal\montreal\actif\2017\3 proj\1774165 falco horne5 fs rouyn\5 préparation livrables\036 5200 dewatering potential effects\dewatering plan\rev2 francais\gal036-1774165-5100-rf-rev2.docx

6.0 RÉFÉRENCES

Golder Associés Ltée., 2017a. Étude hydrogéologique pour le dénoyage des mines du projet Horne 5. GAL022-17755419-5100-Rev0. 21 p.

Golder Associés Ltée., 2017b. Étude de stabilité des piliers de surface des mines historiques du secteur de la mine Horne. GAL019-1774165-2100_Rev2.

Golder Associés Ltée. 2017c. Programme d'investigation piliers de surface. GAL017-1774165-2100_RevA

Golder Associés Ltée. 2017d. Programme de suivi pour le dénoyage des mines Quemont, Donalda et Horne. GAL047-5100_Rev0.

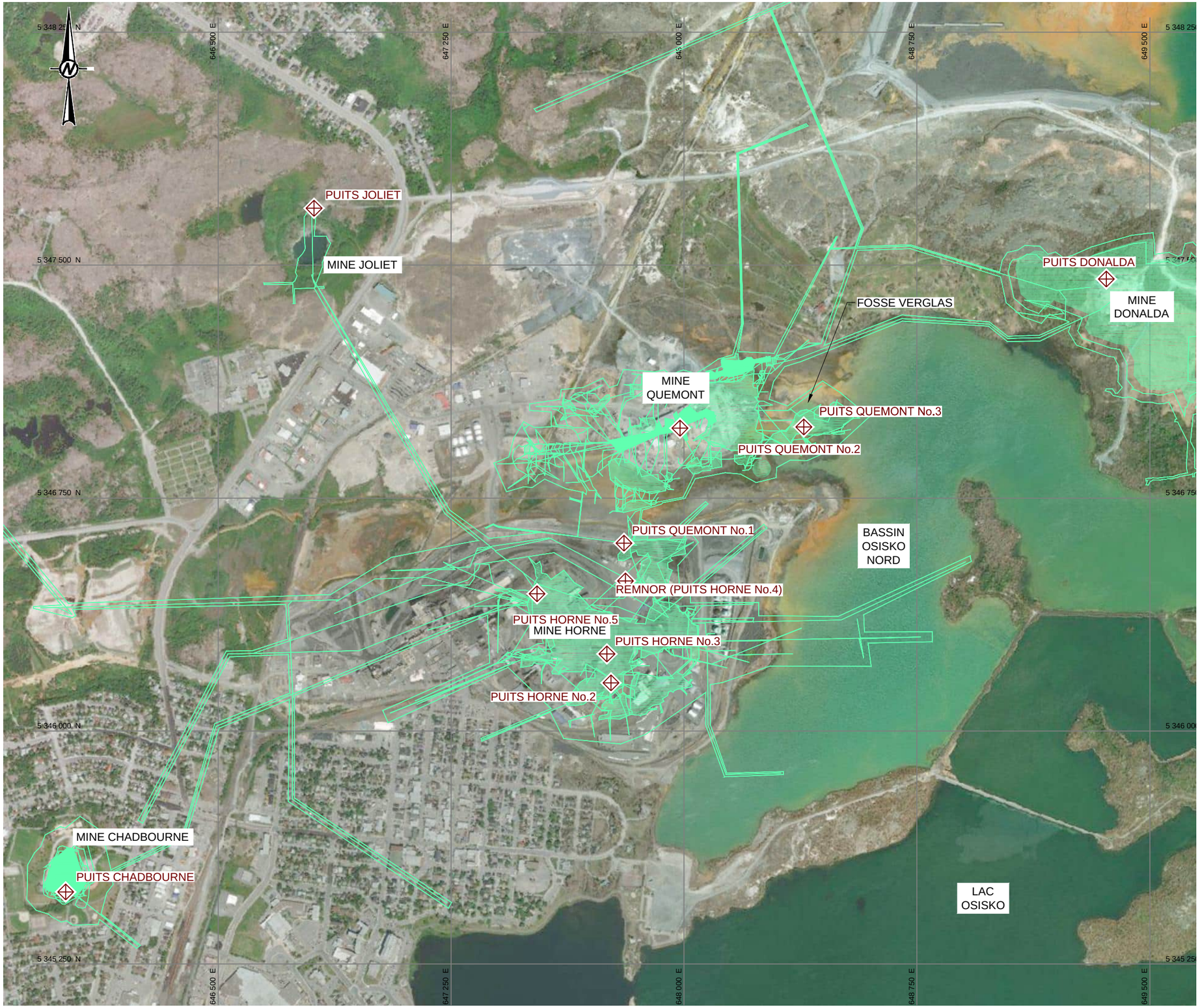
Golder Associés Ltée. 2017e. Projet Horne 5 - Effets Potentiels du dénoyage des mines Quemont, Donalda et Horne sur les matériaux meubles en surface. GAL048-1774165-5100_Rev0

InnovExplo 2017a. Volume d'eau faisabilité Horne 5. Version 11. Chiffrier MS Excel reçu par courriel le 22 mars 2017.

InnovExplo, 2017b. 3D Model of the historical Horne, Quémont, Chadbourne, Donalda and Joliet mines. 21 February 2017.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. 2016. Certificat d'autorisation. Prélèvement d'eau et aménagement de son installation – Dénoyage du puits Quemont No.2.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. 2012. Directive 019 sur l'industrie minière. 95 p.



LÉGENDE

- PUITS DE MINE HISTORIQUES
- COMPLEXE DES MINES SOUTERRAINES QUEMONT, HORNE, DONALDA, JOLIET ET CHADBOURNE

NOTE(S)

SYSTÈME DE COORDONNÉES : NAD-83 UTM ZONE 17

0 250 500
1:12 500 METRES

CLIENT
FALCO RESOURCES LTD.

RESSOURCES FALCO

PROJET
PLAN DE DÉNOYAGE DES MINES QUEMONT, DONALDA ET HORNE

TITRE
LOCALISATION DES MINES HISTORIQUES QUEMONT, HORNE ET DONALDA ET AUTRES MINES ET INFRASTRUCTURES ENVIRONNANTES

CONSULTANT
Golder Associés

AAAA-MM-JJ	2017-07-14
DESSINÉ	A. Touchette
PROJETÉ	A. Boutin
RÉVISÉ	A. Beaulieu
APPROUVÉ	A. Beaulieu

N° PROJET	PHASE	RÉV.	FIGURE
1774165	5100	1	1

SI LA MESURE NE CORRESPOND PAS À L'ÉCHELLE, LA TAILLE DE LA FEUILLE A ÉTÉ MODIFIÉE - ANSI B
25 mm
0

Chemin: \\golder.gds\gal\Montreal\SIG\CAD\PROJETS\OSISKO\GIS\FALCO\HORN 5\PRODUCTION\1774165\5200\ | Nom du fichier: 1774165-5200-02.dwg | Dernière édition par: atouchette Date: 2017-07-14 Heure:4:53:01 | Imprimé par: ATouchette Date: 2017-07-14 Heure:5:02:27



LÉGENDE

LOCALISATION DES CAPTEURS DE PRESSION

- SUIVI NIVEAU D'EAU PUITS DE MINES HISTORIQUES
- SUIVI DES EAUX SOUTERRAINES
  - MW-16-22R : ROC SUPERFICIEL SITE QUEMONT
  - MW-16-22BF : REMBLAI SITE QUEMONT
  - MW-16-31R: ROC SUPERFICIEL SITE QUEMONT
  - MW-16-31T: TILL SITE QUEMONT
- FORAGE DE L'INVESTIGATION DES PILIERS DE SURFACE
  - CP-17-84: FOSSE VERGLAS
  - CP-17-71: QUEMONT OUVERTURE DE MINE
  - CP-17-39: HORNE OUVERTURE DE MINE
- SUIVI DES EAUX DE SURFACE

NOTE(S)

SYSTÈME DE COORDONNÉES : NAD-83 UTM ZONE 17

0 250 500
1:12 500 METRES

CLIENT
FALCO RESOURCES LTD.

RESSOURCES FALCO

PROJET
PLAN DE DÉNOYAGE DES MINES QUEMONT, DONALDA ET HORNE

TITRE
RÉSEAU DE SUIVI DE L'EAU SOUTERRAINE ET DE L'EAU DE SURFACE POUR LE DÉNOYAGE

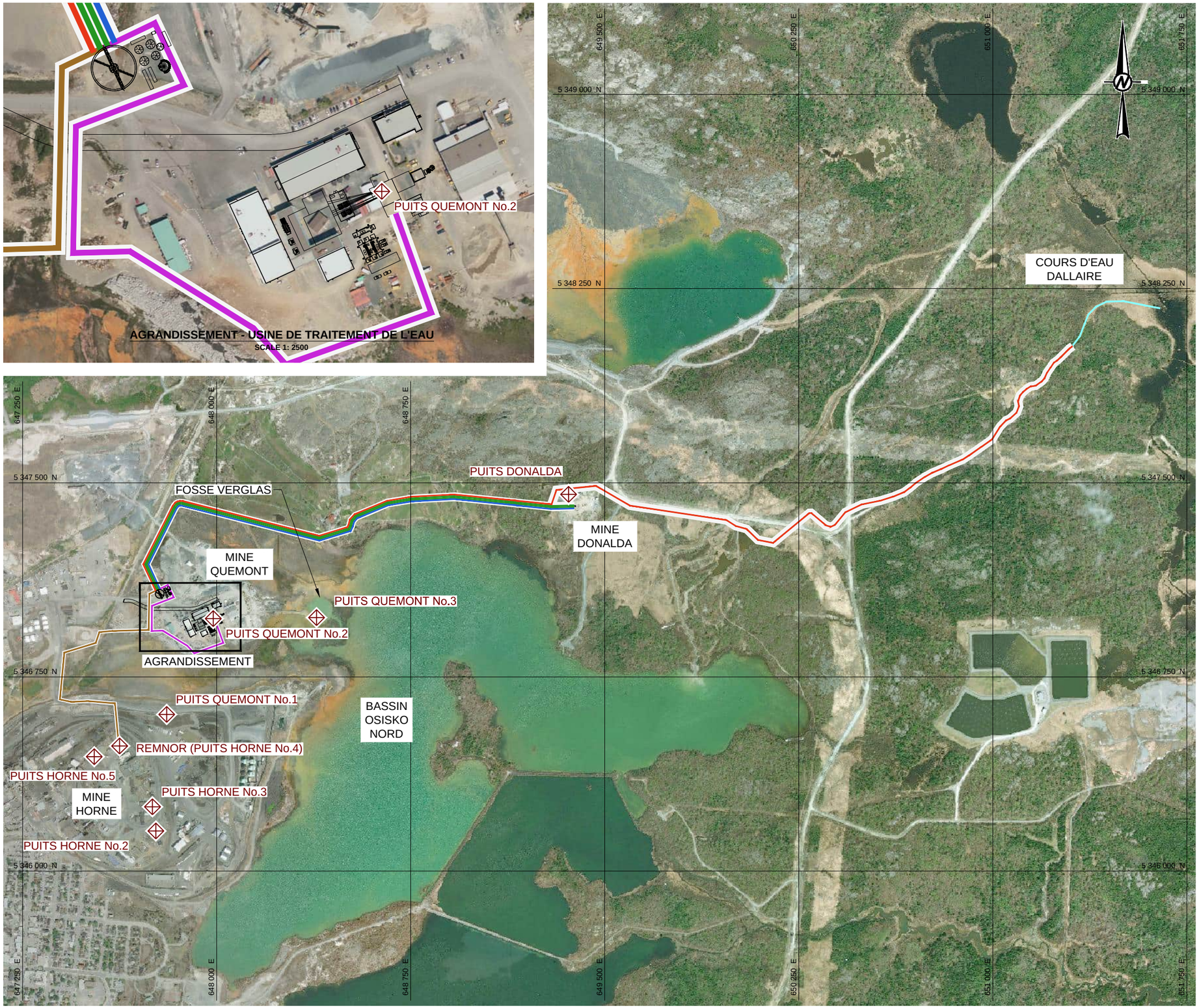
CONSULTANT
Golder Associés

AAAA-MM-JJ	2017-07-14
DESSINÉ	A. Touchette
PROJETÉ	A. Boutin
RÉVISÉ	A. Beaulieu
APPROUVÉ	A. Beaulieu

N° PROJET	PHASE	RÉV.	FIGURE
1774165	5100	1	2

SI LA MESURE NE CORRESPOND PAS À L'ÉCHELLE, LA TAILLE DE LA FEUILLE A ÉTÉ MODIFIÉE: ANSI B
25 mm
0

Chemin: \\golder.gds\gal\Montreal\SIG\CAD\PROJETS\OSISKO\GIS\RIFALCO\HORN S\PRODUCTION\1774165\5200\ | Nom du fichier: 1774165-5200-02.dwg | Dernière édition par: atouchette Date: 2017-07-14 Heure:5:03:06
2017-07-14 Heure:4:53:01 | Imprimé par: ATouchette Date: 2017-07-14 Heure:5:03:06



LÉGENDE

- CONDUITE D'EAU TRAITÉE (Ø 350 mm (1X))
- CONDUITE DE BOUE (Ø 150 mm (2X))
- CONDUITE DE BOUE (Ø 100 mm (1X))
- CONDUITE DE DÉNOYAGE QUEMONT (Ø 300 mm)
- CONDUITE DE DÉNOYAGE QUEMONT VERS REMNOR (Ø 300 mm)

NOTE(S)

SYSTÈME DE COORDONNÉES : NAD-83 UTM ZONE 17

RÉFÉRENCE(S)

CONDUITES PROVENANT DU DESSIN 870-G-0600-AA DE WSP

0 250 500
1:15 000 METRES

CLIENT
FALCO RESOURCES LTD.

RESSOURCES FALCO

PROJET
PLAN DE DÉNOYAGE DES MINES QUEMONT, DONALDA ET HORNE

TITRE
LOCALISATION DE L'USINE DE TRAITEMENT D'EAU, DES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT D'EAU ET DE BOUES POUR LE DÉNOYAGE

CONSULTANT

Golder Associés

AAAA-MM-JJ	2017-07-14
DESSINÉ	A. Touchette
PROJETÉ	A. Boutin
RÉVISÉ	A. Beaulieu
APPROUVÉ	A. Beaulieu

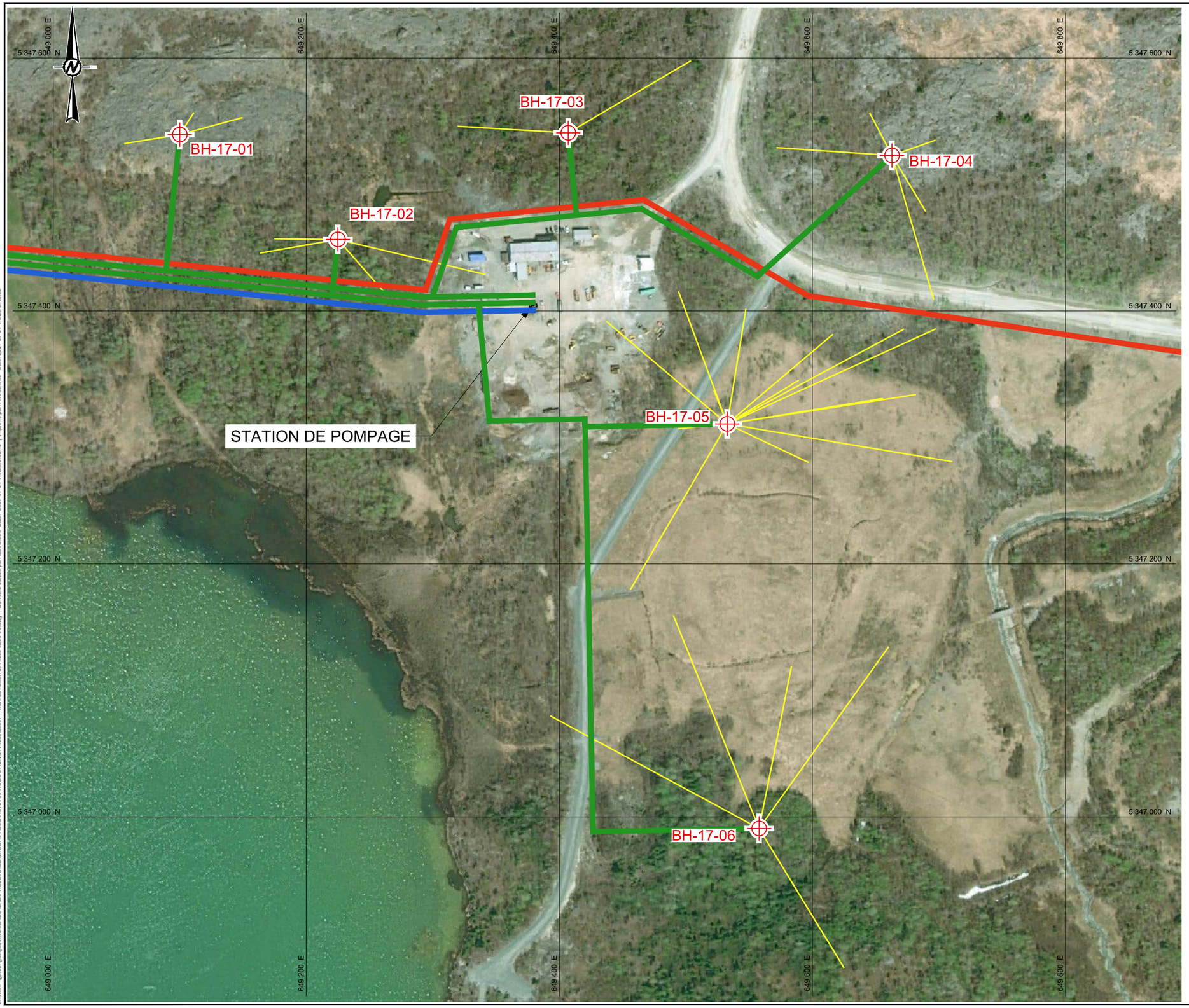
N° PROJET	PHASE	RÉV.	FIGURE
1774165	5100	1	3

SI LA MESURE NE CORRESPOND PAS À L'ÉCHELLE, LA TAILLE DE LA FEUILLE A ÉTÉ MODIFIÉE. ANSI B

25 mm

0

Chemin: \\golder.gds\gal\Montreal\SIG\CAD\PROJETS\OSISKO\GIS\FALCO\HORN 5\PRODUCTION\1774165\5200\ | Nom du fichier: 1774165-5200-002.dwg | Dernière édition par: atouchette Date: 2017-07-14 Heure:4:53:01 | Imprimé par: A Touchette Date: 2017-07-14 Heure:5:04:07



LEGEND

- PUITS POUR LA DISPOSITION DES BOUES (SURFACE)
- CONDUITE D'EAU TRAITÉE (Ø 350 mm (1X))
- CONDUITE DE BOUE (Ø 150 mm (2X))
- CONDUITE DE BOUE (Ø 100 mm (1X))
- CONDUITE DE DÉNOYAGE QUEMONT (Ø 300 mm)
- CONDUITE DE DÉNOYAGE QUEMONT VERS REMNOR (Ø 300 mm)

UTM NAD 83, ZONE 17		
ID	X (m)	Y (m)
BH-17-01	649100.0	5347539.4
BH-17-02	649225.0	5347456.6
BH-17-03	649407.1	5347540.8
BH-17-04	649662.9	5347522.9
BH-17-05	649532.7	5347310.8
BH-17-06	649557.9	5346990.9

NOTE(S)

SYSTÈME DE COORDONNÉES : NAD-83 UTM ZONE 17

RÉFÉRENCE(S)

CONDUITES PROVENANT DU DESSIN 870-G-0600-AA DE WSP

0 50 100
1:3 000 METRES

CLIENT
FALCO RESOURCES LTD.

PROJET
PLAN DE DÉNOYAGE DES MINES QUEMONT, DONALDA ET HORNE

TITRE
LOCALISATION DES FORAGES POUR LA DÉPOSITION DES BOUES À LA MINE DONALDA

CONSULTANT
Golder Associés

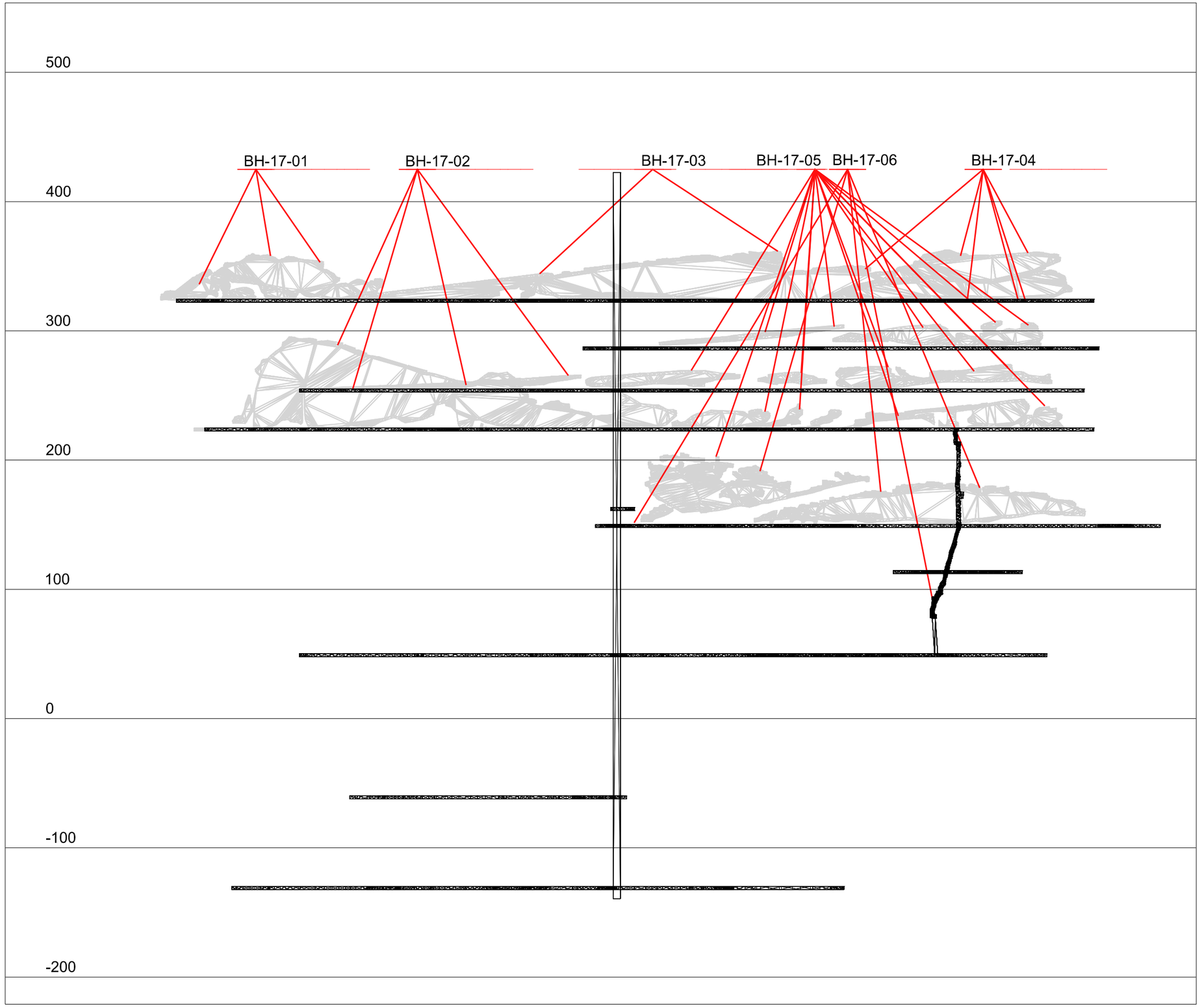
AAAA-MM-JJ	2017-07-14
DESSINÉ	A. Touchette
PROJETÉ	A. Boutin
RÉVISÉ	A. Beaulieu
APPROUVÉ	A. Beaulieu

N° PROJET	PHASE	RÉV.	FIGURE
1774165	5100	1	4

Chemin: \\golder.gds\gal\Montreal\SIG\CAD\PROJETS\OSISKOG\RF\FALCO\HORN 5\PRODUCTION\1774165\5200\ | Nom du fichier: 1774165-5200-05.dwg | Dernière édition par: atouchette Date: 2017-07-14 Heure:5:20:45 | Imprimé par: ATouchette Date: 2017-07-14 Heure:5:45:32

SI LA MESURE NE CORRESPOND PAS À L'ÉCHELLE, LA TAILLE DE LA FEUILLE A ÉTÉ MODIFIÉ: ANSI B

0 25 mm



0 50 100
1:3 000 METRES

CLIENT
FALCO RESOURCES LTD.

RESSOURCES FALCO

PROJET
PLAN DE DÉNOYAGE DES MINES QUEMONT, DONALDA ET HORNE

TITRE
SECTION LONGITUDINALE (VUE VERS LE NORD) DES FORAGES POUR LA DÉPOSITION DES BOUES À LA MINE DONALDA

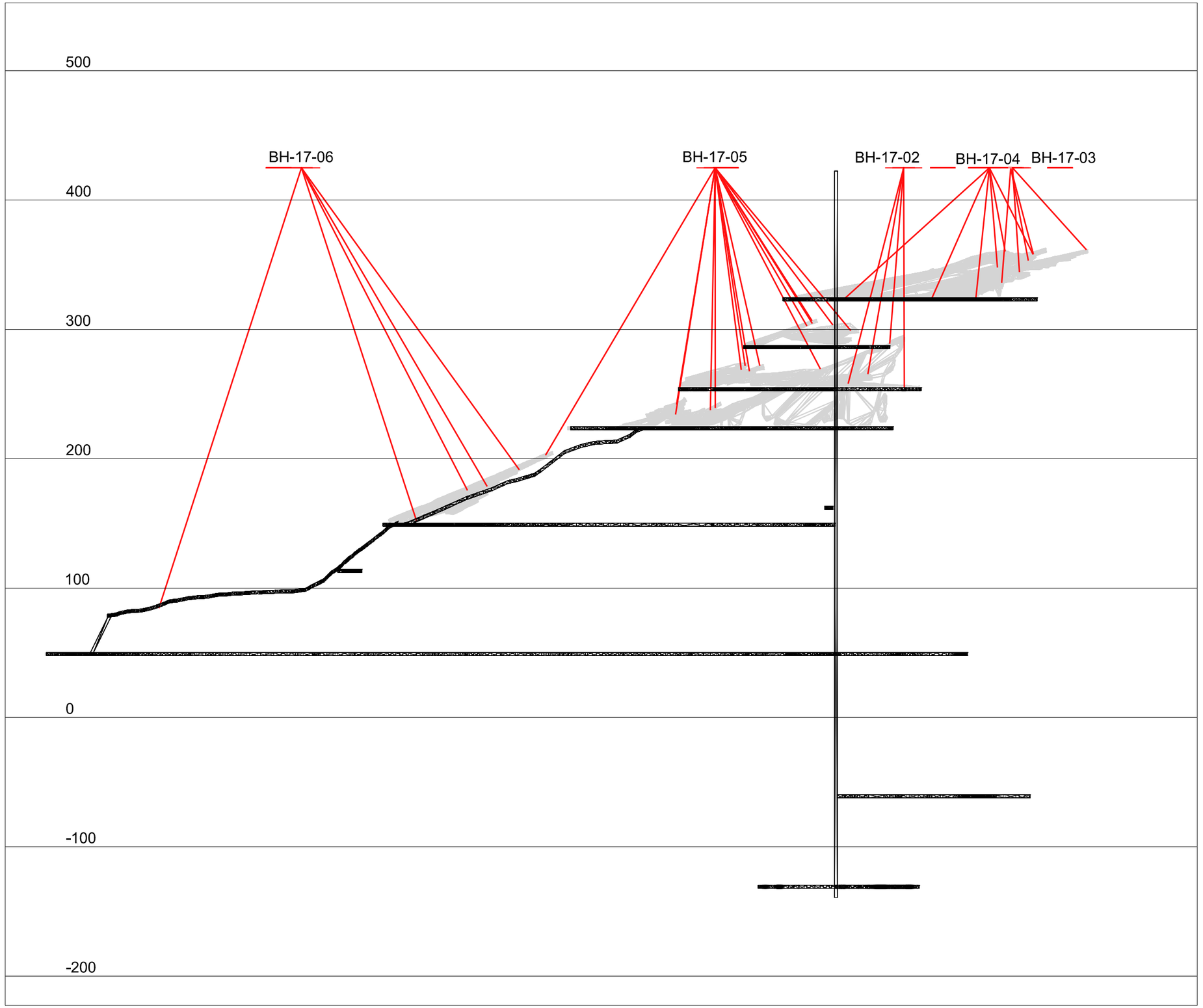
CONSULTANT
Golder Associés

AAAA-MM-JJ	2017-07-14
DESSINÉ	A. Touchette
PROJETÉ	A. Boutin
RÉVISÉ	A. Beaulieu
APPROUVÉ	A. Beaulieu

N° PROJET	PHASE	RÉV.	FIGURE
1774165	5100	1	5

SI LA MESURE NE CORRESPOND PAS À L'ÉCHELLE, LA TAILLE DE LA FEUILLE A ÉTÉ MODIFIÉE: ANSI B
25 mm
0

Chemin: \\golder.gds\gal\Montreal\SIG\CAD\PROJETS\OSISKOG\FALCO\HORN 5\PRODUCTION\1774165\5200\ | Nom du fichier: 1774165-5200-06.dwg | Dernière édition par: atouchette Date: 2017-07-14 Heure:5:00:59 | Imprimé par: ATouchette Date: 2017-07-14 Heure:5:16:03



0 50 100
1:3 000 METRES

CLIENT
FALCO RESOURCES LTD.

PROJET
PLAN DE DÉNOYAGE DES MINES QUEMONT, DONALDA ET HORNE

TITRE
SECTION LONGITUDINALE (VUE VERS L'OUEST) DES FORAGES POUR LA DÉPOSITION DES BOUES À LA MINE DONALDA

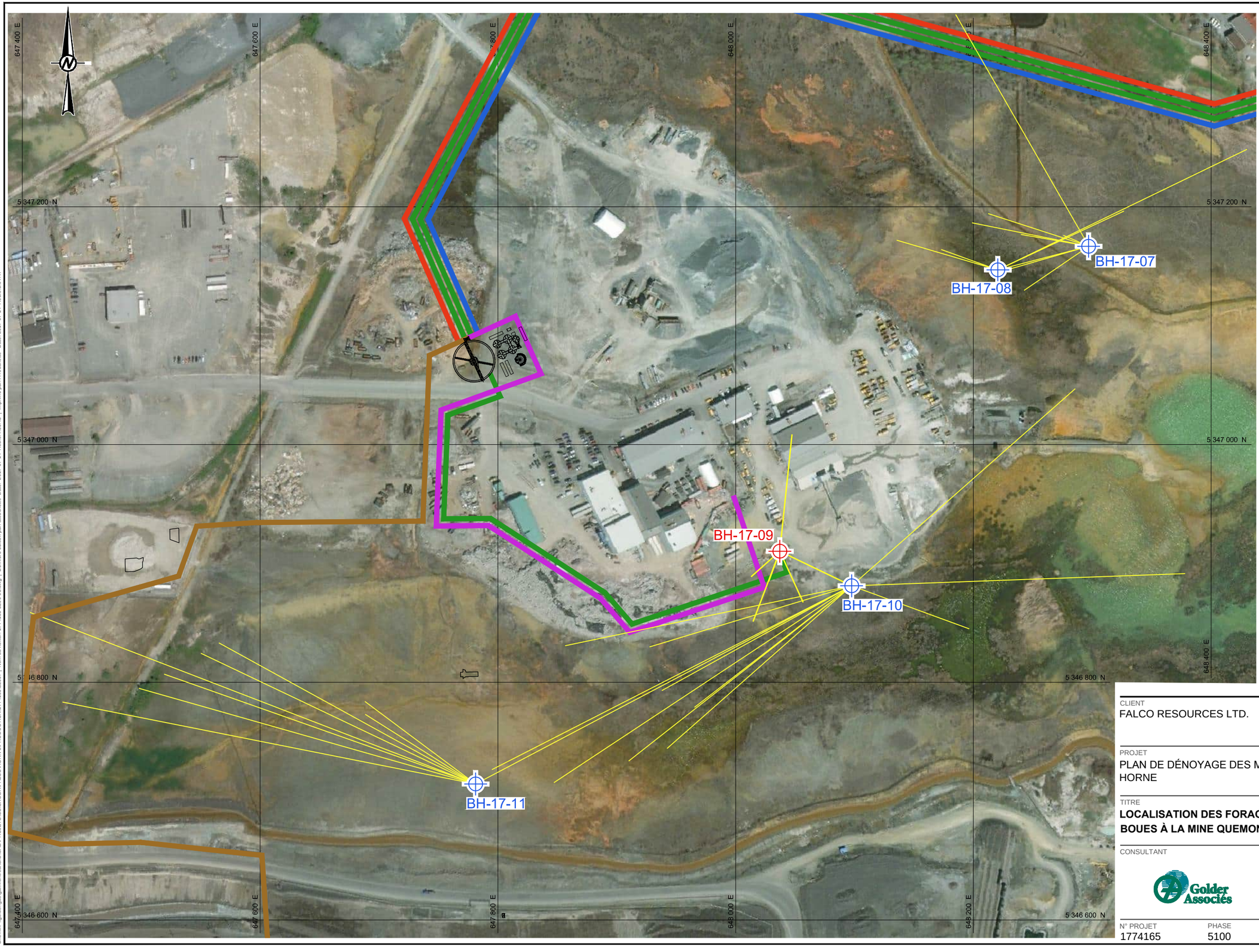
CONSULTANT
Golder Associés

AAAA-MM-JJ	2017-07-14
DESSINÉ	A. Touchette
PROJETÉ	A. Boutin
RÉVISÉ	A. Beaulieu
APPROUVÉ	A. Beaulieu

N° PROJET	PHASE	RÉV.	FIGURE
1774165	5100	1	6

SI LA MESURE NE CORRESPOND PAS À L'ÉCHELLE, LA TAILLE DE LA FEUILLE A ÉTÉ MODIFIÉE: ANSI B
0 25 mm

Chemin: \\golder.gds\gal\Montreal\SIG\CAD\PROJETS\OSISKOG\FALCO\HORN 5\PRODUCTION\1774165\5200\ | Nom du fichier: 1774165-5200-06.dwg | Dernière édition par: atouchette Date: 2017-07-14 Heure:5:17:04 | Imprimé par: ATouchette Date: 2017-07-14 Heure:5:19:20



LÉGENDE

- PUITS POUR LA DISPOSITION DE BOUES (SURFACE)
- PUITS POUR LA DISPOSITION DE BOUES (SOUS TERRE)
- **CONDUITE D'EAU TRAITÉE (Ø 350 mm (1X))**
- **CONDUITE DE BOUE (Ø 150 mm (2X))**
- **CONDUITE DE BOUE (Ø 100 mm (1X))**
- **CONDUITE DE DÉNOYAGE QUEMONT (Ø 300 mm)**
- **CONDUITE DE DÉNOYAGE QUEMONT VERS REMNOR (Ø 300 mm)**

UTM NAD 83, ZONE 17		
ID	X (m)	Y (m)
BH-17-07	648296.9	5347166.8
BH-17-08	648220.5	5347147.0
BH-17-09	648037.2	5346910.2
BH-17-10	648097.6	5346881.2
BH-17-11	647781.3	5346714.4

NOTE(S)

SYSTÈME DE COORDONNÉES : NAD-83 UTM ZONE 17

RÉFÉRENCE(S)

CONDUITES PROVENANT DU DESSIN
870-G-0600-AA DE WSP

0 50 100
1:3 000 METRES

CLIENT
FALCO RESOURCES LTD.

RESSOURCES FALCO

PROJET
PLAN DE DÉNOYAGE DES MINES QUEMONT, DONALDA ET HORNE

TITRE
LOCALISATION DES FORAGES POUR LA DÉPOSITION DES BOUES À LA MINE QUEMONT

CONSULTANT
Golder Associés

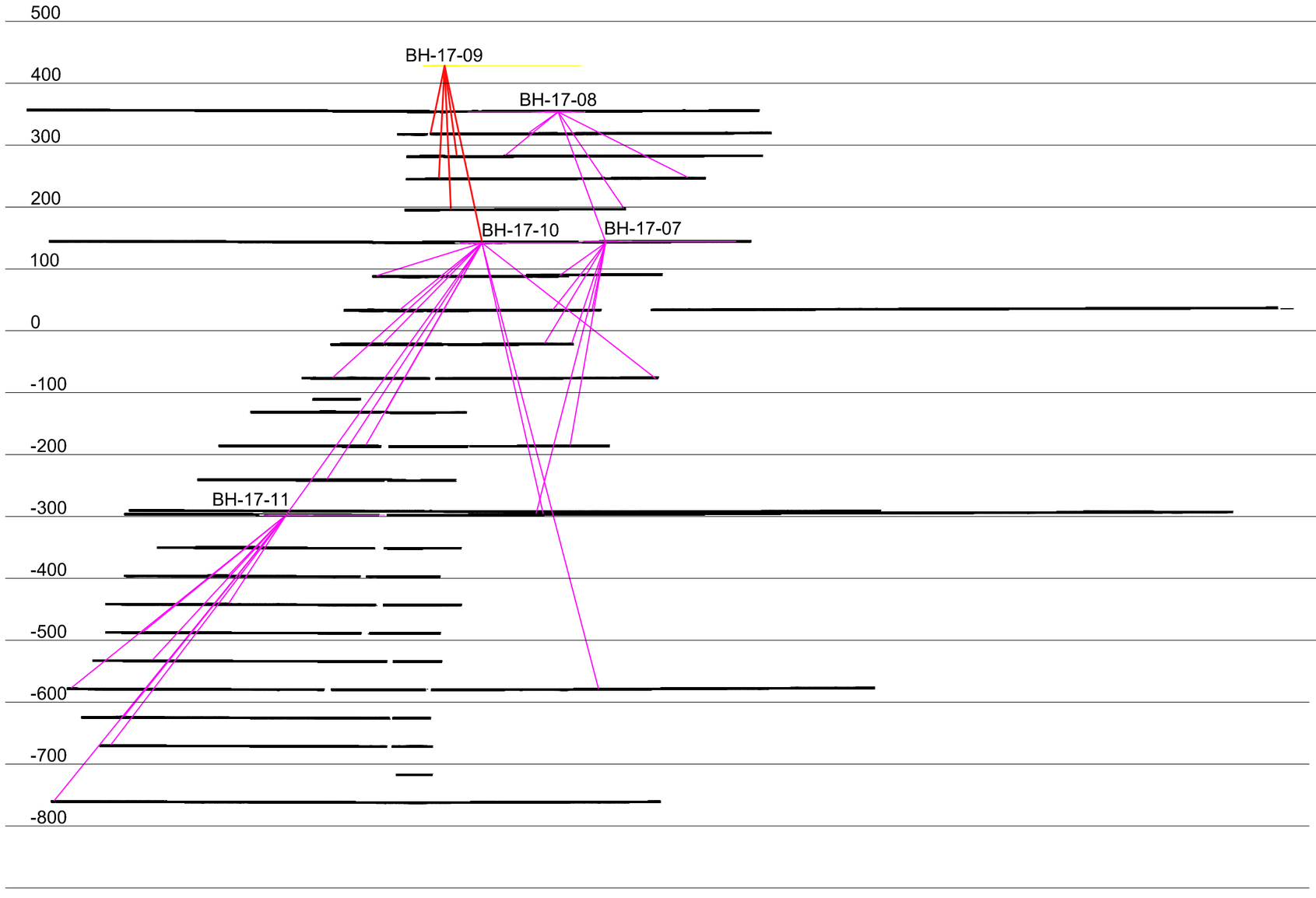
AAAA-MM-JJ	2017-07-14
DESSINÉ	A. Touchette
PROJETÉ	A. Boutin
RÉVISÉ	A. Beaulieu
APPROUVÉ	A. Beaulieu

N° PROJET	PHASE	RÉV.	FIGURE
1774165	5100	1	7

SI LA MESURE NE CORRESPOND PAS À L'ÉCHELLE, LA TAILLE DE LA FEUILLE A ÉTÉ MODIFIÉE. ANSI B

25 mm

Chemin: \\golder.gds\gal\Montreal\SIG\CAD\PROJETS\OS\SIG\GIS\FALCO\HORN 5\PRODUCTION\1774165\5200\ | Nom du fichier: 1774165-5200-05.dwg | Dernière édition par: atouchette Date: 2017-07-14 Heure:4:56:43 | Imprimé par: ATouchette Date: 2017-07-14 Heure:5:04:47



0 125 250

1:7 500 METRES

CLIENT
FALCO RESOURCES LTD.

PROJET
PLAN DE DÉNOYAGE DES MINES QUEMONT, DONALDA ET HORNE

TITRE
SECTION LONGITUDINALE (VERS LE NORD) DES FORAGES POUR LA DÉPOSITION DES BOUES À LA MINE QUEMONT

CONSULTANT

AAAA-MM-JJ	2017-07-14
DESSINÉ	A. Touchette
PROJETÉ	A. Boutin
RÉVISÉ	A. Beaulieu
APPROUVÉ	A. Beaulieu

N° PROJET	PHASE	RÉV.	FIGURE
1774165	5100	1	8

SI LA MESURE NE CORRESPOND PAS À L'ÉCHELLE, LA TAILLE DE LA FEUILLE A ÉTÉ MODIFIÉE - ANSI B

0 25 mm

Chemin: \\golder.gds\ga\Montreal\SIG\CAD\PROJETS\OSISKOGRIF\ALCOHORN 5\PRODUCTION\1774165\5200\ | Nom du fichier: 1774165-5200-06.dwg | Dernière édition par: atouchette Date: 2017-07-14 Heure:5:00:59 | Imprimé par: ATouchette Date: 2017-07-14 Heure:5:11:47



0 125 250
1:7 500 METRES

CLIENT
FALCO RESOURCES LTD.

RESSOURCES FALCO

PROJET
PLAN DE DÉNOYAGE DES MINES QUEMONT, DONALDA ET HORNE

TITRE
SECTION LONGITUDINALE (VUE VERS L'OUEST) DES FORAGES POUR LA DÉPOSITION DES BOUES À LA MINE QUEMONT

CONSULTANT
Golder Associés

AAAA-MM-JJ	2017-07-14
DESSINÉ	A. Touchette
PROJETÉ	A. Boutin
RÉVISÉ	A. Beaulieu
APPROUVÉ	A. Beaulieu

N° PROJET	PHASE	RÉV.	FIGURE
1774165	5100	1	9

SI LA MESURE NE CORRESPOND PAS À L'ÉCHELLE, LA TAILLE DE LA FEUILLE A ÉTÉ MODIFIÉE: ANSI B
25 mm
0

Chemin: \\golder.gds\gal\Montreal\SIG\CAD\PROJETS\OSISKOG\RFALCO\HORN 5\PRODUCTION\1774165\5200\ | Nom du fichier: 1774165-5200-06.dwg | Dernière édition par: atouchette Date: 2017-07-14 Heure:5:00:59 | Imprimé par: ATouchette Date: 2017-07-14 Heure:5:08:37

ANNEXE A

Évaluation des effets potentiels ainsi que des mesures de suivi et d'atténuation pour le dénoyage

Tableau A-1: Effets potentiels des opérations du dénoyage sur la santé, sécurité et l'environnement du voisinage

Catégorie	Étape		Effet potentiel	Surveillance et acquisition de données supplémentaires	Mesure d'atténuation
Stabilité des piliers de surface	Pré-dénoyage		• Un total de 36 piliers de surface est identifié comme critiques en condition de pré-dénoyage. Le nombre de piliers de surface identifié en condition critique augmente à 41 en condition de dénoyage, car la stabilité du roc est réduite par l'écoulement des eaux souterraines dans le massif rocheux. La rupture de pilier de surface pourrait potentiellement se produire au cours du temps pour ces piliers critiques.	• Le programme d'investigation doit être complété avant le dénoyage pour évaluer les propriétés du remblai, la qualité du massif rocheux des piliers et mettre à jour l'analyse empirique de la stabilité. • Sondage laser 3D des chantiers situés sous les piliers • Installer des instruments de suivi géotechnique (extensomètre et piézomètre à corde vibrante) afin d'établir une valeur de référence avant le dénoyage	• Clôturer les piliers de surface qui ne seront pas investigués • Clôturer les zones jugées instables suite à la mise à jour de l'analyse de la stabilité • Remblayer les chantiers sous les piliers de surface identifiés comme critiques avec un remblai d'ingénierie
	Dénoyage	Étape I	• Le dénoyage devrait affecter le facteur de sécurité (FS) et la probabilité de rupture des piliers de surface situés dans le secteur des mines Quemont et Donalda.	• Suivi des niveaux d'eau souterraine et des pressions interstitielles dans les forages avec des capteurs de pression • Suivi les mouvements du terrain avec des extensomètres	• Mettre en application des mesures de suivi supplémentaires en fonction du mouvement du terrain mesuré par les extensomètres en combinaison avec l'utilisation en surface (voir le tableau 2).
		Étape II	• Le dénoyage devrait affecter le FS et la probabilité de rupture des piliers de surface situés dans le secteur de la mine Horne.		
		Étape III	• Aucun effet additionnel sur la stabilité des piliers de surface n'est attendu		
	Post-dénoyage		• L'eau s'écoule toujours dans massif rocheux des piliers de surface tant qu'ils ne sont pas remblayés; le FS et la probabilité de rupture sont toujours liés à des conditions de dénoyage		
Mouvements des matériaux meubles et mouvement des ouvertures de surface remblayées	Pré-dénoyage		• Mouvement du remblai et/ou mouvement du remblai dans les ouvertures souterraines vides	• Programme d'investigation avant dénoyage – évaluation des propriétés du remblai • Établir les niveaux de référence des eaux souterraines et caractérisation géotechnique des matériaux meubles/remblais	• Réhabiliter les ouvertures de surface remblayées identifiées comme étant à risque au cours du programme d'investigation (par exemple la fosse Verglas)
	Dénoyage (étape I, II et III)		• Potentiel accru de mouvement du remblai et/ou de mouvement du remblai dans les ouvertures souterraines vides causé par l'écoulement d'eau pendant le dénoyage • Mouvement des matériaux meubles dans le secteur d'activité humaine ou d'infrastructures clés	• Suivi des niveaux d'eau souterraine et des pressions interstitielles dans les forages avec l'instrumentation • Si un rabattement de l'eau souterraine est observé, suivi du mouvement avec des plaques de tassement ou des inclinomètres	• Clôturer les zones présentant des signes d'affaissement ou de mouvement • Si l'affaissement se produit à proximité d'une infrastructure clé mettre en place une solution d'ingénierie
	Post-dénoyage		• Aucun effet potentiel additionnel n'est prévu	• S.O.	• Aucune mesure d'atténuation supplémentaire ne doit être prise

Impact du dénoyage sur la qualité de l'eau souterraine	Pré-dénoyage		• S.O.	• Échantillonner l'eau souterraine dans les puits d'observation pour établir l'état initial	• S.O.
	Dénoyage	Étape I	• S.O.	• S.O.	• S.O.
		Étape II	• S.O.	• S.O.	• S.O.
		Étape III	• Le transfert d'eau acide et fortement chargée de la mine Horne profonde vers la mine Quemont pourrait affecter la qualité des eaux souterraines à Quemont	• Échantillonnage d'eau lors du dénoyage et mise à jour de la modélisation de la prédiction de la qualité de l'eau • Échantillonnage de l'eau souterraine dans les puits d'observation	• Maintenir un confinement hydraulique en contrôlant le niveau d'eau dans les ouvertures • Traiter l'eau et la rejeter (ne pas la transférer à Quemont sans traitement) • Arrêter de pomper
	Post-dénoyage		• S.O.	• Échantillonnage de l'eau souterraine dans les puits d'observation	• S.O.
Variabilité de la qualité de l'eau	Pré-dénoyage		• Procédé de traitement de l'eau et/ou équipement non optimisé • Volume de boue produite sous-estimée	• Échanitllonnage complémentaire du puits Remnor (Horne No.4) et de l'eau de la mine Donalda afin d'établir l'état initial pour le traitement • Essais de traitabilité sur l'eau de la mine Horne profonde	• Optimiser le procédé de traitement de l'eau
	Dénoyage (étape I, II et III)		• Eau ne rencontre pas les critères de rejet de la Directive 019 • Volume de boue produite sous-estimée	• Échantillonnage régulier et analyse de l'eau (avant et après le traitement) • Suivi en continue à l'usine de traitement des débits, du pH et de la conductivité	• Réduire le débit de pompage et/ou ajuster le traitement de l'eau • Cesser de pomper et/ou rejeter • Ajuster le plan de disposition de la boue
	Post-dénoyage		• Aucun (pas de rejet)	• S.O.	• S.O.
Dommage aux infrastructures de transport de l'eau et des boues	Pré-dénoyage		• S.O.	• S.O.	• S.O.
	Dénoyage (étape I, II et III)		• Bris de la conduite d'eau non traitée • Bris de conduite de boues • Dommage aux équipements de suivi • Défaillance ou dommage à l'usine de traitement d'eau	• Installer des alarmes pour indiquer toute anomalie de débit ▪ des pompes à l'usine de traitement ▪ de l'usine de traitement aux points de rejet • Effectuer des inspections régulières du système de transport d'eau, y compris les équipements de suivi • Effectuer des analyses et inspections quotidiennes du procédé de traitement de l'eau	• Cesser de pomper et vider les conduites pour prévenir le gel si les dommages se produisent en hiver • Gérer et éliminer les eaux de mine non traitées selon le plan d'intervention d'urgence • Réparer les équipements brisés • Ajuster le traitement de l'eau et les infrastructures en fonction des résultats de l'inspection

			• Compléter une calibration fréquente des équipements	
	Post-dénoyage	• S.O.	• S.O.	• S.O.
Déversement de matières dangereuses	Pré-dénoyage	• S.O.	• S.O.	• S.O.
	Dénoyage (étape I, II et III)	• Les matières dangereuses présentes dans l'usine de traitement de l'eau comprennent des produits pétroliers ainsi que certains produits chimiques utilisés pour le traitement de l'eau minière (chaux, floculant, etc.). La majorité des produits chimiques utilisés pour le traitement de l'eau minière seront stockés dans des bâtiments.	• Les fiches signalétiques sont disponibles pour tous les matériaux dangereux • Documentation détaillée de la gestion et inventaire des matières dangereuses (transport, stockage et manutention) • Implémentation du plan d'intervention d'urgence • Former le personnel sur les procédures d'intervention en cas d'urgence. Le stockage et la manipulation des produits chimiques sera faite selon le plan d'intervention d'urgence.	• Suivre la procédure du plan d'intervention d'urgence en cas de déversement de matières dangereuses • Éliminer les matières contaminées sur un site autorisé selon le plan d'intervention d'urgence
	Post-dénoyage	• S.O.	• S.O.	• S.O.
Génération de gaz	Dénoyage (étape I, II et III) Post-dénoyage	• Production de gaz pendant les étapes de dénoyage et post-dénoyage (SO et SO_2) de l'oxydation des sulfures (exposition à l'air) et du potentiel d'auto-échauffement.	• Installation de détecteurs de gaz dans les puits des ancienne mines pour une détection rapide (puits Quemont No.2 et puits historique Horne No.4 (Remnor)) • En cas de problème, suivre les concentrations et ventiler vers la surface par le puits Quemont No.2	• Cesser de pomper • Remblayer

Table A-2: Effets potentiels des opérations du dénoyage sur les opérations du voisin industriel

Catégorie	Étape	Effet potentiel	Surveillance et acquisition de données supplémentaires	Mesure d'atténuation
Niveau, approvisionnement et qualité de l'eau souterraine	Dénoyage (étape I, II et III)	Pendant le dénoyage, Falco doit maintenir l'approvisionnement en eau de l'opération du voisin industriel. Pour maintenir l'approvisionnement en eau, le dénoyage sera flexible et différentes options seront disponibles pour permettre des modifications au système de pompage et le remplacement de l'approvisionnement lorsque les anciennes mines seront dénoyées. • L'approvisionnement en eau du voisin industriel via le puits Remnor est perdue lorsque les niveaux d'eau s'abaissent (besoin en eau de 40 à 80 m^3/h et d'une concentration en fer élevée)	• Suivi des niveaux d'eau (voir Figure 2): ▪ Puits de mines et fosses : Quemont No.2, Horne No.4 (Remnor), Donalda, Joliet et Chadbourne ▪ Eau de surface: fosse Verglas et Bassin Osisko nord ▪ Forages d'investigation des piliers de surface : CP-17-39, CP-17-71 et CP-17-84 ▪ Dans 4 puits d'observation au site Quemont : MW-16-22R, MW-16-22BF, MW-16-31R, MW-16-31T) • Suivi des débits des pompes et aux points de décharge/rejet • Obtenir la qualité de l'eau nécessaire pour les opérations du voisin industriel	• Cesser de pomper • Modifications aux installations de pompage dans le puits Remnor (installer le système de pompage à plus grande profondeur) • Fournir de l'eau pompée pendant les étapes de dénoyage • Fournir une source d'approvisionnement en eau alternative (volume et qualité) à l'opération du voisin industriel. L'eau provenant de la recharge des eaux souterraines dans la mine Horne pourrait être utilisée comme source. • Falco pourrait également participer au développement d'une installation permanente de traitement de l'eau dans la mine Gallen afin d'ajuster la qualité de l'eau aux besoins du voisin industriel.
Rabattement du niveau d'eau souterraine dans les puits publics	Dénoyage (étape I, II et III)	• L'abaissement des niveaux d'eau souterrains dans les anciens ouvrages des mines pourrait avoir un impact sur le niveau des eaux dans les puits à proximité	• Définir l'état et l'usage actuel du puits d'alimentation situé à la jonction de Marcel-Baril et d'Abitibi (initialement propriété de Noranda). • Suivi des niveaux d'eau souterraine dans les puits d'observation, les forages et les puits des mines	• Forer un puits de remplacement à plus grande profondeur • Raccorder les utilisateurs à l'approvisionnement en eau de la ville

ANNEXE B

Échéancier du pré-dénoyage et du dénoyage

Tâche	Jours	Mois 1	Mois 2	Mois 3	Mois 4	Mois 5	Mois 6	Mois 7	Mois 8	Mois 9	Mois 10	Mois 11	Mois 12	Mois 13	Mois 14	Mois 15	Mois 16	Mois 17	Mois 18	Mois 19	Mois 20	Mois 21	Mois 22	Mois 23	Mois 24	Mois 25	Mois 26	Mois 27	Mois 28	Mois 29	Mois 30	Mois 31	Mois 32	Mois 33	Mois 34	Mois 35	Mois 36	Mois 37	Mois 38	Mois 39	Mois 40	Mois 41
		0	31	59	90	120	151	181	212	243	273	304	334	365	396	424	455	485	516	546	577	608	638	669	699	730	761	790	821	851	882	912	943	974	1004	1035	1065	1096	1127	1155	1186	1216
Obtention des permis																																									
Travaux préparatoires (investigation piliers surface, securisation, suivi)																																									
Construction de l'usine de traitement d'eau de dénoyage																																									
Mobilisation et travaux préparatoire à la réhabilitation																																									
Réhabilitation du puits																																									
Forage à Donalda																																									
Dénoyage Étape 1: Donalda et Quemont																																									
Barricade HL115																																									
Barricade Joliet																																									
Barricade Chadbourne																																									
Dénoyage Étape 2 : Quemont et Horne surface																																									
Dénoyage Étape 3 : Horne profond																																									
Barricades dans Quemont																																									
Forage dans Quemont																																									
Réhabilitation et forages de drainage (322, 714, 1194)																																									

Propriété de ses employés et forte d'une expérience de plus de 50 ans, Golder Associés, une organisation d'envergure mondiale, a pour raison d'être de contribuer au développement de la Terre tout en préservant son intégrité. Nous fournissons à nos clients des solutions durables comprenant une gamme étendue de services spécialisés en consultation, conception et construction dans les domaines des sciences de la Terre, de l'environnement et de l'énergie.

Pour en savoir plus, visitez golder.com

Afrique	+ 27 11 254 4800
Asie	+ 86 21 6258 5522
Océanie	+ 61 3 8862 3500
Europe	+ 44 1628 851851
Amérique du Nord	+ 1 800 275 3281
Amérique du Sud	+ 56 2 2616 2000

solutions@golder.com
www.golder.com

Golder Associés Ltée
7250, rue du Mile End, 3e étage
Montréal (Québec) H2R 3A4
Canada
T: +1 (514) 383 0990

Golder Associés

ANNEXE

ENG8-1

ÉTUDE RÉVISÉE DE CIRCULATION ET DE SÉCURITÉ POUR LE PROJET HORNE 5

RESSOURCES FALCO

RAPPORT N^{O} : CA0034804.5499

ÉTUDE DE CIRCULATION ET DE SÉCURITÉ POUR LE PROJET HORNE 5

Version préliminaire pour commentaires du MTMD



© RESSOURCES FALCO LTÉE - VISUEL RÉALISÉ PAR TRAME ARCHITECTURE + PAYSAGE

wsp

Version préliminaire pour commentaires du MTMD

ÉTUDE DE CIRCULATION ET DE SÉCURITÉ POUR LE PROJET HORNE 5

RESSOURCES FALCO LTÉE

Version préliminaire pour commentaires du MTMD

TYPE DE DOCUMENT (VERSION PRÉLIMINAIRE)

PROJET NO. : CA0034804.5499
DATE : 17JUILLET 2024

WSP CANADA INC.
1075, 3E AVENUE EST,
VAL-D'OR (QUÉBEC) J9P 0J7, CANADA
TÉLÉPHONE : +1 819-825-4274
TÉLÉCOPIEUR : +1 819-824-1514
www.wspgroup.com

SIGNATURES

PRÉPARÉ PAR

Geneviève Lachapelle, ing.(OIQ : 6020533)
Analyste

Juillet 2024

RÉVISÉ PAR

Julien Paquette-Verdi, ing., urb
(#OIQ 5059656)
Chargé de projet

Juillet 2024

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

ÉQUIPE DE RÉALISATION

WSP CANADA INC. (WSP)

Chargé de projet	Julien Paquette-Verdi, ing., urb.
Ingénieure en planification des transports	Geneviève Lachapelle, ing.
Ingénieure en planification des transports	Luan Jiang, ing.
Illustrateur/graphiste	Francis L'Archevêque
Dessinatrice	Marie Leclerc-Lacombe

HISTORIQUE DES RÉVISIONS

VERSION	DATE	DESCRIPTION
V1.0	2017-12-15	Version préliminaire
V2.0	2018-01-12	Version finale
V3.0	2020-07-17	Version préliminaire – Reprise du rapport suite aux remarques du MTMD et compléments demandés par le Client
V4.0	2020-10-28	Version préliminaire – Prise en compte des commentaires du Client
V5.0	2020-11-23	Version finale – Pour commentaires du MTMD
V6.0	2021-03-02	Version finale
V7.0	2024-07-17	Version préliminaire – Pour commentaires du MTMD

SOMMAIRE EXÉCUTIF

Dans le cadre de son projet de développement aurifère Horne 5 à Rouyn-Noranda, Ressources Falco Ltée (Falco) désire documenter les impacts de circulation et de sécurité qui pourraient en découler. Le secteur à l'étude a été établi entre les intersections de la rue Saguenay (R-101)/chemin Bradley (R-101) et la rue Saguenay (R-101)/R-117 (voie de contournement) de Rouyn-Noranda. À ce secteur s'ajoute l'analyse des carrefours chemin Bradley (R-101)/chemin Powell, à proximité immédiate du périmètre d'étude et rue Saguenay (R-101)/chemin Jason à environ 10 km au nord du site à l'étude. Sept intersections se trouvent dans ce secteur, dont deux sont gérées par des feux de circulation, une par giratoire et quatre par panneaux d'arrêts.

Les analyses de circulation ont été réalisées à l'aide des logiciels Synchro/SimTraffic et HCS.

SITUATION ACTUELLE

L'analyse de la situation actuelle présente les caractéristiques du réseau. Ainsi, le tronçon étudié de la rue Saguenay (R-101), entre la R-117 (voie de contournement) de Rouyn-Noranda et le chemin Bradley (R-101), présente une vitesse affichée à 70 km/h tandis que les rues locales pour accéder au site sont limitées à 50 km/h. Des bandes cyclables sont aménagées de part et d'autre de la rue Saguenay (R-101) et un trottoir est disponible du côté est. Une ligne d'autobus dessert le secteur avec une fréquence maximale d'un passage par direction par heure aux heures de pointe.

En ce qui concerne les débits actuels, les heures de pointe ont lieu entre 7 h 30 et 8 h 30 le matin et entre 16 h 30 et 17 h 30 l'après-midi. À l'heure de pointe du matin, les carrefours du secteur à l'étude présentent des niveaux d'achalandage (toutes approches confondues) globalement similaires, compris entre 1 490 véh./h et 1 605 véh./h. Les carrefours rue Saguenay (R-101)/chemin Jason et chemin Bradley (R-101)/chemin Powell présentent toutefois des niveaux d'achalandage nettement plus faibles (respectivement 585 véh./h et 455 véh./h). À l'heure de pointe de l'après-midi, la différence d'achalandage entre les carrefours est légèrement plus marquée. Les carrefours les plus achalandés sont respectivement le carrefour rue Saguenay (R-101)/R-117 (voie de contournement) avec un débit toutes approches confondues de 2 250 véh./h et le carrefour rue Saguenay (R-101)/avenue Marcel-Baril avec un débit toutes approches confondues de 1 960 véh./h.

Une part importante des véhicules circulant dans ce secteur sont des camions (jusqu'à 23 % à l'intersection Marcel-Baril/Abitibi). Un faible nombre de déplacements actifs a été enregistré sur la rue Saguenay (R-101) : environ 14 piétons et 12 vélos y circulent par jour bien que la Route verte passe par ce tronçon.

Les analyses ont démontré qu'aucune intersection du périmètre d'étude, gérée actuellement par panneau d'arrêt, ne justifiait de feux de circulation. En revanche, un biseau de 50 m est justifié au regard des normes du ministère des Transports du Québec (MTMD), aux heures de pointe du matin et de l'après-midi, à l'approche sud du carrefour rue Saguenay (R-101)/avenue Marcel-Baril ainsi qu'à l'approche sud du carrefour rue Saguenay (R-101)/avenue Abitibi à l'heure de pointe du matin. Or aucune voie auxiliaire de virage à droite, ni biseau, n'est aménagé aux approches sud de ces deux carrefours. Les niveaux de services à ces approches sont par ailleurs très bons et ne semblent donc pas nécessiter de voies auxiliaires de virage à droite.

Les simulations ont permis de démontrer que les conditions de circulation étaient acceptables puisque les niveaux de service pour les mouvements aux intersections sont de « C » et mieux, à l'exception du mouvement de virage à gauche à l'approche nord du carrefour rue Saguenay (R-101)/avenue Marcel-Baril qui présente un niveau de service de « D » à l'heure de pointe du matin. À l'heure de pointe de l'après-midi, le mouvement de virage à gauche depuis la rue Saguenay (R-101) vers l'entrée d'Hydro-Québec opère également à un niveau « D ». Cependant, ce mouvement ne concerne que 5 véhicules à l'heure de pointe de l'après-midi. Par ailleurs, en comparant avec les moyennes provinciales d'accidents, il apparaît qu'aucune intersection ne présente de problème majeur de sécurité.

Finalement, les relevés de visibilité aux carrefours rue Saguenay (R-101)/chemin Jason et chemin Bradley (R-101)/chemin Powell ont permis de mettre en évidence que les distances minimales de visibilité étaient respectées pour ces deux intersections.

PHASE DE CONSTRUCTION

La phase de construction du complexe minier Horner 5 (CMH5) sera la phase qui accueillera le plus grand nombre de travailleurs et donc pour laquelle le CMH5 génèrera le plus de nouveaux déplacements dans le secteur. Ces déplacements seront cependant effectués durant toute la journée, et ne seront pas uniquement concentrés aux heures de pointe. En considérant les horaires fournis par Falco, environ 260 véhicules, incluant une part de 10 % de covoiturage et de 2 % de dépose/reprise, seront générés par la construction du CMH5 durant les heures de pointe, dont environ 15 camions par heure. Une croissance naturelle des débits est également prise en compte, représentant une majoration des débits actuels de 4,84 % (1,19% annuellement) pour tenir compte de l'augmentation anticipée. L'affectation de ces nouveaux débits sur le réseau routier a été estimée en fonction des informations reçues de Falco.

Les simulations démontrent que les conditions de circulation attendues sont similaires à la situation actuelle, avec des niveaux de service par mouvement majoritairement entre « A » et « C » et n'excédant pas le « D ». Aucune modification du réseau routier (ajout ou réassignation de voies), ni du fonctionnement des carrefours à feux, n'est donc jugée nécessaire pour cette phase.

Il est précisé que les véhicules hors norme (Fardier 38) devront emprunter l'avenue Abitibi, entre la rue Saguenay (R-101) et l'avenue Marcel-Baril, pour accéder au CMH5. En effet, les simulations Autoturn ont démontré que les virages des véhicules hors norme au carrefour rue Saguenay (R-101)/avenue Marcel-Baril imposeraient le déplacement de fûts de feux de circulation (option jugée non envisageable par le MTMD).

Finalement, en phase de construction, des camions de transport des stériles effectueront des trajets entre le site du CMH5 et les infrastructures de gestion des résidus miniers (IGRM), localisées à environ 17 km au nord du projet. Le transport des stériles aux IGRM génèrera de 5 à 11 camions par heure, circulant de 7h à 19h, 5 jours sur 7. Deux itinéraires d'accès ont été analysés pour ces camions, le premier via le chemin Jason et le second via le chemin Powell. L'itinéraire via le chemin Powell est privilégié en raison des meilleures conditions de sécurité et des gains environnementaux comparativement à l'itinéraire par le chemin Jason. En effet, l'évitement des impacts sur la qualité de vie (bruit, vibrations et poussières) des résidents limitrophes de la rue Saguenay (R-101), et plus particulièrement ceux du chemin Jason malgré leur nombre limité, présente un gain environnemental significatif.

PHASES D'EXPLOITATION

À la suite de la phase de construction, les phases d'exploitation à court terme (0-5 ans), à moyen terme (5-10 ans) et à long terme (10-15 ans) ont été analysées pour connaître les conditions de circulations et de sécurité qui prévaudront à ces moments. Les débits véhiculaires générés par le CMH5 aux heures de pointe seront identiques pour ces trois horizons et plus faibles que ceux générés lors de la phase de construction.

Aux heures de pointe du matin et de l'après-midi, les débits générés par le CMH5 représenteront respectivement 174 et 211 véhicules, incluant une part de 5 % des déplacements se faisant en transport collectif, 10 % en covoiturage et 2 % en dépose/reprise, dont environ 10 camions par heure. À ces débits s'ajouteront les débits liés au développement du secteur à l'étude (croissance naturelle et projets immobiliers). À long terme, un développement immobilier au nord de la R-117 (voie de contournement) génèrera jusqu'à 392 véh./h entrants ou sortants du développement durant l'heure de pointe de l'après-midi. Ce développement n'engendrera cependant que peu d'impact sur les conditions de circulation de la zone d'étude.

Les simulations démontrent que les conditions de circulation attendues demeureront acceptables à court, moyen et long terme (niveaux de service par mouvement majoritairement compris entre « A » et « C » et n'excédant pas le « D »). Aucune modification du réseau routier (ajout ou réassignation de voies), ni du fonctionnement des carrefours à feux, n'est donc jugée nécessaire pour ces phases.

CONCLUSION

À la lumière des éléments qui ont été présentés dans ce rapport, il apparaît que les impacts les plus importants sur la circulation auront lieu durant la phase de construction du CMH5 (phase présentant le pic d'achalandage) et la phase d'exploitation à long terme en raison des autres projets de développement du secteur à l'étude. Cependant, même avec les augmentations de débits anticipées, les impacts sur la circulation et la sécurité routière restent acceptables et ne nécessitent pas d'intervention significative sur le réseau routier (interventions limitées à la bonification du marquage et de la signalisation).

TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE EXÉCUTIF IX

1 INTRODUCTION 1

1.1 Contexte 1

1.2 Mandat et objectifs 1

1.3 Méthode 5

1.3.1 Collecte de données 5

1.3.2 Génération véhiculaire 7

1.3.3 Simulations 7

1.4 Plan du rapport 7

2 SITUATION ACTUELLE 9

2.1 Secteur et réseau routier à l'étude 9

2.2 Gestion des carrefours à feux 12

2.3 Débits de circulation aux heures de pointe 17

2.3.1 Constats 17

2.4 Transport en commun 23

2.5 Camionnage 23

2.6 Piétons et cyclistes 23

2.7 Justification des feux de circulation 24

2.8 Justification des voies auxiliaires 24

2.8.1 Virage à gauche 24

2.8.2 Virage à droite 25

2.9 Conditions de circulation 25

2.9.1 Observations sur le site 25

2.9.2 Conditions actuelles de circulation aux heures de pointe 26

2.10 Analyse de sécurité 26

2.10.1 Méthodologie 26

2.10.2 Analyse 31

2.11 Analyse de visibilité 33

2.11.1 Méthodologie 33

2.11.2 Résultats 34

3 PHASE DE CONSTRUCTION 39
3.1 Description 39
3.2 Génération des déplacements 39
3.3 Distribution et affectation 40
3.4 Évaluation des modes de gestion 46
3.5 Justification des voies auxiliaires 46
3.5.1 Virage à gauche 46
3.5.2 Virage à droite 46
3.6 Aménagements projetés 47
3.6.1 Géométrie et feux de circulation 47
3.6.2 Validation autoturn 47
3.7 Conditions de circulation 48
3.7.1 Heure de pointe du matin 48
3.7.2 Heure de pointe de l'après-midi 51
3.8 Impacts sur la sécurité routière 55
3.9 Impacts sur la présence des piétons et cyclistes 55
3.10 Analyse comparative des variantes d'accès des camions de transport de stériles 55
4 PHASE D'EXPLOITATION À COURT TERME 61
4.1 Description 61
4.2 Génération des déplacements 61
4.3 Distribution et affectation 62
4.4 Justification des voies auxiliaires 68
4.4.1 Virage à gauche 68
4.4.2 Virage à droite 68
4.5 Aménagements projetés 68
4.6 Impacts sur les conditions de circulation 69
4.6.1 Heure de pointe du matin 69
4.6.2 Heure de pointe de l'après-midi 73
4.7 Impacts sur la sécurité routière 77
4.8 Impacts sur la présence des piétons et cyclistes 77

5 PHASE D'EXPLOITATION À MOYEN TERME 79
5.1 Description 79
5.2 Génération des déplacements 79
5.3 Distribution et affectation 80
5.4 Justification des voies auxiliaires 85
5.4.1 Virage à gauche 85
5.4.2 Virage à droite 85
5.5 Aménagements projetés 85
5.6 Impacts sur les conditions de circulation 85
5.6.1 Heure de pointe du matin 86
5.6.2 Heure de pointe de l'après-midi 86
5.7 Impacts sur la sécurité routière 91
5.8 Impacts sur la présence des piétons et cyclistes 91
6 PHASE D'EXPLOITATION À LONG TERME 93
6.1 Description 93
6.2 Génération des déplacements 93
6.3 Distribution et affectation 94
6.4 Justification des voies auxiliaires 99
6.4.1 Virage à gauche 99
6.4.2 Virage à droite 99
6.5 Aménagements projetés 99
6.6 Impacts sur les conditions de circulation 99
6.6.1 Heure de pointe du matin 100
6.6.2 Heure de pointe de l'après-midi 100
6.7 Impacts sur la sécurité routière 107
6.8 Impacts sur la présence des piétons et cyclistes 107
7 CONCLUSION 109
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES 111

TABLEAUX

TABLEAU 2-1 TAUX D'ACCIDENTS ET INDICES DE GRAVITÉ AUX CARREFOURS 31
TABLEAU 2-2 TAUX D'ACCIDENTS ET INDICES DE GRAVITÉ SUR LES TRONÇONS 32
TABLEAU 2-3 ACCÈS JASON - DISTANCES DE VISIBILITÉS REQUISES - MOUVEMENTS 35
TABLEAU 2-4 ACCÈS JASON - DISTANCES DE VISIBILITÉS REQUISES - DVA 35
TABLEAU 2-5 ACCÈS POWELL - DISTANCES DE VISIBILITÉS REQUISES - MOUVEMENTS 36
TABLEAU 2-6 ACCÈS POWELL - DISTANCES DE VISIBILITÉS REQUISES - DVA 37
TABLEAU 3-1 SITUATION PHASE DE CONSTRUCTION – GÉNÉRATION DES DÉPLACEMENTS 40
TABLEAU 3-2 PHASE DE CONSTRUCTION – DISTRIBUTION DES DÉBITS DES TRAVAILLEURS 41
TABLEAU 3-3 SYNTHÈSE DE L'ANALYSE COMPARATIVE DES ACCÈS POUR LES CAMIONS DE TRANSPORT DE STÉRILES 59
TABLEAU 4-1 PHASE D'EXPLOITATION À COURT TERME – GÉNÉRATION DES DÉPLACEMENTS 62
TABLEAU 4-2 PHASES D'EXPLOITATION (COURT, MOYEN ET LONG TERMES) – DISTRIBUTION DES DÉBITS DES TRAVAILLEURS 62
TABLEAU 5-1 PHASE D'EXPLOITATION À MOYEN TERME – GÉNÉRATION DES DÉPLACEMENTS 79
TABLEAU 6-1 PHASE D'EXPLOITATION À LONG TERME – GÉNÉRATION DES DÉPLACEMENTS 94

FIGURES

FIGURE 1.1 ZONE À L'ÉTUDE 3
FIGURE 2.1 PHOTO AÉRIENNE (2020) DU GIRATOIRE RUE SAGUENAY (R-101)/R-117 (VOIE DE CONTOURNEMENT) 12
FIGURE 2.2 SITUATION ACTUELLE — CARACTÉRISATION DU SECTEUR À L'ÉTUDE....15
FIGURE 2.3 DÉBITS ET CONDITIONS DE CIRCULATION EN HEURE DE POINTE DU MATIN (7H30 À 8H30) — SITUATION ACTUELLE 19
FIGURE 2.4 DÉBITS ET CONDITIONS DE CIRCULATION EN HEURE DE POINTE DE L'APRÈS-MIDI (16H30 À 17H30) — SITUATION ACTUELLE....21
FIGURE 2.5 LOCALISATION DES ACCIDENTS ET DÉCOUPAGE DU SECTEUR À L'ÉTUDE....29
FIGURE 3.1 PHASE DE CONSTRUCTION — DISTRIBUTION DES DÉBITS GÉNÉRÉS PAR LE PROJET — HEURE DE POINTE AM (7H30 À 8H30) 42
FIGURE 3.2 PHASE DE CONSTRUCTION — DÉBITS TOTAUX — HEURE DE POINTE AM (7H30 À 8H30)....43
FIGURE 3.3 PHASE DE CONSTRUCTION — DISTRIBUTION DES DÉBITS GÉNÉRÉS PAR LE PROJET — HEURE DE POINTE PM (16H30 À 17H30) 44
FIGURE 3.4 PHASE DE CONSTRUCTION — DÉBITS TOTAUX — HEURE DE POINTE PM (16H30 À 17H30)....45
FIGURE 3.5 PHASE DE CONSTRUCTION — CONDITIONS DE CIRCULATION — HEURE DE POINTE AM (7H30 À 8H30) 49
FIGURE 3.6 PHASE DE CONSTRUCTION — CONDITIONS DE CIRCULATION — HEURE DE POINTE PM (16H30 À 17H30) 53
FIGURE 4.1 PHASE D'EXPLOITATION À COURT TERME — DISTRIBUTION DES DÉBITS GÉNÉRÉS PAR LE PROJET — HEURE DE POINTE AM (7H30 À 8H30)....64
FIGURE 4.2 PHASE D'EXPLOITATION À COURT TERME — DÉBITS TOTAUX — HEURE DE POINTE AM (7H30 À 8H30)....65
FIGURE 4.3 PHASE D'EXPLOITATION À COURT TERME — DISTRIBUTION DES DÉBITS

GÉNÉRÉS PAR LE PROJET — HEURE DE POINTE PM (16H30 À 17H30) 66
FIGURE 4.4 PHASE D'EXPLOITATION À COURT TERME — DÉBITS TOTAUX — HEURE DE POINTE PM (16H30 À 17H30) 67
FIGURE 4.5 PHASE D'EXPLOITATION À COURT TERME — CONDITIONS DE CIRCULATION – HEURE DE POINTE AM (7H30 À 8H30) 71
FIGURE 4.6 PHASE D'EXPLOITATION À COURT TERME — CONDITIONS DE CIRCULATION – HEURE DE POINTE PM (16H30 À 17H30) 75
FIGURE 5.1 PHASE D'EXPLOITATION À MOYEN TERME — DISTRIBUTION DES DÉBITS GÉNÉRÉS PAR LE PROJET — HEURE DE POINTE AM (7H30 À 8H30) 81
FIGURE 5.2 PHASE D'EXPLOITATION À MOYEN TERME — DÉBITS TOTAUX — HEURE DE POINTE AM (7H30 À 8H30) 82
FIGURE 5.3 PHASE D'EXPLOITATION À MOYEN TERME — DISTRIBUTION DES DÉBITS GÉNÉRÉS PAR LE PROJET — HEURE DE POINTE PM (16H30 À 17H30) 83
FIGURE 5.4 PHASE D'EXPLOITATION À MOYEN TERME — DÉBITS TOTAUX — HEURE DE POINTE PM (16H30 À 17H30) 84
FIGURE 5.5 PHASE D'EXPLOITATION À MOYEN TERME — CONDITIONS DE CIRCULATION – HEURE DE POINTE AM (7H30 À 8H30) 87
FIGURE 5.6 PHASE D'EXPLOITATION À MOYEN TERME — CONDITIONS DE CIRCULATION – HEURE DE POINTE PM (16H30 À 17H30) 89
FIGURE 6.1 PHASE D'EXPLOITATION À LONG TERME — DISTRIBUTION DES DÉBITS GÉNÉRÉS PAR LE PROJET — HEURE DE POINTE AM (7H30 À 8H30) 95
FIGURE 6.2 PHASE D'EXPLOITATION À LONG TERME — DÉBITS TOTAUX — HEURE DE POINTE AM (7H30 À 8H30) 96
FIGURE 6.3 PHASE D'EXPLOITATION À LONG TERME — DISTRIBUTION DES DÉBITS GÉNÉRÉS PAR LE PROJET — HEURE DE POINTE PM (16H30 À 17H30) 97

FIGURE 6.4 PHASE D'EXPLOITATION À LONG TERME — DÉBITS TOTAUX — HEURE DE POINTE PM (16H30 À 17H30) 98
FIGURE 6.5 PHASE D'EXPLOITATION À LONG TERME — CONDITIONS DE CIRCULATION – HEURE DE POINTE AM (7H30 À 8H30) 103
FIGURE 6.6 PHASE D'EXPLOITATION À LONG TERME — CONDITIONS DE CIRCULATION – HEURE DE POINTE PM (16H30 À 17H30) 105

ANNEXES

A PLAN D'AMÉNAGEMENT DU COMPLEXE MINIER HORNE 5 DE RESSOURCES FALCO

B DONNÉES DE COMPTAGE

C DONNÉES D'ACCIDENTS

D PLAN D'AMÉNAGEMENT DU PROJET DE DÉVELOPPEMENT RÉSIDENTIEL NORANDA-NORD

E RELEVÉS DE VISIBILITÉ

F ILLUSTRATION ET DESCRIPTION DES NIVEAUX DE SERVICE AUX INTERSECTIONS AVEC FEUX

G ILLUSTRATION ET DESCRIPTION DES NIVEAUX DE SERVICE AUX INTERSECTIONS SANS FEUX

H RÉSULTATS DES SIMULATIONS SIMTRAFFIC

I RÉSULTATS DES SIMULATIONS HCS

J JUSTIFICATION DE FEUX DE CIRCULATION

K JUSTIFICATION DE VOIES AUXILIAIRES

L PROGRAMME DES TRAVAILLEURS DU PROJET HORNE 5 DE RESSOURCES FALCO

M SIMULATIONS AUTOTURN

N PROPOSITION DE TRAJET POUR LE TRANSPORT DES STÉRILES

1 INTRODUCTION

1.1 CONTEXTE

Dans le cadre de son projet aurifère, Ressources Falco Ltée (Falco) désire aménager des infrastructures de surfaces qui seront situées dans la ville de Rouyn-Noranda. Plus précisément, le site du développement du complexe minier Horne 5 (CMH5) est situé au sud de la route 101 (R-101) au nord de la Ville de Rouyn-Noranda et les infrastructures de gestions des résidus miniers (IGRM) sont situées au nord du chemin Jason accessible notamment par la rue Saguenay (R-101), à quelque 17 km du CMH5. Afin de s'assurer que le projet n'aura pas d'impact significatif sur le réseau routier adjacent du ministère des Transports et de la Mobilité durable du Québec (MTMD) (notamment sur la R-101) et de la Ville de Rouyn-Noranda, une étude de sécurité et de circulation est requise.

Une première version de l'étude de circulation et de sécurité a été réalisée et déposée par WSP en janvier 2018[1]. À la suite de certaines analyses du MTMD et à des informations supplémentaires reçues de Falco, une mise à jour du rapport a été réalisée et déposée en mars 2021[2].

En 2019, le MTMD a mis en service une route de contournement de la ville de Rouyn-Noranda correspondant à la continuité de la route 117. Bien que cette nouvelle route n'ait pas été considérée dans l'étude initiale, certaines hypothèses posées à partir des comptages réalisés avaient permis d'estimer les impacts du projet Horne 5 en considérant la route de contournement dans la mise à jour de l'étude en 2021.

Au début de l'année 2024, le MTMD a transmis à Falco de nouvelles données de comptages dans le secteur à l'étude afin d'obtenir un portrait plus précis des impacts anticipés. Le MTMD a également transmis un avis à Falco afin de spécifier les éléments qui devraient être couverts par une mise à jour de l'étude de circulation et de sécurité. Dans ce contexte, à la demande du MTMD, Falco souhaite obtenir une nouvelle mise à jour de l'étude de circulation et de sécurité pour intégrer les nouvelles données de comptages, notamment.

Certains éléments d'analyse inclus dans l'étude initiale ainsi que la mise à jour de 2021 ne sont pas traités de nouveau notamment parce que les constats sont similaires. En effet, en ce qui concerne les analyses de visibilité, aucun changement majeur n'est à noter depuis la mise à jour de 2021. Pour l'analyse de sécurité, la nouvelle géométrie du carrefour giratoire, implanté en 2019, est trop récente pour que les données d'accidents soient représentatives de la situation. Ces analyses dans la présente étude sont donc conservées telles qu'elles l'étaient en 2021.

1.2 MANDAT ET OBJECTIFS

L'étude porte sur l'analyse de la situation actuelle et de la situation future selon différents horizons (construction, et exploitation à court, moyen et long terme) afin d'évaluer les besoins dans le secteur à l'étude en termes de circulation, sécurité et manœuvres et ainsi déterminer des solutions aux aménagements proposés, conformes aux normes et exigences du MTMD et de Falco.

Si un ou des impact(s) significatif(s) s'avère(nt) démontré(s), la présente étude élaborera des solutions (mesures de mitigation) permettant d'atténuer le(s) impact(s) identifié(s).

[1] Étude de circulation et de sécurité pour le projet Horne 5, version finale, 12 janvier 2018. Étude faite par WSP.
2 Étude de circulation et de sécurité pour le projet Horne 5, version finale, 2 mars 2021. Étude faite par WSP.

En complément de l'analyse des impacts sur la circulation et la sécurité du développement du CMH5 sur le secteur d'étude, Falco souhaite qu'une analyse comparative de l'accès des camions aux IGRM, lors des deux premières années de la construction de la mine, soit menée pour les deux variantes suivantes de carrefour d'accès :

- Rue Saguenay (R-101)/chemin Jason, à environ 10 km au nord du site du projet ;
- Chemin Bradley (R-101)/chemin Powell, à proximité du carrefour rue Saguenay (R-101)/chemin Bradley (R 101).

Le secteur à l'étude pour le présent mandat se limite aux carrefours suivants :

1. Chemin Bradley (R-101)/chemin Powell ;
2. Rue Saguenay (R-101)/chemin Bradley (R-101) ;
3. Rue Saguenay (R-101)/avenue Abitibi ;
4. Rue Saguenay (R-101)/avenue Marcel-Baril ;
5. Rue Saguenay (R-101)/R-117 (voie de contournement de Rouyn-Noranda) ;
6. Rue Saguenay (R-101)/chemin Jason ;
7. Avenue Marcel-Baril/avenue Abitibi.

La figure 1.1 présente la zone à l'étude.



Figure 1.1 Zone à l'étude

Les principaux éléments de base pour la compréhension du mandat sont :

- L'accès à la mine se fera uniquement via l'avenue Marcel-Baril. Aucun nouvel accès n'est donc envisagé sur le réseau du MTMD. Les véhicules hors norme emprunteront l'avenue Abitibi, depuis la rue Saguenay (R-101), pour rejoindre l'avenue Marcel-Baril et accéder au site (contrainte liée aux mouvements tournants des véhicules hors norme au carrefour rue Saguenay (R-101)/avenue Marcel-Baril (voir section 3.6.2) ;
- Considérant cette hypothèse, puisqu'il n'y a pas d'ajout d'un accès sur le réseau du MTMD et que les véhicules générés par le projet accéderont au site via des carrefours existants, les relevés de visibilité et de vitesse ne sont pas requis pour les accès à la mine. En revanche, des relevés de visibilité ont été réalisés pour l'analyse comparative des accès des camions aux IGRM. Les relevés de visibilité ont été effectués en fonction de la vitesse de base (limite de vitesse + 15 km/h) pour le chemin Bradley (R-101) et la vitesse de base pour la rue Saguenay (R-101) à la hauteur du chemin Jason ;
- Les déplacements véhiculaires accédant au CMH5 seront générés seulement par les travailleurs, le transport des stériles ou de matériel d'excavation (pour les deux premières années de construction) et le transport de matériel et d'équipements (incluant les consommables pour la construction et l'exploitation) de la mine et de l'usine.

L'analyse des impacts du projet est réalisée pour les phases suivantes :

- Phase de construction : 2025 à 2028 ;
- Phase d'exploitation à court terme (0 à 5 ans) : 2029 à 2033 ;
- Phase d'exploitation à moyen terme (5 à 10 ans) de 2034 à 2038 ;
- Phase d'exploitation à long terme (10 à 15 ans) de 2039 à 2043.

Il est à noter que les années de réalisation de chacune des phases sont à ce stade des hypothèses.

1.3 MÉTHODE

Afin de réaliser une analyse rigoureuse de l'impact du projet sur les conditions de circulation de la zone à l'étude, WSP a effectué une collecte de données (comptages et relevés) et des simulations de circulation. Les méthodes utilisées dans la présente étude sont décrites ci-dessous.

1.3.1 COLLECTE DE DONNÉES

DONNÉES ET ÉTUDES REÇUES DE FALCO, DU MTMD ET DE LA VILLE

Les données suivantes ont été transmises à WSP dans le cadre de cette étude par Falco :

- Plans d'aménagement/d'implantation du projet avec localisation de l'accès. Ce plan est présenté en annexe A ;
- Le programme détaillé du projet minier pour chacun des horizons (grille horaire des travailleurs, nombre de camions de livraison/stériles/excavation prévue, horaires des quarts de travail, origine-destination des travailleurs, etc.).

Les données suivantes ont été transmises à WSP dans le cadre de cette étude par le MTMD :

- Plan de programmation des feux de circulation des carrefours rue Saguenay (R-101)/avenue Marcel-Baril et rue Saguenay (R-101)/chemin Bradley (R-101) ;

- Relevés de comptages de la circulation de 12 heures aux carrefours rue Saguenay (R-101)/chemin Bradley (datant du 8 octobre 2020) et rue Saguenay (R-101)/R-117 (voie de contournement) (datant du 24 mai 2023). Ces relevés sont présentés en annexe B[3] ;
- Données récentes de comptages de circulation en section issues des stations de comptages permanents du MTMD. Ces données sont présentées en annexe B ;
- Base de données (Excel) des accidents des cinq dernières années sur la R-101 sur 500 m de part et d'autre du secteur à l'étude. Pour les carrefours rue Saguenay (R-101)/chemin Jason et chemin Bradley (R-101)/chemin Powell, il a été convenu que les données d'accidents allaient être considérées dans un rayon de 100 m autour de ces deux intersections. Ces données sont présentées en annexe C ;
- Orthophotos géoréférencées du secteur à l'étude (hors intersection rue Saguenay (R-101)/chemin Jason) ;
- Étude de la R-117 (voie de contournement) avec les aménagements géométriques de la rue Saguenay (R-101) et de la R-117 (voie de contournement), des carrefours (dont le carrefour giratoire rue Saguenay (R-101)/R-117 (voie de contournement)) et des tronçons ;
- Plans d'aménagement de la rue Saguenay (R-101), du chemin Bradley (R-101) à la R-117 (voie de contournement) de Rouyn-Noranda, ainsi que la R-117 (voie de contournement) dont le carrefour giratoire à l'intersection de Saguenay (R-101)/R-117 (voie de contournement).

Les données suivantes ont été transmises à WSP dans le cadre de cette étude par la Ville :

- Caractéristiques de l'ensemble résidentiel Noranda-Nord prévu dans le secteur. Le plan du projet de développement de la Ville est présenté en annexe D.

RELEVÉS EFFECTUÉS PAR WSP

WSP a réalisé les relevés suivants dans le cadre du présent mandat :

- Un relevé terrain des axes routiers adjacents se reliant au secteur à l'étude incluant la géométrie, le mode de gestion aux carrefours et un inventaire de la signalisation existante réalisé le 20 mai 2020 dans le cadre de l'étude déposée en 2021 ;
- Sept comptages de circulation classifiés et par mouvement pour une journée typique de semaine réalisés le jeudi 23 mai 2024 durant les heures de pointe du matin (6h-9h), du midi (11h-13h) et de l'après-midi (15h-18h) aux carrefours suivants (présenté en annexe B) :
  - Rue Saguenay (R-101/R-117) / chemin Bradley (R-117) ;
  - Rue Saguenay (R-101/R-117) / avenue Abitibi ;
  - Rue Saguenay (R-101/R-117) / avenue Marcel-Baril ;
  - Rue Saguenay (R-101/R-117) / R-117 (voie de contournement) ;
  - Rue Saguenay (R-101) / chemin Jason ;
  - Avenue Abitibi / avenue Marcel-Baril ;
  - Chemin Bradley / Chemin Powell.
- Un relevé de visibilité réalisé le 20 mai 2020 aux carrefours suivants et présenté en annexe E :
  - Rue Saguenay (R-101)/chemin Jason ;

[3] La voie de contournement de Rouyn-Noranda est également nommée Chemin du Golf aux annexes B et C

— Chemin Bradley (R-101)/chemin Powell.

1.3.2 GÉNÉRATION VÉHICULAIRE

L'estimation des débits générés par l'implantation du développement projeté a été déterminée, à l'aide des informations reçues par Falco, soient :

— Le nombre de travailleurs et de camions prévus pour chaque phase et horizon du projet ;

— La provenance des travailleurs ;

— L'horaire de travail des travailleurs.

L'affectation de ces débits est effectuée à l'aide des patrons actuels de déplacement (données de circulation).

En complément de la génération véhiculaire du projet, les évolutions liées au développement du territoire (croissance naturelle des débits et génération associée aux développements résidentiels de la Ville) sont prises en compte.

1.3.3 SIMULATIONS

L'analyse de la circulation et des niveaux de service dans la zone d'étude a été effectuée à l'aide des logiciels de simulation Synchro et SimTraffic 11 pour les carrefours à feux, à panneaux d'arrêt et sans mode de gestion. L'analyse du carrefour giratoire à l'intersection de la rue Saguenay (R-101) et de la R-117 (voie de contournement) a été effectuée avec le logiciel HCS.

Une description des niveaux de service pour les intersections avec feux est présentée en annexe F et pour les intersections sans feux en annexe G.

Les résultats des simulations SimTraffic sont présentés en annexe H et les résultats du HCS sont présentés en annexe I.

1.4 PLAN DU RAPPORT

Le rapport est divisé en sept grandes sections. Après une introduction du projet, la situation actuelle du secteur à l'étude est présentée dans une seconde section. Cette section présente les conditions de circulation qui prévalent actuellement, une analyse des accidents survenus dans les cinq dernières années ainsi que les différentes problématiques du secteur. Une analyse de la visibilité aux accès des chemins Jason et Powell y est également intégrée. La section qui suit est une analyse de la situation projetée en phase de construction. La quatrième section est une analyse de la phase d'exploitation à court terme (0 à 5 ans) en considérant les déplacements générés par le projet et les autres développements prévus pour cet horizon. Dans les cinquième et sixième sections, les mêmes analyses sont effectuées pour les phases d'exploitation à moyen (5 à 10 ans) et long terme (10 à 15 ans). Les conclusions sont synthétisées dans la septième section.

2 SITUATION ACTUELLE

Cette section présente les résultats de l'analyse des conditions actuelles de circulation. Les débits actuels ainsi que les modes de gestion aux carrefours sont décrits en détail. Les résultats des simulations effectuées sont ensuite décrits.

2.1 SECTEUR ET RÉSEAU ROUTIER À L'ÉTUDE

Le secteur à l'étude (à l'exception du carrefour rue Saguenay (R-101)/chemin Jason) se trouve dans la zone industrielle Noranda-Nord qui est considérée comme urbaine, bordé par la rue Saguenay (R-101), le chemin Bradley (R-101), l'avenue Marcel-Baril, l'avenue Abitibi et la R-117 (voie de contournement de Rouyn-Noranda). Le carrefour rue Saguenay (R-101)/chemin Jason se trouve quant à lui excentré à environ 10 km au nord par rapport au secteur à l'étude, en milieu rural.

La R-101 est un axe routier important de Rouyn-Noranda (route nationale), de juridiction provinciale, allant de la frontière ontarienne (Témiscaming) jusqu'à Macamic. Dans le secteur à l'étude, cette route a un tronçon nord-sud, appelé rue Saguenay et un tronçon est-ouest, appelé chemin Bradley. La vitesse affichée dans la zone d'étude est de 70 km/h entre la R-117 (voie de contournement de Rouyn-Noranda) et le chemin Bradley (R-101), de 90 km/h au niveau du chemin Jason et de 80 km/h sur le chemin Bradley (R-101) à l'ouest de la rue Saguenay (R-101).

- Le chemin Bradley (R-101) est composé de :
  - Une voie de circulation de 3,8 m en direction est, avec un accotement pavé et un accotement gravelé ;
  - Une voie de circulation de 3,8 m en direction ouest, avec un accotement pavé et un accotement gravelé ;
- Le tronçon de la rue Saguenay (R-101) au sud de l'avenue Abitibi est composé de :
  - Deux voies de circulation en direction nord, avec une bande cyclable pavée ;
  - Deux voies de circulation en direction sud, avec une bande cyclable pavée ;
  - Un trottoir du côté est ;
- Le tronçon de la rue Saguenay (R-101) au nord de l'avenue Marcel-Baril est composé de :
  - Deux voies de circulation en direction nord, avec une bande cyclable pavée et un trottoir d'environ 1,5 m ;
  - Deux voies de circulation en direction sud, avec une bande cyclable pavée et une bordure en béton ;
  - Un terre-plein central infranchissable ;
- Le tronçon de la rue Saguenay (R-101) au nord de la R-117 (voie de contournement de Rouyn-Noranda) est composé de :
  - Deux voies de circulation en direction nord, avec une bande cyclable pavée et un trottoir d'environ 1,5 m ;
  - Deux voies de circulation en direction sud, avec une bande cyclable pavée et un trottoir d'environ 1,5 m ;
- Le tronçon de la rue Saguenay (R-101), au niveau du chemin Jason, est composé de :
  - Une voie de circulation en direction nord avec accotement revêtu désigné comme voie cyclable ;
  - Une voie de circulation en direction sud avec accotement revêtu désigné comme voie cyclable.

L'accès principal au site du CMH5 se fait via une rue municipale, l'avenue Marcel-Baril, connectée à la rue Saguenay (R-101), ainsi qu'à l'avenue Abitibi. L'avenue Marcel-Baril et l'avenue Abitibi ont une vitesse affichée de 50 km/h.

L'avenue Marcel-Baril a une largeur de 13 m et l'avenue Abitibi a une largeur de 10,8 m. Les deux avenues ont des bordures en béton de chaque côté et ne disposent d'aucun aménagement pour piétons et cyclistes.

La R-117 (voie de contournement de Rouyn-Noranda) a une vitesse affichée de 90 km/h avec des accotements pavés de chaque côté. Le chemin Jason a une vitesse affichée de 80 km/h et dispose d'une voie de circulation par direction avec des accotements gravelés de chaque côté. Le chemin Powell a une vitesse affichée de 50 km/h et n'est pas pavé (chemin en gravier).

Les sept carrefours inclus dans la zone d'étude sont :

1 L'intersection chemin Bradley (R-101)/chemin Powell qui est composée des éléments suivants :

- Un carrefour mineur en T avec :
  - L'approche ouest (chemin Bradley : axe principal) à une voie de circulation par direction ;
  - L'approche est (chemin Bradley : axe principal) à une voie de circulation en entrée (direction ouest) et deux voies de circulation en sortie (direction est);
  - L'approche nord (chemin Powell : axe secondaire) à une voie de circulation par direction ;
- Un panneau d'arrêt sur le chemin Powell ;
- Aucun aménagement dédié aux modes actifs (piétons ou cyclistes). Cependant, les accotements larges sur le chemin Bradley (R-101) permettent une circulation des cyclistes avec un bon niveau de convivialité.

2 L'intersection rue Saguenay (R-101)/chemin Bradley (R-101) qui est composée des éléments suivants :

- Un carrefour mineur en T avec :
  - Les approches nord et sud (rue Saguenay : axe principal) à deux voies de circulation par direction (deux voies pour le mouvement de tout droit à l'approche nord et une voie de tout droit et une voie de tout droit et virage à gauche à l'approche sud) ;
  - L'approche est 9chemin Bradley : axe secondaire) à deux voies de circulation par direction, la voie de gauche pour le virage à gauche et la voie de droite (voie auxiliaire de 60 m) pour le virage à droite ;
  - Un îlot de virages à droite à l'approche nord géré par un cédez-passage à hauteur du chemin Bradley (R-101) ;
- Une bande cyclable unidirectionnelle de chaque côté de la rue Saguenay (R-101) aux approches nord et sud ;
- La présence de feux de circulation semi-adaptatifs ;
- La présence d'un trottoir du côté est de l'intersection ;
- La présence d'un passage pour motoneige à l'approche sud. Une phase protégée est appelée à l'aide de boutons-poussoirs.

3 L'‘intersection rue Saguenay (R-101)/avenue Abitibi qui est composée des éléments suivants :

- Un carrefour mineur en T avec :
  - Les approches nord et sud (rue Saguenay : axe principal) à deux voies de circulation par direction (une voie de tout droit et une voie de tout droit et virage à droite pour l'approche sud et une voie de tout droit et une voie de tout droit et virage à gauche pour l'approche nord) ;
  - L'approche est (avenue Abitibi : axe secondaire), à une voie de circulation par direction ;
- Une bande cyclable unidirectionnelle de chaque côté de la rue Saguenay (R-101) aux approches nord et sud ;
- Un panneau d'arrêt sur l'avenue Abitibi (approche est) ;

- Un passage pour piétons et cyclistes à l'approche est ;
- La présence de trottoirs aux coins nord-est et sud-est de l'intersection.

4 L'intersection rue Saguenay (R-101)/avenue Marcel-Baril qui est composée des éléments suivants :

- Un carrefour majeur en croix avec :
  - Les approches nord et sud (rue Saguenay : axe principal) à deux voies de circulation par direction (voie du centre pour le tout droit, voie de droite pour le tout droit et le virage à droite) et une voie auxiliaire de virage à gauche d'environ 60 m pour l'approche sud et de 90 m pour l'approche nord ;
  - Les approches est et ouest (avenue Marcel-Baril et accès Hydro-Québec : axe secondaire) à une voie par direction. L'approche ouest donne accès à un édifice d'Hydro-Québec ;
- Une bande cyclable unidirectionnelle de chaque côté de la rue Saguenay (R-101) aux approches nord et sud ;
- La présence de feux de circulation incluant des feux pour piétons et des boutons piétons pour les quatre passages pour piétons. Les feux de circulation sont adaptatifs et ceux sur l'axe principal sont à double anneau;
- La présence de trottoirs aux coins nord-est et sud-est de l'intersection. Cependant, des passages pour piétons sont proposés (régulés par feux) sur les quatre approches.

5 L'intersection rue Saguenay (R-101)/R-117 (voie de contournement) qui est composée des éléments suivants :

- Un carrefour en T aménagé en giratoire (aménagement hybride s'apparentant à un turbo giratoire avec une voie dans l'axe de la R-117 (voie de contournement) et deux voies dans l'axe de la rue Saguenay (R-101)), avec :
  - Approche sud (rue Saguenay : axe principal) : deux voies à l'entrée et deux voies à la sortie ;
  - Approche nord (rue Saguenay : axe principal) : deux voies à l'entrée et deux voies à la sortie ;
  - Approche est (R-117 (voie de contournement) : axe secondaire) : une voie à l'entrée et une voie à la sortie ;
- Une piste cyclable unidirectionnelle de chaque côté de la rue Saguenay (R-101) aux approches nord et sud ;
- Des passages pour piétons sur chacune des approches assurant le maillage des cheminements actifs.

La photo aérienne ci-dessous permet d'illustrer l'aménagement de ce giratoire.



Figure 2.1 Photo aérienne (2020) du giratoire rue Saguenay (R-101)/R-117 (voie de contournement)

6 L'intersection rue Saguenay (R-101)/chemin Jason qui est composée des éléments suivants :

- Un carrefour mineur en T avec une voie par direction par approche ;
- Un panneau d'arrêt sur l'approche ouest (chemin Jason : axe secondaire) ;
- Aucun aménagement dédié aux modes actifs (piétons ou cyclistes). Cependant, les accotements larges sur la rue Saguenay (R-101) permettent une circulation des cyclistes avec un bon niveau de convivialité.

7 L'intersection avenue Marcel-Baril/avenue Abitibi qui est composée des éléments suivants :

- Un carrefour sous la gestion de la Ville de Rouyn-Noranda ;
- Un carrefour mineur en T avec une voie de circulation par direction par approche ;
- Un panneau d'arrêt sur l'approche sud (avenue Abitibi :axe secondaire) ;
- Passage d'une ligne de chemin de fer juste à l'est de l'intersection avec passage à niveau sur Marcel-Baril ;
- Aucun aménagement piétonnier.

La figure 2.2 présente les caractéristiques du secteur à l'étude.

2.2 GESTION DES CARREFOURS À FEUX

Voici une description des modes de gestion des carrefours à feux présents dans la zone d'étude (les numéros ci-dessous réfèrent aux numéros des carrefours) :

2 Intersection rue Saguenay (R-101)/chemin Bradley (R-101) : ce carrefour en « T » est géré par des feux de circulation. En directions nord et sud (axe principal), les feux verts sont allumés simultanément. En directions ouest (axe secondaire), cette phase sur rappel minimum est appelée par des boucles de détection. L'îlot de virages à droite en direction sud-ouest est géré par un panneau de signalisation « cédez le passage ».

4 Intersection rue Saguenay (R-101)/avenue Marcel-Baril : ce carrefour en croix est géré par des feux de circulation adaptatifs à double anneau. En direction nord et sud (axe principal), les feux pour virage à gauche sont allumés simultanément que s'il y a présence de véhicules dans les deux voies de virage à gauche. Par la suite, les feux verts pour le tout droit sont allumés simultanément. Des boucles de détection sont présentes pour ces deux directions. En directions est et ouest (axe secondaire), les feux verts sont aussi allumés simultanément ; les phases associées étant sur rappel minimum. Cette phase est appelée par des boucles de détection ;

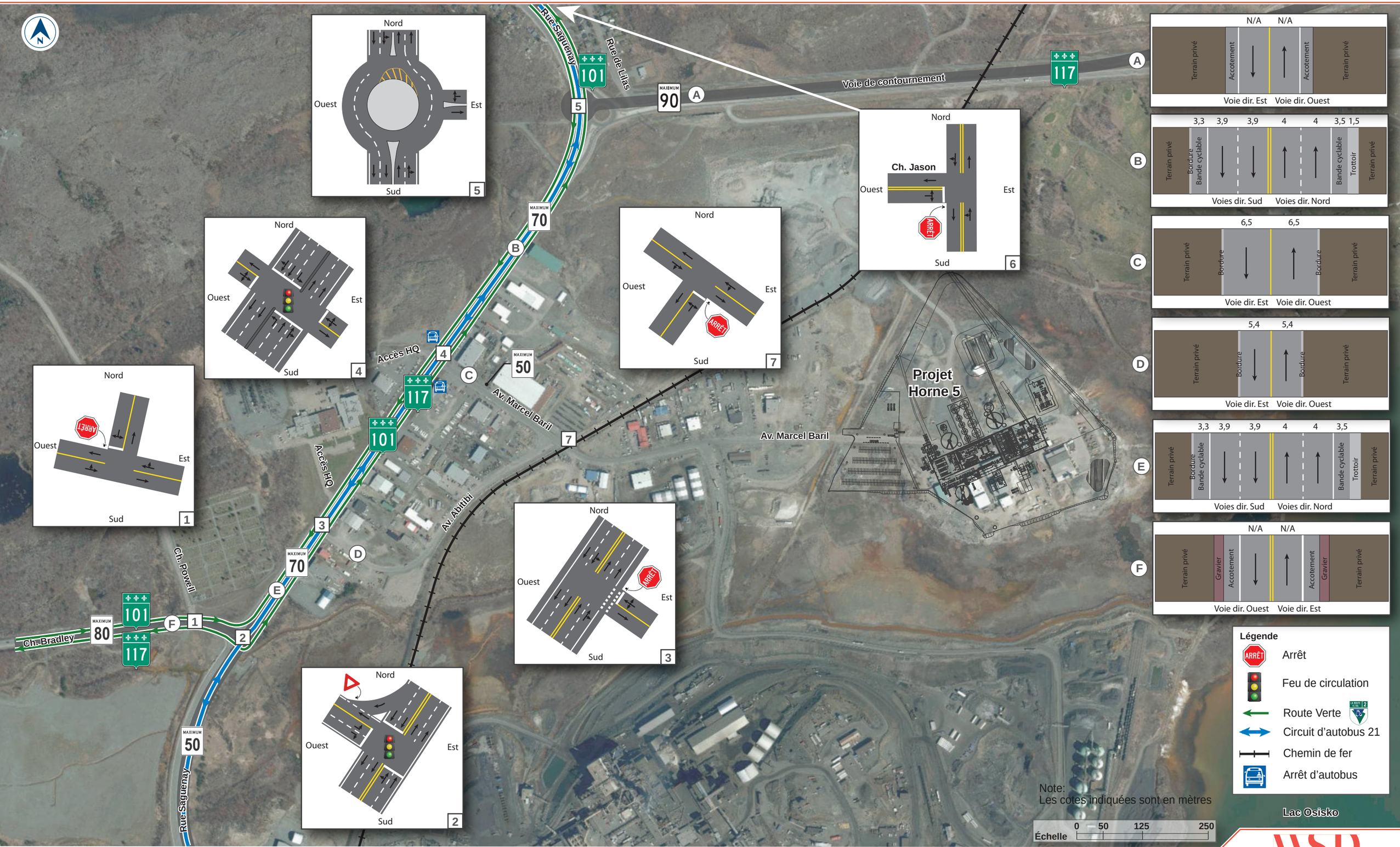


Figure 2.2 Situation actuelle - Caractérisation de la zone d'étude

2.3 DÉBITS DE CIRCULATION AUX HEURES DE POINTE

Les débits horaires provenant des comptages de circulation ont été analysés dans le but d'identifier les patrons de déplacements dans le secteur à l'étude pour une journée typique de semaine.

Toutefois, un problème technique est survenu lors du comptage directionnel effectué au carrefour chemin Bradley (R-101)/chemin Powell. En ce faisant, uniquement les débits de la période de pointe du matin (6h-9h) ont été relevés. Les débits à l'heure de pointe de l'après-midi ont été établis de la manière suivante :

Chemin Bradley (R-101)/chemin Powell :

- Les débits sur le chemin Bradley (R-101) sont déduits des débits aux carrefours rue Saguenay (R-101)/chemin Bradley (R-101) ;
- Le secteur desservi par le chemin Powell est très faiblement développé. Ainsi les débits d'entrée/sortie de ce chemin sont supposés faibles (hypothèse de 10 véh./h par sens considéré) ;
- Les hypothèses suivantes d'entrée/sortie du chemin Powell sont considérées :
  - 50 % en lien avec l'ouest (vers la route 117) ;
  - 50 % en lien vers l'est (vers la rue Saguenay (R-101)).

Également, la construction d'un projet a été comptabilisée dans les comptages effectués par WSP venant augmenter et fausser le nombre de camions sur le secteur à l'étude. Afin de représenter la situation actuelle, deux camions par heure ont été retirés des comptages sur la rue Saguenay, l'avenue Marcel-Baril et le chemin Bradley.

2.3.1 CONSTATS

Les comptages réalisés sur le périmètre d'étude ont permis d'en extraire les constats suivants :

- L'heure de pointe du matin est de 7h30 à 8h30 et celle de l'après-midi de 16h30 à 17h30 ;
- L'achalandage sur la rue Saguenay (R-101) est plus important en direction sud à l'heure de pointe du matin et en direction nord à l'heure de pointe de l'après-midi ;
- À l'heure de pointe du matin, les carrefours du secteur à l'étude présentent des niveaux d'achalandage (toutes approches confondues) globalement similaires, compris entre 1 490 véh./h et 1 605 véh./h. Les carrefours rue Saguenay (R-101)/chemin Jason et chemin Bradley (R-101)/chemin Powell présentent toutefois des niveaux d'achalandage nettement plus faibles (respectivement 585 véh./h et 455 véh./h) ;
- À l'heure de pointe de l'après-midi, la différence d'achalandage entre les carrefours est légèrement plus marquée. Les carrefours les plus achalandés sont respectivement le carrefour rue Saguenay (R-101)/ R-117 (voie de contournement) avec un débit toutes approches confondues de 2 250 véh./h et le carrefour rue Saguenay (R-101)/avenue Marcel-Baril avec un débit toutes approches confondues de 1 960 véh./h ;
- L'avenue Marcel-Baril enregistre un débit horaire maximal dans les deux directions combinées de 310 véh./h pendant l'heure de pointe de l'après-midi. La majorité des débits supportés par cet axe à l'heure de pointe de l'après-midi correspond au mouvement de virage à gauche de l'avenue Marcel-Baril vers la rue Saguenay (R-101), soit 140 véh./h ;
- La R-117 (voie de contournement de Rouyn-Noranda) enregistre un débit horaire maximal dans les deux directions combinées de 825 véh./h à l'heure de pointe de l'après-midi ;
- L'avenue Abitibi est peu utilisée, et enregistre un débit horaire maximal dans les deux directions combinées de 50 véh./h pendant l'heure de pointe du matin.

Les débits actuels pour les heures de pointe du matin et de l'après-midi sont représentés dans les deux figures suivantes (figure 2.3 et figure 2.4).

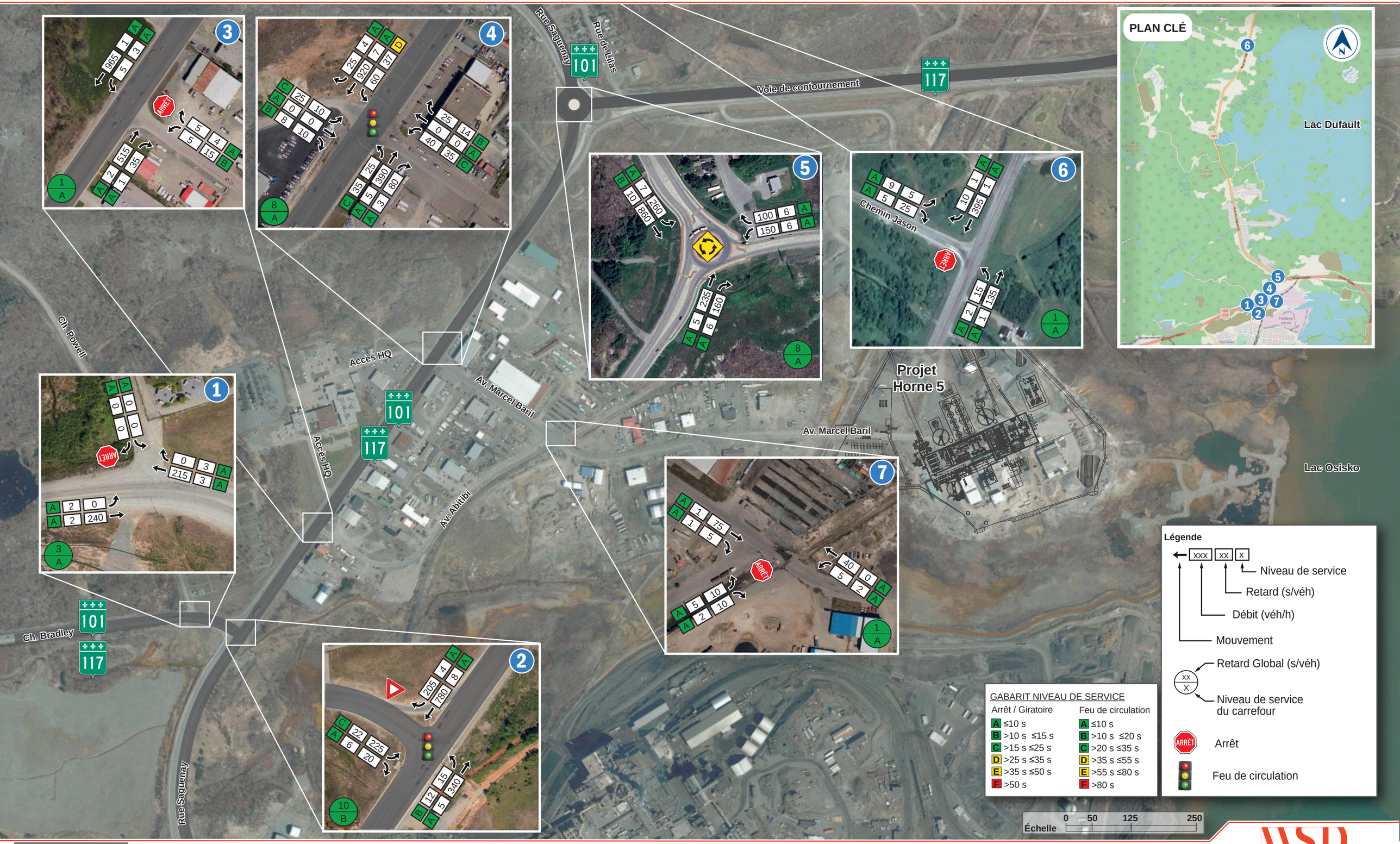


Figure 2-3 Débits et conditions de circulation en heure de pointe du matin (7h30 à 8h30) - Situation actuelle

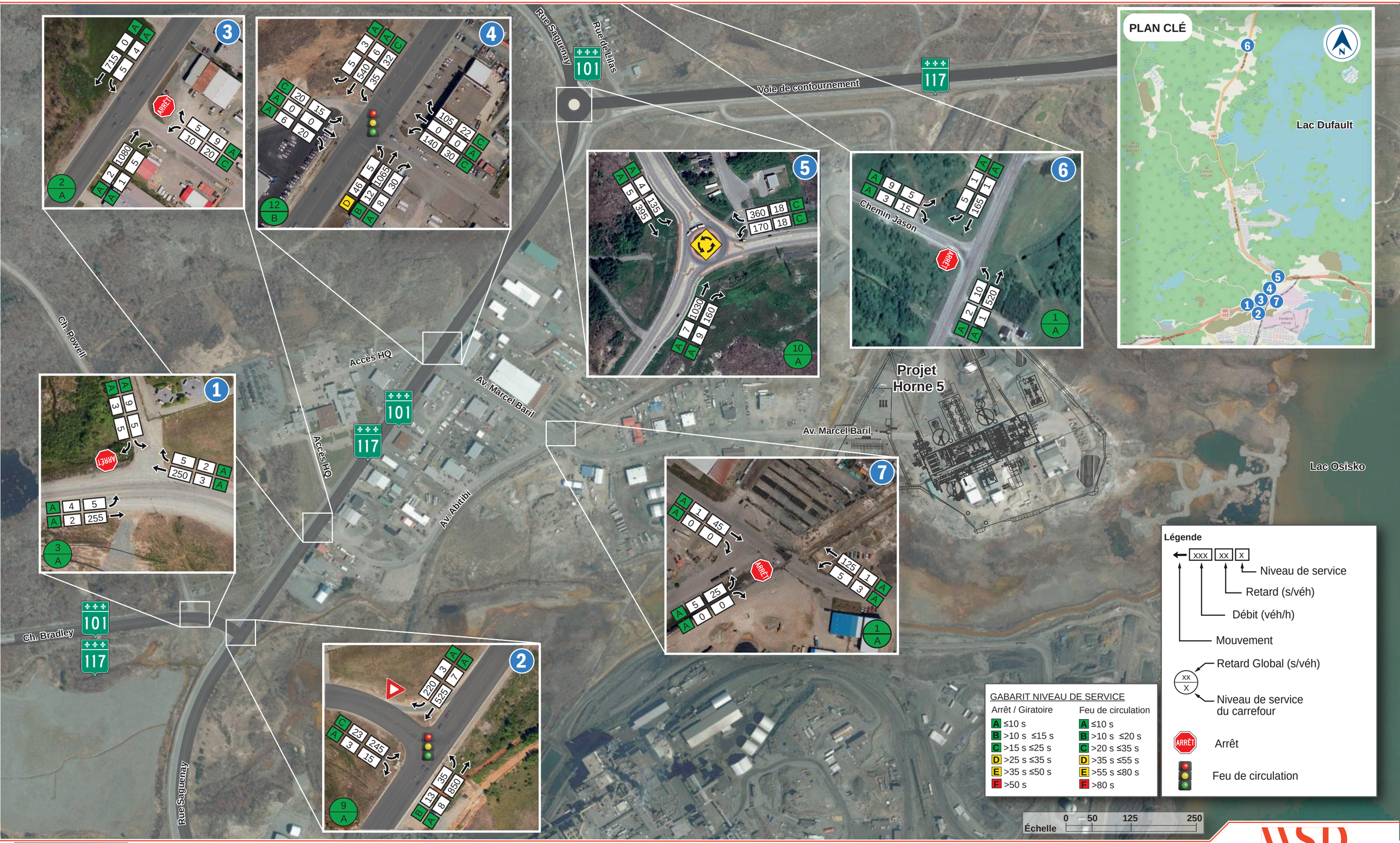


Figure 2-4 Débits et conditions de circulation en heure de pointe de l'après-midi (16h30 à 17h30) - Situation actuelle

2.4 TRANSPORT EN COMMUN

La zone à l'étude est desservie par le service de transport en commun de Rouyn-Noranda. Le parcours 21 a un arrêt dans chaque direction au carrefour rue Saguenay (R101)/avenue Marcel-Baril. Ce parcours dessert le quartier Noranda Nord et passe par le centre-ville de Rouyn-Noranda. Il a une fréquence d'environ un passage par heure dans chaque direction aux heures de pointe.

2.5 CAMIONNAGE

La rue Saguenay (R-101), le chemin Bradley (R-101), l'avenue Abitibi, l'avenue Marcel-Baril et la R-117 (voie de contournement de Rouyn-Noranda) sont des axes de transit pour le camionnage :

- Pendant l'heure de pointe du matin, sur la rue Saguenay (R-101) entre les carrefours avec le chemin Bradley (R-101) et l'avenue Abitibi, environ 12 % des débits circulant en direction nord sont des véhicules lourds et 8 % en direction sud. Pendant l'heure de pointe de l'après-midi, le pourcentage de camions est de 4 % en direction nord et de 5 % en direction sud.
- Pendant l'heure de pointe du matin, sur la rue Saguenay (R-101) entre les intersections avec l'avenue Abitibi et l'avenue Marcel-Baril, environ 12 % des débits circulant en direction nord sont des véhicules lourds et 7 % en direction sud. Pendant l'heure de pointe de l'après-midi, le pourcentage de camions est de 4 % en direction nord et de 6 % en direction sud ;
- À l'heure de pointe du matin, sur la rue Saguenay (R-101) entre les intersections avec l'avenue Marcel-Baril et la R-117 (voie de contournement de Rouyn-Noranda), environ 15 % des débits circulant en direction nord sont des véhicules lourds et 7 % en direction sud. Pendant l'heure de pointe de l'après-midi, le pourcentage de camions est de 2 % en direction nord et de 4 % en direction sud ;
- Pendant l'heure de pointe du matin, environ 23 % des débits circulant à l'intersection de l'avenue Marcel-Baril et de l'avenue Abitibi, sont des véhicules lourds et à l'heure de pointe de l'après-midi, le pourcentage de camion est de 15 %.

2.6 PIÉTONS ET CYCLISTES

Le secteur à l'étude est situé dans le quartier industriel Noranda-Nord. La configuration de la rue Saguenay (R-101) dans le secteur de l'étude comprend un trottoir en rive est, d'une largeur d'environ 1,5 m. Les distances des quartiers résidentiels près de la zone à l'étude et du centre-ville font en sorte qu'il y a peu de déplacements piétonniers. En effet, le comptage effectué par WSP en mai 2024 a révélé qu'environ 14 piétons traversent l'intersection de la rue Saguenay (R-101) et de l'avenue Marcel-Baril pendant la journée, dont aucun à l'heure de pointe du matin et deux à l'heure de pointe de l'après-midi.

La Route verte emprunte le chemin Bradley (R-101) et la rue Saguenay (R-101) dans le secteur à l'étude. La configuration de celle-ci dans le secteur de l'étude comprend de larges accotements pavés dans chaque direction (voir la figure 2.2). Les comptages effectués par WSP en mai 2024 ont révélé 8 cyclistes en direction nord et 2 cyclistes en direction sud traversant l'intersection de la rue Saguenay (R-101) et de l'avenue Marcel-Baril durant la période de 6h00 à 18h00. En revanche, avec la présence de la Route verte, ce nombre pourrait être supérieur les fins de semaine.

2.7 JUSTIFICATION DES FEUX DE CIRCULATION

La justification des feux de circulation est évaluée selon les 7 critères suivants :

1. Débit minimal de véhicules durant 6 heures ;
2. Débit minimal de véhicules durant 4 heures ;
3. Débit minimal de véhicules durant une heure ;
4. Sécurité ;
5. Retard minimal durant une heure ;
6. Débit minimal de piétons ;
7. Débit minimal d'écoliers.

Ces critères sont évalués à l'aide des abaques du MTMD, inclus dans les Normes et ouvrages routiers, Tome V, Chapitre 8. Une gestion par feux est requise si au moins l'un de ces critères est satisfait.

La nécessité d'une gestion par feux de circulation a été évaluée pour les intersections suivantes :

- **Rue Saguenay (R-101)/avenue Abitibi** : l'abaque 8.5-11 du Tome V « Signalisation routière » du MTMD, a été utilisé. Cet abaque, présenté à l'annexe J, correspond à la situation de la rue Saguenay (R-101) avec une vitesse affichée de 70 km/h avec deux voies par direction et une approche secondaire avec une voie en sortie ;
- **Rue Saguenay (R-101)/chemin Jason** : l'abaque 8.5-9 du Tome V « Signalisation routière » du MTMD, a été utilisé. Cet abaque, présenté à l'annexe J, correspond à la situation de la rue Saguenay (R-101) avec une vitesse affichée supérieure à 70 km/h avec une voie par direction et une approche secondaire avec une voie par direction ;
- **Chemin Bradley (R-101)/chemin Powell** : l'abaque 8.5-9 du Tome V « Signalisation routière » du MTMD, a été utilisé. Cet abaque, présenté à l'annexe J, correspond à la situation de la rue Saguenay (R-101) avec une vitesse affichée supérieure à 70 km/h avec une voie par direction et une approche secondaire avec une voie par direction.

D'après les résultats obtenus et présentés à l'annexe J, aucune de ces intersections ne nécessite une gestion par feux de circulation.

2.8 JUSTIFICATION DES VOIES AUXILIAIRES

Les voies auxiliaires de virage à gauche et à droite ont pour but d'améliorer la sécurité aux carrefours et de libérer les voies principales afin de maintenir la capacité de la route.

L'annexe K présente le tableau des résultats de justification, ainsi que le graphique provenant des normes du MTMD.

2.8.1 VIRAGE À GAUCHE

La justification d'une voie auxiliaire pour les virages à gauche dépend de trois facteurs :

1. Le débit total de l'approche dans le sens des virages à gauche ;
2. Le pourcentage de virages à gauche ;
3. Le débit total de l'approche opposée.

La norme de justification des voies de virage à gauche du MTMD s'applique seulement aux routes à deux voies existantes en milieu rural. Comme la rue Saguenay (R-101) est à quatre voies divisées en milieu urbain, la norme ne peut s'appliquer.

Les conclusions suivantes sont établies :

- **Rue Saguenay (R-101)/chemin Jason** : l'abaque 8.9-1 du Tome I « Carrefour plan » du MTMD, a été utilisé. Cet abaque, présenté à l'annexe K, correspond à la situation de la rue Saguenay (R-101) à deux voies de circulation avec une vitesse de base de 100 km/h. D'après les résultats obtenus et présentés à l'annexe K, une voie auxiliaire de virage à gauche à l'approche sud n'est pas justifiée à cette intersection.
- **Rue Saguenay (R-101)/avenue Abitibi** : aucun calcul de voie auxiliaire de virage à gauche n'a été effectué au, car les débits aux heures de pointe à l'approche nord pour le virage à gauche sont négligeables (5 véh./h).
- **Chemin Bradley/chemin Powell** : aucun calcul de voie auxiliaire de virage à gauche n'a été effectué au, car les débits aux heures de pointe à l'approche l'ouest pour le virage à gauche sont négligeables (<5 véh./h).

2.8.2 VIRAGE À DROITE

La justification d'une voie auxiliaire de virage à droite a été évaluée sur la base des débits de circulation actuels aux heures de pointe du matin et de l'après-midi.

Il est précisé que les normes du Québec (MTMD) ne représentent pas d'abaque pour une route à quatre voies divisées dont la vitesse affichée est de 70 km/h. Ainsi, l'abaque 8.9-8 du Tome I, chapitre 8 des Ouvrages Routiers du MTMD pour une route à quatre voies divisées dont la vitesse affichée est de 90 km/h a été considéré pour les carrefours de la rue Saguenay (R-101) avec les avenues Marcel-Baril et Abitibi. L'abaque 8.9-7 du Tome I, chapitre 8 des Ouvrages Routiers du MTMD pour une route à deux voies a été considéré pour les carrefours rue Saguenay (R-101)/chemin Jason et chemin Bradley (R-101)/chemin Powell.

Les conclusions suivantes sont établies :

- **Rue Saguenay (R-101)/chemin Jason** : voie auxiliaire de virage à droite non justifiée.
- **Chemin Bradley (R-101)/chemin Powell** : voie auxiliaire de virage à droite non justifiée.
- **Rue Saguenay (R-101)/avenue Marcel-Baril** :
  - Approche sud (virage à droite de la rue Saguenay (R-101) vers l'avenue Marcel-Baril) : biseau de 50 m serait justifié aux heures de pointe du matin et de l'après-midi ;
  - Approche nord (virage à droite d'accès à Hydro-Québec) : biseau de 50 m serait justifié à l'heure de de pointe du matin. Les débits de virage à droite sont pourtant faibles sur ce mouvement (25 véh./h).
- **Rue Saguenay (R-101)/avenue Abitibi** : un biseau de 50 m serait justifié à l'approche sud à l'heure de pointe du matin. Les débits sur le mouvement de virage à droite sont pourtant faibles sur ce mouvement (35 véh./h).

Il est cependant précisé que la norme du MTMD pour les routes à quatre voies divisées s'applique pour les routes ayant une vitesse affichée de 90 km/h en milieu rural, ce qui est beaucoup plus contraignant que la vitesse affichée de 70 km/h observée dans la zone à l'étude qui est en milieu urbain.

2.9 CONDITIONS DE CIRCULATION

2.9.1 OBSERVATIONS SUR LE SITE

Les conditions de circulation au carrefour rue Saguenay (R-101)/chemin Bradley (R-101) sont généralement bonnes, et ce pour l'ensemble des approches et à toutes heures de la journée.

Les conditions de circulation au carrefour rue Saguenay (R-101)/avenue Marcel-Baril sont généralement bonnes, et ce pour l'ensemble des approches et à toutes heures de la journée. Il est à noter que les véhicules désirant tourner à

gauche depuis l'approche est du carrefour à l'heure de pointe de l'après-midi ont de la difficulté à effectuer le mouvement, ce qui ne permet pas de faire passer la totalité des véhicules en un cycle pour ce mouvement pendant cette période.

Les autres carrefours du secteur à l'étude, tous gérés par un panneau d'arrêt sur la secondaire, ne présentent aucune problématique de circulation particulière.

2.9.2 CONDITIONS ACTUELLES DE CIRCULATION AUX HEURES DE POINTE

Les simulations des conditions actuelles ont été effectuées avec le logiciel Synchro/SimTraffic 11 pour les carrefours gérés par feux de circulation ou par panneau d'arrêt, et avec le logiciel HCS pour le giratoire. Pour représenter la situation actuelle, les données suivantes ont été utilisées :

- La géométrie et l'assignation des voies ;
- Les limites de vitesse ;
- Les débits de circulation balancés ;
- Le pourcentage de véhicules lourds ;
- Les facteurs de pointe horaire aux intersections (évolution du débit pendant l'heure de pointe) ;
- La calibration du modèle afin de représenter le plus fidèlement possible les conditions de circulation observées.

Les niveaux de service obtenus dans la zone d'étude sont présentés aux figures 2.4 et 2.5.

Comme observé sur les lieux, les conditions de circulation actuelles simulées sont très bonnes pour l'ensemble des carrefours situés dans le secteur à l'étude. En heure de pointe du matin et de l'après-midi, l'ensemble des carrefours à l'étude présente des niveaux de service globaux excellents ou très bons (« A » à « B »).

Les points suivants sont soulignés :

- Les niveaux de service au giratoire rue Saguenay (R-101)/R-117 (voie de contournement) sont très bons (entre « A » et « C ») pour l'ensemble des mouvements, aux deux heures de pointe. Il faut que noter que l'approche ouest présente un retard d'environ 18 secondes ce qui traduit un légère attente au carrefour et une accumulation que de quelques véhicules ;
- Tous les mouvements aux carrefours rue Saguenay (R-101)/chemin Jason et chemin Bradley (R-101)/chemin Powell présentent des niveaux de service de « A » à « B » ;
- À l'heure de pointe du matin, le carrefour rue Saguenay (R-101)/avenue Marcel-Baril présente des niveaux de service par mouvement compris entre « A » et « C », à l'exception du mouvement de virage à gauche de l'approche nord qui présente un niveau de service de « D ». À l'heure de pointe de l'après-midi, les niveaux de service par mouvement varient entre « A » et « C », à l'exception du mouvement de virage à gauche depuis la rue Saguenay (R-101) vers l'entrée d'Hydro-Québec (niveau « D »). Cependant, ce mouvement ne concerne que 5 véhicules à l'heure de pointe de l'après-midi.

2.10 ANALYSE DE SÉCURITÉ

2.10.1 MÉTHODOLOGIE

L'analyse a été effectuée en se basant sur les données fournies par le MTMD pour le secteur à l'étude sur une période de cinq ans, soit du 1er janvier 2014 au 31 décembre 2019. Ces données incluent uniquement les accidents qui ont eu

lieu sur le réseau du MTMD. Il faut par ailleurs mentionner que cette base de données est incomplète, puisqu'elle ne comporte que les accidents pour lesquels les policiers ont été appelés ou étaient présents sur les lieux pour rédiger un rapport. Étant donné que les policiers sont habituellement présents lors des accidents avec dommages corporels, les données utilisées sont conservatrices par rapport à la gravité des accidents. Par contre, la base de données étant uniforme à travers le Québec, elle permet quand même de faire une analyse comparative représentative. Le détail des données d'accidents est présenté à l'annexe C. Les données prises en compte sont les taux d'accidents et les indices de gravité d'accidents. Le taux d'accidents observé sur le tronçon est ensuite comparé au taux moyen provincial ainsi qu'au taux critique pour le tronçon en question. Le taux critique permet de juger si la variation est normale par rapport au taux moyen d'accidents.

Il est à noter qu'il faut attendre quelques années après la mise en service d'un aménagement routier pour recueillir des données représentatives. Le giratoire rue Saguenay (R-101)/R-117 (voie de contournement) ayant été mis en service en 2019, l'analyse de sécurité n'a pas été refaite. Les données présentées ci-dessous sont tirées de l'a dernière version de l'étude émise en 2021.

La zone à l'étude a été divisée en tronçons et en carrefours.

Les carrefours analysés sont les suivants :

- Zone d'influence avec un rayon de 30 m autour du carrefour rue Saguenay (R-101)/chemin Bradley (R-101) ;
- Zone d'influence avec un rayon de 30 m autour du carrefour rue Saguenay (R-101)/avenue Abitibi ;
- Zone d'influence avec un rayon de 30 m autour du carrefour rue Saguenay (R-101)/avenue Marcel-Baril ;
- Zone d'influence avec un rayon de 30 m autour du carrefour rue Saguenay (R-101)/R-117 (voie de contournement) ;
- Zone d'influence avec un rayon de 30 m autour du carrefour chemin Bradley (R-101)/chemin Powell ;
- Zone d'influence avec un rayon de 30 m autour du carrefour rue Saguenay (R-101)/chemin Jason.

Les neuf tronçons analysés sont les sections de la rue Saguenay (R-101), du chemin Bradley (R-101), du chemin Powell et du chemin Jason situés entre chacun des carrefours énumérés ci-dessus.

- Tronçon de 500 m sur le chemin Bradley (R-101) à l'ouest du chemin Powell ;
- Tronçon de 80 m sur le chemin Bradley (R-101), entre le chemin Powell et la rue Saguenay (R-101) ;
- Tronçon de 200 m sur le chemin Powell à l'approche du chemin Bradley (R-101) ;
- Tronçon de 278 m sur la rue Saguenay (R-101) entre le chemin Bradley (R101) et l'avenue Abitibi ;
- Tronçon de 414 m sur la rue Saguenay (R-101) entre l'avenue Abitibi et l'avenue Marcel-Baril ;
- Tronçon de 587 m sur la rue Saguenay (R-101) entre l'avenue Marcel-Baril et la R-117 (voie de contournement) de Rouyn-Noranda ;
- Tronçon de 500 m sur la rue Saguenay (R-101) au nord de la R-117 (voie de contournement) de Rouyn-Noranda ;
- Tronçon de 200 m sur la rue Saguenay (R-101) au niveau du chemin Jason (100 m de part et d'autre du chemin Jason)
- Tronçon de 200 m sur le chemin Jason à l'approche de la rue Saguenay (R-101).

La figure 2.6 illustre la localisation des accidents et le découpage du secteur à l'étude.



Figure 2-5 Localisation des accidents et découpage du secteur à l'étude

2.10.2 ANALYSE

Dans le secteur à l'étude, 80 accidents ont eu lieu durant les cinq années analysées.

Les tableaux 2-1 et 2-2 présentent les principaux indicateurs de sécurité routière pour les différents carrefours et tronçons analysés.

Tableau 2-1 Taux d'accidents et indices de gravité aux carrefours

Carrefour[4]	Nb d'acc.	Taux (acc. /m veh.)[5]				Indice de gravité		
		Obs.	Moy.	Crit.	Conclusion	Obs.	Moy.	Conclusion
Rue Saguenay (R-101)/ chemin Bradley (R-101)	19	0,73	1,26	1,51	Non-critique	1,66	1,97	Gravité inférieure à la moyenne
Rue Saguenay (R-101)/ avenue Abitibi	4	0,15	0,49	0,65	Non-critique	1,00	1,89	Moins de cinq accidents
Rue Saguenay (R-101)/ avenue Marcel-Baril	14	0,54	1,23	1,48	Non-critique	1,36	1,91	Gravité inférieure à la moyenne
Rue Saguenay (R-101)/ R-117 (voie de contournement)	18	0,69	-	-	-	1,14	-	-
Chemin Bradley (R-101) /chemin Powell	0	0	1,26	1,81	Non-critique	0	1,97	Moins de cinq accidents
Rue Saguenay (R-101)/ chemin Jason	1	0,10	0,49	0,77	Non-critique	3,50	1,89	Moins de cinq accidents

Traitement WSP (2020)

Les taux d'accidents aux intersections ont été calculés pour les six carrefours analysés selon les données des cinq dernières années et comparés avec la moyenne provinciale pour des carrefours de même type.

Les six carrefours analysés présentent tous un taux d'accidents inférieur à la moyenne provinciale pour les carrefours comparables. On peut tout de même noter que les carrefours rue Saguenay (R-101)/avenue Marcel-Baril et rue Saguenay (R-101)/chemin Bradley (R-101) sont les carrefours qui concentrent le plus d'accidents sur le périmètre d'étude, même si leur taux d'accidents n'est pas critique :

- Plus de 40 % des accidents répertoriés à l'intersection de l'avenue Marcel-Baril et de la rue Saguenay (R-101) se sont produits en 2019 alors que le tronçon au nord était en travaux. Près de 71 % des accidents se sont produits en présence de neige, de glace ou de pluie sur la chaussée ;
- Les accidents à l'intersection de la rue Saguenay (R-101) et du chemin Bradley (R-101) sont plus nombreux en 2019 que les autres années précédentes. Il y a effectivement 37 % des accidents répertoriés en 2019. Les conditions climatiques semblent corrélées aux causes d'accidents avec 47 % des accidents répertoriés en hiver et 68 % des accidents en cas de chaussée encombrée par de la glace, de la neige ou de la pluie.

Tout comme pour les tronçons, les indices de gravité ont été calculés pour chacun des six carrefours et comparés à la moyenne provinciale :

[4] Les données d'accidents sur le réseau autre que MTMD ne sont pas disponibles

[5] Le calcul des taux d'accidents observé et critique est effectué avec les DJMA fournis par le MTMD pour l'année 2019

- Le nombre d'accidents recensés aux carrefours rue Saguenay (R-101)/avenue Abitibi, chemin Bradley (R-101)/chemin Powell et rue Saguenay (R-101)/chemin Jason ne permet pas d'évaluer des indices de gravité qui soient représentatifs (moins de cinq accidents) ;
- Les carrefours rue Saguenay (R-101)/chemin Bradley (R-101) et rue Saguenay (R-101)/avenue Marcel-Baril présentent tous deux un indice de gravité inférieur à la moyenne provinciale ;
- Les résultats pour le carrefour rue Saguenay (R-101)/R-117 (voie de contournement) sont à nuancer. En effet, le mode de gestion de cette intersection a été modifié durant la période d'analyse, passant d'une gestion par panneau d'arrêt sur la R-117 (voie de contournement) de Rouyn-Noranda à un giratoire dans le cadre de la mise en service de la R-117 (voie de contournement) (inauguration de la R-117 (voie de contournement) en août 2019). La période d'analyse inclut donc la période de travaux du giratoire. Les premières années après l'intégration d'un changement de configuration ne sont généralement pas représentatives en termes d'accidents. Certains usagers habitués à l'ancienne configuration sont surpris par la nouvelle et peuvent avoir un comportement plus risqué. Des accidents répertoriés, 50 % se sont réalisés avant 2018 (date présumée de début des travaux du giratoire).

Les taux d'accidents aux carrefours et les indices de gravité sont tous inférieurs aux moyennes provinciales. Ainsi, ces indicateurs ne révèlent aucune problématique majeure en matière de sécurité routière sur les carrefours à l'étude. Il est à noter que les accès aux chemins Powell et Jason présentent tous deux des taux d'accidents non critiques et ne comptabilisent sur les cinq dernières années que très peu ou pas d'accidents (respectivement zéro et un accident).

Tableau 2-2 Taux d'accidents et indices de gravité sur les tronçons

Tronçon[6]s	Long. (m)	Nb d'acc.	Fréq. (acc./km /an)	Taux (acc. /m veh.-km)				Indice gravité		
				Obs.	Moy.	Crit.	Conclusion	Obs.	Moy.	Conclusion
Chemin Bradley (R-101) à l'ouest du chemin Powell	500	2	0,80	0,15	1,26	1,51	Non-critique	1,00	2,17	Moins de cinq accidents
Chemin Bradley (R-101) entre le chemin Powell et la rue Saguenay (R-101)	80	0	0	0	1,26	1,51	Non-critique	0	2,17	Moins de cinq accidents
Chemin Powell	200	0	0	0	1,26	1,81	Non-critique	0	2,17	Moins de cinq accidents
Rue Saguenay (R-101) entre le chemin Bradley (R-101) et l'avenue Abitibi	278	2	1,44	0,28	2,35	2,68	Non-critique	1,00	1,93	Moins de cinq accidents
Rue Saguenay (R-101) entre l'avenue Abitibi et l'avenue Marcel-Baril	414	7	3,38	0,65	2,35	2,68	Non-critique	1,71	1,93	Gravité inférieure à la moyenne
Rue Saguenay (R-101) entre l'avenue Marcel-Baril et la R-117 (voie de contournement)	587	4	1,36	0,26	2,35	2,68	Non-critique	2,25	1,93	Moins de cinq accidents
Rue Saguenay (R-101) au nord de la R-117 (voie de contournement)	500	5	2,00	0,38	2,35	2,68	Non-critique	2,00	1,93	Gravité inférieure à la moyenne
Rue Saguenay (R-101) au nord et au sud du chemin Jason	200	4	4,00	2,03	2,35	2,91	Non-critique	3,13	2,13	Moins de cinq accidents

[6] Les données d'accidents à l'extérieur du réseau routier du MTMD ne sont pas disponibles

Tronçon[6]s	Long. (m)	Nb d'acc.	Fréq. (acc./km /an)	Taux (acc. /m veh.-km)				Indice gravité		
				Obs.	Moy.	Crit.	Conclusion	Obs.	Moy.	Conclusion
Chemin Jason	200	0	0	0	2,35	5,07	Non-critique	0	2,13	Moins de cinq accidents

Traitement WSP (2020)

Selon les données obtenues, les taux d'accidents pour l'ensemble des tronçons analysés sont inférieurs aux taux moyens observés sur des routes comparables. Le tronçon ayant la plus haute fréquence d'accidents est la rue Saguenay (R-101) au niveau du chemin Jason avec 4 accidents/km/an. Cependant, ce résultat est à considérer avec précaution en raison de la longueur réduite du tronçon analysé (200 m). Le tronçon de la rue Saguenay (R-101) entre l'avenue Abitibi et l'avenue Marcel-Baril est le second tronçon avec la plus haute fréquence d'accidents (3,38 accidents/km/an).

Les indices de gravité ont été calculés et comparés à la moyenne provinciale pour tous les tronçons analysés. Six des neuf tronçons analysés dénombrent moins de cinq accidents pour la période analysée et ne présentent donc pas assez de données pour calculer un indice de gravité représentatif. Les tronçons de la rue Saguenay (R-101) entre l'avenue Abitibi et l'avenue Marcel-Baril et au nord de la R-117 (voie de contournement) ont un indice de gravité inférieur à la moyenne provinciale des routes comparables.

Les neuf tronçons analysés ont tous un taux d'accidents inférieur à la moyenne provinciale. Ainsi, ces indicateurs ne révèlent aucune problématique majeure en matière de sécurité routière sur les tronçons à l'étude.

2.11 ANALYSE DE VISIBILITÉ

2.11.1 MÉTHODOLOGIE

En ce qui concerne les distances de visibilité, le ou les futurs accès des camions vers les IGRM (chemin Jason ou chemin Powell) doivent respecter les normes du MTMD afin d'assurer la sécurité des usagers. Pour les évaluer, des relevés de visibilité ont été effectués en mai 2020, par beau temps, aux carrefours rue Saguenay (R-101)/chemin Jason et chemin Bradley (R-101)/chemin Powell. Les accès étant déjà existants, l'analyse de visibilité sert de guide dans la décision pour le choix de l'accès à privilégier (voir analyse comparative présentée en section 3.10).

Afin d'assurer la sécurité des usagers, les distances de visibilité des véhicules particuliers (P), camions légers (SU) et des camions-remorques (WB) ont été évaluées. Un conducteur de véhicule particulier est situé plus bas et voit moins loin sur la route, et un conducteur de camion, même s'il est situé plus haut et possède donc une meilleure vue sur la route, a une accélération et une décélération plus lentes qu'un véhicule particulier. Les distances requises pour les trois types de véhicules sont issues des normes du MTMD (Tome I – Conception routière – Chapitre 7).

Les distances de visibilité sont mesurées à une hauteur d'œil de 1,05 m pour les véhicules particuliers, 1,80 m pour les camions légers et de 2,10 m pour les camions-remorques. La méthode utilisée pour relever les distances de visibilité consiste à placer une perche avec des marques correspondant à la hauteur des feux et du toit de différents types de véhicules et de vérifier leur visibilité à différentes distances en prenant des photos à l'endroit où se situerait un conducteur qui veut effectuer une manœuvre. Les hauteurs marquées sur la perche sont les suivantes :

- La hauteur au 95^{e} centile d'un véhicule WB et SU (2 400 mm) ;
- La hauteur au 95^{e} centile d'une automobile (1 150 mm) ;
- La hauteur au 95^{e} centile des phares arrière d'un véhicule de type P (380 mm) ;
- La hauteur d'un billot de bois sur la chaussée (150 mm) ;
- La hauteur d'un objet nul pour la lecture du marquage et à l'approche d'un carrefour aménagé avec des voies auxiliaires (0 mm).

Une distance de visibilité de virage correspond au moment où un conducteur arrêté à la sortie de l'intersection peut voir la marque située à 1 150 mm, soit l'équivalent du toit d'un véhicule particulier. Une distance de visibilité d'arrêt correspond au moment où un conducteur peut voir la marque située à 0 mm, ce qui représente un objet au sol. Les photographies des distances critiques, c'est-à-dire la distance maximale de visibilité, prises lors de la collecte de données sont disponibles à l'annexe E et les résultats sont présentés aux tableaux 2-3 à 2-6.

Afin d'avoir la visibilité nécessaire pour faire des manœuvres sécuritaires aux intersections à l'étude, les normes du MTMD exigent des valeurs minimales pour les distances de visibilité de virage à droite (DVVD), de virage à gauche à partir de l'intersection (DVVG), de virage à gauche à partir de la principale (DVVGO), de traversée (DVT) et la d'arrêt (DVA). Les intersections analysées étant des intersections en « T », la DVT n'est pas analysée.

Pour connaître les distances de visibilité à respecter, il est impératif de connaître les vitesses pratiquées actuellement au niveau de ces accès. En effet, selon la vitesse des conducteurs, les distances de visibilités à respecter seront plus ou moins grandes. Ainsi, bien que les limites de vitesse affichées soient fixées à 90 km/h pour la rue Saguenay (R-101) près du chemin Jason et à 80 km/h pour le chemin Bradley (R-101), en l'absence de relevé de vitesse, il a été convenu avec le MTMD de considérer, pour l'analyse de visibilité, la vitesse de base pour le chemin Jason (soit 100 km/h) et une vitesse de base de 15 km/h supérieure à la vitesse affichée pour le chemin Powell (soit 95 km/h).

Par ailleurs, l'intersection chemin Bradley (R-101)/chemin Powell présente une configuration spéciale en raison de sa proximité du carrefour à feux rue Saguenay (R-101)/chemin Bradley (R-101) avec environ 80 m entre les deux intersections. Cette proximité fait en sorte que les vitesses pratiquées sur le chemin Bradley (R-101) en direction ouest, au niveau du chemin Powell, ne peuvent atteindre des vitesses de l'ordre de 95 km/h. En effet, la géométrie et le mode de gestion du carrefour rue Saguenay (R-101)/chemin Bradley (R-101), font en sorte que :

- Depuis l'approche sud de la rue Saguenay (R-101), les véhicules virant à gauche vers le chemin Bradley (R-101) ne peuvent effectuer ce mouvement qu'à vitesse réduite (estimée entre 30 km/h et 40 km/h maximum) ;
- Depuis l'approche nord de la rue Saguenay (R-101), la géométrie de l'îlot de virage à droite vers le chemin Bradley (R-101) correspond à une vitesse de conception de 40 km/h (rayon intérieur de 55 m). En considérant une vitesse des automobilistes dans la courbe de 55 km/h (vitesse de conception + 15 km/h), la vitesse sur le chemin Bradley, au droit du chemin Powell, ne devrait pas dépasser environ 70 km/h en raison de la proximité de la fin de la courbe et du chemin Powell.

Ainsi, au droit du chemin Powell, une vitesse de 70 km/h est considérée pour les véhicules circulant sur le chemin Bradley (R-101) en direction de l'ouest.

2.11.2 RÉSULTATS

Les résultats de l'analyse de visibilité aux accès des chemins Jason et Powell sont synthétisés aux tableaux ci-dessous (tableaux 2-3 à 2-4 pour le carrefour rue Saguenay (R-101)/chemin Jason et 2-5 à 2-6 pour le carrefour chemin Bradley (R-101)/chemin Powell).

L'accès au chemin Jason ne présente aucune problématique de visibilité. En effet, comme le synthétisent les tableaux 2-3 et 2-4, l'ensemble des distances de visibilité requises par les normes du MTMD sont respectées.

Tableau 2-3 Accès Jason - Distances de visibilités requises - mouvements

Carrefour	Type	Distance	DVVD	DVVG	DVVGO
Rue Saguenay (R-101) / chemin Jason	P	Norme MTMD	185 m	210 m	155 m
		Observée	> 185 m	> 210 m	> 155 m
		Conformité	✓	✓	✓
	SU	Norme MTMD	240 m	265 m	185 m
		Observée	> 240 m	> 265 m	> 185 m
		Conformité	✓	✓	✓
	WB	Norme MTMD	295 m	320 m	210 m
		Observée	> 310 m	> 320 m	> 210 m
		Conformité	✓	✓	✓

Traitement WSP (2020)

Tableau 2-4 Accès Jason - Distances de visibilités requises - DVA

Carrefour	Type	Distance	Approche Est	Approche Ouest
Rue Saguenay (R-101) / chemin Jason	DVA	Norme MTMD	200 m	200 m
		Observée	> 200 m	> 200 m
		Conformité	✓	✓

Traitement WSP (2020)

Pour le chemin Powell, comme précisé précédemment, les vitesses considérées sur le chemin Bradley (R-101), au droit de cet accès, sont de 95 km/h en direction de l'est et de 70 km/h en direction de l'ouest.

Qui plus est, la géométrie et le mode de gestion du carrefour rue Saguenay (R-101)/chemin Bradley (R-101), font en sorte que les véhicules virant à gauche depuis la rue Saguenay (R-101) vers le chemin Bradley (R-101) ne peuvent effectuer ce mouvement qu'à vitesse réduite. Ainsi, les distances de visibilité de virage à droite depuis le chemin Powell (DVVD) et de virage à gauche depuis le chemin Bradley (R-101) vers le chemin Powell (DVVGO) sont mesurées par rapport aux véhicules provenant de la rue Saguenay (R-101) nord (bretelle de virage à droite).

Tableau 2-5 Accès Powell - Distances de visibilités requises - mouvements

Carrefour	Type	Distance	DVVD[7]	DVVG[8]	DVVGO[1]
Chemin Bradley (R-101) / chemin Powell	P	Norme MTMD	130 m	200 m	110 m
		Observée	> 200 m	> 200 m	> 120 m
		Conformité	✓	✓	✓
	SU	Norme MTMD	170 m	255 m	130 m
		Observée	225 m	> 255 m	> 175 m
		Conformité	✓	✓	✓
	WB	Norme MTMD	205 m	305 m	150 m
		Observée	225 m	> 305 m	> 200 m
		Conformité	✓	✓	✓

Traitement WSP (2020)

Les normes du MTMD en matière de visibilité pour les mouvements d'entrée et sortie du chemin Powell sont donc respectées, notamment grâce aux vitesses réduites des véhicules en direction de l'ouest, en raison de la proximité du carrefour rue Saguenay (R-101)/chemin Bradley (R-101).

En ce qui concerne les distances de visibilité d'arrêt, depuis l'approche est, cette dernière est estimée à 80 m, sur la base de la photo aérienne, soit la distance en ligne droite sans masque visuel entre la fin de la courbe du virage à droite vers le chemin Bradley (R-101) (position d'un conducteur à gauche de la chaussée) et le chemin Powell. En effet, bien que le terrain à l'angle nord-ouest du carrefour rue Saguenay (R-101)/chemin Bradley (R-101) soit vague et qu'un véhicule dans la courbe puisse voir l'accès au chemin Powell (relevé terrain indiquant une visibilité supérieure à 190 m), des risques de masque visuel pourraient réduire cette visibilité, notamment en hiver avec l'accumulation de neige. La vitesse considérée pour le calcul de cette distance selon les normes est la vitesse des automobilistes dans la courbe de la bretelle de virage à droite, soit 55 km/h (vitesse de conception + 15 km/h).

7 Les distances de visibilité de virage à droite (DVVD) et de virage à gauche à partir de la route principale (DVVGO) sont calculées pour une vitesse de 70 km/h en raison de la configuration du site (proximité du carrefour rue Saguenay (R-101)/chemin Bradley (R-101))

8 Les distances de visibilité de virage à gauche (DVVG) sont calculées pour une vitesse de base de 95 km/h (vitesse affichée + 15 km/h)

Tableau 2-6 Accès Powell - Distances de visibilités requises - DVA

Carrefour	Type	Distance	Approche Est[9]	Approche Ouest[10]
Chemin Bradley (R-101) / chemin Powell	DVA	Norme MTMD	70 m	190 m
		Observée	80 m	>300 m
		Conformité	✓	✓

Traitement WSP (2020)

Ainsi, sous réserve d'absence de tout masque visuel (ex : accumulation de neige notamment) sur le terrain entre la bretelle de virage à droite et le chemin Bradley (R-101), les distances de visibilité sont suffisantes pour l'accès Powell, au regard des normes du MTMD, en tenant compte des vitesses réduites des véhicules circulant sur le chemin Bradley (R-101) en direction de l'ouest en raison de la proximité du carrefour rue Saguenay (R-101)/chemin Bradley (R-101).

Au-delà de l'analyse des distances de visibilité de l'accès au chemin Powell, la configuration actuelle de l'insertion de la voie de virage à droite vers le chemin Bradley (R-101) ne semble pas idéale pour l'organisation d'un accès au chemin Powell. En effet, le chemin Bradley (R-101) se situe à environ 30 m de la fin de l'insertion de la baie de virage à droite sur le chemin Bradley (R-101). Les automobilistes en provenance de la rue Saguenay (R-101) nord (empruntant la baie de virage à droite) doivent effectuer une vérification d'angle mort afin de valider qu'ils ont un créneau d'insertion sur le chemin Bradley (R-101), tout en s'assurant qu'il n'y a pas d'automobiles en provenance ou à destination du chemin Powell. Cette configuration pourrait cependant être améliorée afin de permettre l'accès aux IGRM par le chemin Powell. Les mesures suivantes pourraient alors être mises en place, en accord avec le MTMD :

- Implantation d'un panneau de passage ou sortie de camions (D-270-11-D) afin d'alerter les automobilistes utilisant la bretelle de la présence d'un accès de camions à proximité.

Il est tout de même précisé que les véhicules sur la voie de virage à droite bénéficient d'une bonne visibilité des véhicules pour l'insertion sur le chemin Bradley (R-101), en amont de cette insertion.

9 La distance de visibilité d'arrêt (DVA) depuis l'approche est a été calculée pour une vitesse de 55 km/h, soit la vitesse d'un véhicule dans la bretelle de virage à droite (hypothèse : Vitesse de conception + 15 km/h).

10 La distance de visibilité d'arrêt (DVA) depuis l'approche ouest a été calculée pour une vitesse de base de 95 km/h (vitesse affichée + 15 km/h)

3 PHASE DE CONSTRUCTION

Cette section présente les résultats de l'analyse des conditions de circulation pour la phase de construction du CMH5. Les aménagements proposés, les débits de circulation projetés, ainsi que les conditions de circulation, y sont décrits en détail.

Par ailleurs, une analyse comparative des deux variantes d'accès aux IGRM par les camions de transport des stériles durant les deux premières années de construction (chemin Jason ou chemin Powell) est présentée.

3.1 DESCRIPTION

Cette phase est caractérisée par la venue d'un nombre important de travailleurs de 2025 jusqu'à 2028 qui œuvreront à la construction du site.

Afin de déterminer les impacts sur la circulation ainsi que de prévoir les éventuels changements nécessaires au réseau routier, une génération des déplacements a été effectuée. Ces déplacements ont ensuite été affectés au réseau routier pour connaître l'état projeté de la circulation. Une croissance naturelle des débits est également attendue au cours de prochaines années.

L'année 2028 a été considérée comme celle qui verra le nombre maximal de travailleurs affectés au projet et pour laquelle les débits de circulation seraient les plus élevés. L'analyse de la phase de construction est donc réalisée pour l'année la plus achalandée de cette phase, soit l'année 2028.

L'ensemble des hypothèses présentées dans les étapes de générations, distribution et affectation proviennent d'informations transmises par Falco.

3.2 GÉNÉRATION DES DÉPLACEMENTS

Les hypothèses de base considérées lors de la génération des déplacements véhiculaires se fondent sur certaines informations confirmées par Falco.

Ainsi le nombre maximal de travailleurs par jour à l'année 2028 est estimé à 950, dont 250 arrivent ou partent du site durant les heures de pointe. Parmi eux, environ 10 % effectuent du covoiturage et 2 % se font déposer ou reprendre (« Kiss and Ride[11] »). Les détails concernant les hypothèses de génération de déplacements sont présentés à l'annexe L.

Aux débits générés par les travailleurs s'ajouteront les débits de camions de transport et livraison de matériel et d'équipement (environ 10 camions par heure en entrée et en sortie du CMH5) et de transport de stériles ou de matériel d'excavation du CMH5 vers les IGRM (de cinq à onze camions par heure en journée en entrée et en sortie du CMH5, avec 5 camions par heure aux heures de pointe).

Le tableau qui suit présente les détails concernant la génération des déplacements considérés pour la phase de construction à l'horizon 2028 (année la plus achalandée).

11 Le mode de déplacement « Kiss and Ride » se définit comme étant un conducteur qui va reconduire un passager à une 1ère destination et qui repart vers une autre destination.

Tableau 3-1 Situation phase de construction – Génération des déplacements

Phase de construction										
	Description	Brut	Covoiturage		TC		Kiss & Ride		Entrant	Sortant
		Nombre de déplacements /h	%	Véh	%	Véh	%	Véh	Véh	Véh
Heure de pointe AM (7h30 à 8h30)	Construction du complexe minier Horne 5	250	10	25		0	2	5	225	5
	Total travailleurs	**250**		**25**		**0**	**2**	**5**	**225**	**5**
	Camions	15							15	15
	% Camions	5,7%							6,3%	75,0%
	Total travailleurs+Camions	**265**							**240**	**20**
Heure de pointe PM (16h30 à 17h30)	Construction du complexe minier Horne 5	250	10	25		0	2	5	5	225
	Total travailleurs	**250**		**25**		**0**		**5**	**5**	**225**
	Camions	15							15	15
	% Camions	5,7%							75,0%	6,3%
	Total travailleurs+Camions	**265**							**20**	**240**

Traitement WSP (2020)

Tel qu'indiqué au tableau 3-1, plusieurs constats peuvent se dégager à partir des hypothèses de départ :

- Environ 250 travailleurs seront attirés durant l'heure de pointe du matin pour un total de 225 véhicules entrants et 5 sortants ;
- La génération pour l'heure de pointe de l'après-midi suggère des déplacements pendulaires semblables à ceux observés le matin ;
- Le nombre de camions entrant et sortant du site aux heures de pointe est estimé à 15 camions par heure dans chaque direction. En dehors des heures de pointe, ce nombre pourrait atteindre les 21 camions par heure.

Au global, les débits générés par le CMH5 en phase de construction s'élèveront à 260 véhicules par heure, aux heures de pointe du matin et de l'après-midi.

Comme mentionné précédemment, une croissance est à prévoir sur le réseau étudié. Ainsi, les comptages permanents du MTMD ont permis de déterminer qu'une croissance annuelle moyenne de 0,30 % de la circulation véhiculaire était envisageable. Ainsi, en 2023, où les activités de construction seront au maximum, un facteur de majoration de 1,23 % du débit véhiculaire est appliqué par rapport aux débits de la situation actuelle (l'année 2024 est considérée comme référence pour la situation actuelle).

Afin de déterminer le taux de croissance moyen sur le réseau routier, les données du compteur permanent du MTMD situé sur la rue Saguenay entre le chemin Bradley et l'avenue Abitibi ont été utilisées. Ces données sont présentées à l'annexe B. La méthode utilisée pour déterminer le taux de croissance est basée sur la variation des DJMA observée annuellement. Étant donné certaines contraintes, des années ont été exclues de l'analyse. C'est notamment le cas de l'année 2019 où la voie de contournement (R-117) est entrée en fonction ainsi que les années 2020 à 2022 en raison de variations de données engendrées par la pandémie de COVID-19. Ainsi, le taux de croissance annuel retenu représente une moyenne de la variation annuelle des DJMA entre 1998 et 2018.

3.3 DISTRIBUTION ET AFFECTATION

La distribution et l'affectation des véhicules durant la phase de construction se basent sur les informations reçues par Falco ainsi que sur les hypothèses des chemins les plus courts :

- Hypothèses de distribution des déplacements générés : les informations provenant de Falco ont permis de déterminer que les travailleurs seront distribués comme suit :
  - 200 travailleurs pour les travaux sous terre provenant de Rouyn-Noranda ;

- 750 travailleurs pour la construction dont :
  - 562 travailleurs (75 % des travailleurs de la construction) provenant de l'Abitibi : 450 (80 % des 75 %) provenant de Rouyn-Noranda et 112 (20 % des 75 %) de Val-d'Or/Amos/La Sarre ou ailleurs dans la région ;
  - 188 travailleurs (25 % des travailleurs de la construction) provenant de l'extérieur de l'Abitibi et demeurant temporairement à Rouyn-Noranda ;
- Hypothèses d'affectation des déplacements :
  - Tous les véhicules en provenance de Val-d'Or ainsi que la partie la plus à l'est de la ville de Rouyn-Noranda emprunteront la R-117 (voie de contournement) pour accéder au site ;
  - Les véhicules en provenance de La Sarre et de la portion nord de Rouyn-Noranda accéderont au site du projet par la rue Saguenay (R-101) ;
  - La balance des véhicules empruntera la rue Saguenay (R-101) depuis le sud pour accéder au site. Parmi ceux-ci, 5 % y accéderont à partir du chemin Bradley (R-101).

Aussi, certaines hypothèses ont été posées quant à la répartition de l'origine des déplacements dans la Ville de Rouyn-Noranda. Ainsi, en fonction de la répartition de la population, il est supposé que 65 % proviendront du centre, du sud et de l'ouest, 10 % de l'est et 5 % du nord (au nord du projet). Ces informations ont ainsi servi à déterminer la distribution présentée dans le tableau qui suit.

Tableau 3-2 Phase de construction – Distribution des débits des travailleurs

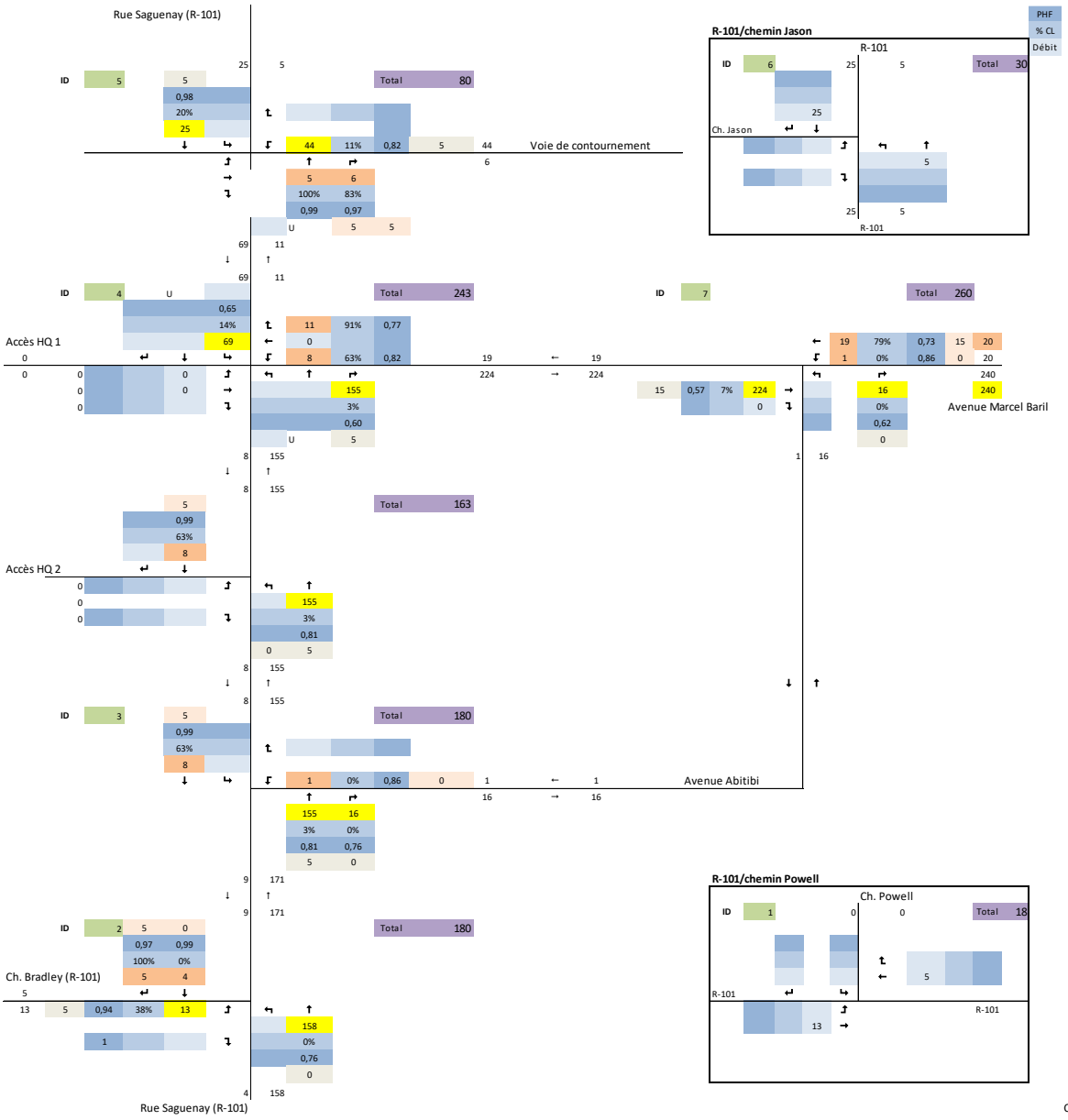
	Entrant	Sortant
Rue Saguenay (R-101) nord	9 %	9 %
R-117 (voie de contournement)de Rouyn-Noranda	19 %	19 %
Rue Saguenay (R-101) sud	68 %	68 %
Chemin Bradley (R-101)	4 %	4 %

Traitement WSP (2020)

Selon la provenance des travailleurs supposée, la distribution durant la phase de construction a pu être complétée telle qu'illustrée aux figures 3.1 et 3.3. Les débits totaux anticipés dans zone d'étude sont présentés aux figures 3.2 et 3.4. On note que c'est au sud du secteur d'étude que l'augmentation des débits est la plus marquée avec une augmentation d'environ 150 à 170 véh./h sur la rue Saguenay (R-101), en direction du site du projet le matin et en direction du sud et de l'ouest l'après-midi.

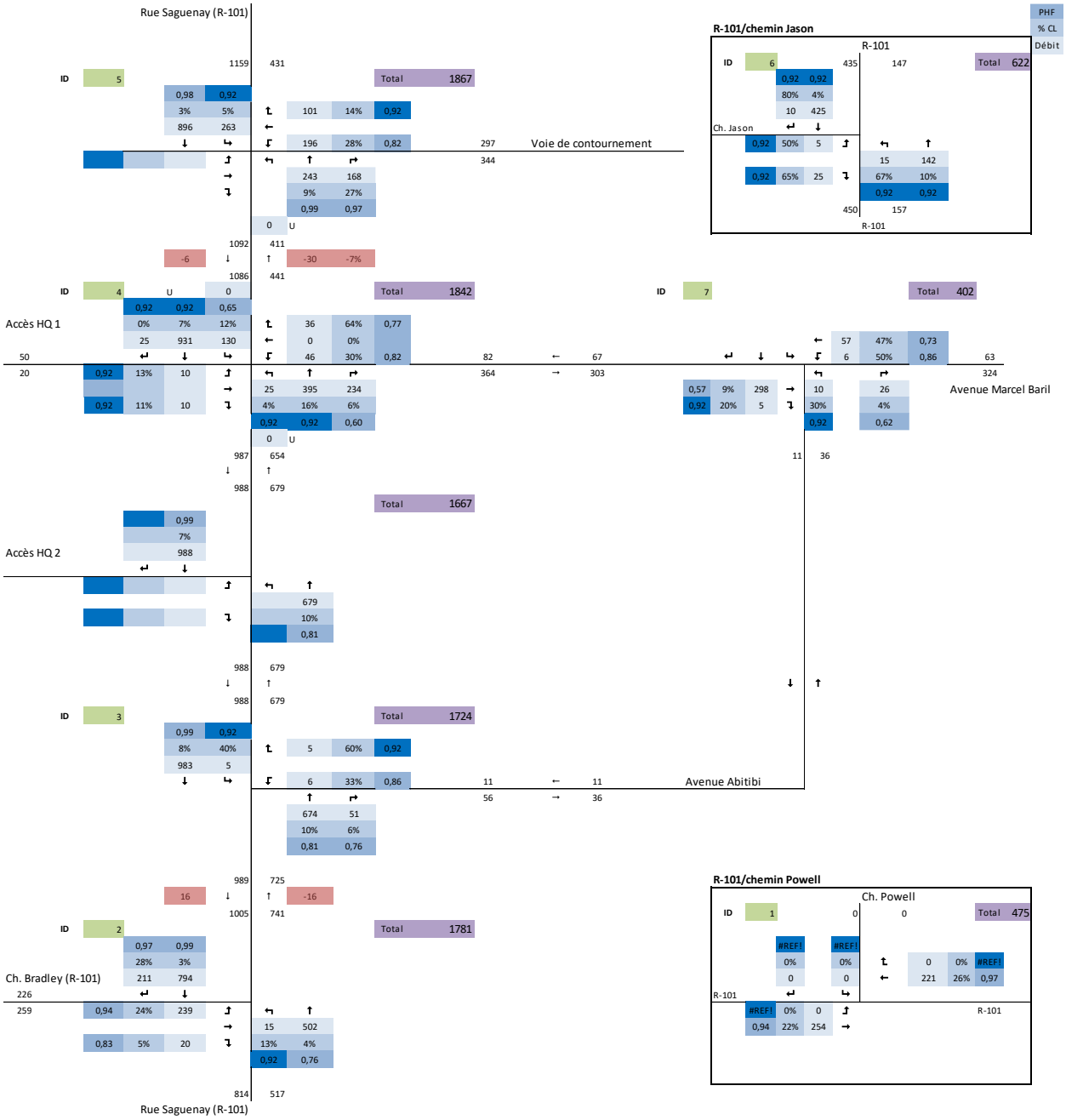
Notons que l'intégralité des débits générés par le projet, en lien avec la rue Saguenay (R101) au nord de la R-117 (voie de contournement), a été reportée sur les mouvements de tout droit de la rue Saguenay (R-101) au carrefour entre la rue Saguenay (R-101) et le chemin Jason (hypothèse conservatrice).

Figure 3.1 Phase de construction — Distribution des débits générés par le projet — Heure de pointe AM (7h30 à 8h30)



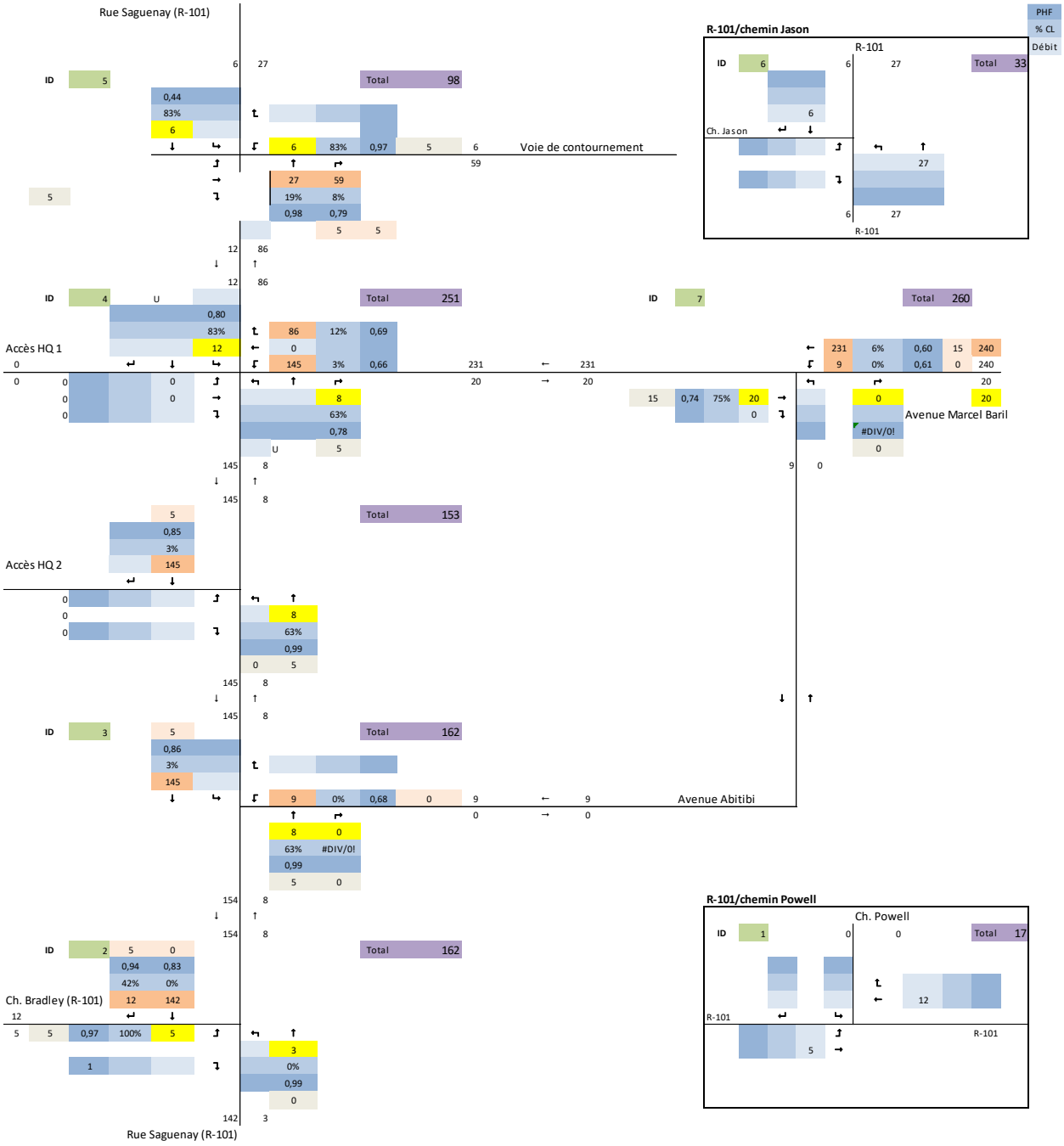
Traitement WSP (2024)

Figure 3.2 Phase de construction — Débits totaux — Heure de pointe AM (7h30 à 8h30)



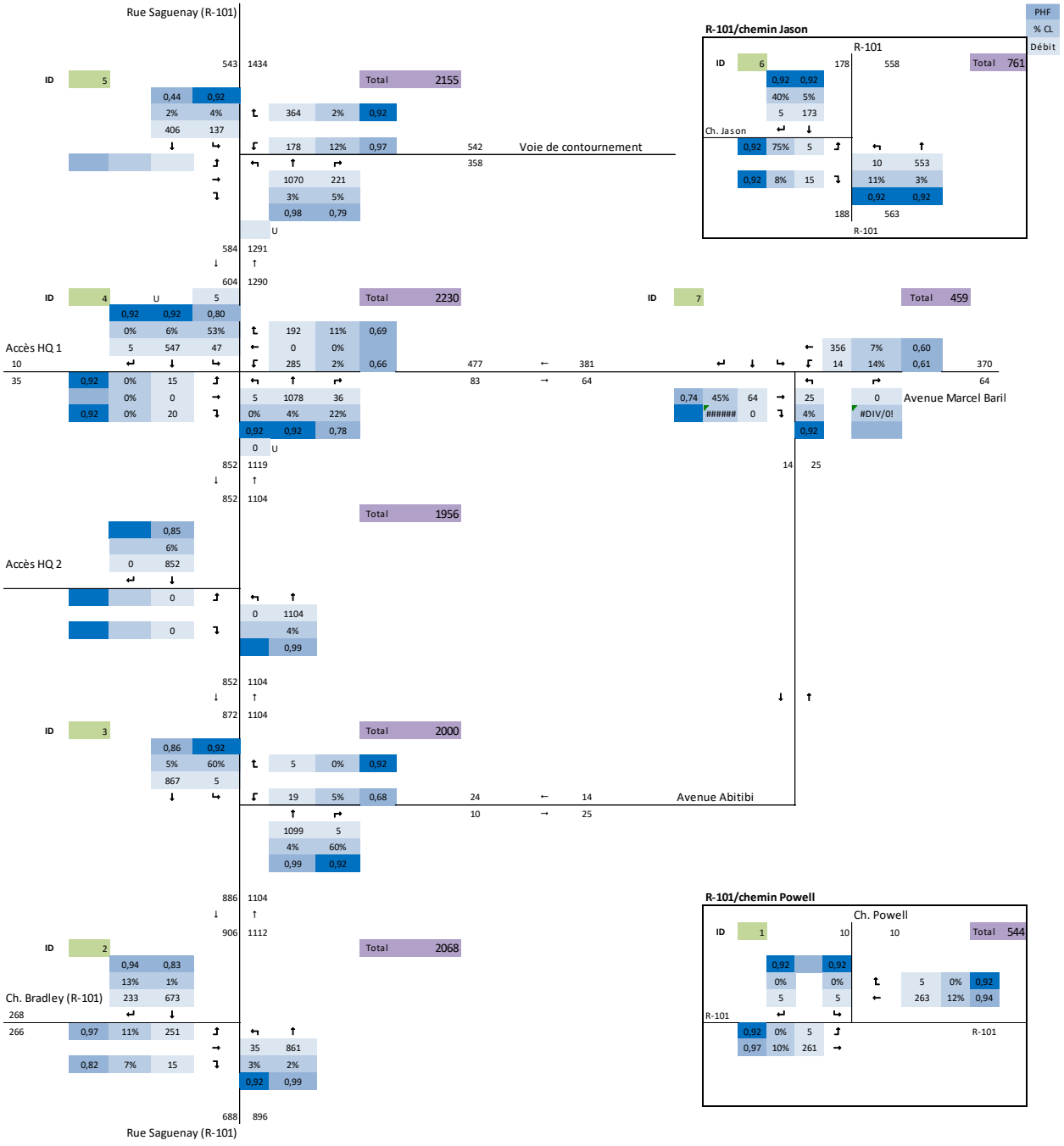
Traitement WSP (2024)

Figure 3.3 Phase de construction — Distribution des débits générés par le projet — Heure de pointe PM (16h30 à 17h30)



Traitement WSP (2024)

Figure 3.4 Phase de construction — Débits totaux — Heure de pointe PM (16h30 à 17h30)



Traitement WSP (2024)

3.4 ÉVALUATION DES MODES DE GESTION

Afin de vérifier la nécessité de feux de circulation aux intersections rue Saguenay (R-101)/avenue Abitibi, rue Saguenay (R-101)/chemin Jason et chemin Bradley (R-101)/chemin Powell durant la phase de construction, les abaques 8.5.9 et 8.5.11 du Tome V « Signalisation routière » du MTMD, ont été utilisés. Ces abaques sont présentés à l'annexe J.

Selon les résultats obtenus et présentés à l'annexe J, aucune de ces intersections ne nécessite de feux de circulation.

3.5 JUSTIFICATION DES VOIES AUXILIAIRES

Comme énoncé précédemment, les voies auxiliaires de virage à gauche et à droite ont pour but d'améliorer la sécurité aux carrefours et de libérer les voies principales afin de maintenir la capacité de la route.

L'annexe K présente les résultats de justification, ainsi que les graphiques provenant des normes du MTMD.

3.5.1 VIRAGE À GAUCHE

À l'instar de la situation actuelle, bien qu'aucune norme ne soit directement applicable au type de route dont il est question dans le réseau étudié, les faibles débits observés ne justifient pas l'implantation d'une voie auxiliaire de virage à gauche au carrefour rue Saguenay (R-101)/avenue Abitibi. En effet, ces débits sont négligeables par rapport aux mouvements tout droits et virages à droite.

Le besoin en voie de virage à gauche a également été évalué pour l'approche sud du carrefour rue Saguenay (R-101)/ chemin Jason, dans le cas où ce dernier servirait d'accès aux camions de transport des stériles. La mise en place d'une voie auxiliaire de virage à gauche n'est pas justifiée. Il est par ailleurs rappelé que les débits en virage à gauche sont faibles à cette intersection (environ 15 véh./h) et que le nombre de camions de transport accédant aux IGRM qui s'ajouteraient à ces débits dans le cas où cet accès serait retenu sera faible (cinq camions par heure aux heures de pointe et au maximum onze camions par heure en journée).

3.5.2 VIRAGE À DROITE

La justification de voie auxiliaire de virage à droite a été analysée pour les mêmes carrefours que pour la situation actuelle, à partir des débits de circulation projetés durant la phase de construction aux heures de pointe du matin et de l'après-midi.

L'abaque 8.9-8 du Tome I, chapitre 8 des Ouvrages Routiers du MTMD pour une route à quatre voies divisées dont la vitesse affichée est de 90 km/h a été considéré pour les carrefours de la rue Saguenay (R-101) avec les avenues Marcel-Baril et Abitibi. L'abaque 8.9-7 du Tome I, chapitre 8 des Ouvrages Routiers du MTMD pour une route à deux voies a été considéré pour les carrefours rue Saguenay (R-101)/chemin Jason et chemin Bradley (R-101)/chemin Powell.

Les conclusions suivantes peuvent être dressées :

- **Rue Saguenay (R-101)/chemin Jason** : Voie auxiliaire de virage à droite non justifiée ;
- **Chemin Bradley (R-101)/chemin Powell** : Voie auxiliaire de virage à droite non justifiée ;
- **Rue Saguenay (R-101)/avenue Marcel-Baril** :
  - Approche sud (virage à droite de la rue Saguenay (R-101) vers l'avenue Marcel-Baril) : voie exclusive justifiée à l'heure de pointe du matin et biseau de 50 m justifié à l'heure de pointe du soir ;

- Approche nord (virage à droite de la rue Saguenay (R-101) vers l'entrée d'Hydro-Québec) : biseau de 50 m justifié à l'heure de pointe du matin (identique à la situation actuelle) ;

- **Rue Saguenay (R-101)/avenue Abitibi** : biseau de 50 m justifié à l'approche sud à l'heure de pointe du matin (identique à la situation actuelle).

Il est cependant rappelé que la norme du MTMD pour les routes à quatre voies divisées, s'applique pour les routes ayant une vitesse affichée de 90 km/h en milieu rural, ce qui est beaucoup plus contraignant que la vitesse affichée de 70 km/h observée dans la zone à l'étude qui est en milieu urbain.

3.6 AMÉNAGEMENTS PROJETÉS

3.6.1 GÉOMÉTRIE ET FEUX DE CIRCULATION

Aucune modification de la géométrie n'est jugée nécessaire pour la phase de construction au regard des débits anticipés. Les aménagements routiers dans la zone d'étude demeureront identiques à ceux de la situation actuelle.

Bien que justifié d'après les normes du MTMD, l'ajout d'une voie auxiliaire de virage à droite sur la rue Saguenay (R-101) vers l'avenue Marcel-Baril n'est pas jugé nécessaire au regard des niveaux de service projetés à cette intersection et des impacts associés à une telle mesure. En effet, l'implantation d'une voie auxiliaire de virage à droite aurait un impact fort sur les aménagements routiers existants (terrassement, déplacement des feux de circulation, des bordures de trottoir, arrêt bus, borne-fontaine, etc.) et représenterait un risque de conflit avec les déplacements cyclables en direction nord sur la rue Saguenay (R-101) (itinéraire de la Route verte).

Aucune modification de la gestion des carrefours n'est proposée.

3.6.2 VALIDATION AUTOTURN

Bien que les carrefours soient dimensionnés pour accommoder des véhicules lourds de type WB-20, des simulations Autoturn ont été réalisées afin de s'assurer que la configuration des voies permettrait à des véhicules hors norme, en l'occurrence un Fardier 38, d'effectuer des virages pour accéder au site du projet. Les résultats de ces simulations se trouvent à l'annexe M.

Ainsi, comme l'illustre la figure en page 1 de l'annexe M, ce type de véhicule pourrait réaliser des virages de la rue Saguenay (R-101), depuis le nord et le sud, vers l'avenue Marcel-Baril sans problème géométrique. Ces mouvements devront s'effectuer depuis les voies du milieu (voies de tout droit) de la rue Saguenay (R-101), mais cette situation n'est pas problématique étant donné que ces véhicules circuleront sous escorte.

Les simulations de l'est (avenue Marcel-Baril) vers le sud (virage à gauche) et vers le nord (virage à droite) démontrent toutefois que le véhicule devrait empiéter sur les trottoirs et bordures pour effectuer ces mouvements de virages. Étant donné que le fût de circulation située sur le mail central ne pourrait être déplacé, il serait nécessaire de déplacer les fûts support de feux de circulation situés au coin sud-ouest et nord-est de l'intersection pour que le Fardier 38 puisse effectuer les virages en empiétant sur la bordure ou le trottoir. Or, le déplacement des fûts n'est pas une option envisageable pour le MTMD.

Un itinéraire alternatif, via l'avenue Abitibi, est proposé pour les véhicules hors norme. Comme illustré aux figures en pages 2 à 5 de l'annexe M, cet itinéraire serait compatible avec la circulation des véhicules hors norme, sans problème géométrique. Les mouvements de virage à droite et virage à gauche, de la rue Saguenay (R-101) vers l'avenue Abitibi, nécessiteront un très léger empiètement sur les bordures en béton des deux côtés de l'avenue Abitibi, à l'approche du carrefour rue Saguenay (R-101)/avenue Abitibi. Les mouvements de virage depuis et vers la

rue Saguenay (R-101) impliqueront un chevauchement des voies à contresens sur la rue Saguenay (R-101), mais cette situation n'est pas problématique étant donné que ces véhicules circuleront sous escorte.

3.7 CONDITIONS DE CIRCULATION

Les simulations des conditions de circulation ont été effectuées avec les logiciels Synchro/SimTraffic 11. Pour évaluer les conditions de circulation projetées en phase de construction, les données suivantes ont été utilisées dans le logiciel :

- La géométrie et l'assignation des voies (identiques à la situation actuelle) ;
- Les limites de vitesse (identiques à la situation actuelle) ;
- Les débits de circulation balancés ;
- Le pourcentage de véhicules lourds ;
- Les facteurs de pointe horaire aux intersections (évolution du débit pendant l'heure de pointe).

Le carrefour giratoire a, quant à lui, été analysé avec des simulations dans le logiciel HCS avec les mêmes données.

3.7.1 HEURE DE POINTE DU MATIN

Les conditions de circulation simulées pour la phase de construction sont satisfaisantes. Les niveaux de service globaux varient de « A » à « B » sur l'ensemble des carrefours du secteur à l'étude.

Aucune problématique de circulation (niveau de service de « A » à « C » pour l'ensemble des mouvements) n'est anticipée à l'heure de pointe du matin aux carrefours du périmètre d'étude, à l'exception du carrefour rue Saguenay (R-101)/avenue Marcel-Baril où les mouvements de virage à gauche des approches nord, sud et est présentent des niveaux de service « D ».

Les analyses démontrent qu'aux carrefours rue Saguenay (R-101)/avenue Marcel-Baril et rue Saguenay (R-101)/avenue Abitibi, les mouvements de virage à droite depuis les approches sud présentent de bons niveaux de service à l'heure de pointe du matin (niveau « A » aux deux carrefours). Ce constat confirme que des voies auxiliaires de virage à droite ne sont pas nécessaires sur ces approches à l'heure de pointe du matin.

À l'heure de pointe du matin, l'itinéraire alternatif d'accès au site depuis le sud du périmètre d'étude, via la rue Abitibi présente de bonnes conditions de circulation et des réserves de capacité. Cet itinéraire pourrait être privilégié par certains usagers pour accéder au site du projet, afin d'éviter le carrefour à feux rue Saguenay (R-101)/avenue Marcel-Baril, induisant par nature des temps d'attente en raison des périodes de feu rouge (temps d'attente restant tout de même relativement faibles). Un équilibre entre les deux carrefours s'effectuera naturellement en fonction de la fluidité des deux itinéraires (itinéraire via l'avenue Abitibi limité par la capacité d'insertion en virage à droite au carrefour avenue Marcel-Baril/avenue Abitibi).

Les carrefours des accès aux chemins Jason et Powell présentent tous deux de très bonnes conditions de circulation (niveau de service « A ») en entrée comme en sortie.

Les conditions de circulation du carrefour giratoire simulées dans HCS sont bonnes. Le niveau de service est de « A » pour les trois approches avec un retard moyen maximal de 9,7 secondes à l'approche nord (rue Saguenay (R-101)).

Les niveaux de service obtenus pour l'heure de pointe du matin sont présentés à la Figure 3.5.

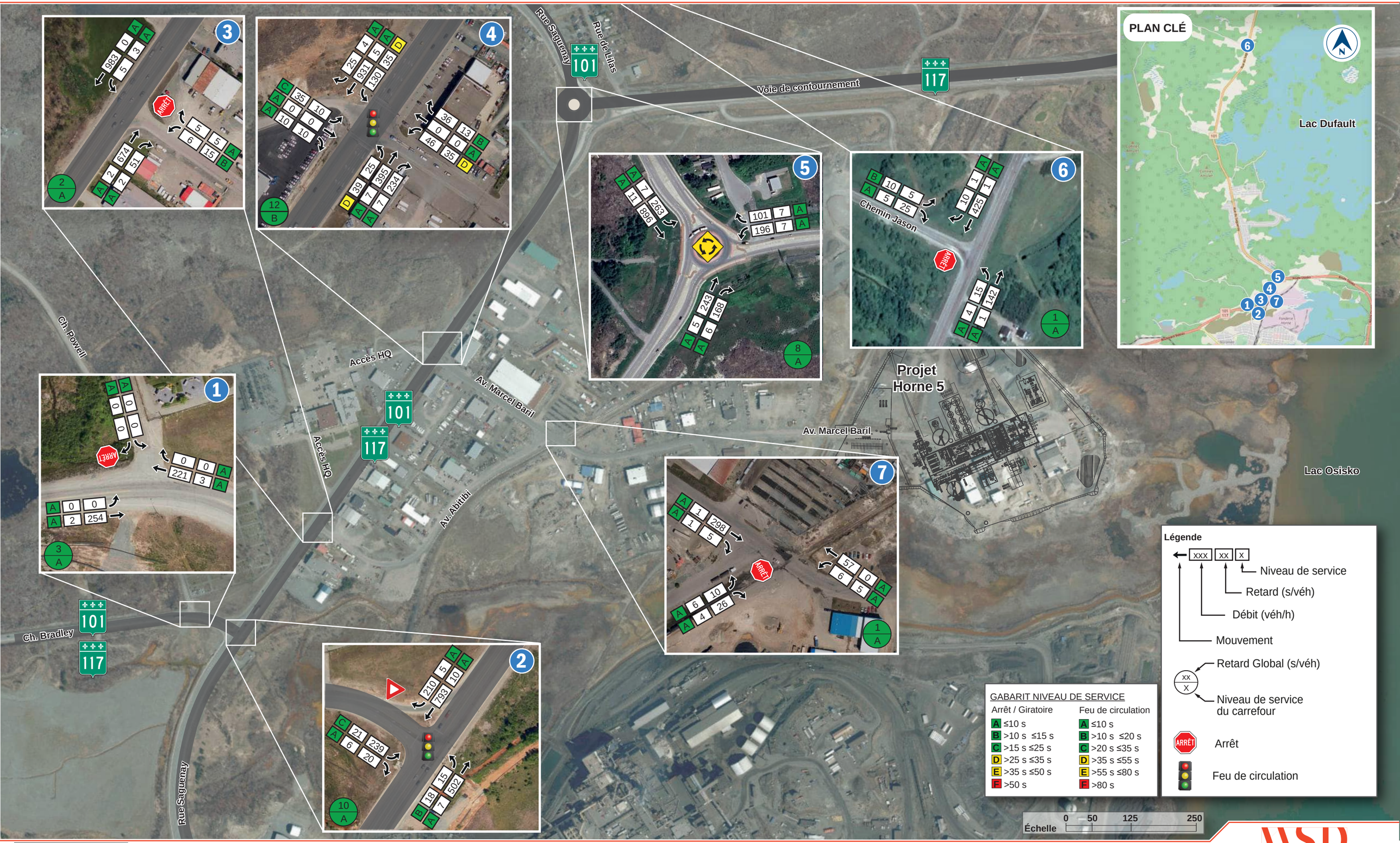


Figure 3-5 Phase de construction / Conditions de circulation - Heure de pointe du matin (7h30 à 8h30)

3.7.2 HEURE DE POINTE DE L'APRÈS-MIDI

Les conditions de circulation de la phase de construction, simulées dans Synchro/SimTraffic sont satisfaisantes. Les niveaux de service globaux varient de « A » à « C » sur l'ensemble du secteur à l'étude.

Par ailleurs, les niveaux de service par mouvement sont compris entre « A » et « C » à l'ensemble des carrefours du périmètre d'étude (aucune problématique de circulation), à l'exception du carrefour rue Saguenay (R-101)/avenue Marcel-Baril où les mouvements suivants présentent des niveaux de service « D » et « E » :

- Le virage à gauche de l'approche nord vers l'avenue Marcel-Baril, avec un délai moyen de 49 secondes par véhicule (environ 50 véh./h concernés) ;
- Le virage à gauche de l'approche sud vers le site d'Hydro-Québec, avec un délai moyen de 56 secondes par véhicule (environ 5 véh./h concernés, ce qui est négligeable) ;
- Le virage à gauche de l'approche est vers la rue Saguenay (R-101), avec un délai moyen de 39 secondes par véhicule (environ 285 véh./h concernés).

Les carrefours des accès aux chemins Jason et Powell présentent tous deux de très bonnes conditions de circulation (niveau de service « A ») en entrée comme en sortie.

Les conditions de circulation du carrefour giratoire simulées dans HCS sont bonnes. Les niveaux de service aux approches varient entre « A » et « C » avec un retard moyen maximal de 21,7 secondes à l'approche est (R-117 (voie de contournement)).

Les niveaux de service à l'heure de pointe de l'après-midi sont présentés à la figure 3.6.

Les conditions de circulation projetées en phase de construction sont donc jugées acceptables, d'autant que cette phase sera relativement limitée dans le temps.

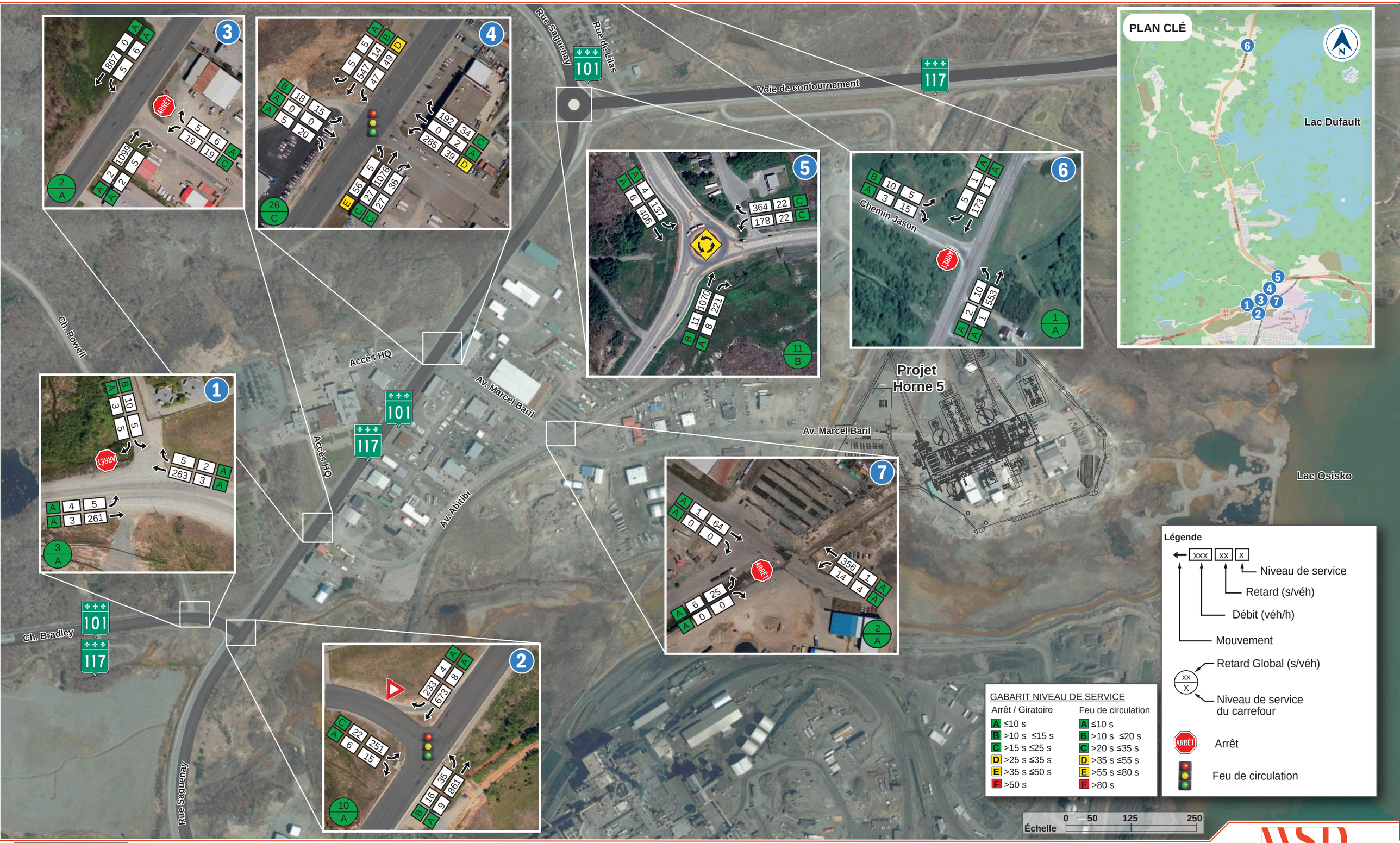


Figure 3-6 Phase de construction / Conditions de circulation - Heure de pointe de l'après-midi (16h30 à 17h30)

3.8 IMPACTS SUR LA SÉCURITÉ ROUTIÈRE

La phase de construction verra une augmentation des débits de circulation dans le secteur (+ 4 % à + 16 % des débits aux carrefours aux heures de pointe). Le nombre d'accidents pourrait donc légèrement augmenter sur le secteur d'étude. Cependant, si l'on considère que le nombre d'accidents est proportionnel au débit, les taux d'accidents resteront sensiblement identiques à ceux de la situation actuelle. Puisque les taux d'accidents et les indices de gravité sur le secteur à l'étude sont actuellement inférieurs aux moyennes du Québec sur ce type de route, l'impact sur la sécurité est jugé faible et acceptable.

3.9 IMPACTS SUR LA PRÉSENCE DES PIÉTONS ET CYCLISTES

Il est assez complexe d'évaluer l'évolution de l'achalandage piéton et cycliste pour cette phase. À priori, à l'exception de quelques déplacements réalisés entre le secteur et les arrêts d'autobus, le projet ne devrait pas avoir d'impact majeur sur la présence des piétons. Comme évoqué dans une section précédente, le faible débit piétonnier (environ 2 piétons par heure de pointe), suggère que le secteur n'est pas très attractif pour ce mode transport.

En ce qui concerne les cyclistes, bien qu'un faible débit ait été observé durant les comptages, il est important de mentionner que le conflit entre les cyclistes en direction du nord sur la rue Saguenay (R-101) et le mouvement de virage à droite vers l'avenue Marcel-Baril est susceptible de s'accentuer en raison de l'augmentation des débits sur ce mouvement. Un renforcement de la signalétique de l'itinéraire cyclable (marquage au sol de la bande cyclable, losange ou pictogramme vélo, panneau de signalisation de la Route verte, etc.) à l'approche sud du carrefour rue Saguenay (R-101)/avenue Marcel-Baril est recommandé.

3.10 ANALYSE COMPARATIVE DES VARIANTES D'ACCÈS DES CAMIONS DE TRANSPORT DE STÉRILES

Les débits de camions de transport de stériles miniers du CMH5 vers le site des IGRM, pour les deux premières années de construction, sont estimés par Falco entre 5 et 11 camions par heure par direction (entrée/sortie).

Deux carrefours d'accès aux IGRM sont identifiés par Falco, à savoir :

- Le carrefour rue Saguenay (R-101)/chemin Jason ;
- Le carrefour chemin Bradley (R-101)/chemin Powell.

Afin de fournir à Falco les éléments de décision nécessaires au choix d'un accès, une analyse comparative a été réalisée en tenant compte des critères de circulation, de sécurité routière, d'aménagement et d'environnement. Cette analyse est présentée ci-dessous et s'appuie sur les résultats des analyses de circulation, de sécurité et de visibilité précédemment présentées.

Les deux variantes d'itinéraires d'accès des camions entre le CMH5 et les IGRM sont présentées en annexe N.

VARIANTE 1 : ACCÈS VIA LE CHEMIN JASON

La première variante d'itinéraire d'accès au site des IGRM se fait via le chemin Jason. Cet itinéraire emprunte l'avenue Marcel-Baril depuis le site du projet, la rue Saguenay (R-101) vers le nord jusqu'au chemin Jason, le chemin Jason, puis le chemin des Mines (rang Inmet) jusqu'aux IGRM.

Distance, temps et qualité de l'itinéraire d'accès

La distance entre le CMH5 et les IGRM par cet itinéraire est d'environ 14,8 km (soit environ 17 minutes de trajet[12]). Près de 90 % de cet itinéraire se fait sur route pavée. Seul le tronçon du chemin des Mines (1,7 km) n'est pas pavé.

Conditions de circulation

Les conditions de circulation actuelles et projetées au carrefour rue Saguenay (R-101)/chemin Jason sont excellentes, que ce soit en entrée ou en sortie du chemin Jason (niveau de service « A »).

Les conditions de circulation projetées en phase de construction au carrefour rue Saguenay (R-101)/avenue Marcel-Baril, pour les mouvements entre le CMH5 et le chemin Jason sont relativement bonnes aux heures de pointe (niveau de service « A » à « C » à l'exception du virage à gauche vers l'avenue Marcel-Baril aux heures de pointe du matin et de l'après-midi qui présente un retard moyen de 43 et 44 secondes respectivement par véhicule (niveau de service « D »). Les camions de transport des stériles pourraient perdre un peu de temps aux heures de pointe pour franchir ce carrefour, cependant cette période ne concerne que très peu de camions (environ cinq camions par heures aux heures de pointe). Le reste de la journée, les entrées et sorties de l'avenue Marcel-Baril devraient se faire sans problème.

Sécurité routière et visibilité

L'intersection rue Saguenay (R-101)/chemin Jason ne présente pas de problématique majeure en matière de sécurité routière (taux d'accident et indice de gravité inférieur à la moyenne). Les usagers bénéficient d'une bonne distance de visibilité pour permettre d'effectuer leur manœuvre de virage en entrée et en sortie du chemin Jason.

Cependant, bien que non-critique, une légère accumulation d'accidents est observée sur la rue Saguenay (R-101) à proximité de cette intersection. Par ailleurs, l'accès des camions par ce carrefour se ferait en virage à gauche depuis la rue Saguenay (R-101), augmentant ainsi les risques de conflits potentiellement sources d'accidents.

Par ailleurs, cet itinéraire implique la circulation des camions sur un important tronçon de la rue Saguenay (R-101) (environ 10,7 km), comportant une quinzaine d'intersections et un nombre important d'accès riverains dont une partie en zone urbaine. L'augmentation des débits de camions sur un important tronçon, présentant de multiples intersections, pourrait être source d'une augmentation des risques d'accident entre le secteur d'étude et le chemin Jason.

Par ailleurs, l'augmentation du débit de camionnage est peu favorable à la convivialité de l'itinéraire pour les cyclistes (Route verte avec circulation des cyclistes sur l'accotement).

Aménagement du réseau routier

L'organisation des accès des camions de transport des stériles au carrefour rue Saguenay (R-101)/chemin Jason ne nécessite pas d'aménagement de voies auxiliaires de virage (voies auxiliaires non justifiées). Par ailleurs, le mode de gestion actuel du carrefour (panneau d'arrêt sur l'axe secondaire) est compatible avec l'accès des camions (feux de circulation non justifiés).

Environnement et milieux traversés

Outre les éléments propres à la circulation et à la sécurité des usagers mentionnés ci-dessus, la hausse prévue de l'achalandage des camions dédiés au transport des stériles sur cet itinéraire implique certaines nuisances de nature environnementale que devront subir les utilisateurs de cet axe routier ainsi que les résidents le long et à proximité de ces artères. Rappelons que de nombreuses résidences sont localisées le long de la rue Saguenay (R-101) à partir du carrefour giratoire (croisement avec la voie de contournement de Rouyn-Noranda) jusqu'à l'intersection du chemin England, puis à une densité moindre entre l'intersection du chemin Jolicoeur et celle du chemin Jason. Quelques résidences sont de plus localisées le long du chemin Jason jusqu'à l'entrée projetée des IGRM.

12 Temps de parcours estimé d'après Google Maps

Parmi ces nuisances, mentionnons une hausse probable des niveaux sonores et de vibrations actuels. C'est particulièrement le cas pour la portion de l'itinéraire localisée sur le chemin Jason, un tronçon de route largement moins fréquenté en condition actuelle. Bien que la hausse présumée des niveaux sonores et de vibration, liée au transport du stérile minier, n'ait pas été quantifiée, il est attendu que celle-ci sera perceptible par les résidents durant la période de transport (deux ans). Le long de tout l'itinéraire, cette perception sera plus grande du printemps à l'automne alors que les activités extérieures sont plus fréquentes et que les fenêtres ouvertes des résidences permettent une meilleure propagation des bruits ambiants dans les résidences.

La circulation des camions de transport de stériles le long de ces axes routiers occasionnera de plus une hausse des émissions de poussières (matière particulaire) et de gaz d'échappement auxquelles seront exposés les résidents limitrophes. Ce sera particulièrement le cas sur le chemin Jason où la circulation des camions sur une surface partiellement non pavée occasionnera un soulèvement des poussières (émissions fugitives) sur la chaussée, lesquelles se disperseront plus ou moins efficacement selon les conditions atmosphériques puis se déposeront.

Précisons que l'utilisation de cet itinéraire ne nécessite aucun nouvel aménagement dans le milieu naturel.

VARIANTE 2 : ACCÈS VIA LE CHEMIN POWELL

La seconde variante d'itinéraire d'accès aux IGRM se fait via le chemin Powell. Cet itinéraire emprunte l'avenue Marcel-Baril depuis le site du CMH5, la rue Saguenay (R-101) vers le sud jusqu'au chemin Bradley (R-101), le chemin Bradley (R-101) jusqu'au chemin Powell, le chemin Powell puis une voie d'Hydro-Québec le long d'une ligne de transport d'électricité, puis le chemin des Mines (Rang Inmet) jusqu'au site.

Distance, temps et qualité de l'itinéraire d'accès

Cet itinéraire est moins direct que l'itinéraire par le chemin Jason et impose aux camions d'aller vers le sud pour ensuite repartir vers le nord. La distance entre le CMH5 et les IGRM par cet itinéraire est d'environ 16,7 km (soit environ 28 minutes de trajet[13]). Par ailleurs, moins de 15 % de cet itinéraire se fait sur des routes pavées (chemin de graviers pour le reste de l'itinéraire).

Conditions de circulation

Les conditions de circulation actuelles et projetées au carrefour chemin Bradley (R-101)/chemin Powell sont excellentes que ce soit en entrée ou en sortie du chemin Powell (niveau de service « A »).

Les conditions de circulation projetées en phase de construction au carrefour rue Saguenay (R-101)/avenue Marcel-Baril, sont relativement bonnes aux heures de pointe (niveau de service « A » à « C ») pour l'ensemble des mouvements entre le site du CMH5 et le chemin Powell, à l'exception du virage à gauche de l'avenue Marcel-Baril vers la rue Saguenay (R-101) qui présente un niveau de service « D » aux heures de pointe, avec des retards moyens compris entre 35 et 39 secondes.

Sécurité routière et visibilité

Hormis la problématique de proximité entre l'insertion de la baie de virage à droite et l'accès au chemin Powell, cet itinéraire d'accès ne présente pas de problématique majeure en matière de sécurité routière (taux d'accident et indice de gravité inférieur à la moyenne).

Des mesures de mitigation peuvent être mises en place afin de réduire le risque lié à la configuration du carrefour rue Saguenay (R-101)/chemin Bradley (R-101) (les automobilistes en provenance de la rue Saguenay (R-101) nord et empruntant la baie de virage à droite doivent effectuer une vérification d'angle mort afin de valider qu'ils ont un

13 Temps de parcours estimé d'après Google Maps et d'une vitesse estimée de 40 km/h sur la voie Hydro-Québec (vitesse moyenne estimée par Google Maps sur le chemin des Mines)

créneau d'insertion sur le chemin Bradley (R-101), tout en s'assurant qu'il n'y a pas d'automobiles en provenance ou à destination du chemin Powell, nécessitant une attention accrue des conducteurs).

Les conditions de visibilité sont jugées satisfaisantes, dans la mesure où les automobilistes circulant sur le chemin Bradley (R-101) en direction de l'ouest ont des vitesses relativement faibles au passage du chemin Powell en raison de la proximité du carrefour rue Saguenay (R-101)/chemin Bradley (R-101) et sous réserve d'absence de tout masque visuel (accumulation de neige notamment) sur le terrain entre la bretelle de virage à droite et le chemin Bradley (R-101).

Cette variante permet par ailleurs aux camions de ne circuler que sur un court tronçon (environ 750 m) de la R-101 (rue Saguenay et chemin Bradley), le reste de l'itinéraire se faisant sur des axes très faiblement utilisés sur un chemin de type forestier non urbanisé. De plus, l'accès depuis le chemin Bradley (R-101) se faisant en virage à droite, ce mouvement n'induit pas de conflit avec les véhicules circulant sur le chemin Bradley (R-101) en direction opposée.

Aménagement du réseau routier

L'organisation des accès des camions de transport des stériles à ce carrefour ne nécessite pas d'aménagement de voies auxiliaires de virage (voies auxiliaires non justifiées). Par ailleurs, le mode de gestion actuel du carrefour (panneau d'arrêt sur l'axe secondaire) est compatible avec l'accès des camions (feux de circulation non justifiés).

Un ajustement du marquage de l'insertion de la baie de virage à droite vers le chemin Bradley (R-101) et l'ajout d'un panneau d'accès de camions, permettrait tout de même d'améliorer la lisibilité du site pour les automobilistes (voir section 2.11.2).

Contrairement à l'itinéraire via le chemin Jason, celui-ci pourrait requérir des travaux préalables tels que l'aménagement d'une voie de service et le remplacement de ponceaux existants (sentier de quad) entre le chemin Powell et le chemin Millenback. Cette voie de service pourrait toutefois être aménagée dans une emprise existante (ligne de transport électrique) afin de minimiser les empiètements dans le milieu naturel.

Environnement et milieux traversés

Outre les éléments propres à la circulation et à la sécurité des usagers mentionnés ci-dessus, la circulation des camions dédiés au transport des stériles sur cet itinéraire permet d'éviter les impacts appréhendés sur les résidents de l'itinéraire par le chemin Jason.

En effet, l'itinéraire proposé par le chemin Powell fait en sorte qu'aucune résidence n'est croisée le long du parcours emprunté. Ainsi, les impacts sur la qualité de vie des résidents associés à la hausse appréhendée des niveaux sonore et de vibration ainsi que la hausse des émissions de poussières (matière particulaire) et de gaz d'échappement sont totalement évités. Les résidences les plus près de ce parcours (250 m) seront celles de la rue Saguenay (R-101) à proximité de l'emprise de la ligne de transport électrique où une voie de service pourrait être aménagée. Une zone tampon généralement boisée protège de plus les résidences les plus près de cette source d'impacts (à l'exception des secteurs de milieux humides où s'écoulent des cours d'eau).

SYNTHÈSE DE L'ANALYSE COMPARATIVE

Le tableau ci-dessous propose une synthèse de l'analyse comparative entre ces deux accès. Le code de couleurs suivant est proposé pour faciliter la compréhension de ce tableau :

- Vert : Variante très performante sur le critère considéré ;
- Vert clair : Variante relativement performante sur le critère considéré ;
- Orange : Variante peu performante sur le critère considéré ;
- Rouge : Variante non performante ou critique sur le critère considéré.

Tableau 3-3 Synthèse de l'analyse comparative des accès pour les camions de transport de stériles

	Chemin Jason	Chemin Powell
Distance, temps et qualité de l'itinéraire	— Environ 14,8 km / 17 minutes ; — Itinéraire direct et à 90 % sur routes pavées.	— Environ 16,7 km / 28 minutes ; — Itinéraire non direct dont seulement 15 % se fait sur routes pavées.
Condition de circulation aux heures de pointe	Niveau de service « D » pour le virage à gauche vers l'avenue Marcel-Baril aux heures de pointe du matin et de l'après-midi.	Niveau de service « D » pour le virage à gauche vers la rue Saguenay (R-101) aux heures de pointe du matin et de l'après-midi.
Sécurité	— Bien que non critique, une accumulation d'accidents est identifiée sur la rue Saguenay (R-101) au niveau du chemin Jason ; — Augmentation des débits de camions sur un important tronçon de la R-101 présentant de nombreuses intersections (potentielle augmentation des risques d'accident) ; — Accès depuis la rue Saguenay (R-101) en virage à gauche, moins favorable du point de vue de la sécurité.	— Aucune problématique majeure de sécurité actuellement identifiée ; — Accès depuis le chemin Bradley (R-101) en virage à droite, plus favorable du point de vue de la sécurité ; — La proximité entre l'insertion de la baie de virage à droite sur le chemin Bradley (R-101) et l'accès au chemin Powell est en l'état peu favorable. Cependant, des mesures de mitigation peuvent être mises en place afin d'atténuer cette problématique.
Visibilité	Bonne visibilité depuis et vers le chemin Jason.	La visibilité est suffisante au regard des normes pour cet accès, sous réserve d'absence de tout masque visuel sur le terrain entre la bretelle de virage à droite et le chemin Bradley (R-101) (accumulation de neige notamment).
Aménagement du réseau routier	Aucune modification de la géométrie ou du mode de gestion de l'accès n'est nécessaire au regard des normes du MTQ.	— Aucune modification de la géométrie ou du mode de gestion de l'accès n'est nécessaire au regard des normes du MTQ ; — Des travaux préalables pourraient être requis entre le chemin Powell et le chemin Millenback.
Environnement et milieux traversés	— Impacts sur la qualité de vie des résidents de la rue Saguenay (R-101) et du chemin Jason ; — Aucun empiètement supplémentaire dans le milieu naturel.	— Évitement des impacts sur la qualité de vie des résidents ; — Empiètement requis dans le milieu naturel, mais limité à une emprise existante.

Bien que l'itinéraire empruntant le chemin Jason présente des avantages au niveau des critères d'analyse « Distance, temps et qualité de l'itinéraire » ainsi que « Visibilité », la variante d'accès via le chemin Powell est privilégiée en raison des meilleures conditions de sécurité et des gains environnementaux significatifs en résultant. En effet, l'évitement des impacts sur la qualité de vie (bruit, vibrations et poussières) des résidents limitrophes de la rue Saguenay (R-101), et plus particulièrement ceux du chemin Jason malgré leur nombre limité, justifie cette position. Des mesures de mitigation sont recommandées afin d'améliorer la lecture du site par les véhicules provenant de la baie de virage à droite depuis le carrefour rue Saguenay (R-101)/chemin Bradley (R-101). Il est à

noter qu'une demande d'autorisation pour la réfection des chemins sous l'autorité du MTMD est requise auprès du MTMD.

4 PHASE D'EXPLOITATION À COURT TERME

Cette section présente les résultats de l'analyse des conditions de circulation et de sécurité de la phase d'exploitation du CMH5 à court terme.

4.1 DESCRIPTION

Cette phase est caractérisée par le début des opérations régulières du CMH5 qui s'échelonnera de 2029 à 2033.

Afin de déterminer les impacts sur la circulation ainsi que de prévoir les éventuels changements nécessaires au réseau routier, une génération des déplacements véhiculaires a été effectuée. Ces déplacements ont ensuite été affectés au réseau routier pour connaître l'état projeté de la circulation. Une croissance générale de la circulation est également attendue dans la zone d'étude au cours des prochaines années.

L'année 2033 a été considérée comme celle étant la plus conservatrice au niveau des déplacements véhiculaires générés, ainsi les analyses de la phase d'exploitation à court terme sont basées sur cet horizon.

L'ensemble des hypothèses présentées dans les étapes de générations, distribution et affectation proviennent d'informations transmises par Falco.

4.2 GÉNÉRATION DES DÉPLACEMENTS

Les hypothèses de base considérées lors de la génération des déplacements véhiculaires se fondent sur certaines informations confirmées par Falco et présentées à l'annexe L.

Dans la phase d'exploitation à court terme, les déplacements générés aux heures de pointe correspondront majoritairement aux entrées et sorties des cadres, au nombre de 159. Les hypothèses suivantes sont considérées :

- 10 % des travailleurs et cadres utiliseront le covoiturage et 5 % des cadres utiliseront le transport en commun.
- Le matin, l'ensemble des cadres (159) arrivent au site durant l'heure de pointe. À ce nombre s'ajoute celui des travailleurs de l'usine du quart de nuit (15) ainsi que ceux d'environnement qui quittent le site à l'heure de pointe du matin.
- L'après-midi, 58 travailleurs de la mine arrivent au site durant l'heure de pointe. De plus l'ensemble des cadres (159) quitte le site au même moment.
- La balance des travailleurs se déplace à l'extérieur des heures de pointe.
- Un maximum de 10 camions par heure entrera et sortira du site à chacune des deux heures de pointe.

Plusieurs constats peuvent se dégager à partir des hypothèses de départ :

- Environ 177 déplacements seront générés par les travailleurs durant l'heure de pointe du matin pour un total de 135 véhicules entrants et 19 sortants ;
- Environ 217 déplacements seront générés par les travailleurs durant l'heure de pointe de l'après-midi pour un total de 55 véhicules entrants et 136 sortants ;
- 10 camions entreront et sortiront du site aux heures de pointe.

Au global, les débits générés par le CMH5 en phase d'exploitation à court terme s'élèveront à 174 véhicules à l'heure de pointe du matin et 211 véhicules à l'heure de pointe de l'après-midi.

Le tableau qui suit présente les détails concernant la génération des déplacements considérés pour la phase d'exploitation à court terme.

Tableau 4-1 Phase d'exploitation à court terme – Génération des déplacements

Phase d'exploitation à court terme (0 à 5 ans)										
	Description	Brut	Covoiturage		TC		Kiss & Ride		Entrant	Sortant
		Nombre de déplacements /h	%	Véh	%	Véh	%	Véh	Véh	Véh
Heure de pointe AM (7h30 à 8h30)	Complexe minier Horne 5									
	Cadres	159	10	16	5	8	2	3	135	3
	Usine (nuit)	15	10	2		0	2	0	0	13
	Environnement (nuit)	3	10	0		0	2	0	0	3
	Total travailleurs	**177**							**135**	**19**
	Camions	10							10	10
	% Camions	5,3%							6,9%	34,5%
	Total travailleurs+Camions	**187**							**145**	**29**
Heure de pointe PM (16h30 à 17h30)	Complexe minier Horne 5									
	Mine (nuit)	58	10	6		0	2	1	52	1
	Cadres	159	10	16	5	8	2	3	3	135
	Total travailleurs	**217**							**55**	**136**
	Camions	10							10	10
	% Camions	4,4%							15,4%	6,8%
	Total travailleurs+Camions	**227**							**65**	**146**

Traitement WSP (2020)

De plus, par rapport aux débits actuels, les données historiques de comptages permanents du MTMD permettent de prévoir une augmentation de 2,77 % au terme de la période court terme, en 2033, par rapport aux débits de la situation actuelle (année 2024 prise comme référence).

4.3 DISTRIBUTION ET AFFECTATION

En ce qui concerne la distribution et l'affectation durant la phase d'exploitation à court terme, elles se basent sur les informations reçues par Falco ainsi que sur les hypothèses d'affection présentées à la section 3.3 basées sur le principe de chemin le plus court.

Pour la provenance des travailleurs, il est supposé qu'elle sera la même durant les phases d'exploitation à court, moyen et long terme. Ainsi, selon Falco, 80 % des travailleurs proviendront de la grande municipalité de Rouyn-Noranda et les 20 % restant proviendront de Val-d'Or, Amos, La Sarre et de la frontière de l'Ontario en proportion de la population de ces régions.

Les principes de distribution des débits générés par les travailleurs sont synthétisés au tableau ci-dessous.

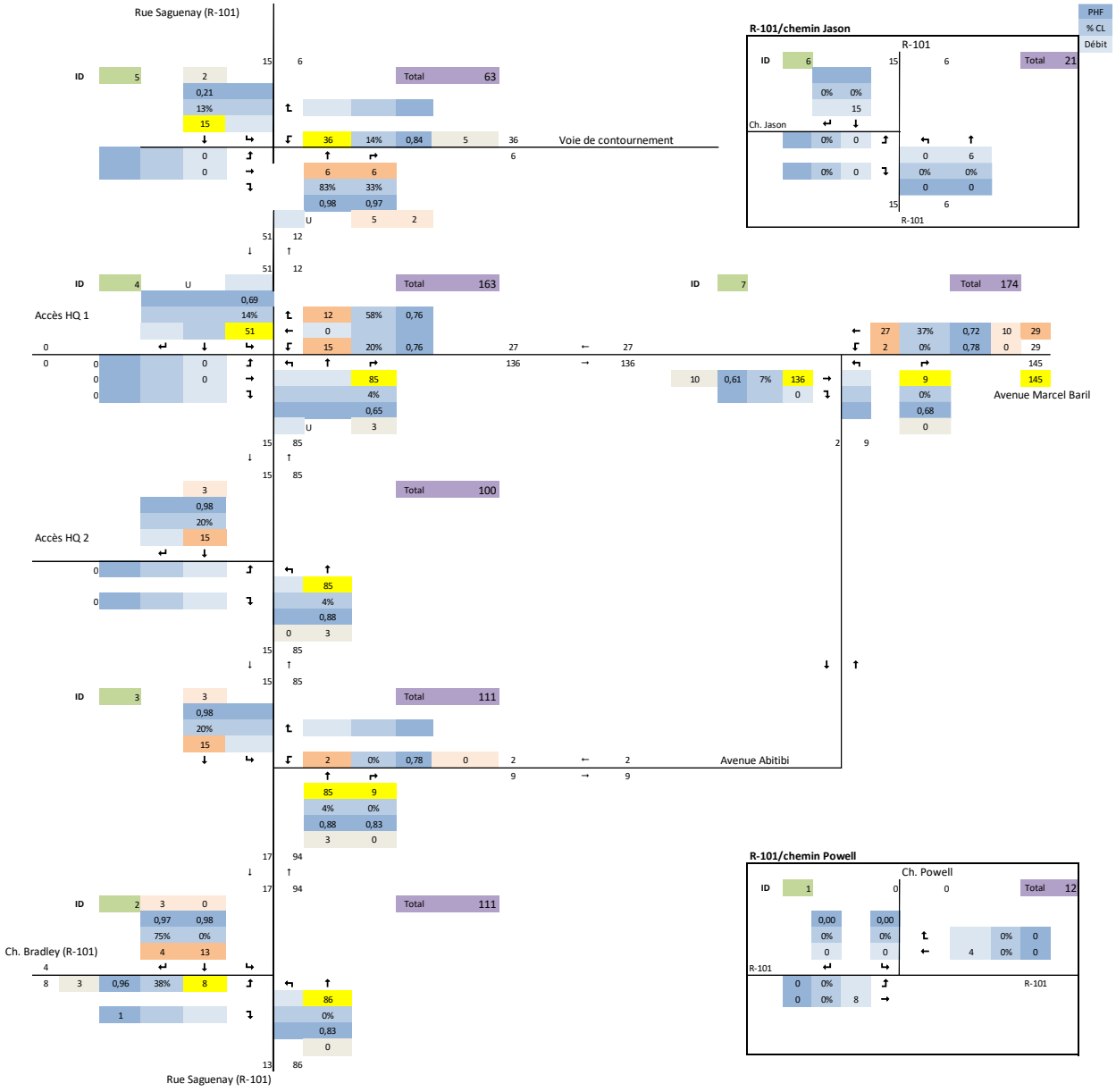
Tableau 4-2 Phases d'exploitation (court, moyen et long termes) – Distribution des débits des travailleurs

	Entrant	Sortant
Rue Saguenay (R-101) nord	10 %	10 %
R-117 (voie de contournement) de Rouyn-Noranda	25 %	25 %
Rue Saguenay (R-101) sud	62 %	62 %
Chemin Bradley (R-101)	3 %	3 %

Traitement WSP (2020)

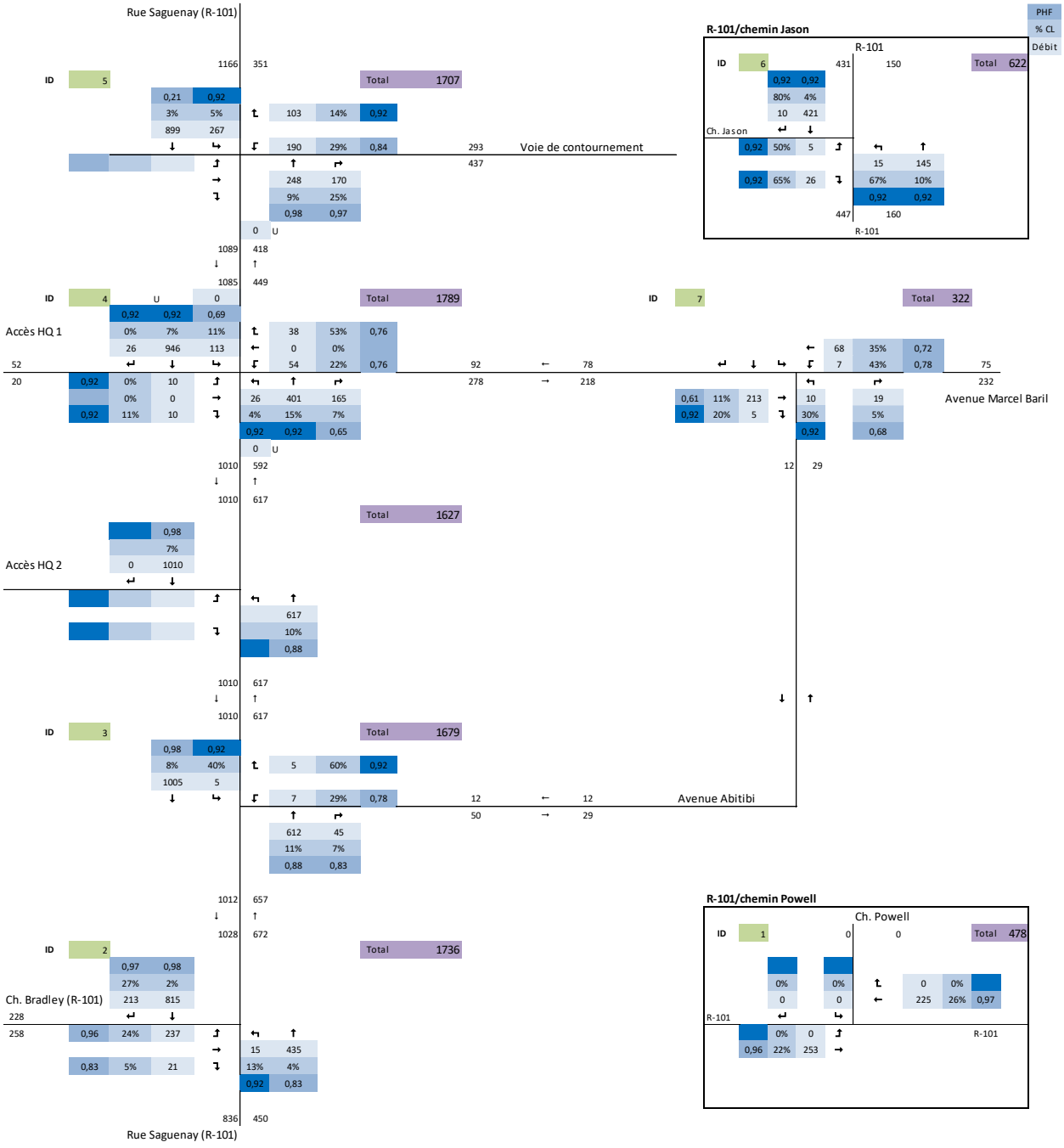
Connaissant ainsi la provenance des travailleurs, la distribution durant la phase d'exploitation à court terme a pu être complétée telle qu'illustrée sur les figures 4.1 et 4.3 et les débits totaux de la zone d'étude présentée sur les figures 4.2 et 4.4.

Figure 4.1 Phase d'exploitation à court terme — Distribution des débits générés par le projet — Heure de pointe AM (7h30 à 8h30)



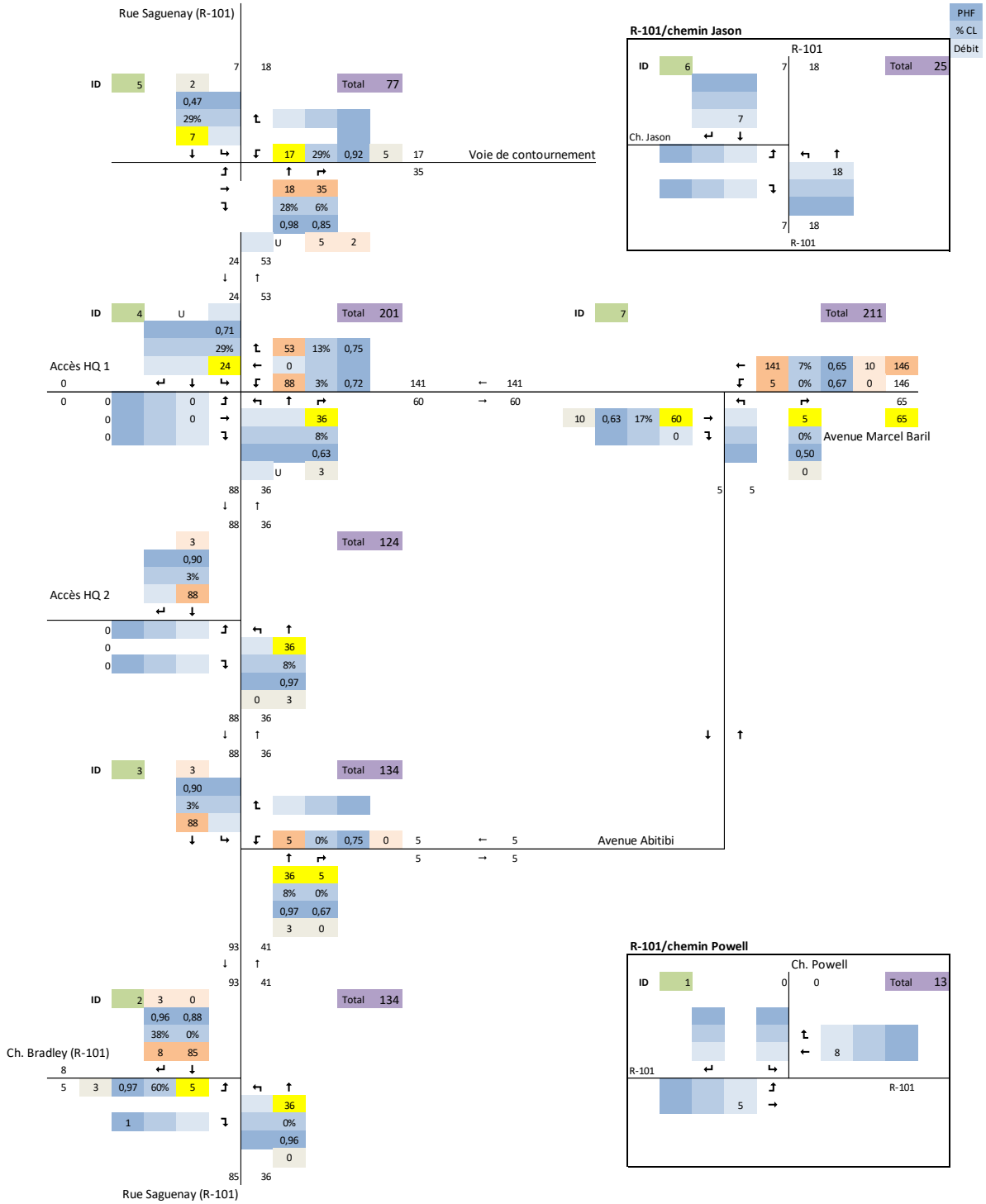
Traitement WSP (2024)

Figure 4.2 Phase d'exploitation à court terme — Débits totaux — Heure de pointe AM (7h30 à 8h30)



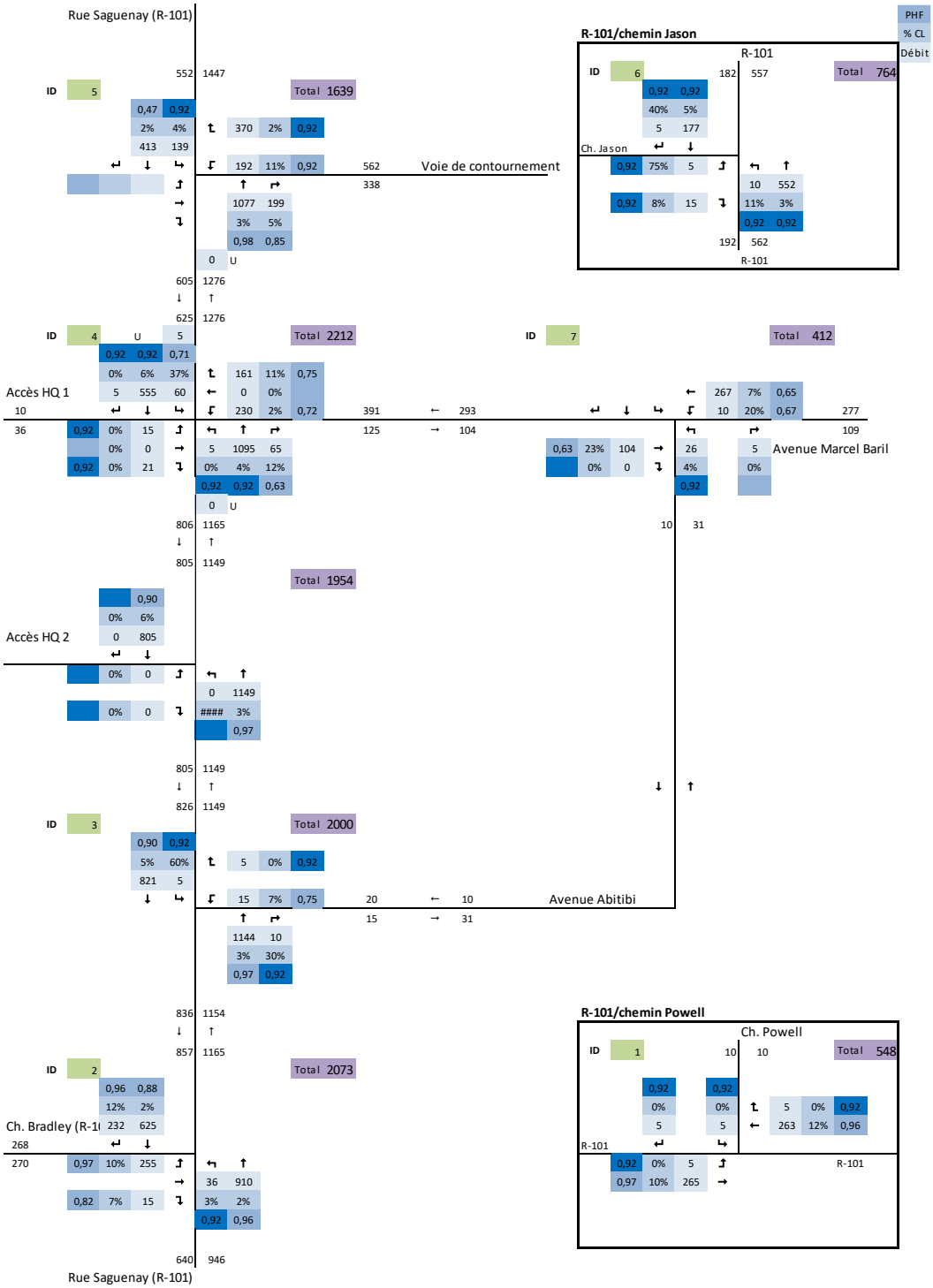
Traitement WSP (2024)

Figure 4.3 Phase d'exploitation à court terme — Distribution des débits générés par le projet — Heure de pointe PM (16h30 à 17h30)



Traitement WSP (2024)

Figure 4.4 Phase d'exploitation à court terme — Débits totaux — Heure de pointe PM (16h30 à 17h30)



Traitement WSP (2024)

4.4 JUSTIFICATION DES VOIES AUXILIAIRES

Comme énoncé précédemment, les voies auxiliaires de virage à gauche et à droite ont pour but d'améliorer la sécurité aux carrefours et de libérer les voies principales afin de maintenir la capacité de la route.

L'annexe K présente le tableau des résultats de justification, ainsi que le graphique provenant des normes du MTMD.

4.4.1 VIRAGE À GAUCHE

À l'instar de la situation actuelle, bien qu'aucune norme ne soit directement applicable au type de route dont il est question dans le réseau étudié, les faibles débits observés ne justifient pas l'implantation d'une voie auxiliaire de virage à gauche au carrefour rue Saguenay (R-101)/avenue Abitibi. En effet, ces débits sont négligeables par rapport aux mouvements tout droits et virages à droite.

4.4.2 VIRAGE À DROITE

La justification d'une voie auxiliaire de virage à droite a été faite pour les intersections de la rue Saguenay (R-101) et de l'avenue Abitibi ainsi que de l'avenue Marcel-Baril à partir des débits de circulation projetés durant la situation à court terme aux heures de pointe du matin et de l'après-midi.

Les normes du Québec (MTMD) ne présentent pas d'abaque pour une route à quatre voies divisées dont la vitesse affichée est de 70 km/h. Ainsi, l'abaque 8.9-8 du Tome I, chapitre 8 des Ouvrages Routiers du MTMD a été retenu pour une route à quatre voies divisées dont la vitesse affichée est de 90 km/h.

Les conclusions suivantes peuvent être dressées :

- **Rue Saguenay (R-101)/avenue Marcel-Baril** :
  - Approche sud (virage à droite de la rue Saguenay (R-101) vers l'avenue Marcel-Baril) : voie exclusive justifiée aux heures de pointe du matin et de l'après-midi ;
  - Approche nord (virage à droite de la rue Saguenay (R-101) vers l'entrée d'Hydro-Québec) : biseau de 50 m justifié à l'heure de pointe du matin (identique à la situation actuelle) ;
- **Rue Saguenay (R-101)/avenue Abitibi** : biseau de 50 m justifié à l'approche sud aux heures de pointe du matin (identique à la situation actuelle) et de l'après-midi.

Cependant, la norme du MTMD pour les routes à quatre voies divisées, s'applique pour les routes ayant une vitesse affichée de 90 km/h en milieu rural, ce qui est beaucoup plus contraignant que la vitesse affichée de 70 km/h, observée dans la zone à l'étude qui est en milieu urbain.

4.5 AMÉNAGEMENTS PROJETÉS

À l'instar de la période de construction, des voies auxiliaires ou biseau de 50 m sur les approches sud des intersections de la rue Saguenay (R-101) avec les avenues Marcel-Baril et Abitibi seraient justifiées. Cependant, l'ajout de telles voies n'est pas jugé nécessaire au regard des niveaux de service projetés à ces intersections et des impacts associés à de telles mesures. En effet, l'implantation de voies auxiliaires de virage à droite aurait un impact fort sur les aménagements routiers existants (terrassement, déplacement des feux de circulation, des bordures de trottoir, arrêt bus, borne-fontaine, etc.) et représenterait un risque de conflit avec les déplacements cyclables en direction nord sur la rue Saguenay (R-101) (itinéraire de la Route verte).

La géométrie et la gestion actuelle des intersections sont compatibles avec les débits anticipés pour la phase d'exploitation à court terme. Aucune modification de géométrie ni de gestion des carrefours n'est donc considérée.

4.6 IMPACTS SUR LES CONDITIONS DE CIRCULATION

Les simulations des conditions de circulation ont été effectuées avec le logiciel Synchro/SimTraffic 11. Pour évaluer les conditions de circulation projetées en phase d'exploitation à court terme, les données suivantes ont été utilisées dans le logiciel :

- La géométrie et l'assignation des voies (identiques à la situation actuelle) ;
- Les limites de vitesse (identiques à la situation actuelle) ;
- Les débits de circulation balancés ;
- Le pourcentage de véhicules lourds ;
- Les facteurs de pointe horaire aux intersections (évolution du débit pendant l'heure de pointe).

Le carrefour giratoire a, quant à lui, été analysé avec des simulations dans le logiciel HCS avec les mêmes données.

4.6.1 HEURE DE POINTE DU MATIN

Les conditions de circulation en phase d'exploitation à court terme, à l'heure de pointe du matin, simulées dans Synchro/SimTraffic, sont très bonnes. Les niveaux de service globaux des carrefours sont de « A ». Par mouvement les niveaux de service sont également très bons et varient de « A » à « C » sur l'ensemble du secteur à l'étude, à l'exception du carrefour rue Saguenay (R-101)/avenue Marcel-Baril où les mouvements de virage à gauche de chaque approche présentent des niveaux de service « D ».

Les niveaux de service sur les mouvements de virage à droite et de tout droit, aux approches sud des carrefours rue Saguenay (R-101)/avenue Marcel-Baril et rue Saguenay (R-101)/avenue Abitibi, sont très bons à l'heure de pointe du matin (niveau de service « A »). Ce constat confirme que des voies auxiliaires de virage à droite ne sont pas nécessaires sur ces approches à l'heure de pointe du matin.

Les conditions de circulation du carrefour giratoire simulées dans HCS sont bonnes. Le niveau de service est de « A » pour les trois approches avec un retard moyen maximal de 9,7 secondes à l'approche nord (rue Saguenay (R-101)).

Les niveaux de service obtenus pour l'heure de pointe du matin sont présentés à la figure 4.5.

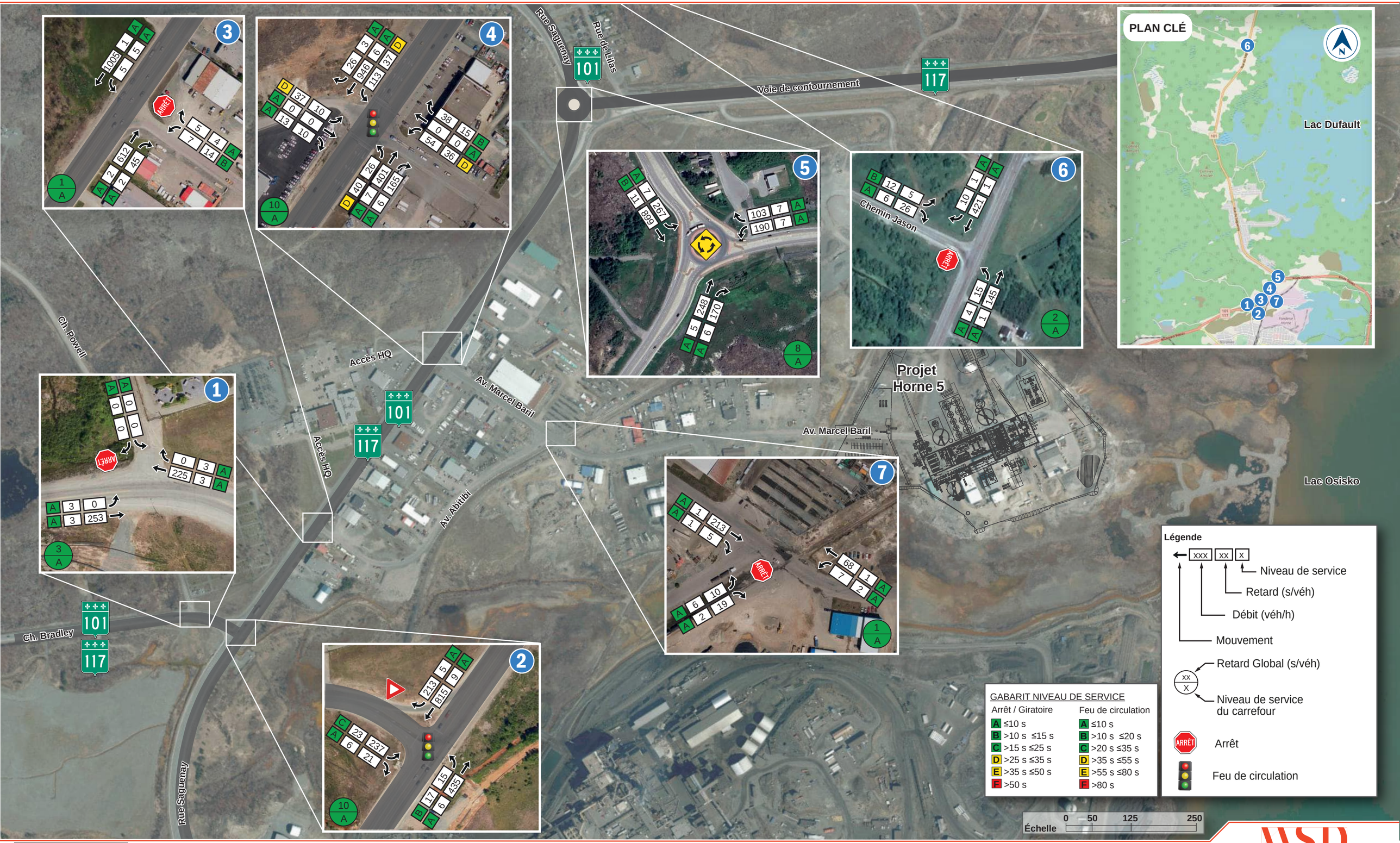


Figure 4-5 Phase d'exploitation à court terme / Conditions de circulation - Heure de pointe du matin (7h30 à 8h30)

4.6.2 HEURE DE POINTE DE L'APRÈS-MIDI

Les conditions de circulation en phase d'exploitation à court terme, à l'heure de pointe de l'après-midi, simulées dans Synchro/SimTraffic sont très bonnes pour l'ensemble des carrefours avec un niveau de service globaux variant entre « A », à l'exception du carrefour rue Saguenay (R-101)/Marcel-Baril qui présente un niveau de service de « C » qui reste tout de même bon.

Les niveaux de service par mouvement varient de « A » à « D » sur l'ensemble du secteur à l'étude. Seul un mouvement présente un niveau de service « D », à savoir :

- Le virage à gauche depuis l'approche sud du carrefour rue Saguenay (R-101)/avenue Marcel-Baril, avec un délai moyen de 39 secondes par véhicules. Cependant, les débits projetés à l'heure de pointe de l'après-midi sur ce mouvement sont de 6 véhicules, ce qui est négligeable.

Comme à l'heure de pointe du matin, les niveaux de service sont bons pour les mouvements de tout droit et de virage à droite aux approches sud des carrefours rue Saguenay (R-101)/avenue Marcel-Baril (« C ») et rue Saguenay (R-101)/avenue Abitibi (« A »). Ce constat confirme que des voies auxiliaires de virage à droite ne sont pas nécessaires.

Les conditions de circulation du carrefour giratoire simulées dans HCS sont bonnes. Les niveaux de service aux approches varient entre « A » et « C » avec un retard moyen maximal de 24 secondes à l'approche est (R-117 (voie de contournement)).

Les niveaux de service obtenus pour l'heure de pointe de l'après-midi sont présentés à la figure 4.6.

Les conditions de circulation projetées en phase d'exploitation à court terme sont donc jugées acceptables.

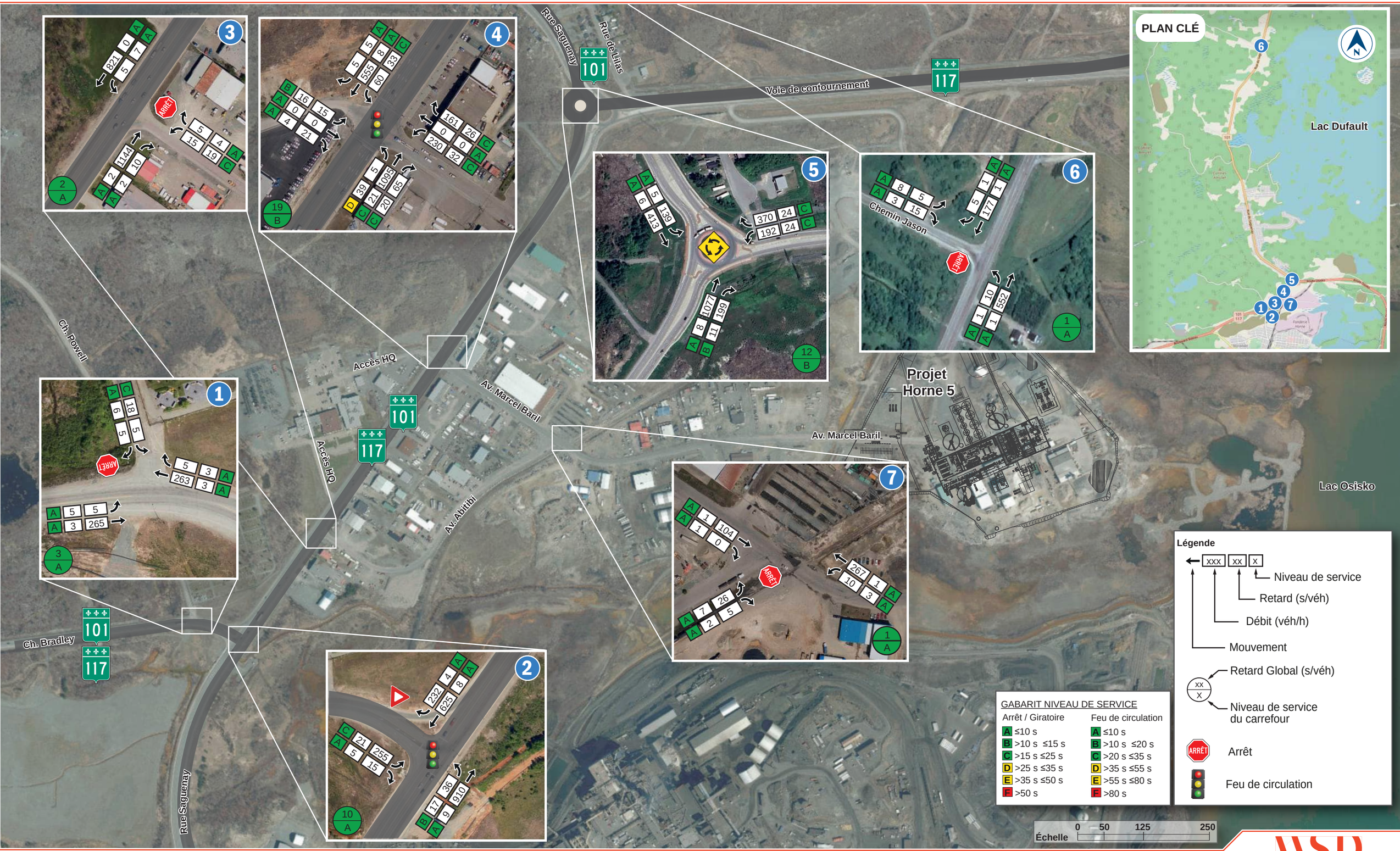


Figure 4-6 Phase d'exploitation à court terme / Conditions de circulation - Heure de pointe de l'après-midi (16h30 à 17h30)

4.7 IMPACTS SUR LA SÉCURITÉ ROUTIÈRE

La génération des déplacements véhiculaires durant cette phase occasionnant moins de débit que durant la phase de construction, l'impact est relativement similaire à la situation actuelle. En effet, aucun changement significatif n'est à prévoir.

4.8 IMPACTS SUR LA PRÉSENCE DES PIÉTONS ET CYCLISTES

Concernant les piétons et cyclistes, les recommandations et conclusions restent les mêmes que durant la phase de construction, à la section 3.9.

5 PHASE D'EXPLOITATION À MOYEN TERME

Cette section présente les résultats de l'analyse des conditions de circulation et de sécurité de la phase d'exploitation du CMH5 à moyen terme.

5.1 DESCRIPTION

Cette phase est caractérisée par les opérations régulières du projet qui s'échelonnera de 2034 à 2038.

Afin de déterminer les impacts sur la circulation ainsi que de prévoir les éventuels changements nécessaires au réseau routier, une génération des déplacements a été effectuée. Ces déplacements ont ensuite été affectés au réseau routier pour connaître l'état projeté de la circulation. Une croissance générale de la circulation est également attendue dans la zone d'étude au cours de prochaines années.

L'année 2038 a été considérée comme celle étant la plus conservatrice au niveau des déplacements véhiculaires générés, ainsi les analyses de la phase d'exploitation à moyen terme sont basées sur cet horizon.

L'ensemble des hypothèses présentées dans les étapes de générations, distribution et affectation proviennent d'informations transmises par Falco.

5.2 GÉNÉRATION DES DÉPLACEMENTS

Les hypothèses considérées pour effectuer la génération à moyen terme sont identiques aux hypothèses présentées à la section 4.2 pour la phase d'exploitation à court terme.

Le tableau qui suit présente les détails concernant la génération des déplacements considérée pour la phase d'exploitation à moyen terme.

Tableau 5-1 Phase d'exploitation à moyen terme – Génération des déplacements

Phase d'exploitation à moyen terme (5 à 10 ans)										
		Brut	Covoiturage		TC		Kiss & Ride		Entrant	Sortant
	Description	Nombre de déplacements /h	%	Véh	%	Véh	%	Véh	Véh	Véh
Heure de pointe AM (7h30 à 8h30)	Complexe minier Horne 5									
	Cadres	159	10	16	5	8	2	3	135	3
	Usine (nuit)	15	10	2		0	2	0	0	13
	Environnement (nuit)	3	10	0		0	2	0	0	3
	Total travailleurs	**177**							**135**	**19**
	Camions	10							10	10
	% Camions	5,3%							6,9%	34,5%
	Total travailleurs+Camions	**187**							**145**	**29**
Heure de pointe PM (16h30 à 17h30)	Complexe minier Horne 5									
	Mine (nuit)	58	10	6		0	2	1	52	6
	Cadres	159	10	16	5	8	2	3	3	135
	Total travailleurs	**217**							**55**	**141**
	Camions	10							10	10
	% Camions	4,4%							15,4%	6,6%
	Total travailleurs+Camions	**227**							**65**	**151**

Traitement WSP (2020)

Tel qu'illustré au tableau 5-1, plusieurs constats peuvent se dégager à partir des hypothèses de départ :

- Environ 177 travailleurs entreront ou sortiront du site durant l'heure de pointe du matin pour un total de 135 véhicules entrants et 19 sortants ;
- Environ 217 travailleurs entreront ou sortiront du site durant l'heure de pointe du soir pour un total de 55 véhicules entrants et 141 sortants ;
- 10 % des travailleurs et cadres utiliseront le covoiturage et 5 % des cadres utiliseront le transport en commun ce qui réduira éliminera entre 26 et 30 véhicules du réseau durant les heures de pointe ;
- Un maximum de 10 camions entrera et sortira du site à chacune des deux heures de pointe.

Au global, les débits générés par le CMH5 en phase d'exploitation à moyen terme s'élèveront à 174 véhicules à l'heure de pointe du matin et 211 véhicules à l'heure de pointe de l'après-midi.

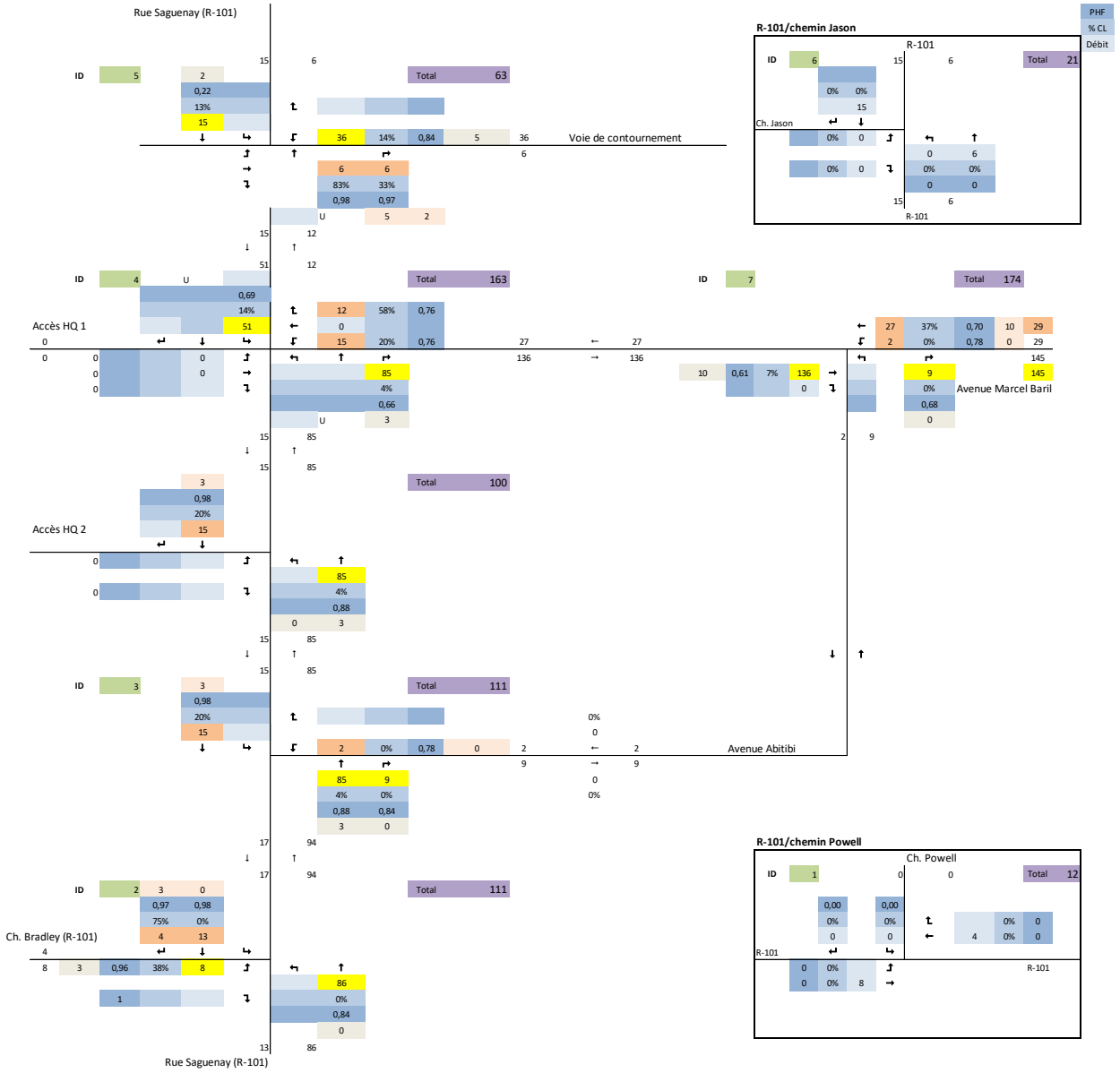
Par rapport aux débits actuels, les comptages permanents du MTMD permettent de prévoir une augmentation de 4,31 % avec le même taux de croissance annuel (0,30 %/an) au terme de la période moyen terme, en 2038, par rapport aux débits de 2024.

5.3 DISTRIBUTION ET AFFECTATION

En ce qui concerne la distribution et l'affectation durant la phase d'exploitation à moyen terme, elles se basent sur les informations reçues par Falco ainsi que sur les hypothèses des chemins les plus courts présentées à la section 3.3. Pour la provenance des travailleurs, elle sera la même que pour la phase d'exploitation à court terme présenté à la section 4.3.

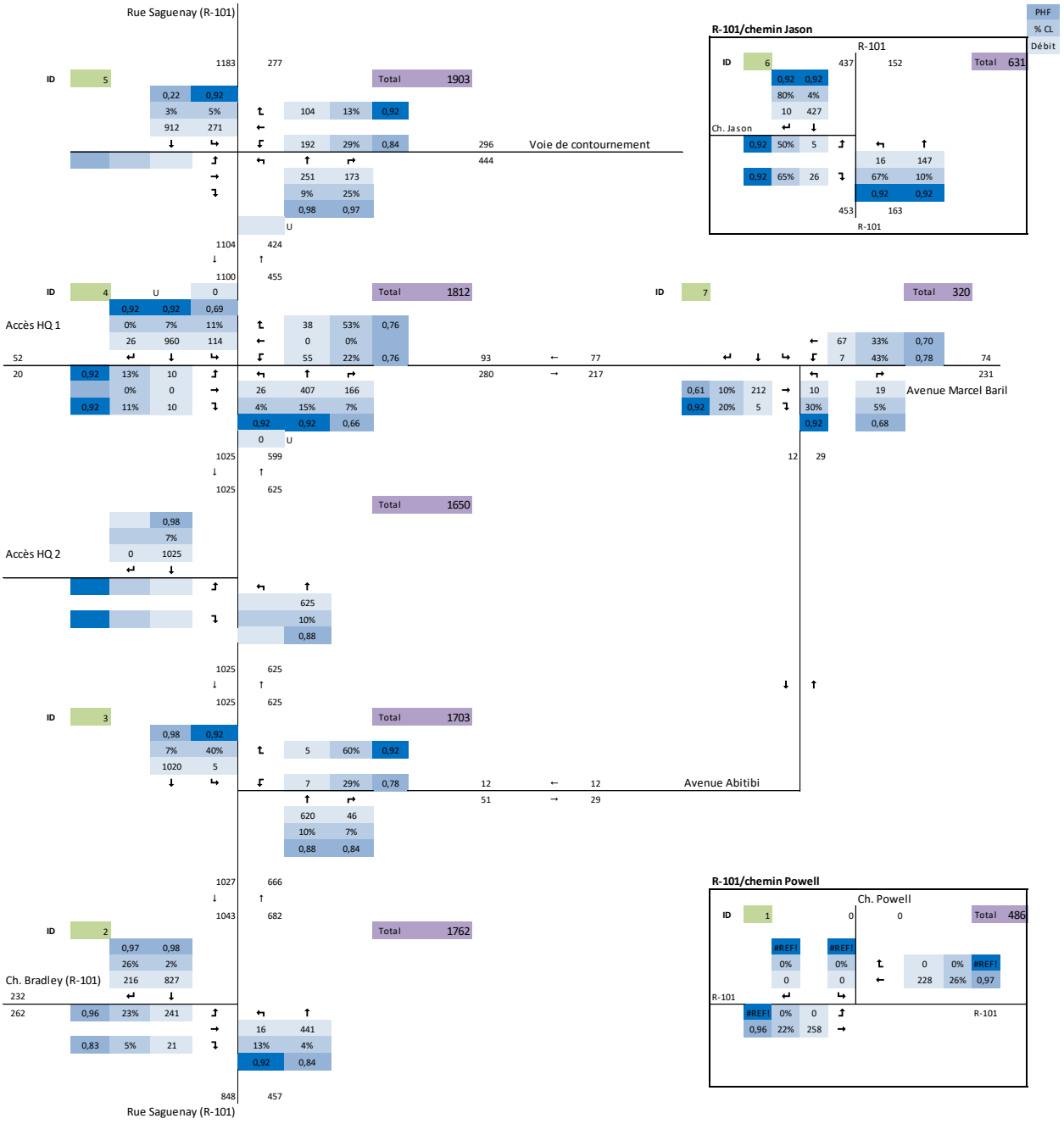
Connaissant ainsi la provenance des travailleurs, la distribution durant la phase d'exploitation à moyen terme a pu être complétée telle qu'illustrée sur les figures 5.1 et 5.3 et les débits totaux de la zone d'étude présentée sur les figures 5.2 et 5.4.

Figure 5.1 Phase d'exploitation à moyen terme — Distribution des débits générés par le projet — Heure de pointe AM (7h30 à 8h30)



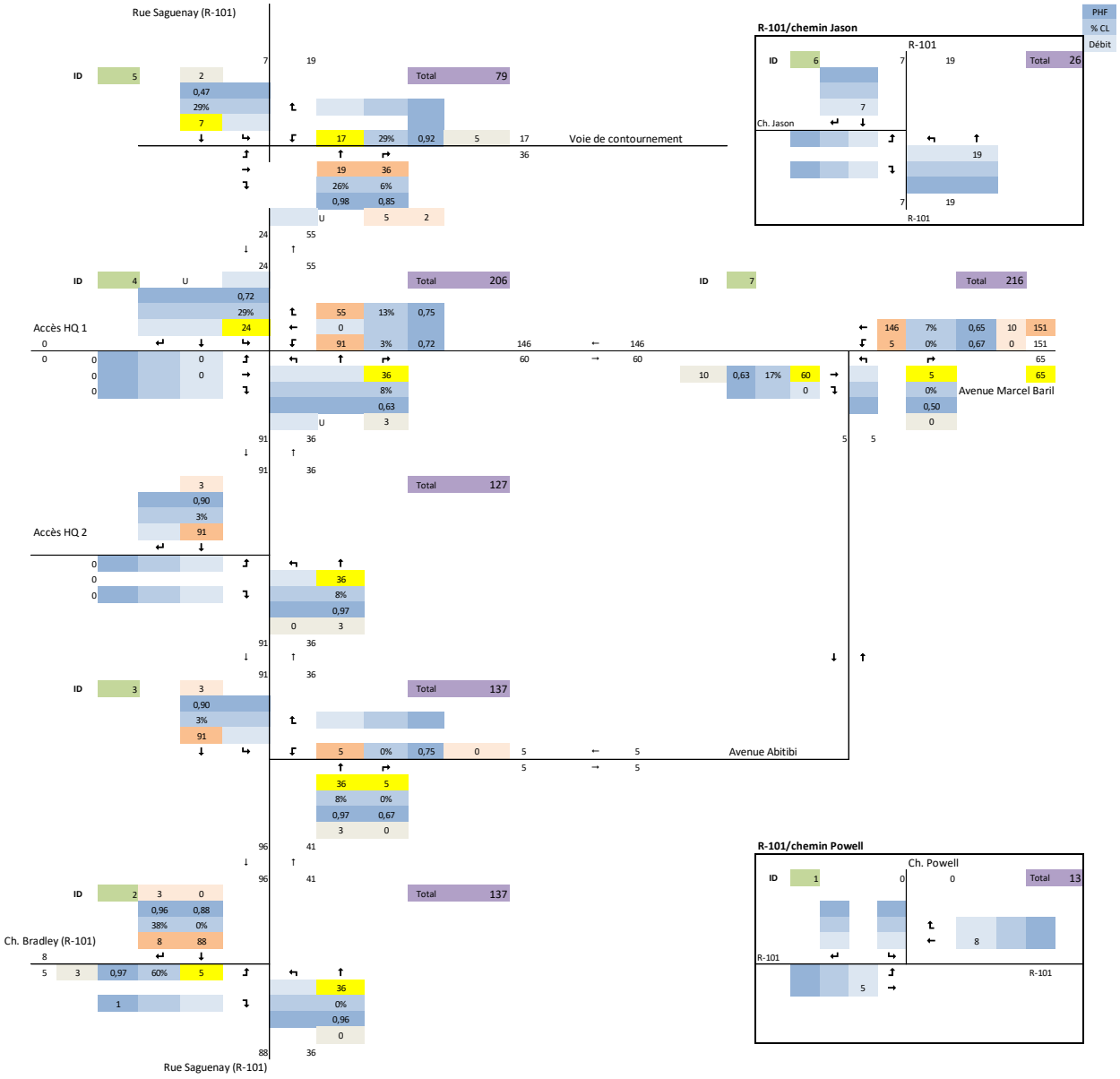
Traitement WSP (2024)

Figure 5.2 Phase d'exploitation à moyen terme — Débits totaux — Heure de pointe AM (7h30 à 8h30)



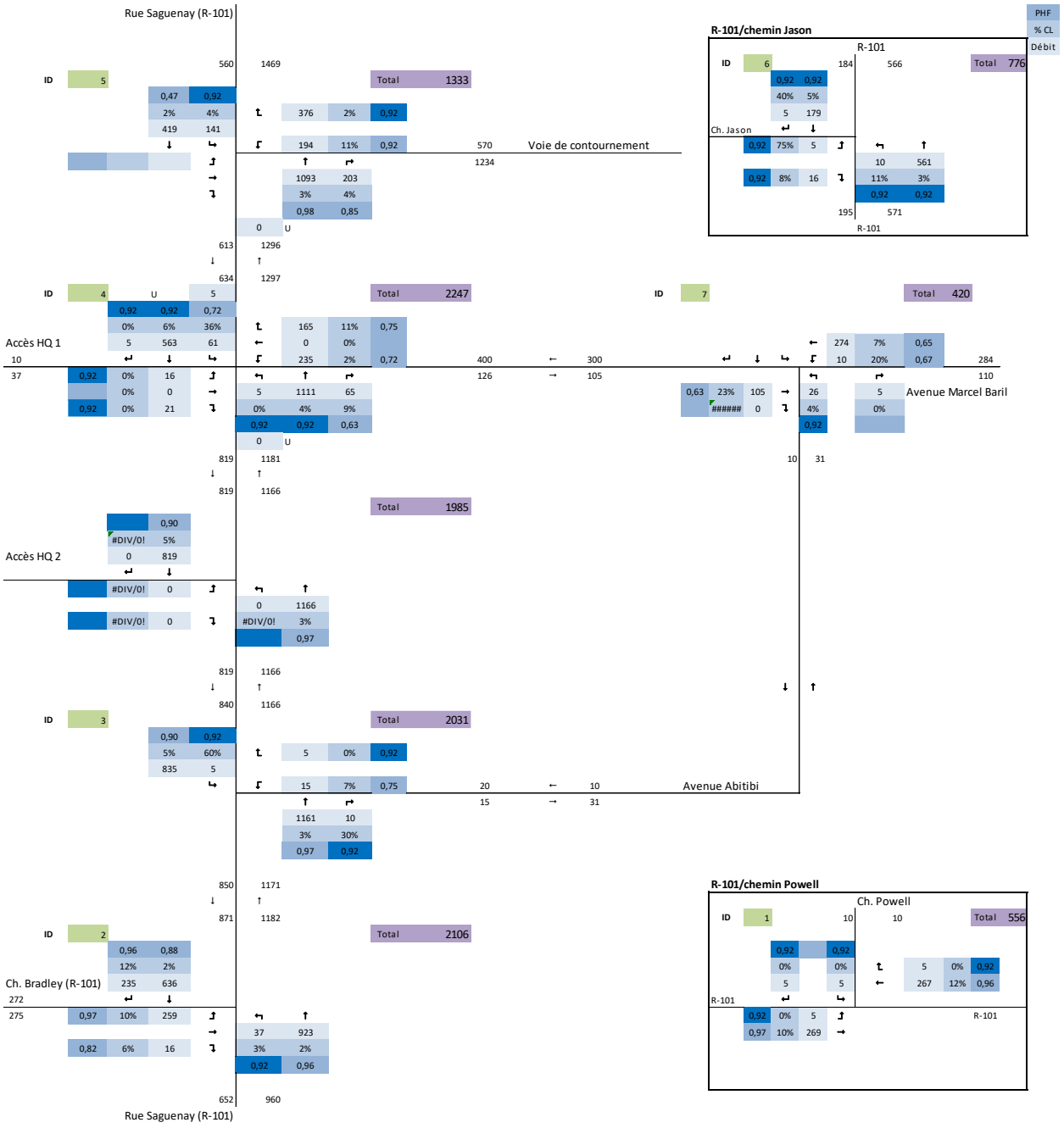
Traitement WSP (2024)

Figure 5.3 Phase d'exploitation à moyen terme — Distribution des débits générés par le projet — Heure de pointe PM (16h30 à 17h30)



Traitement WSP (2024)

Figure 5.4 Phase d'exploitation à moyen terme — Débits totaux — Heure de pointe PM (16h30 à 17h30)



Traitement WSP (2024)

5.4 JUSTIFICATION DES VOIES AUXILIAIRES

Comme énoncé précédemment, les voies auxiliaires de virage à gauche et à droite, ont pour but d'améliorer la sécurité aux carrefours et de libérer les voies principales afin de maintenir la capacité de la route.

L'annexe K présente le tableau des résultats de justification, ainsi que le graphique provenant des normes du MTMD.

5.4.1 VIRAGE À GAUCHE

À l'instar de la situation actuelle, bien qu'aucune norme ne soit directement applicable au type de route dont il est question dans le réseau étudié, les faibles débits de virage à gauche observés ne justifient pas l'implantation d'une voie auxiliaire de virage à gauche au carrefour rue Saguenay (R-101)/avenue Abitibi. En effet, ces débits sont négligeables par rapport aux mouvements tout droits et virages à droite.

5.4.2 VIRAGE À DROITE

L'analyse des besoins en voies auxiliaires présente globalement les mêmes conclusions qu'en phase d'exploitation à court terme, présenté à la section 4.4.

Les conclusions suivantes peuvent être dressées :

- **Rue Saguenay (R-101)/avenue Marcel-Baril** :
  - Approche sud (virage à droite de la rue Saguenay (R-101) vers l'avenue Marcel-Baril) : voie exclusive justifiée aux heures de pointe du matin et de l'après-midi ;
  - Approche nord (virage à droite de la rue Saguenay (R-101) vers l'entrée d'Hydro-Québec) : biseau de 50 m justifié à l'heure de pointe du matin (identique à la situation actuelle) ;
- **Rue Saguenay (R-101)/avenue Abitibi** : biseau de 50 m justifié à l'approche sud aux heures de pointe du matin (identique à la situation actuelle) et de l'après-midi.

Il est cependant rappelé que la norme du MTMD pour les routes à quatre voies divisées, s'applique pour les routes ayant une vitesse affichée de 90 km/h en milieu rural, ce qui est beaucoup plus contraignant que la vitesse affichée de 70 km/h, observée dans la zone à l'étude qui est en milieu urbain.

5.5 AMÉNAGEMENTS PROJETÉS

Les aménagements proposés sont les mêmes que la phase d'exploitation à court terme, soit le statu quo par rapport à la situation actuelle. Des optimisations du minutage et des durées de cycles ont été considérées au carrefour rue Saguenay (R-101)/avenue Marcel-Baril, mais sans modification du phasage par rapport à la situation actuelle.

Aucune modification du mode de gestion des intersections n'est nécessaire pour cette phase.

5.6 IMPACTS SUR LES CONDITIONS DE CIRCULATION

Les simulations des conditions de circulation ont été effectuées avec le logiciel Synchro/SimTraffic 11. Pour évaluer les conditions de circulation projetées en phase d'exploitation à moyen terme, les données suivantes ont été utilisées dans le logiciel :

- La géométrie et l'assignation des voies (identiques à la situation actuelle) ;

- Les limites de vitesse (identiques à la situation actuelle) ;
- Les débits de circulation balancés ;
- Le pourcentage de véhicules lourds ;
- Les facteurs de pointe horaire aux intersections (évolution du débit pendant l'heure de pointe).

Le carrefour giratoire a, quant à lui, été analysé avec des simulations dans le logiciel HCS avec les mêmes données.

5.6.1 HEURE DE POINTE DU MATIN

Les conditions de circulation simulées dans Synchro/SimTraffic à heure de pointe du matin en phase d'exploitation à moyen terme sont très bonnes pour l'ensemble des carrefours avec un niveau de service global variant de « A » à « B ». Les niveaux de service par mouvement varient de « A » à « C » sur l'ensemble du secteur à l'étude.

Tout comme pour la phase d'exploitation à court terme, les niveaux de service des mouvements de virage à droite et de tout droit sont très bons (« A ») aux approches sud des carrefours rue Saguenay (R-101)/avenue Marcel-Baril et rue Saguenay (R-101)/avenue Abitibi et ne nécessite pas de voie spécifique de virage à droite.

Les conditions de circulation du carrefour giratoire simulées dans HCS sont bonnes. Le niveau de service est de « A » pour les trois approches avec un retard moyen maximal de 9,9 secondes à l'approche nord (rue Saguenay (R-101)).

Les niveaux de service obtenus pour l'heure de pointe du matin sont présentés à la figure 5.5.

5.6.2 HEURE DE POINTE DE L'APRÈS-MIDI

Les conditions de circulation simulées dans Synchro/SimTraffic à l'heure de pointe de l'après-midi en phase d'exploitation à moyen terme sont bonnes pour l'ensemble des carrefours avec un niveau de service global variant de « A » à « C. Les niveaux de service par mouvement varient également de « A » à « C » sur l'ensemble du secteur à l'étude.

Les mêmes conclusions que pour l'heure de pointe du matin et que pour les phases de construction et d'exploitation à court terme peuvent être établies concernant les besoins en voies de virage à droite aux approches sud des carrefours rue Saguenay (R-101)/avenue Marcel-Baril et rue Saguenay (R-101)/avenue Abitibi.

Les conditions de circulation du carrefour giratoire simulées dans HCS sont bonnes avec des niveaux de service de « A » aux approches nord et sud. Toutefois, les conditions sont plus difficiles à l'approche est (R-117 (voie de contournement)) où le niveau de service est de « D » avec un retard moyen par véhicule de 26 secondes.

Les niveaux de service obtenus pour l'heure de pointe de l'après-midi sont présentés à la figure 5.6.

Les conditions de circulation projetées en phase d'exploitation à moyen terme sont donc jugées acceptables.

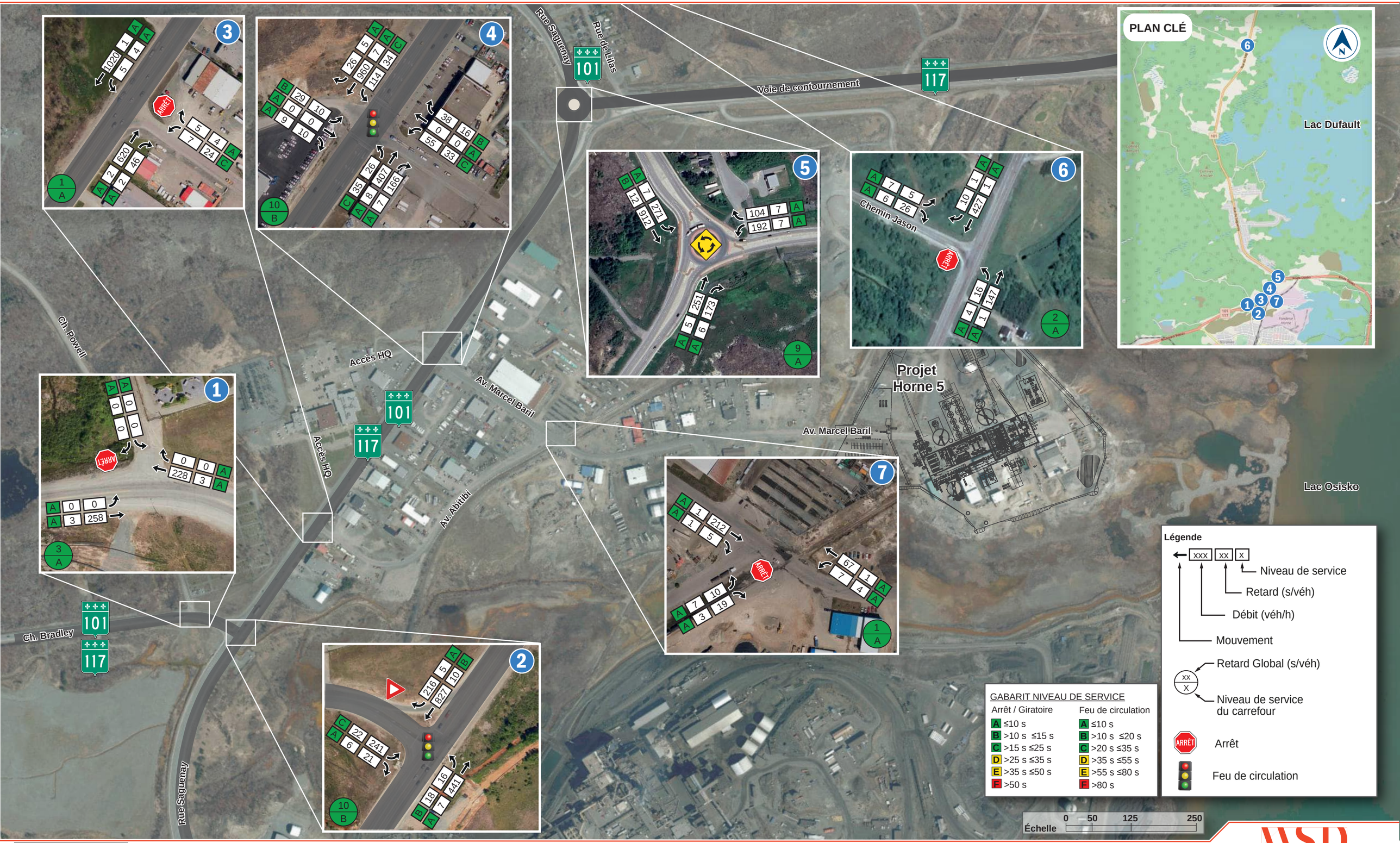


Figure 5-5 Phase d'exploitation à moyen terme / Conditions de circulation - Heure de pointe du matin (7h30 à 8h30)

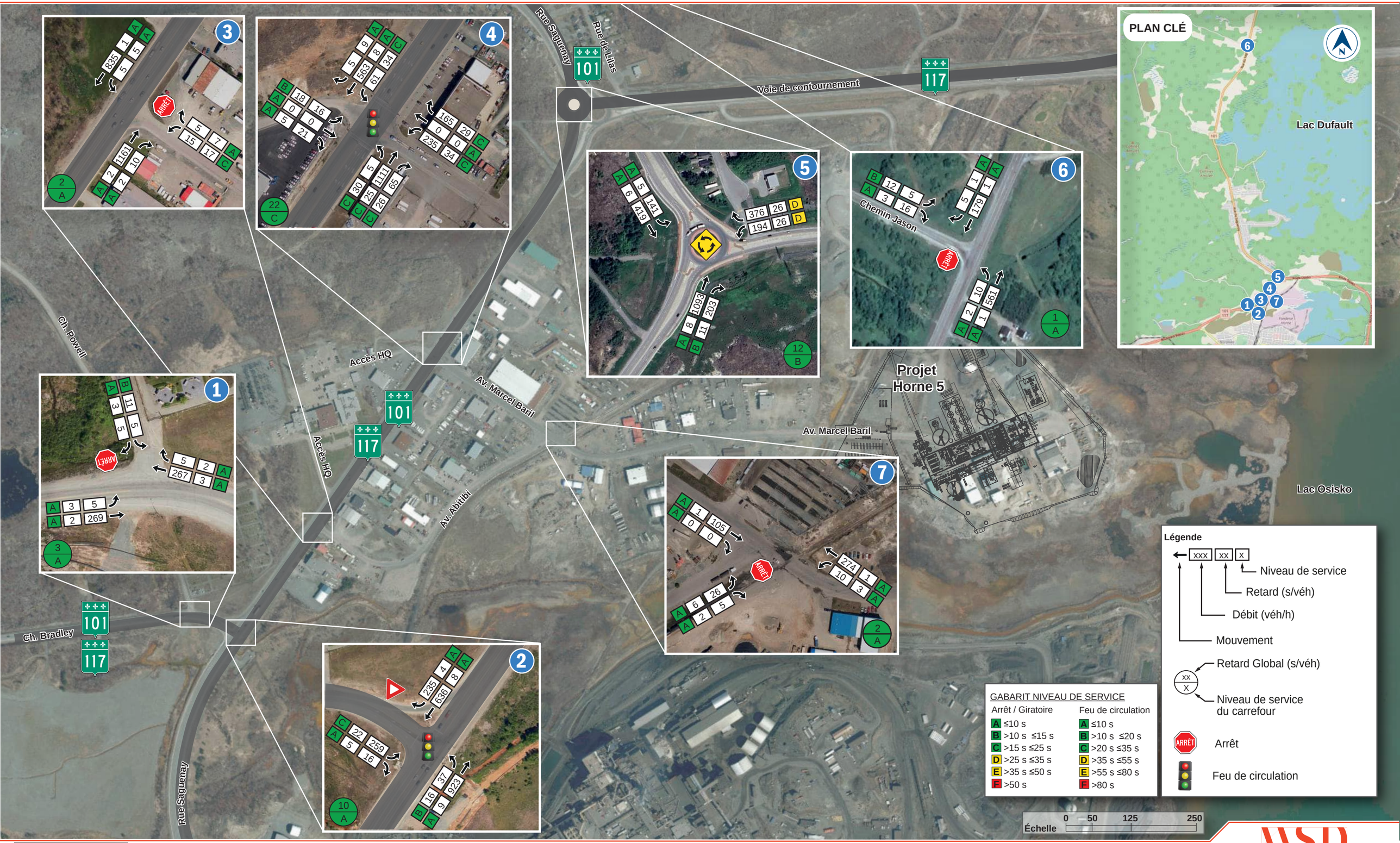


Figure 5-6 Phase d'exploitation à moyen terme / Conditions de circulation - Heure de pointe de l'après-midi (16h30 à 17h30)

5.7 IMPACTS SUR LA SÉCURITÉ ROUTIÈRE

La génération des déplacements véhiculaires pour la phase d'exploitation à moyen terme est similaire à celle de la phase d'exploitation à court terme. Ainsi, les impacts sur la sécurité routière seront globalement identiques à ceux de la phase d'exploitation à court terme, soit sans impact significatif par rapport à la situation actuelle.

5.8 IMPACTS SUR LA PRÉSENCE DES PIÉTONS ET CYCLISTES

Concernant les piétons et cyclistes, les recommandations et conclusions restent les mêmes que durant la phase de construction, à la section 3.9.

6 PHASE D'EXPLOITATION À LONG TERME

Cette section présente les résultats de l'analyse des conditions de circulation et de sécurité de la phase d'exploitation du CMH5 à long terme.

6.1 DESCRIPTION

Cette phase est caractérisée par les opérations régulières du CMH5 qui s'échelonneront de 2035 à 2039.

Afin de déterminer les impacts sur la circulation ainsi que de prévoir les éventuels changements nécessaires au réseau routier, une génération des déplacements a été effectuée. Ces déplacements ont ensuite été affectés au réseau routier pour connaître l'état projeté de la circulation. En plus de la croissance annuelle des débits véhiculaires à proximité du projet, un ensemble résidentiel pourrait voir le jour à proximité du secteur à l'étude.

L'année 2039 a été considérée comme celle étant la plus conservatrice au niveau des déplacements véhiculaires générés, ainsi les analyses de la phase d'exploitation à long terme sont basées sur cet horizon.

L'ensemble des hypothèses présentées dans les étapes de générations, distribution et affectation proviennent d'informations transmises par Falco. Une carte représentant le projet immobilier ainsi que les unités prévues est illustrée à l'annexe D.

6.2 GÉNÉRATION DES DÉPLACEMENTS

Les hypothèses considérées pour effectuer la génération du CMH5 à long terme sont similaires aux hypothèses présentées pour les phases d'exploitation à court et moyen terme.

L'ajout d'un projet domiciliaire au nord de la R-117 (voie de contournement), à proximité du projet, vient toutefois modifier la génération. Après avoir déterminé que le nombre d'unités de ce projet s'élevait approximativement à 445 unités, le guide de l'ITE permet d'estimer le nombre de déplacements véhiculaires qui seront effectués vers et depuis le projet. Ainsi, considérant le nombre de 445 unités, 356 déplacements sont générés à l'heure de pointe du matin et 490 à l'heure de pointe de l'après-midi. Ces déplacements sont ensuite distribués en entrée et sortie du projet selon les taux prévus dans le guide. Le détail des hypothèses de génération de déplacements est présenté à l'annexe L.

Le tableau qui suit présente les détails concernant la génération des déplacements considérés pour la phase d'exploitation à long terme.

Tel qu'illustré au tableau 6-1, plusieurs constats peuvent se dégager à partir des hypothèses de départ :

- Environ 177 travailleurs entreront ou sortiront du site durant l'heure de pointe du matin pour un total de 135 véhicules entrants et 19 sortants ;
- Environ 217 travailleurs entreront ou sortiront du site durant l'heure de pointe de l'après-midi pour un total de 55 véhicules entrants et 136 sortants ;
- Le développement résidentiel génèrera 71 véhicules entrants et 214 sortants en pointe du matin et 247 entrants et 145 sortants en pointe de l'après-midi ;
- Un maximum de 10 camions entrera et sortira du site à chacune des deux heures de pointe.

Au global, les débits générés par le CMH5 en phase d'exploitation à long terme s'élèveront à 174 véhicules à l'heure de pointe du matin et 211 véhicules à l'heure de pointe de l'après-midi. À ceux-ci, s'ajouteront les débits générés par le développement domiciliaire.

Tableau 6-1 Phase d'exploitation à long terme – Génération des déplacements

Phase d'exploitation à long terme (10 à 15 ans)										
	Description	Brut	Covoiturage		TC		Kiss & Ride		Entrant	Sortant
		Nombre de déplacements /h	%	Véh	%	Véh	%	Véh	Véh	Véh
Heure de pointe AM (7h30 à 8h30)	Complexe minier Horne 5									
	Cadres	159	10	16	5	8	2	3	135	3
	Usine (nuit)	15	10	2		0	2	0	0	13
	Environnement (nuit)	3	10	0		0	2	0	0	3
	Total travailleurs	**177**							**135**	**19**
	Camions	10							10	10
	% Camions	5,3%							6,9%	34,5%
	Total travailleurs+Camions	**187**							**145**	**29**
	Développement résidentiel au nord de la voie de contournement	445 unités	**%**	**Véh**	**%**	**Véh**	**%**	**Véh**	**Véh**	**Véh**
	Taux de génération (0,81) selon ITE avec 25% entrant et 75% sortant	**356**	10	36	5	18	0	0	89	267
	Véhicules se destinant et se dirigeant dans le secteur à l'étude (80% des débits du projet)	**285**	10	29	5	14	0	0	71	214
	Total Véh développement	**285**							**71**	**214**
Heure de pointe PM (16h30 à 17h30)	Complexe minier Horne 5									
	Mine (nuit)	58	10	6		0	2	1	52	1
	Cadres	159	10	16	5	8	2	3	3	135
	Total travailleurs	**217**							**55**	**136**
	Camions	10							10	10
	% Camions	4,4%							15,4%	6,8%
	Total travailleurs+Camions	**227**							**65**	**146**
	Développement résidentiel au nord de la voie de contournement	445 unités	**%**	**Véh**	**%**	**Véh**	**%**	**Véh**	**Véh**	**Véh**
	Taux de génération (1,11) selon ITE avec 63% entrant et 37% sortant	**490**	10	49	5	25	0	0	309	181
	Véhicules se destinant et se dirigeant dans le secteur à l'étude (80% des débits du projet)	**392**	10	39	5	20	0	0	247	145
	Total Véh développement	**392**							**247**	**145**

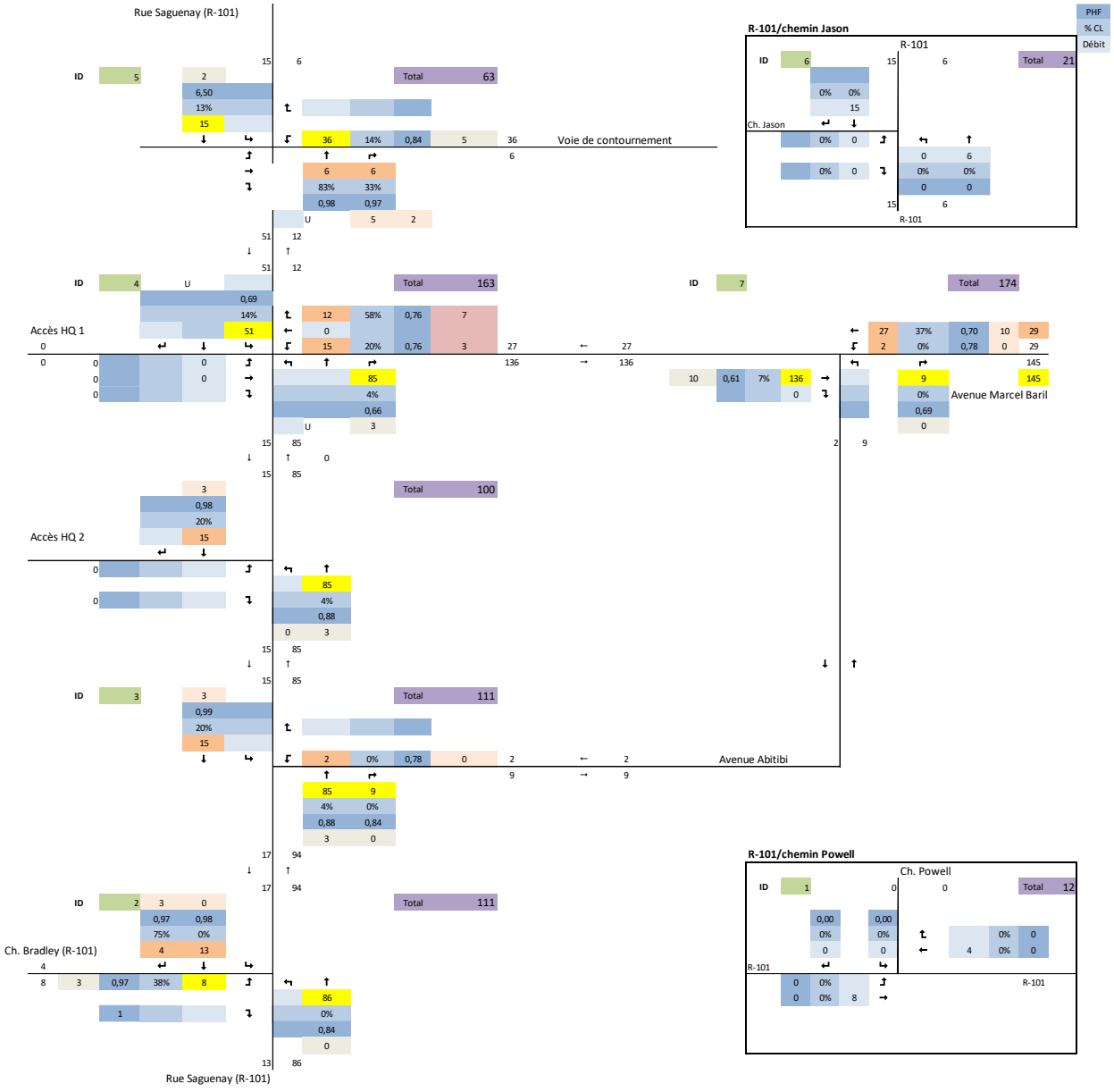
Traitement WSP (2020)

Par rapport aux débits actuels, les comptages permanents du MTMD permettent de prévoir une augmentation de 5,86 % avec le même taux de croissance annuel (0,30 %/an) au terme de la période long terme, en 2043, par rapport aux débits de 2024. Connaissant ainsi la provenance des travailleurs, la distribution durant la phase d'exploitation à long terme a pu être complétée telle qu'illustrée sur les figures 6.1 et 6.3 et les débits totaux de la zone d'étude présentée sur les figures 6.2 et 6.4.

6.3 DISTRIBUTION ET AFFECTATION

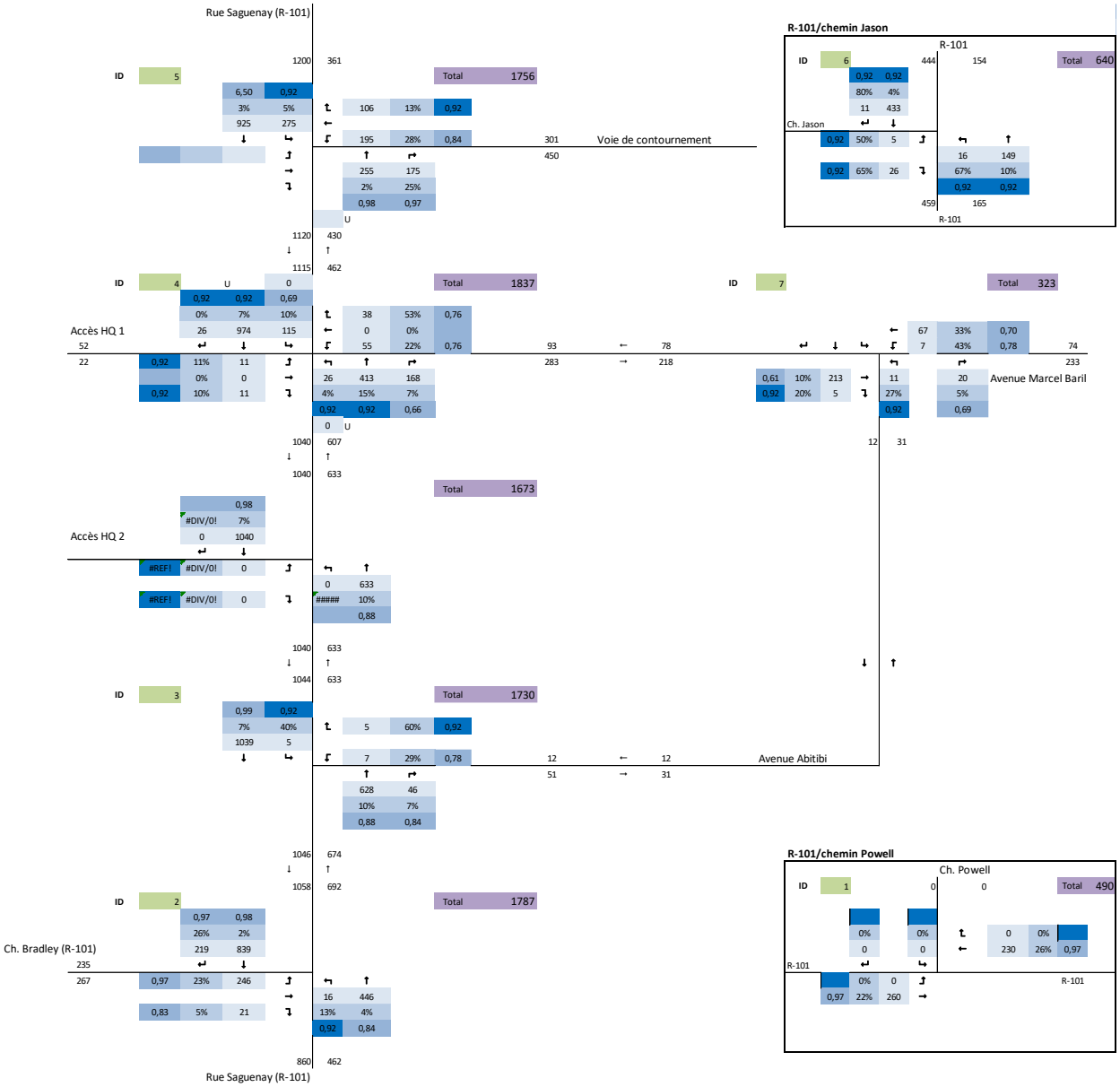
La distribution et l'affectation des débits générés par le CMH5 en phase d'exploitation à long terme reposent sur les mêmes hypothèses que pour les phases d'exploitation à court et moyen terme.

Figure 6.1 Phase d'exploitation à long terme — Distribution des débits générés par le projet — Heure de pointe AM (7h30 à 8h30)



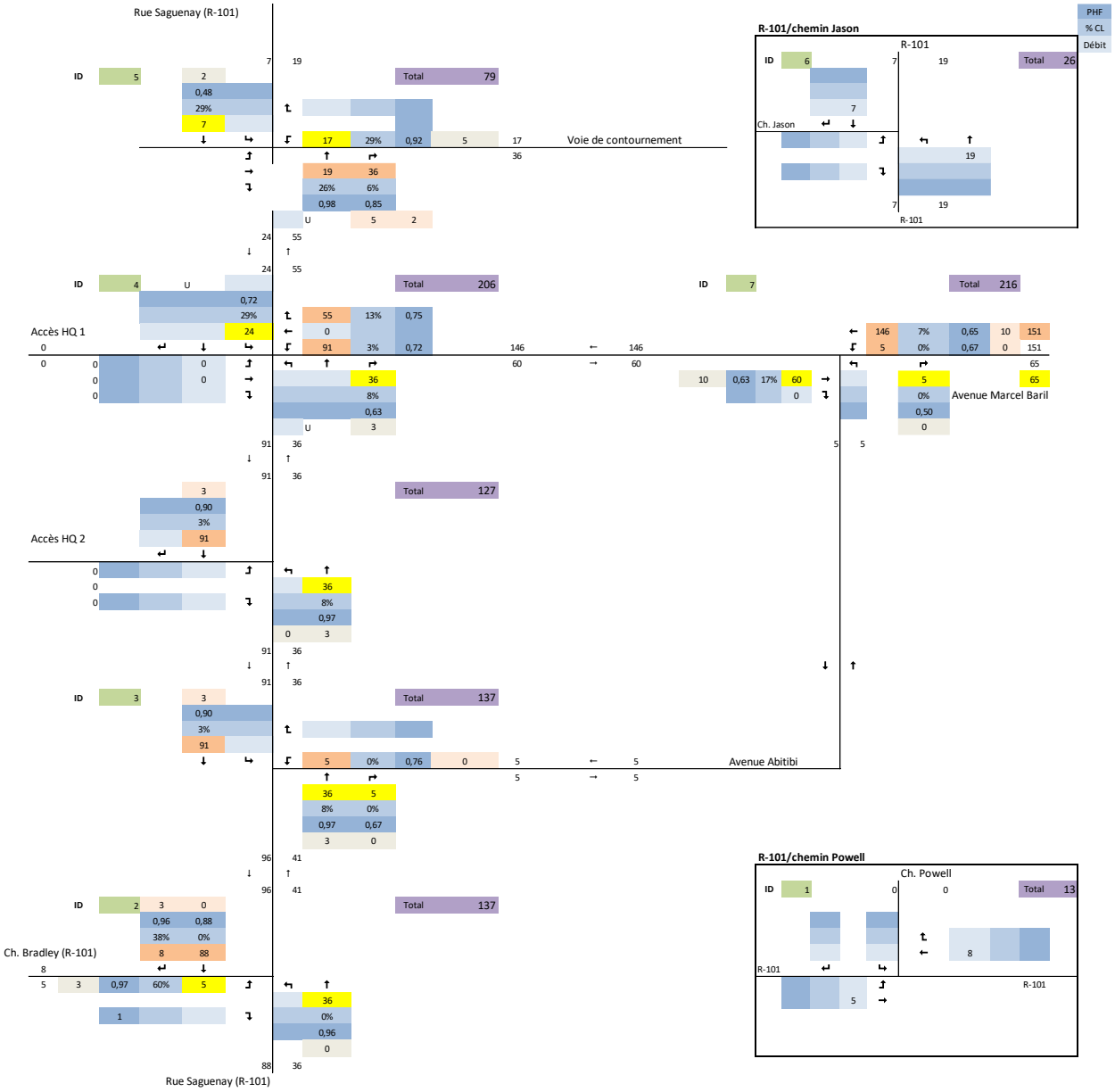
Traitement WSP (2024)

Figure 6.2 Phase d'exploitation à long terme — Débits totaux — Heure de pointe AM (7h30 à 8h30)



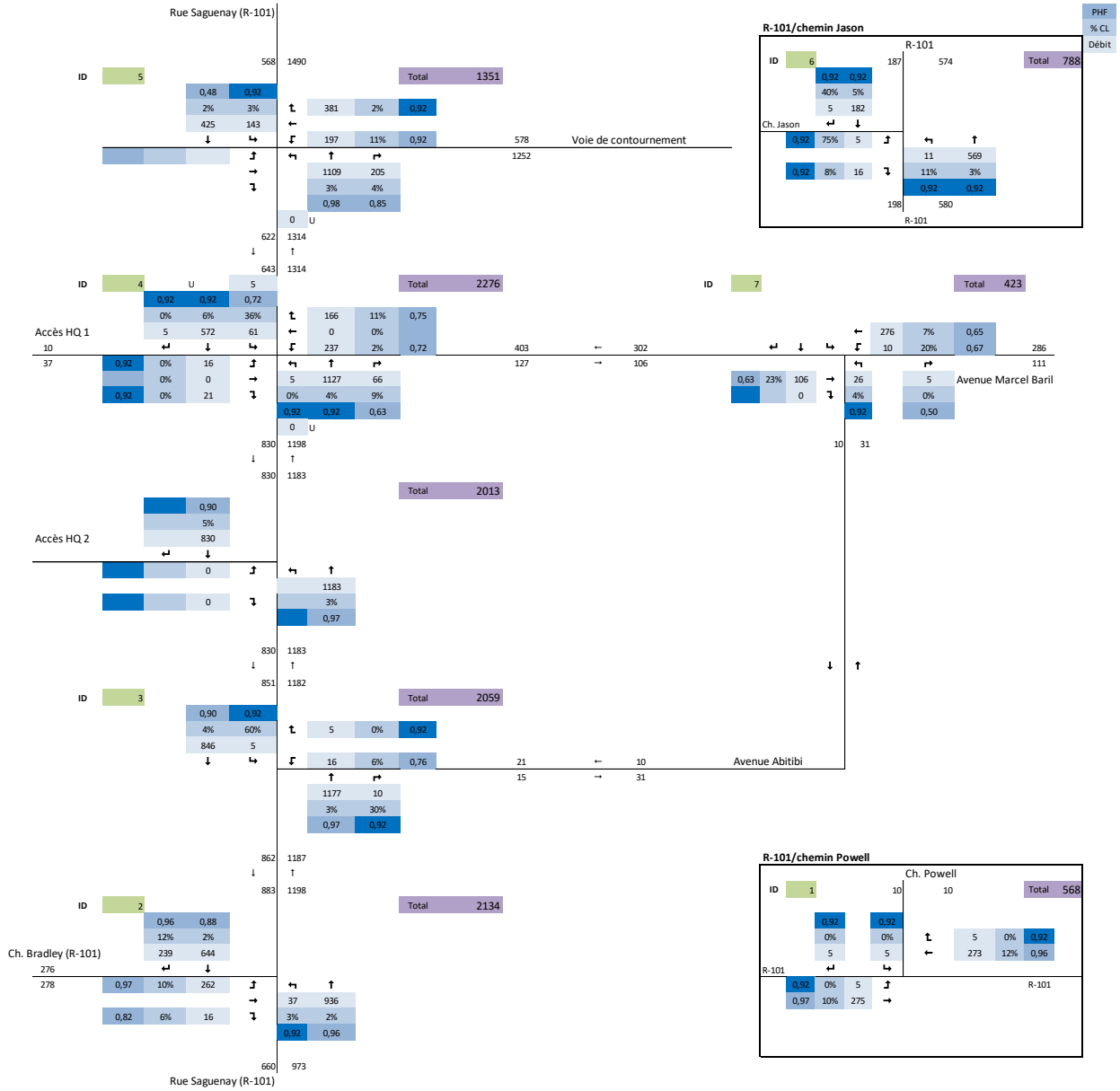
Traitement WSP (2024)

Figure 6.3 Phase d'exploitation à long terme — Distribution des débits générés par le projet — Heure de pointe PM (16h30 à 17h30)



Traitement WSP (2024)

Figure 6.4 Phase d'exploitation à long terme — Débits totaux — Heure de pointe PM (16h30 à 17h30)



Traitement WSP (2024)

6.4 JUSTIFICATION DES VOIES AUXILIAIRES

Comme énoncé précédemment, les voies auxiliaires de virage à gauche et à droite, ont pour but d'améliorer la sécurité aux carrefours et de libérer les voies principales afin de maintenir la capacité de la route.

L'annexe K présente le tableau des résultats de justification, ainsi que le graphique provenant des normes du MTMD.

6.4.1 VIRAGE À GAUCHE

À l'instar de la situation actuelle, bien qu'aucune norme ne soit directement applicable au type de route dont il est question dans le réseau étudié, les faibles débits de virage à gauche observés au carrefour rue Saguenay (R-101)/avenue Abitibi ne justifient pas l'implantation d'une voie auxiliaire de virage à gauche. En effet, ces débits sont négligeables par rapport aux mouvements tout droits et virages à droite.

6.4.2 VIRAGE À DROITE

L'analyse des besoins en voies auxiliaires présente globalement les mêmes conclusions que pour les phases d'exploitation à court et moyen termes.

Les conclusions suivantes peuvent être dressées :

- **Rue Saguenay (R-101)/avenue Marcel-Baril** :
  - Approche sud (virage à droite de la rue Saguenay (R-101) vers l'avenue Marcel-Baril) : voie exclusive justifiée aux heures de pointe du matin et de l'après-midi ;
  - Approche nord (virage à droite de la rue Saguenay (R-101) vers l'entrée d'Hydro-Québec) : biseau de 50 m justifié à l'heure de pointe du matin (identique à la situation actuelle) ;
- **Rue Saguenay (R-101)/avenue Abitibi** : biseau de 50 m justifié à l'approche sud aux heures de pointe du matin (identique à la situation actuelle) et de l'après-midi.

Il est cependant rappelé que la norme du MTMD pour les routes à quatre voies divisées, s'applique pour les routes ayant une vitesse affichée de 90 km/h en milieu rural, ce qui est beaucoup plus contraignant que la vitesse affichée de 70 km/h, observée dans la zone à l'étude qui est en milieu urbain.

6.5 AMÉNAGEMENTS PROJETÉS

Les aménagements proposés sont les mêmes que pour les phases précédentes, soit le statu quo par rapport à la situation actuelle. Des optimisations du minutage et des durées de cycles ont été considérées au carrefour rue Saguenay (R-101)/avenue Marcel-Baril, mais sans modification du phasage par rapport à la situation actuelle.

Aucune modification des modes de gestion des carrefours n'est nécessaire pour la phase d'exploitation à long terme.

6.6 IMPACTS SUR LES CONDITIONS DE CIRCULATION

Les simulations des conditions de circulation ont été effectuées avec le logiciel Synchro/SimTraffic 11. Pour évaluer les conditions de circulation projetées en phase d'exploitation à long terme, les données suivantes ont été utilisées dans le logiciel :

- La géométrie et l'assignation des voies (identiques à la situation actuelle) ;

- Les limites de vitesse (identiques à la situation actuelle) ;
- Les débits de circulation balancés ;
- Le pourcentage de véhicules lourds ;
- Les facteurs de pointe horaire aux intersections (évolution du débit pendant l'heure de pointe).

Le carrefour giratoire a, quant à lui, été analysé avec des simulations dans le logiciel HCS avec les mêmes données.

6.6.1 HEURE DE POINTE DU MATIN

Les conditions de circulation simulées dans Synchro/SimTraffic à l'heure de pointe du matin en phase d'exploitation à long terme sont très bonnes pour l'ensemble des carrefours avec un niveau de service global de « A » à « B ».

Les niveaux de service par mouvement varient de « A » à « D » sur l'ensemble du secteur à l'étude. Les mouvements suivants présentent un niveau de service « D » :

- Le virage à gauche depuis l'approche sud du carrefour rue Saguenay (R-101)/avenue Marcel-Baril, avec un délai moyen de 41 secondes par véhicule ;
- Le virage à gauche depuis l'approche ouest du carrefour rue Saguenay (R-101)/avenue Marcel-Baril, avec un délai moyen de 35 secondes par véhicule, soit à la limite d'un niveau de service « C » pour un carrefour à feux. (la limite supérieure du niveau « C » est de 35 secondes de délai moyen).

Tout comme pour les phases d'exploitation à court et moyen termes, les niveaux de service des mouvements de virage à droite et de tout droit sont très bons (« A ») aux approches sud des carrefours rue Saguenay (R-101)/avenue Marcel-Baril et rue Saguenay (R-101)/avenue Abitibi et ne nécessite pas de voie spécifique de virage à droite.

Les conditions de circulation du carrefour giratoire simulées dans HCS sont bonnes. Le niveau de service est de « A » pour les trois approches avec un retard moyen maximal de 9,9 secondes à l'approche nord (rue Saguenay (R-101))..

Les niveaux de service obtenus pour l'heure de pointe du matin sont présentés à la figure 6.5.

6.6.2 HEURE DE POINTE DE L'APRÈS-MIDI

Les conditions de circulation simulées dans Synchro/SimTraffic à l'heure de pointe de l'après-midi en phase d'exploitation à long terme sont très bonnes pour l'ensemble des carrefours avec un niveau de service global variant de « A » à « B ».

Les niveaux de service par mouvement varient de « A » à « D » sur l'ensemble du secteur à l'étude. Les mouvements suivants présentent un niveau de service « D » :

- Le virage à gauche depuis l'approche sud du carrefour rue Saguenay (R-101)/avenue Marcel-Baril, avec un délai moyen global pour l'approche de 44 secondes par véhicule. Cependant, les débits projetés à l'heure de pointe de l'après-midi sur ce mouvement sont négligeables (5 véhicules) ;
- Le virage à gauche depuis l'approche est du carrefour rue Saguenay (R-101)/avenue Marcel-Baril, avec un délai moyen global pour l'approche de 38 secondes par véhicule.

Les mêmes conclusions que pour l'heure de pointe du matin et que pour les phases de construction et d'exploitation à court et moyen terme peuvent être établies concernant les besoins en voies de virage à droite aux approches sud des carrefours rue Saguenay (R-101)/avenue Marcel-Baril et rue Saguenay (R-101)/avenue Abitibi.

Les conditions de circulation du carrefour giratoire simulées dans HCS sont bonnes avec des niveaux de service de « A » aux approches nord et sud. Toutefois, les conditions sont plus difficiles à l'approche est (R-117 (voie de contournement)) où le niveau de service est de « D » avec un retard moyen par véhicule de 28 secondes. Considérant

que le retard de la situation actuelle était de 18 secondes, cette augmentation est jugée acceptable et causée en principalement par l'augmentation naturelle des débits sur cet axe.

Les niveaux de service obtenus pour l'heure de pointe de l'après-midi sont présentés à la figure 6.6.

Les conditions de circulation projetées en phase d'exploitation à long terme sont donc jugées acceptables.

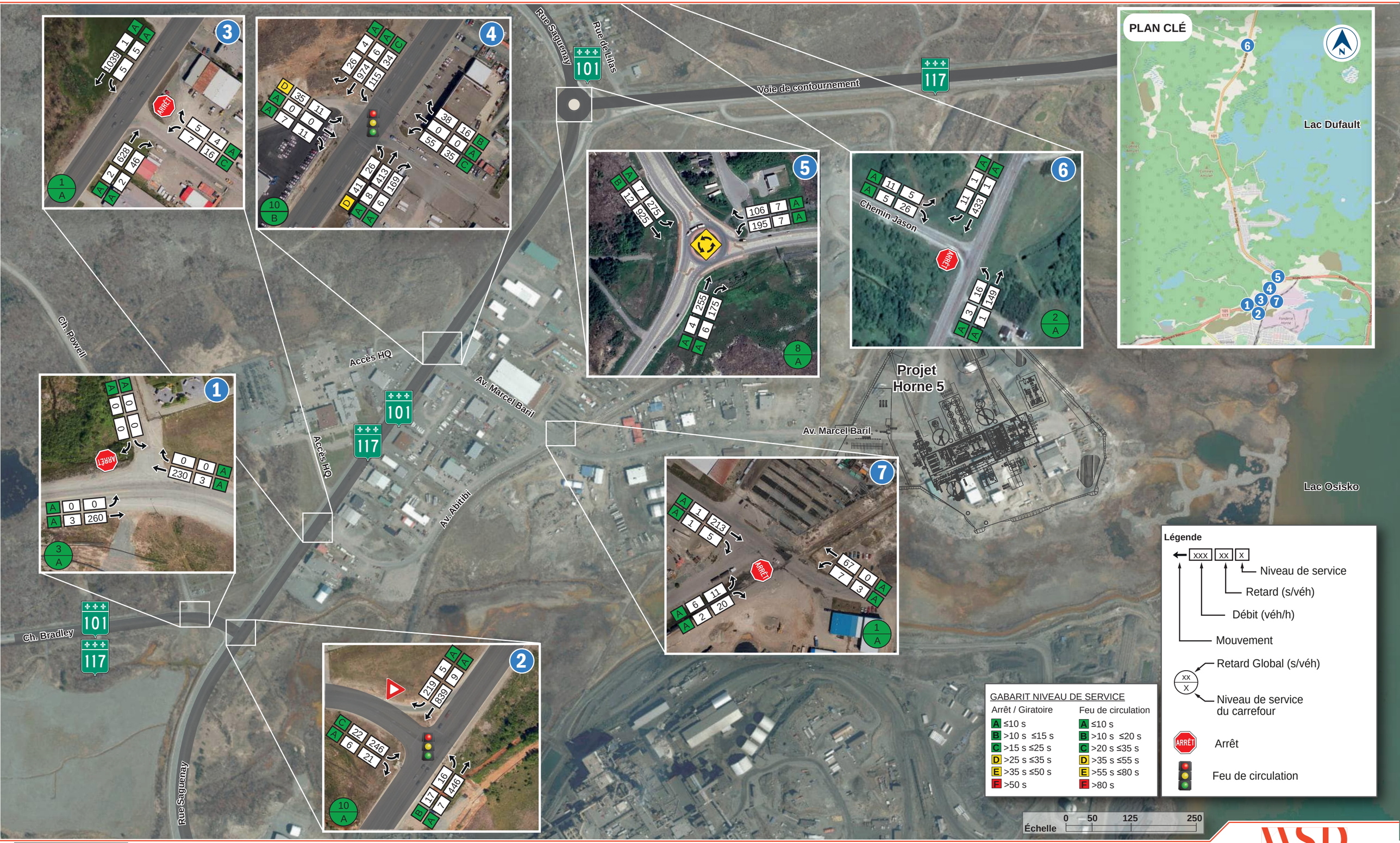


Figure 6-5 Phase d'exploitation à long terme / Conditions de circulation - Heure de pointe du matin (7h30 à 8h30)

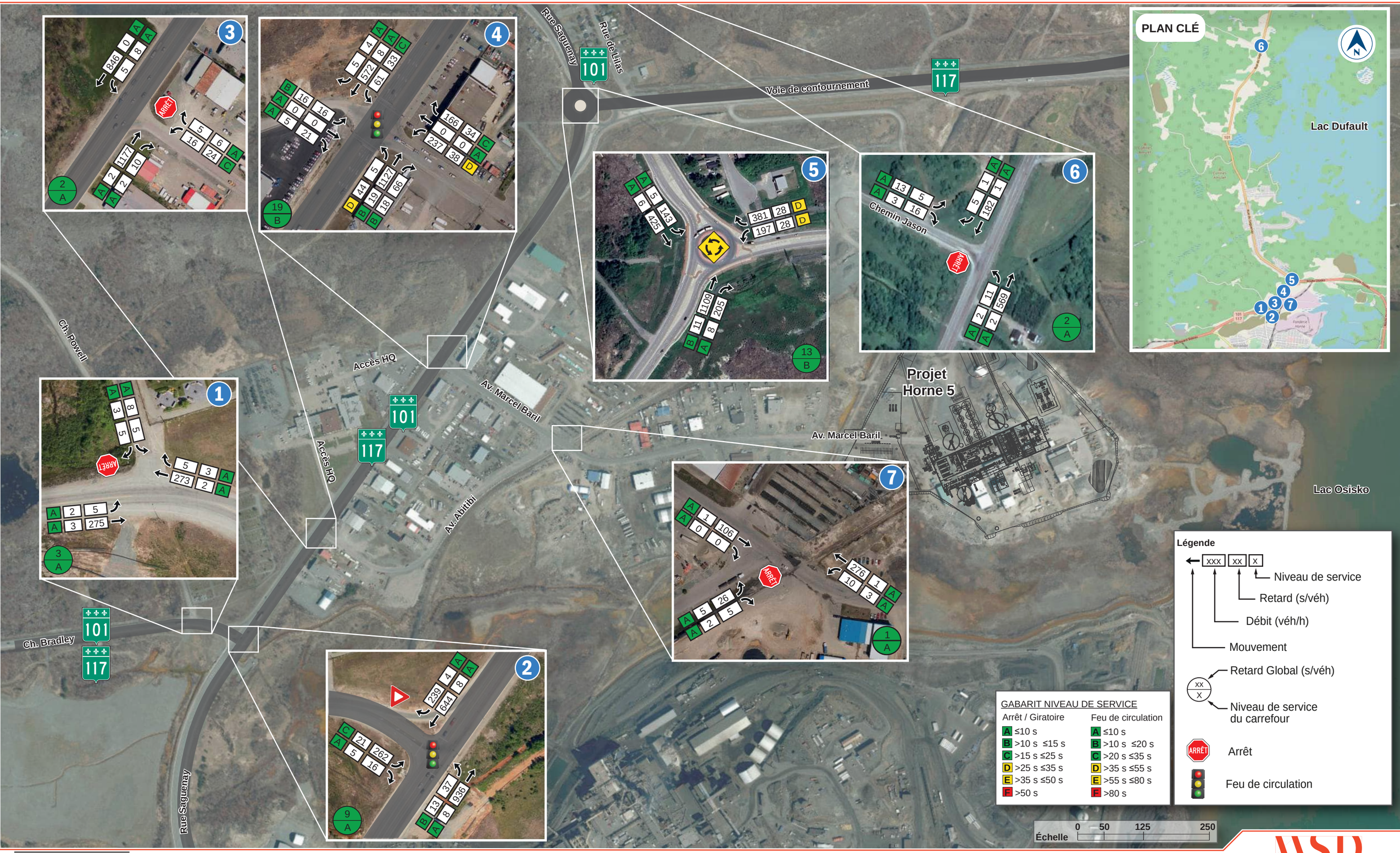


Figure 6-6 Phase d'exploitation à long terme / Conditions de circulation - Heure de pointe de l'après-midi (16h30 à 17h30)

6.7 IMPACTS SUR LA SÉCURITÉ ROUTIÈRE

La génération des déplacements véhiculaires pour la phase d'exploitation à long terme et l'impact sur la sécurité routière sont relativement similaires aux phases d'exploitation à court terme et à moyen terme. Aucun changement significatif n'est à prévoir.

La phase d'exploitation à long terme verra une augmentation des débits de circulation dans le secteur (+ 8 % à + 16 %) des débits aux carrefours aux heures de pointe). Le nombre d'accidents pourrait donc légèrement augmenter sur le secteur d'étude. Cependant, si l'on considère que le nombre d'accidents est proportionnel au débit, les taux d'accidents resteront sensiblement identiques à ceux de la situation actuelle. Puisque les taux d'accidents et les indices de gravité sur le secteur à l'étude sont actuellement inférieurs aux moyennes du Québec sur ce type de route, l'impact sur la sécurité est jugé faible et acceptable.

6.8 IMPACTS SUR LA PRÉSENCE DES PIÉTONS ET CYCLISTES

Concernant les piétons et cyclistes, les recommandations et conclusions restent les mêmes que durant la phase de construction, à la section 3.9.

7 CONCLUSION

Dans le cadre de son projet aurifère, Falco désire réhabiliter et exploiter des infrastructures minières qui sont situées dans la ville de Rouyn-Noranda : le Complexe Minier Horne 5 (CMH5) situé à l'est de la rue Saguenay (R-101) et au nord de la ville ainsi que les infrastructures de gestion des résidus miniers (IGRM) situées au nord du chemin Jason. Le mandat comprend l'étude de sécurité et de circulation dans le secteur avoisinant le site du projet pour la situation actuelle et pour quatre horizons futurs : phase de construction, phase d'exploitation à court (0 à 5ans), moyen (5 à 10 ans) et long terme (10 à 15 ans).

Le secteur d'étude comprend sept intersections, dont les carrefours rue Saguenay (R-101)/chemin Jason et chemin Bradley (R-101)/chemin Powell qui pourront accueillir les camions de transport des stériles à destination des IGRM, durant les deux premières années de la phase de construction. La zone d'étude s'étend au sud jusqu'au croisement du chemin Bradley (R-101) et de la rue Saguenay (R-101), incluant le carrefour chemin Bradley (R-101)/chemin Powell à proximité immédiate et au nord jusqu'au giratoire entre la rue Saguenay (R-101) et la R-117 (voie de contournement). À ce secteur s'ajoute le carrefour rue Saguenay (R-101)/chemin Jason qui est isolé, à environ 10 km au nord du secteur à l'étude.

Les données utilisées pour caractériser la situation actuelle dans le secteur ont été obtenues à partir des informations transmises par Falco, le MTMD, la Ville de Rouyn-Noranda, d'études préalables et des relevés effectués par WSP.

Les analyses ont démontré que les conditions de circulation de la situation actuelle sont très bonnes puisque le niveau de service aux intersections est majoritairement excellent (« A ») et qu'ils ne dépassent pas « C » (bon) à l'exception des virages à gauche depuis la rue Saguenay (R-101) au carrefour avec l'avenue Marcel-Baril. L'analyse des accidents a démontré que le taux d'accident ne dépassait pas la moyenne provinciale et qu'aucune problématique particulière ne ressortait en matière de sécurité.

Les analyses de visibilité aux carrefours rue Saguenay (R-101)/chemin Jason et chemin Bradley (R-101)/chemin Powell ont également permis de mettre en évidence que l'ensemble des distances de visibilité étaient respectées à ces deux carrefours.

Pour les quatre horizons futurs, les débits véhiculaires générés par le projet ont été ajoutés aux débits attendus à chacun de ces horizons. Les analyses ont également pu déterminer que de nouveaux aménagements (modification de la géométrie, de l'assignation des voies ou du mode de gestion des intersections) n'étaient pas nécessaires pour accommoder les débits projetés.

Il est précisé que les véhicules hors norme (Fardier 38) devront emprunter l'avenue Abitibi, entre la rue Saguenay (R-101) et l'avenue Marcel-Baril, pour accéder au CMH5. En effet, les simulations Autoturn ont démontré que les virages des véhicules hors norme au carrefour rue Saguenay (R-101)/avenue Marcel-Baril imposeraient le déplacement de fûts de feux de circulation (option jugée non envisageable par le MTMD).

Les analyses de circulation mettent en évidence que les intersections du secteur à l'étude présenteront des niveaux de service globaux très bons (« A » à « C ») et par mouvement acceptables (« A » à « D ») pour les deux heures de pointe, pour l'ensemble des horizons considérés.

Finalement, l'analyse comparative entre les deux carrefours d'accès des camions de transport de stériles du CMH5 aux IGRM (chemin Jason et chemin Powell) pendant la phase de construction tend à privilégier l'accès par le chemin Powell en raison des meilleures conditions de sécurité et des gains environnementaux comparativement à l'itinéraire par le chemin Jason. En effet, le transit des camions de transport de stériles par le chemin Powell permet d'éviter les impacts sur la qualité de vie (bruit, vibrations et poussières) qu'entraînerait le transport par le chemin Jason pour les résidents limitrophes de la rue Saguenay (R-101), et plus particulièrement ceux du chemin Jason.

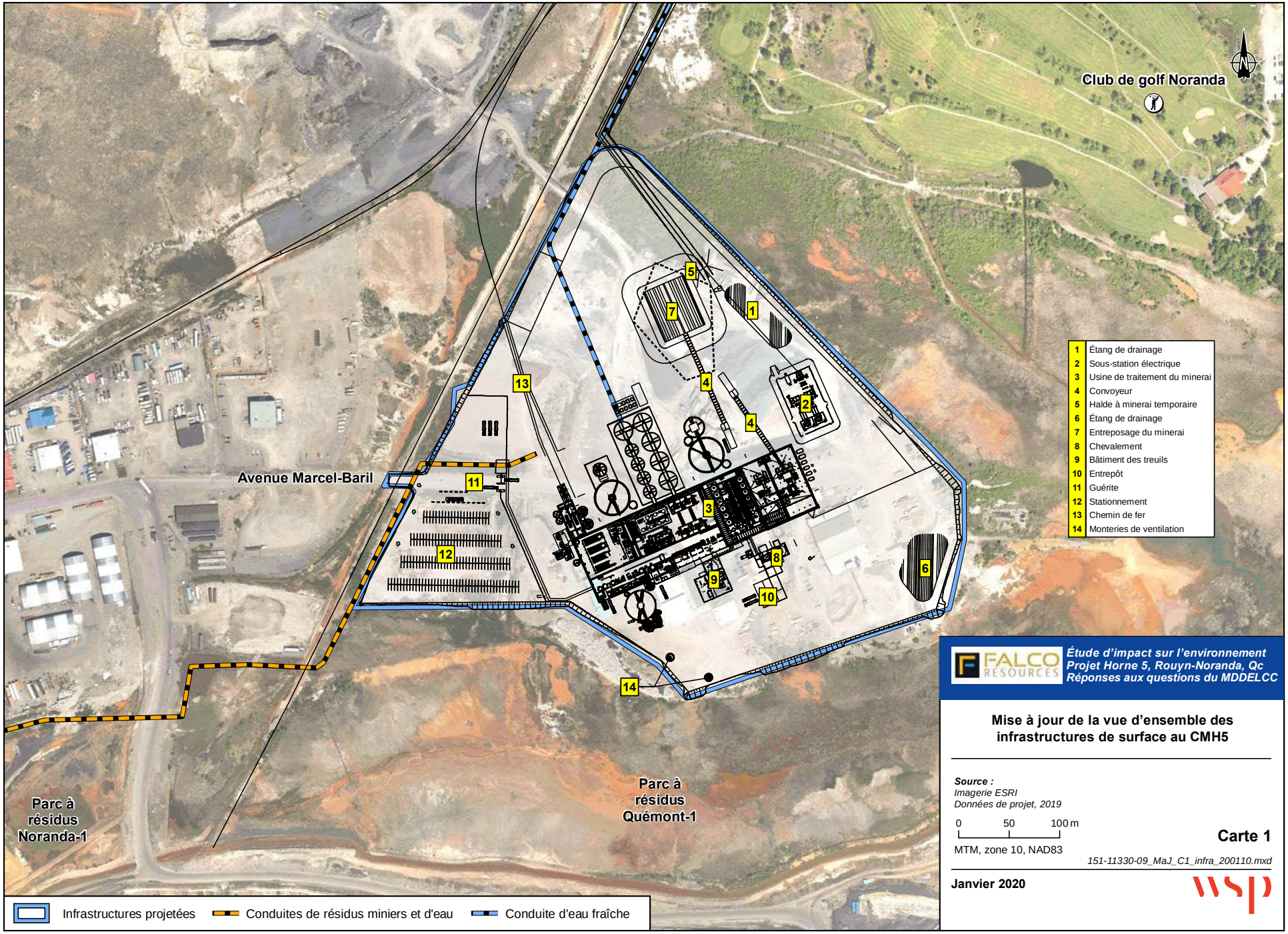
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Publications du Québec (2013), Ouvrages routiers – Normes, Tome I – Conception routière.
- Publications du Québec (2014), Ouvrages routiers – Normes, Tome V – Signalisation routière, Vol. 1, 2 et 3.

ANNEXES

ANNEXES

A PLAN D'AMÉNAGEMENT DU COMPLEXE MINIER HORNE 5 DE RESSOURCES FALCO



FALCO RESOURCES

Étude d'impact sur l'environnement
Projet Horne 5, Rouyn-Noranda, Qc
Réponses aux questions du MDDELCC

Mise à jour de la vue d'ensemble des infrastructures de surface au CMH5

Source :
Imagerie ESRI
Données de projet, 2019

0 50 100 m

MTM, zone 10, NAD83

Carte 1

151-11330-09_MaJ_C1_infra_200110.mxd

Janvier 2020

WSP

ANNEXES

B

DONNÉES DE COMPTAGE

Étude d'intersection

Numéro du relevé: 0124719
Identifiant du carrefour: 23069
Type d'étude: Passagers, Camions, Vélos

Municipalité: Rouyn-Noranda
Direction Territoriale: Abitibi-Témiscamingue
Centre de service: 9107
Projet: Int.2020

Relevé de 7:00 à 19:00
Date du relevé (avant-midi): 20-10-08 Jeudi Ensoleillé
Date du relevé (après-midi): 20-10-08 Jeudi Ensoleillé

	route	section de trafic djma officiel	profil	% commercial	djma	djme	djmh	fpi
Nord	00101-04-021 (00+000) Rue Saguenay	0010150000 14200 (2019)	1	6.4	14600	15700	13100	0.82
Sud	Rue Saguenay		1	3.4	11600	12600	10400	0.93
Est								
Ouest	00101-04-010 (02+146) Chemin Bradley	0010148000 3400 (2019)	1	14.8	3900	4200	3500	0.79

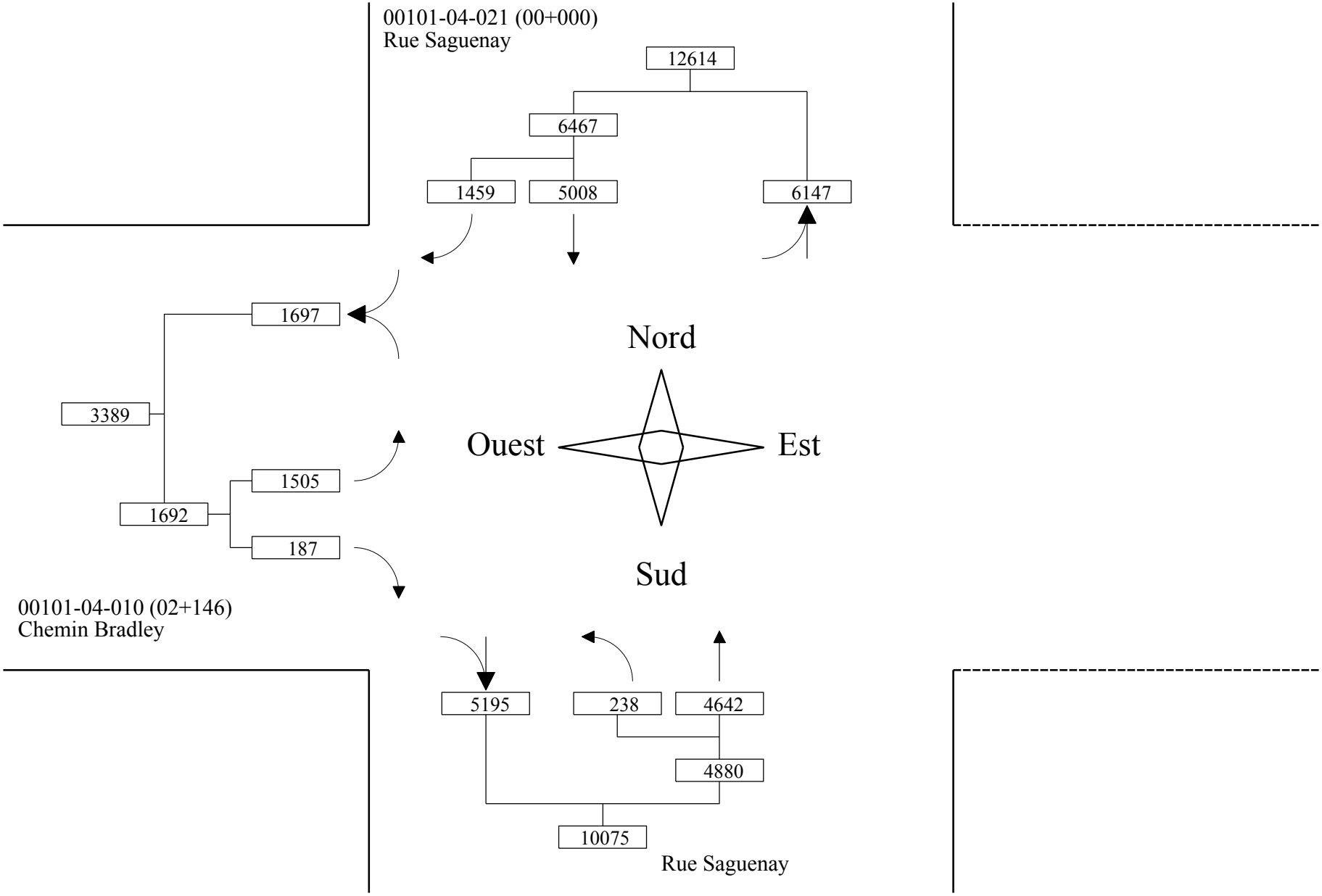
Heure de pointe: 16:30 à 17:30
Facteur de pointe instantanée: 0.89

Djma entrant: 15000
% commercial: 6.3

Transports Québec | Cir-6002 | **Étude d'intersection** | Total des véhicules (relevé) | 02/14

Numéro du relevé: 0124719 Municipalité: Rouyn-Noranda
Direction Territoriale Abitibi-Témiscamingue

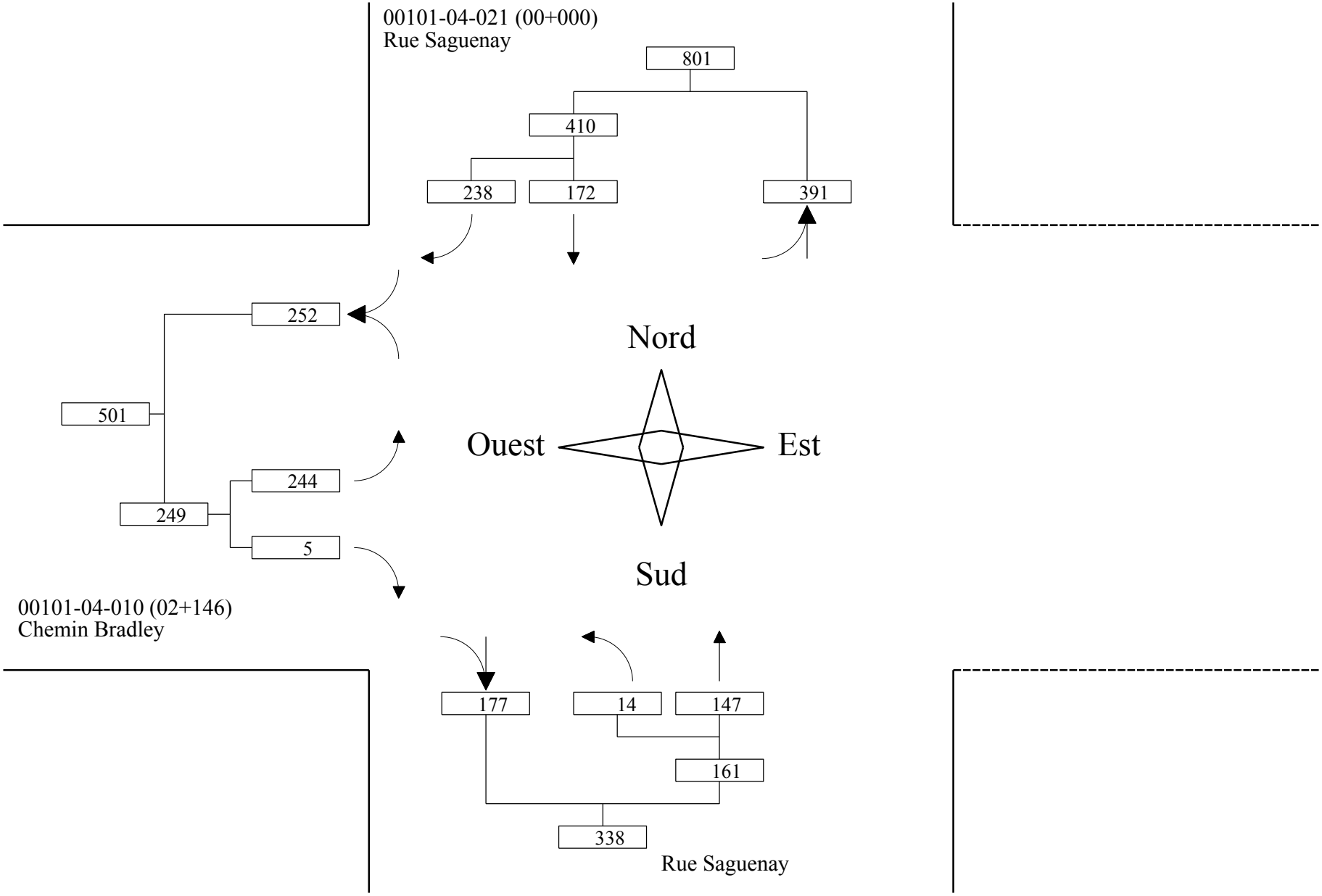
Avant-midi: 20-10-08 Jeudi
Après-midi: 20-10-08 Jeudi
Relevé de 7:00 à 19:00



Transports Québec | Cir-6002 | **Étude d'intersection** | Véhicules commerciaux (relevé) Total | 03/14

Numéro du relevé: 0124719 Municipalité: Rouyn-Noranda
Direction Territoriale Abitibi-Témiscamingue

Avant-midi: 20-10-08 Jeudi
Après-midi: 20-10-08 Jeudi
Relevé de 7:00 à 19:00



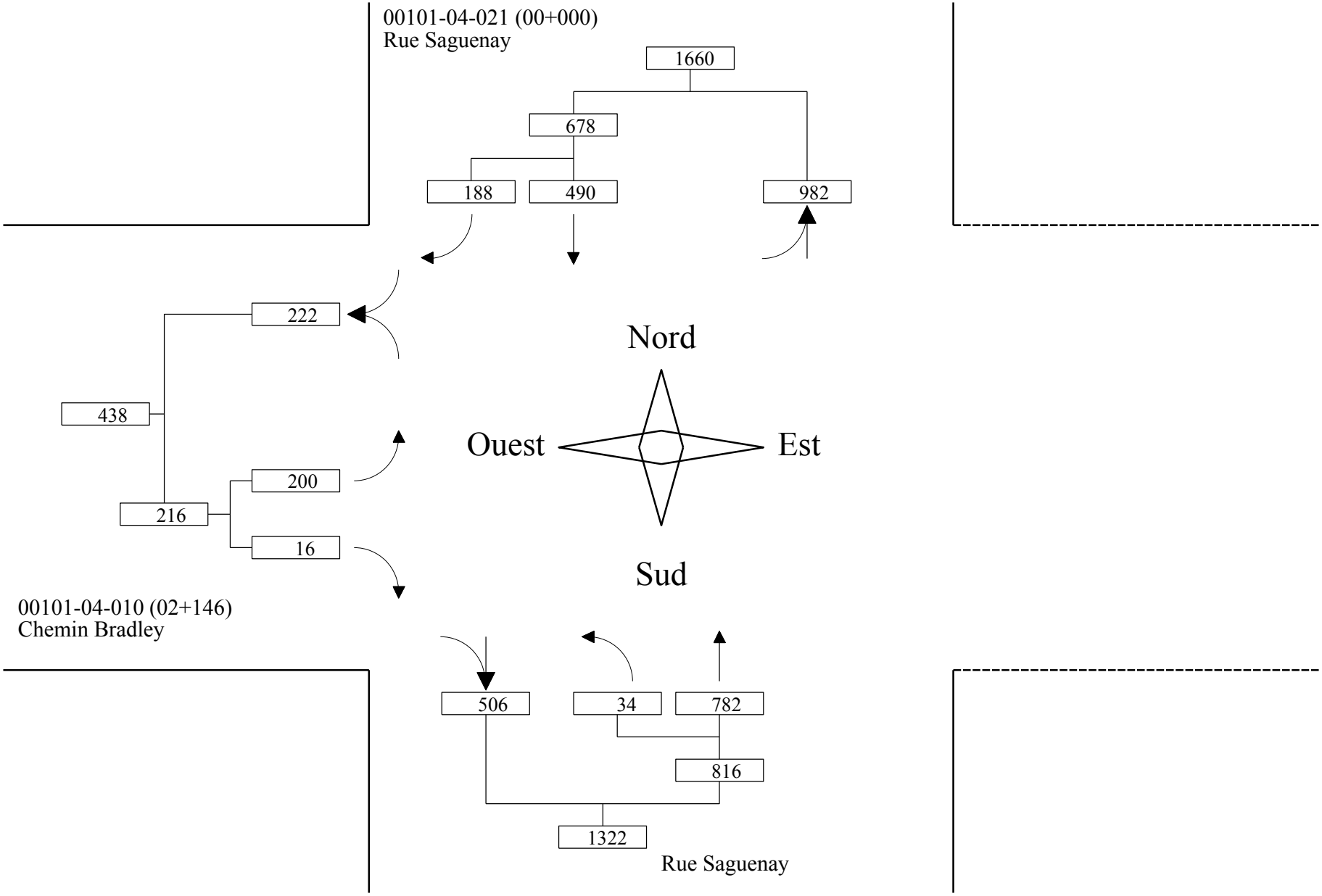
Transports Québec | Cir-6002

Étude d'intersection

Total des véhicules (heure de pointe)
16:30 à 17:30 | 04/14

Numéro du relevé: 0124719 Municipalité: Rouyn-Noranda
Direction Territoriale Abitibi-Témiscamingue

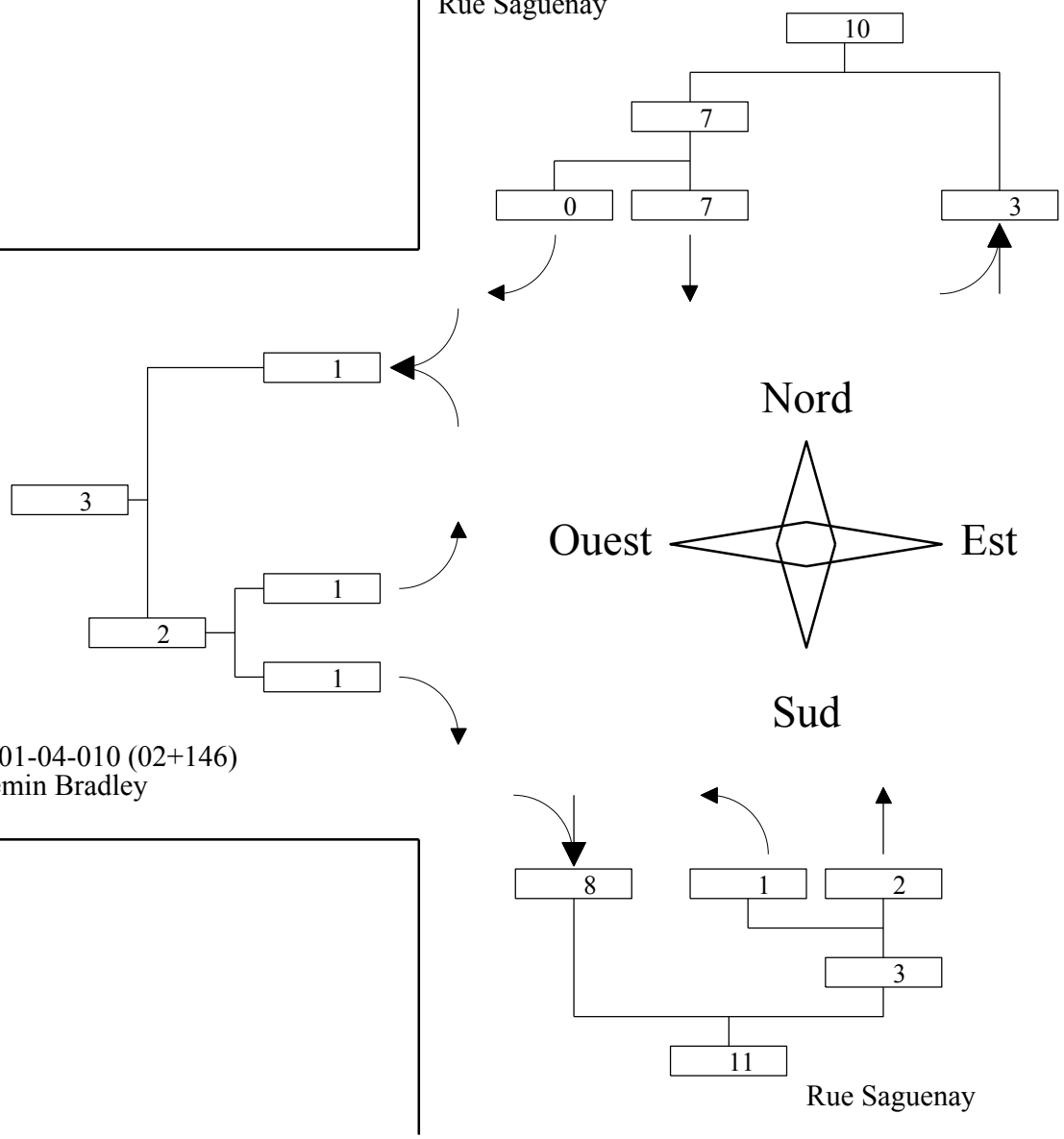
Avant-midi: 20-10-08 Jeudi
Après-midi: 20-10-08 Jeudi
Relevé de 7:00 à 19:00



Transports Québec | Cir-6002 | **Étude d'intersection** | Vélos (12 hres) | 05/14

Numéro du relevé: 0124719 Municipalité: Rouyn-Noranda
Direction Territoriale Abitibi-Témiscamingue

Avant-midi: 20-10-08 Jeudi
Après-midi: 20-10-08 Jeudi
Relevé de 7:00 à 19:00



Transports Québec — Cir-6002

Étude d'intersection

Total des véhicules (relevé) — 06/14

Numéro du relevé: 0124719 Municipalité: Rouyn-Noranda
Direction Territoriale Abitibi-Témiscamingue

Avant-midi: 20-10-08 Jeudi
Après-midi: 20-10-08 Jeudi
Relevé de 7:00 à 19:00

Nord: 00101-04-021(00+000) Rue Saguenay
Sud: Rue Saguenay

Est:
Ouest: 00101-04-010(02+146) Chemin Bradley

	Nord (Rue Saguenay)				Sud (Rue Saguenay)				Est				Ouest (Chemin Bradley)				Grand	%
	⬅	⬆	➡	Total	⬅	⬆	➡	Total	⬅	⬆	➡	Total	⬅	⬆	➡	Total	Total	Horaire
7:00- 8:00	0	656	135	791	14	253	0	267	0	0	0	0	136	0	13	149	1207	9.3
8:00- 9:00	0	563	123	686	11	271	0	282	0	0	0	0	109	0	23	132	1100	8.4
9:00-10:00	0	364	93	457	12	236	0	248	0	0	0	0	100	0	7	107	812	6.2
10:00-11:00	0	335	106	441	8	258	0	266	0	0	0	0	109	0	7	116	823	6.3
11:00-12:00	0	354	108	462	22	355	0	377	0	0	0	0	115	0	13	128	967	7.4
12:00-13:00	0	416	110	526	11	409	0	420	0	0	0	0	131	0	18	149	1095	8.4
13:00-14:00	0	364	109	473	21	360	0	381	0	0	0	0	126	0	18	144	998	7.7
14:00-15:00	0	356	102	458	29	395	0	424	0	0	0	0	119	0	19	138	1020	7.8
15:00-16:00	0	398	132	530	38	418	0	456	0	0	0	0	117	0	21	138	1124	8.6
16:00-17:00	0	490	153	643	36	750	0	786	0	0	0	0	165	0	17	182	1611	12.4
17:00-18:00	0	391	186	577	23	618	0	641	0	0	0	0	174	0	15	189	1407	10.8
18:00-19:00	0	321	102	423	13	319	0	332	0	0	0	0	104	0	16	120	875	6.7
Total	0	5008	1459	6467	238	4642	0	4880	0	0	0	0	1505	0	187	1692	13039	100
% de approche	0.0	77.4	22.6		4.9	95.1	0.0						88.9	0.0	11.1			

Transports Québec — Cir-6002

Étude d'intersection

Véhicules commerciaux (relevé) Total — 07/14

Numéro du relevé: 0124719 Municipalité: Rouyn-Noranda
Direction Territoriale Abitibi-Témiscamingue

Avant-midi: 20-10-08 Jeudi
Après-midi: 20-10-08 Jeudi
Relevé de 7:00 à 19:00

Nord: 00101-04-021 (00+000) Rue Saguenay
Sud: Rue Saguenay

Est:
Ouest: 00101-04-010 (02+146) Chemin Bradley

	Nord (Rue Saguenay)				Sud (Rue Saguenay)				Est				Ouest (Chemin Bradley)					
	⬅	⬆	➡	Total	⬅	⬆	➡	Total	⬅	⬆	➡	Total	⬅	⬆	➡	Total	Grand Total	% Horaire
7:00- 8:00	0	27	19	46	0	10	0	10	0	0	0	0	20	0	1	21	77	9.4
8:00- 9:00	0	20	15	35	2	25	0	27	0	0	0	0	21	0	0	21	83	10.1
9:00-10:00	0	17	24	41	1	16	0	17	0	0	0	0	28	0	0	28	86	10.5
10:00-11:00	0	11	37	48	2	15	0	17	0	0	0	0	26	0	0	26	91	11.1
11:00-12:00	0	12	22	34	3	7	0	10	0	0	0	0	28	0	0	28	72	8.8
12:00-13:00	0	5	23	28	0	5	0	5	0	0	0	0	27	0	1	28	61	7.4
13:00-14:00	0	12	19	31	2	11	0	13	0	0	0	0	17	0	1	18	62	7.6
14:00-15:00	0	19	20	39	3	13	0	16	0	0	0	0	27	0	0	27	82	10.0
15:00-16:00	0	19	27	46	1	14	0	15	0	0	0	0	11	0	1	12	73	8.9
16:00-17:00	0	16	16	32	0	22	0	22	0	0	0	0	12	0	0	12	66	8.0
17:00-18:00	0	9	9	18	0	4	0	4	0	0	0	0	17	0	1	18	40	4.9
18:00-19:00	0	5	7	12	0	5	0	5	0	0	0	0	10	0	0	10	27	3.3
Total	0	172	238	410	14	147	0	161	0	0	0	0	244	0	5	249	820	100
% de approche	0.0	42.0	58.0		8.7	91.3	0.0						98.0	0.0	2.0			

Transports Québec — Cir-6002

Étude d'intersection

Total des véhicules heures de pointe — 08/14

Numéro du relevé: 0124719 Municipalité: Rouyn-Noranda
Direction Territoriale Abitibi-Témiscamingue

Avant-midi: 20-10-08 Jeudi
Après-midi: 20-10-08 Jeudi
Relevé de 7:00 à 19:00

Nord: 00101-04-021(00+000) Rue Saguenay
Sud: Rue Saguenay

Est:
Ouest: 00101-04-010(02+146) Chemin Bradley

	Nord (Rue Saguenay)				Sud (Rue Saguenay)				Est				Ouest (Chemin Bradley)				Grand
	⬅	⬆	➡	Total	⬅	⬆	➡	Total	⬅	⬆	➡	Total	⬅	⬆	➡	Total	Total
7:30- 7:45	0	209	54	263	3	72	0	75	0	0	0	0	34	0	0	34	372
7:45- 8:00	0	237	32	269	6	83	0	89	0	0	0	0	49	0	5	54	412
8:00- 8:15	0	136	34	170	4	83	0	87	0	0	0	0	31	0	10	41	298
8:15- 8:30	0	158	45	203	2	69	0	71	0	0	0	0	29	0	4	33	307
Total pointe		740	165	905	15	307		322					143		19	162	1389
fpi		0.78	0.76	0.84	0.63	0.92		0.90					0.73		0.48	0.75	0.84
% commercial		3.6	8.5	4.5	13.3	6.2		6.5					11.9		5.3	11.1	5.8
12:00-12:15	0	102	35	137	5	121	0	126	0	0	0	0	36	0	5	41	304
12:15-12:30	0	81	25	106	3	94	0	97	0	0	0	0	25	0	6	31	234
12:30-12:45	0	112	19	131	1	80	0	81	0	0	0	0	34	0	3	37	249
12:45-13:00	0	121	31	152	2	114	0	116	0	0	0	0	36	0	4	40	308
Total pointe		416	110	526	11	409		420					131		18	149	1095
fpi		0.86	0.79	0.87	0.55	0.85		0.83					0.91		0.75	0.91	0.89
% commercial		1.2	20.9	5.3	0.0	1.2		1.2					20.6		5.6	18.8	5.6
16:30-16:45	0	163	44	207	9	207	0	216	0	0	0	0	55	0	2	57	480
16:45-17:00	0	101	46	147	11	209	0	220	0	0	0	0	30	0	5	35	402
17:00-17:15	0	122	55	177	7	181	0	188	0	0	0	0	64	0	4	68	433
17:15-17:30	0	104	43	147	7	185	0	192	0	0	0	0	51	0	5	56	395
Total pointe		490	188	678	34	782		816					200		16	216	1710
fpi		0.75	0.85	0.82	0.77	0.94		0.93					0.78		0.80	0.79	0.89
% commercial		2.2	6.4	3.4	0.0	2.6		2.5					7.5		0.0	6.9	3.4

Transports Québec | Cir-6002 | **Étude d'intersection** | Vélos 07hres à 13hres: | 09/14

Numéro du relevé: 0124719 Municipalité: Rouyn-Noranda
Direction Territoriale Abitibi-Témiscamingue

Avant-midi: 20-10-08 Jeudi
Après-midi: 20-10-08 Jeudi
Relevé de 7:00 à 19:00

Nord: 00101-04-021(00+000) Rue Saguenay
Sud: Rue Saguenay

Est:
Ouest: 00101-04-010(02+146) Chemin Bradley

	Nord (Rue Saguenay)				Sud (Rue Saguenay)				Est				Ouest (Chemin Bradley)				
	⬅	⬆	➡	Total	⬅	⬆	➡	Total	⬅	⬆	➡	Total	⬅	⬆	➡	Total	Grand Total
7:00- 7:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7:15- 7:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7:30- 7:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7:45- 8:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8:00- 8:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8:15- 8:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8:30- 8:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8:45- 9:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9:00- 9:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9:15- 9:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9:30- 9:45	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
9:45-10:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10:00-10:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10:15-10:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10:30-10:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10:45-11:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11:00-11:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11:15-11:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
11:30-11:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11:45-12:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12:00-12:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12:15-12:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12:30-12:45	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
12:45-13:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Transports Québec — Cir-6002

Étude d'intersection

Vélos
13hres à 19hres: 10/14

Numéro du relevé: 0124719 Municipalité: Rouyn-Noranda
Direction Territoriale Abitibi-Témiscamingue

Avant-midi: 20-10-08 Jeudi
Après-midi: 20-10-08 Jeudi
Relevé de 7:00 à 19:00

Nord: 00101-04-021 (00+000) Rue Saguenay
Sud: Rue Saguenay

Est:
Ouest: 00101-04-010 (02+146) Chemin Bradley

	Nord (Rue Saguenay)				Sud (Rue Saguenay)				Est				Ouest (Chemin Bradley)				Grand
	←	↑	→	Total	←	↑	→	Total	←	↑	→	Total	←	↑	→	Total	Total
13:00-13:15	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
13:15-13:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13:30-13:45	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
13:45-14:00	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
14:00-14:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14:15-14:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14:30-14:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14:45-15:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15:00-15:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15:15-15:30	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
15:30-15:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15:45-16:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16:00-16:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16:15-16:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16:30-16:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16:45-17:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
17:00-17:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17:15-17:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17:30-17:45	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
17:45-18:00	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
18:00-18:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18:15-18:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18:30-18:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18:45-19:00	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Total	0	7	0	7	1	2	0	3	0	0	0	0	1	0	1	2	12

Transports Québec — Cir-6002

Étude d'intersection

Total des véhicules
Données brutes (avant-midi) 11/14

Numéro du relevé: 0124719 Municipalité: Rouyn-Noranda
Direction Territoriale Abitibi-Témiscamingue

Avant-midi: 20-10-08 Jeudi
Après-midi: 20-10-08 Jeudi
Relevé de 7:00 à 19:00

Nord: 00101-04-021(00+000) Rue Saguenay
Sud: Rue Saguenay

Est:
Ouest: 00101-04-010(02+146) Chemin Bradley

	Nord (Rue Saguenay)				Sud (Rue Saguenay)				Est				Ouest (Chemin Bradley)				Grand	%
	⬅	⬆	➡	Total	⬅	⬆	➡	Total	⬅	⬆	➡	Total	⬅	⬆	➡	Total	Total	
7:00- 7:15	0	83	21	104	3	46	0	49	0	0	0	0	20	0	4	24	177	1.4
7:15- 7:30	0	127	28	155	2	52	0	54	0	0	0	0	33	0	4	37	246	1.9
7:30- 7:45	0	209	54	263	3	72	0	75	0	0	0	0	34	0	0	34	372	2.9
7:45- 8:00	0	237	32	269	6	83	0	89	0	0	0	0	49	0	5	54	412	3.2
8:00- 8:15	0	136	34	170	4	83	0	87	0	0	0	0	31	0	10	41	298	2.3
8:15- 8:30	0	158	45	203	2	69	0	71	0	0	0	0	29	0	4	33	307	2.4
8:30- 8:45	0	144	21	165	2	50	0	52	0	0	0	0	32	0	4	36	253	1.9
8:45- 9:00	0	125	23	148	3	69	0	72	0	0	0	0	17	0	5	22	242	1.9
9:00- 9:15	0	102	26	128	4	68	0	72	0	0	0	0	28	0	1	29	229	1.8
9:15- 9:30	0	94	21	115	4	59	0	63	0	0	0	0	20	0	2	22	200	1.5
9:30- 9:45	0	88	22	110	0	50	0	50	0	0	0	0	28	0	3	31	191	1.5
9:45-10:00	0	80	24	104	4	59	0	63	0	0	0	0	24	0	1	25	192	1.5
10:00-10:15	0	83	24	107	2	67	0	69	0	0	0	0	18	0	0	18	194	1.5
10:15-10:30	0	78	25	103	2	60	0	62	0	0	0	0	37	0	2	39	204	1.6
10:30-10:45	0	90	29	119	0	61	0	61	0	0	0	0	26	0	3	29	209	1.6
10:45-11:00	0	84	28	112	4	70	0	74	0	0	0	0	28	0	2	30	216	1.7
11:00-11:15	0	87	28	115	3	75	0	78	0	0	0	0	19	0	4	23	216	1.7
11:15-11:30	0	83	27	110	8	82	0	90	0	0	0	0	30	0	4	34	234	1.8
11:30-11:45	0	69	24	93	8	88	0	96	0	0	0	0	30	0	2	32	221	1.7
11:45-12:00	0	115	29	144	3	110	0	113	0	0	0	0	36	0	3	39	296	2.3
12:00-12:15	0	102	35	137	5	121	0	126	0	0	0	0	36	0	5	41	304	2.3
12:15-12:30	0	81	25	106	3	94	0	97	0	0	0	0	25	0	6	31	234	1.8
12:30-12:45	0	112	19	131	1	80	0	81	0	0	0	0	34	0	3	37	249	1.9
12:45-13:00	0	121	31	152	2	114	0	116	0	0	0	0	36	0	4	40	308	2.4

Transports Québec — Cir-6002

Étude d'intersection

Total des véhicules
Données brutes (après-midi) 12/14

Numéro du relevé: 0124719 Municipalité: Rouyn-Noranda
Direction Territoriale Abitibi-Témiscamingue

Avant-midi: 20-10-08 Jeudi
Après-midi: 20-10-08 Jeudi
Relevé de 7:00 à 19:00

Nord: 00101-04-021 (00+000) Rue Saguenay
Sud: Rue Saguenay

Est:
Ouest: 00101-04-010 (02+146) Chemin Bradley

	Nord (Rue Saguenay)				Sud (Rue Saguenay)				Est				Ouest (Chemin Bradley)				Grand Total	%
	⬅	⬆	➡	Total	⬅	⬆	➡	Total	⬅	⬆	➡	Total	⬅	⬆	➡	Total		
13:00-13:15	0	110	29	139	6	109	0	115	0	0	0	0	29	0	3	32	286	2.2
13:15-13:30	0	95	22	117	6	93	0	99	0	0	0	0	26	0	7	33	249	1.9
13:30-13:45	0	88	38	126	4	80	0	84	0	0	0	0	32	0	5	37	247	1.9
13:45-14:00	0	71	20	91	5	78	0	83	0	0	0	0	39	0	3	42	216	1.7
14:00-14:15	0	100	25	125	6	93	0	99	0	0	0	0	32	0	5	37	261	2.0
14:15-14:30	0	82	30	112	7	89	0	96	0	0	0	0	35	0	3	38	246	1.9
14:30-14:45	0	92	22	114	6	106	0	112	0	0	0	0	29	0	4	33	259	2.0
14:45-15:00	0	82	25	107	10	107	0	117	0	0	0	0	23	0	7	30	254	1.9
15:00-15:15	0	73	37	110	18	89	0	107	0	0	0	0	24	0	4	28	245	1.9
15:15-15:30	0	111	41	152	3	87	0	90	0	0	0	0	25	0	7	32	274	2.1
15:30-15:45	0	107	29	136	9	109	0	118	0	0	0	0	29	0	5	34	288	2.2
15:45-16:00	0	107	25	132	8	133	0	141	0	0	0	0	39	0	5	44	317	2.4
16:00-16:15	0	112	27	139	4	160	0	164	0	0	0	0	39	0	8	47	350	2.7
16:15-16:30	0	114	36	150	12	174	0	186	0	0	0	0	41	0	2	43	379	2.9
16:30-16:45	0	163	44	207	9	207	0	216	0	0	0	0	55	0	2	57	480	3.7
16:45-17:00	0	101	46	147	11	209	0	220	0	0	0	0	30	0	5	35	402	3.1
17:00-17:15	0	122	55	177	7	181	0	188	0	0	0	0	64	0	4	68	433	3.3
17:15-17:30	0	104	43	147	7	185	0	192	0	0	0	0	51	0	5	56	395	3.0
17:30-17:45	0	82	37	119	4	140	0	144	0	0	0	0	35	0	2	37	300	2.3
17:45-18:00	0	83	51	134	5	112	0	117	0	0	0	0	24	0	4	28	279	2.1
18:00-18:15	0	69	22	91	3	88	0	91	0	0	0	0	40	0	5	45	227	1.7
18:15-18:30	0	89	27	116	3	77	0	80	0	0	0	0	25	0	6	31	227	1.7
18:30-18:45	0	88	28	116	4	83	0	87	0	0	0	0	24	0	3	27	230	1.8
18:45-19:00	0	75	25	100	3	71	0	74	0	0	0	0	15	0	2	17	191	1.5

Transports Québec — Cir-6002

Étude d'intersection

Véhicules commerciaux
Données brutes (avant-midi) 13/14

Numéro du relevé: 0124719 Municipalité: Rouyn-Noranda
Direction Territoriale Abitibi-Témiscamingue

Avant-midi: 20-10-08 Jeudi
Après-midi: 20-10-08 Jeudi
Relevé de 7:00 à 19:00

Nord: 00101-04-021(00+000) Rue Saguenay
Sud: Rue Saguenay

Est:
Ouest: 00101-04-010(02+146) Chemin Bradley

	Nord (Rue Saguenay)				Sud (Rue Saguenay)				Est				Ouest (Chemin Bradley)				Grand	%
	⬅	⬆	➡	Total	⬅	⬆	➡	Total	⬅	⬆	➡	Total	⬅	⬆	➡	Total	Total	
7:00- 7:15	0	7	5	12	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	15	1.8
7:15- 7:30	0	3	6	9	0	4	0	4	0	0	0	0	10	0	0	10	23	2.8
7:30- 7:45	0	7	5	12	0	3	0	3	0	0	0	0	4	0	0	4	19	2.3
7:45- 8:00	0	10	3	13	0	3	0	3	0	0	0	0	3	0	1	4	20	2.4
8:00- 8:15	0	5	3	8	1	7	0	8	0	0	0	0	4	0	0	4	20	2.4
8:15- 8:30	0	5	3	8	1	6	0	7	0	0	0	0	6	0	0	6	21	2.6
8:30- 8:45	0	8	4	12	0	4	0	4	0	0	0	0	8	0	0	8	24	2.9
8:45- 9:00	0	2	5	7	0	8	0	8	0	0	0	0	3	0	0	3	18	2.2
9:00- 9:15	0	8	4	12	0	2	0	2	0	0	0	0	6	0	0	6	20	2.4
9:15- 9:30	0	6	5	11	1	8	0	9	0	0	0	0	9	0	0	9	29	3.5
9:30- 9:45	0	1	6	7	0	4	0	4	0	0	0	0	8	0	0	8	19	2.3
9:45-10:00	0	2	9	11	0	2	0	2	0	0	0	0	5	0	0	5	18	2.2
10:00-10:15	0	4	7	11	0	2	0	2	0	0	0	0	6	0	0	6	19	2.3
10:15-10:30	0	3	7	10	1	5	0	6	0	0	0	0	9	0	0	9	25	3.0
10:30-10:45	0	2	13	15	0	3	0	3	0	0	0	0	6	0	0	6	24	2.9
10:45-11:00	0	2	10	12	1	5	0	6	0	0	0	0	5	0	0	5	23	2.8
11:00-11:15	0	2	7	9	1	3	0	4	0	0	0	0	8	0	0	8	21	2.6
11:15-11:30	0	5	7	12	2	0	0	2	0	0	0	0	8	0	0	8	22	2.7
11:30-11:45	0	3	4	7	0	2	0	2	0	0	0	0	6	0	0	6	15	1.8
11:45-12:00	0	2	4	6	0	2	0	2	0	0	0	0	6	0	0	6	14	1.7
12:00-12:15	0	1	8	9	0	2	0	2	0	0	0	0	6	0	0	6	17	2.1
12:15-12:30	0	3	7	10	0	2	0	2	0	0	0	0	4	0	1	5	17	2.1
12:30-12:45	0	1	4	5	0	1	0	1	0	0	0	0	9	0	0	9	15	1.8
12:45-13:00	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	8	12	1.5

Transports Québec | Cir-6002

Étude d'intersection

Véhicules commerciaux
Données brutes (après-midi) 14/14

Numéro du relevé: 0124719 Municipalité: Rouyn-Noranda
Direction Territoriale Abitibi-Témiscamingue

Avant-midi: 20-10-08 Jeudi
Après-midi: 20-10-08 Jeudi
Relevé de 7:00 à 19:00

Nord: 00101-04-021(00+000) Rue Saguenay
Sud: Rue Saguenay

Est:
Ouest: 00101-04-010(02+146) Chemin Bradley

	Nord (Rue Saguenay)				Sud (Rue Saguenay)				Est				Ouest (Chemin Bradley)				Grand Total	%
	⬅	⬆	➡	Total	⬅	⬆	➡	Total	⬅	⬆	➡	Total	⬅	⬆	➡	Total		
13:00-13:15	0	3	3	6	1	1	0	2	0	0	0	0	3	0	1	4	12	1.5
13:15-13:30	0	3	3	6	0	6	0	6	0	0	0	0	4	0	0	4	16	2.0
13:30-13:45	0	4	9	13	1	1	0	2	0	0	0	0	3	0	0	3	18	2.2
13:45-14:00	0	2	4	6	0	3	0	3	0	0	0	0	7	0	0	7	16	2.0
14:00-14:15	0	7	5	12	0	3	0	3	0	0	0	0	6	0	0	6	21	2.6
14:15-14:30	0	4	4	8	1	3	0	4	0	0	0	0	5	0	0	5	17	2.1
14:30-14:45	0	7	4	11	0	4	0	4	0	0	0	0	9	0	0	9	24	2.9
14:45-15:00	0	1	7	8	2	3	0	5	0	0	0	0	7	0	0	7	20	2.4
15:00-15:15	0	6	6	12	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	15	1.8
15:15-15:30	0	4	11	15	0	4	0	4	0	0	0	0	4	0	1	5	24	2.9
15:30-15:45	0	6	7	13	1	5	0	6	0	0	0	0	1	0	0	1	20	2.4
15:45-16:00	0	3	3	6	0	5	0	5	0	0	0	0	3	0	0	3	14	1.7
16:00-16:15	0	9	3	12	0	3	0	3	0	0	0	0	2	0	0	2	17	2.1
16:15-16:30	0	1	5	6	0	3	0	3	0	0	0	0	4	0	0	4	13	1.6
16:30-16:45	0	3	4	7	0	14	0	14	0	0	0	0	5	0	0	5	26	3.2
16:45-17:00	0	3	4	7	0	2	0	2	0	0	0	0	1	0	0	1	10	1.2
17:00-17:15	0	2	1	3	0	2	0	2	0	0	0	0	3	0	0	3	8	1.0
17:15-17:30	0	3	3	6	0	2	0	2	0	0	0	0	6	0	0	6	14	1.7
17:30-17:45	0	2	4	6	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	3	9	1.1
17:45-18:00	0	2	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	6	9	1.1
18:00-18:15	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	8	1.0
18:15-18:30	0	1	1	2	0	3	0	3	0	0	0	0	3	0	0	3	8	1.0
18:30-18:45	0	2	3	5	0	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	2	8	1.0
18:45-19:00	0	2	0	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0.4

Transports Québec | Cir-6002

Étude d'intersection

Numéro du relevé: 0141071
Identifiant du carrefour: 23119

Type d'étude: Passagers, Camions, Vélos

Étude piétons: Direction 1, Direction 2 (#141072)

Municipalité: Rouyn-Noranda
Direction Territoriale: Abitibi-Témiscamingue

Centre de service: 9107
Projet: Int.2023

Relevé de 7:00 à 19:00
Date du relevé (avant-midi): 23-05-24 Mercredi Ensoleillé
Date du relevé (après-midi): 23-05-24 Mercredi Ensoleillé

	route	section de trafic djma officiel	profil	% commercial	djma	djme	djmh	fpi
Nord	00101-04-026 (00+000) Rue Saguenay	0010151000	1	6.7	15200	16400	13600	0.86
Sud	00101-04-024 (00+802) Rue Saguenay	0010150000 12900 (2022)	1	9.7	14600	15700	13100	0.91
Est	00117-09-111 (00+417) Route Osisko	0011798000 4800 (2022)(>20%)	1	17.7	6100	6600	5500	0.86
Ouest								

Heure de pointe: 16:30 à 17:30
Facteur de pointe instantanée: 0.90

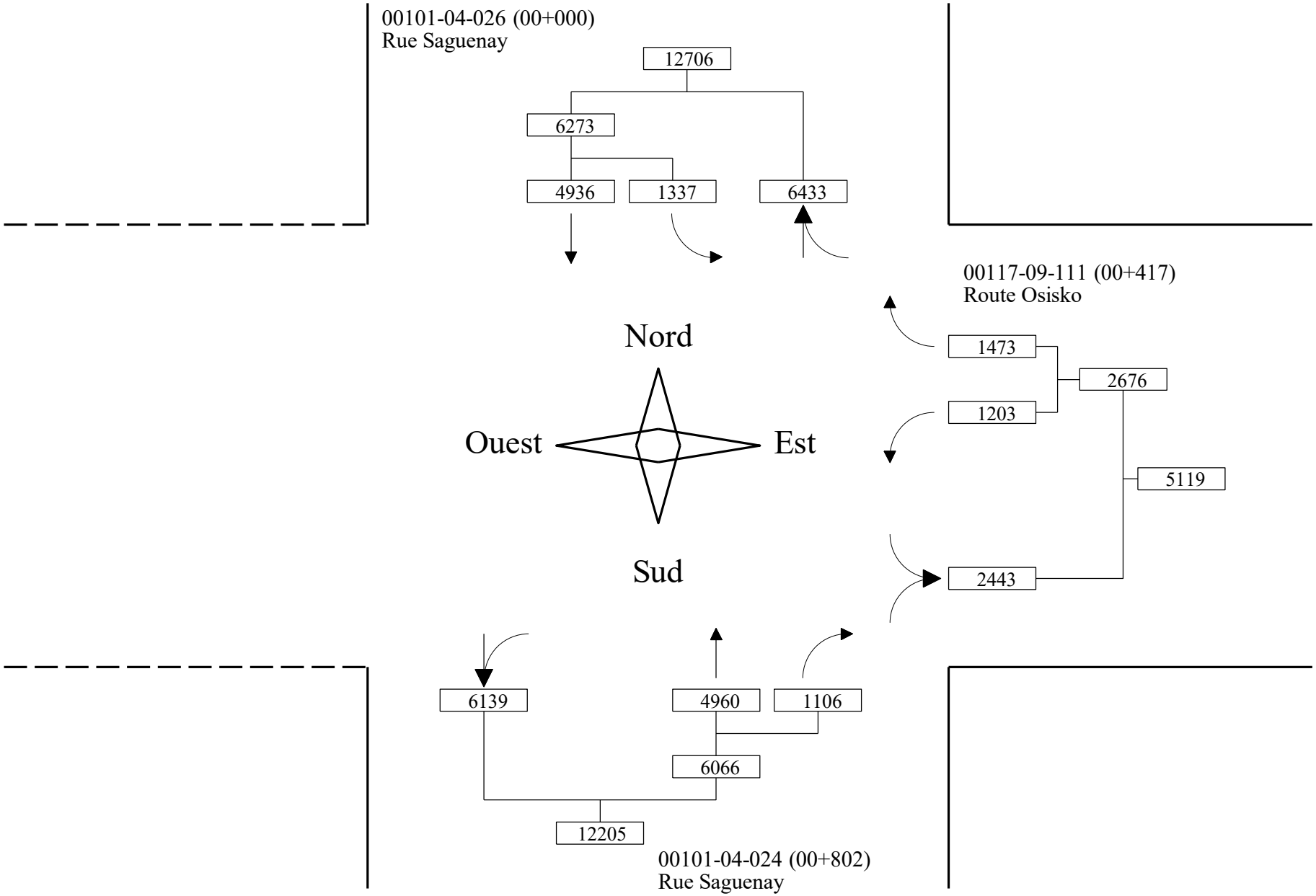
Djma entrant: 17900
% commercial: 9.8

Remarque: Relevé par Caméra

Transports Québec | Cir-6002 | **Étude d'intersection** | Total des véhicules (relevé) | 02/16

Numéro du relevé: 0141071 Municipalité: Rouyn-Noranda
Direction Territoriale:Abitibi-Témiscamingue

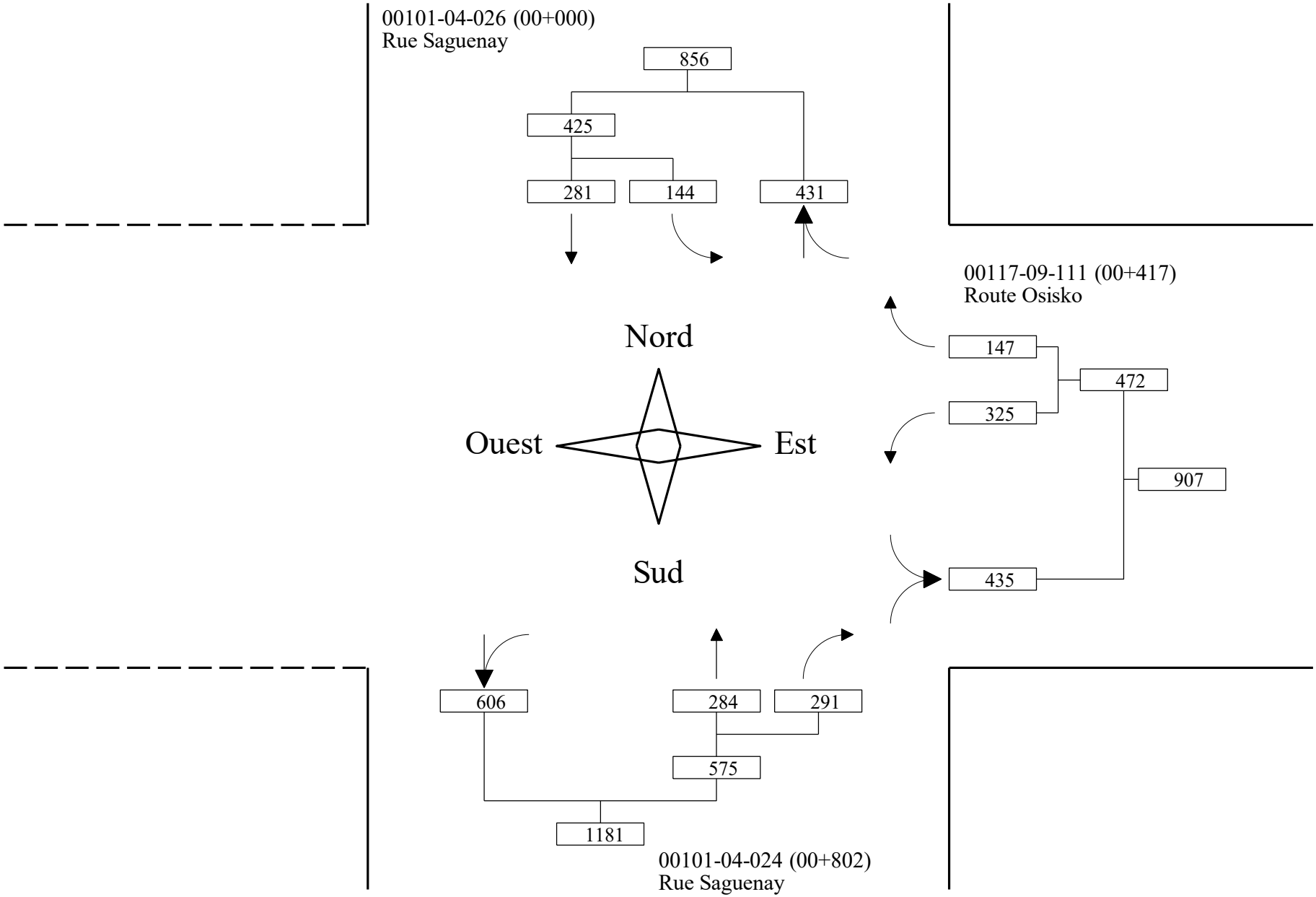
Avant-midi: 23-05-24 Mercredi
Après-midi: 23-05-24 Mercredi
Relevé de 7:00 à 19:00



Transports Québec	Cir-6002	Étude d'intersection	Véhicules commerciaux (relevé) Total	03/16

Numéro du relevé: 0141071 Municipalité: Rouyn-Noranda
Direction Territoriale:Abitibi-Témiscamingue

Avant-midi: 23-05-24 Mercredi
Après-midi: 23-05-24 Mercredi
Relevé de 7:00 à 19:00



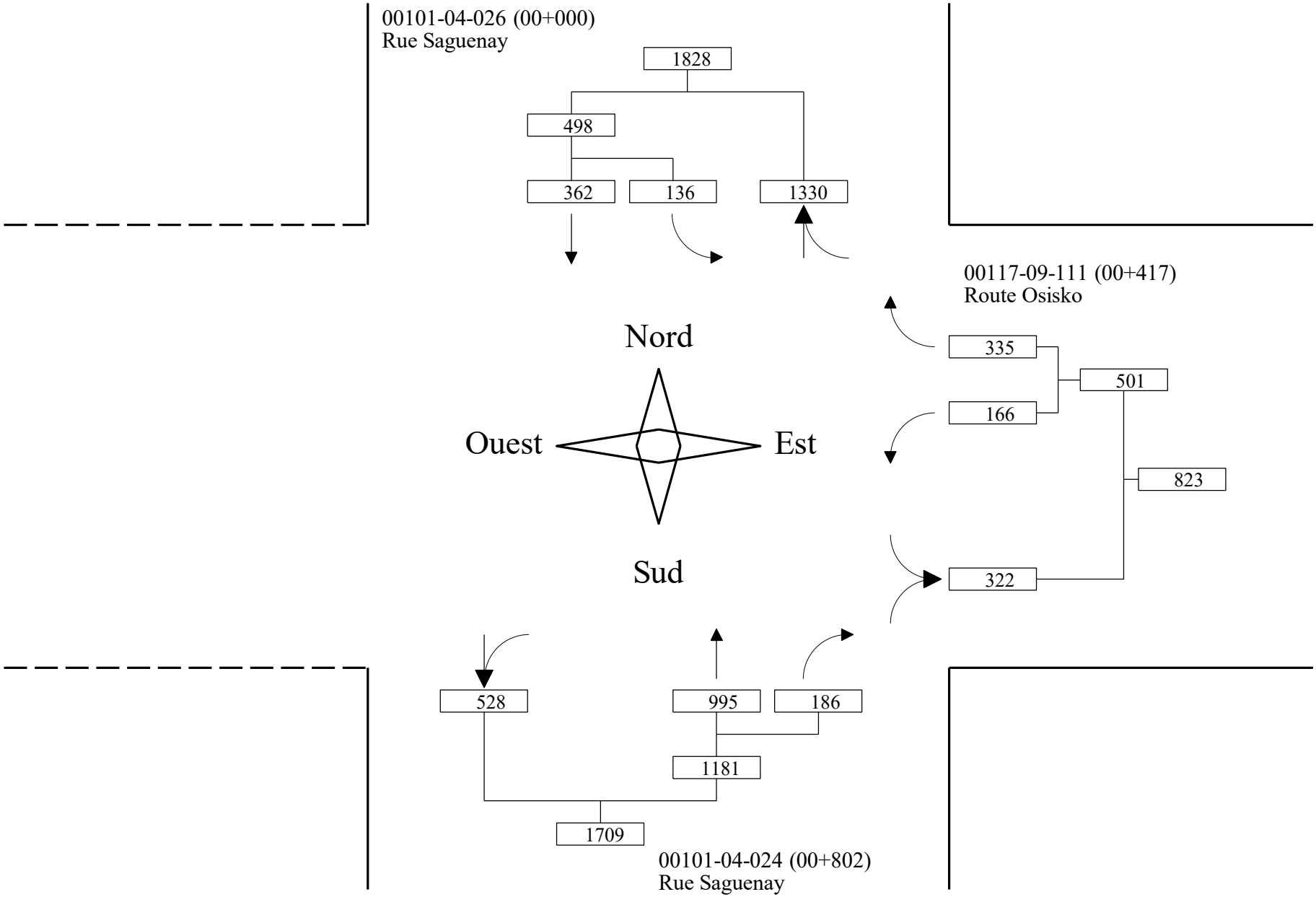
Transports Québec Cir-6002

Étude d'intersection

Total des véhicules (heure de pointe)
16:30 à 17:30 04/16

Numéro du relevé: 0141071 Municipalité: Rouyn-Noranda
Direction Territoriale:Abitibi-Témiscamingue

Avant-midi: 23-05-24 Mercredi
Après-midi: 23-05-24 Mercredi
Relevé de 7:00 à 19:00

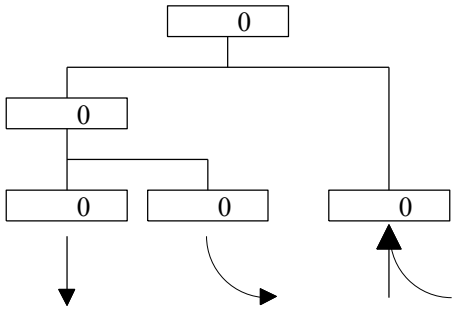


Transports Québec	Cir-6002	Étude d'intersection	Vélos (12 hres)	05/16

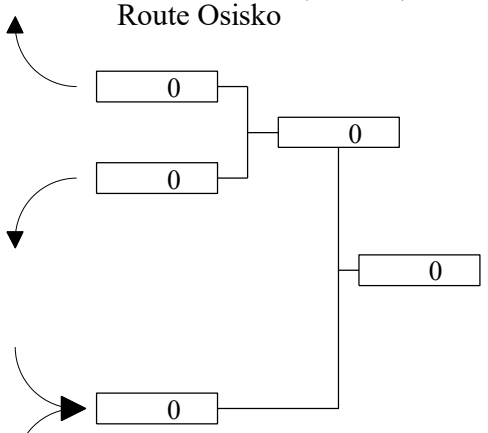
Numéro du relevé: 0141071 Municipalité: Rouyn-Noranda
Direction Territoriale:Abitibi-Témiscamingue

Avant-midi: 23-05-24 Mercredi
Après-midi: 23-05-24 Mercredi
Relevé de 7:00 à 19:00

00101-04-026 (00+000)
Rue Saguenay



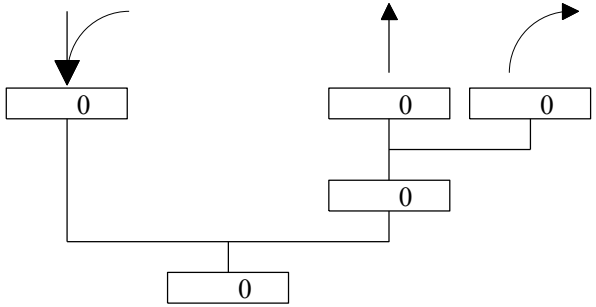
00117-09-111 (00+417)
Route Osisko



Nord

Ouest Est

Sud



00101-04-024 (00+802)
Rue Saguenay

Transports Québec — Cir-6002

Étude d'intersection

Total des véhicules (relevé) — 06/16

Numéro du relevé: 0141071 Municipalité: Rouyn-Noranda
Direction Territoriale: Abitibi-Témiscamingue

Avant-midi: 23-05-24 Mercredi
Après-midi: 23-05-24 Mercredi
Relevé de 7:00 à 19:00

Nord: 00101-04-026 (00+000) Rue Saguenay
Sud: 00101-04-024 (00+802) Rue Saguenay
Est: 00117-09-111 (00+417) Route Osisko
Ouest:

	Nord (Rue Saguenay)				Sud (Rue Saguenay)				Est (Route Osisko)				Ouest					
	⬅	⬆	➡	Total	⬅	⬆	➡	Total	⬅	⬆	➡	Total	⬅	⬆	➡	Total	Grand Total	% Horaire
7:00- 8:00	242	767	0	1009	0	171	90	261	103	0	78	181	0	0	0	0	1451	9.7
8:00- 9:00	151	608	0	759	0	248	92	340	107	0	102	209	0	0	0	0	1308	8.7
9:00-10:00	93	385	0	478	0	252	96	348	81	0	64	145	0	0	0	0	971	6.5
10:00-11:00	80	324	0	404	0	306	71	377	83	0	72	155	0	0	0	0	936	6.2
11:00-12:00	63	280	0	343	0	342	78	420	76	0	80	156	0	0	0	0	919	6.1
12:00-13:00	90	442	0	532	0	417	78	495	92	0	92	184	0	0	0	0	1211	8.1
13:00-14:00	97	414	0	511	0	333	91	424	82	0	89	171	0	0	0	0	1106	7.4
14:00-15:00	79	365	0	444	0	395	76	471	96	0	80	176	0	0	0	0	1091	7.3
15:00-16:00	79	358	0	437	0	483	70	553	96	0	136	232	0	0	0	0	1222	8.1
16:00-17:00	136	342	0	478	0	886	165	1051	171	0	276	447	0	0	0	0	1976	13.2
17:00-18:00	122	341	0	463	0	786	150	936	134	0	288	422	0	0	0	0	1821	12.1
18:00-19:00	105	310	0	415	0	341	49	390	82	0	116	198	0	0	0	0	1003	6.7
Total	1337	4936	0	6273	0	4960	1106	6066	1203	0	1473	2676	0	0	0	0	15015	100
% de approche	21.3	78.7	0.0		0.0	81.8	18.2		45.0	0.0	55.0							

Transports Québec — Cir-6002

Étude d'intersection

Véhicules commerciaux (relevé) Total — 07/16

Numéro du relevé: 0141071 Municipalité: Rouyn-Noranda
Direction Territoriale: Abitibi-Témiscamingue

Avant-midi: 23-05-24 Mercredi
Après-midi: 23-05-24 Mercredi
Relevé de 7:00 à 19:00

Nord: 00101-04-026 (00+000) Rue Saguenay
Sud: 00101-04-024 (00+802) Rue Saguenay
Est: 00117-09-111 (00+417) Route Osisko
Ouest:

	Nord (Rue Saguenay)				Sud (Rue Saguenay)				Est (Route Osisko)				Ouest					
	⬅	⬆	➡	Total	⬅	⬆	➡	Total	⬅	⬆	➡	Total	⬅	⬆	➡	Total	Grand Total	% Horaire
7:00- 8:00	9	35	0	44	0	28	29	57	17	0	21	38	0	0	0	0	139	9.4
8:00- 9:00	17	27	0	44	0	34	26	60	25	0	21	46	0	0	0	0	150	10.2
9:00-10:00	15	21	0	36	0	23	45	68	38	0	12	50	0	0	0	0	154	10.5
10:00-11:00	10	20	0	30	0	30	27	57	36	0	16	52	0	0	0	0	139	9.4
11:00-12:00	11	24	0	35	0	21	25	46	33	0	7	40	0	0	0	0	121	8.2
12:00-13:00	12	17	0	29	0	23	18	41	27	0	8	35	0	0	0	0	105	7.1
13:00-14:00	16	24	0	40	0	23	33	56	23	0	15	38	0	0	0	0	134	9.1
14:00-15:00	19	38	0	57	0	27	24	51	35	0	8	43	0	0	0	0	151	10.3
15:00-16:00	10	28	0	38	0	29	21	50	28	0	14	42	0	0	0	0	130	8.8
16:00-17:00	15	27	0	42	0	20	25	45	35	0	16	51	0	0	0	0	138	9.4
17:00-18:00	6	15	0	21	0	18	9	27	15	0	8	23	0	0	0	0	71	4.8
18:00-19:00	4	5	0	9	0	8	9	17	13	0	1	14	0	0	0	0	40	2.7
Total	144	281	0	425	0	284	291	575	325	0	147	472	0	0	0	0	1472	100
% de approche	33.9	66.1	0.0		0.0	49.4	50.6		68.9	0.0	31.1							

Transports Québec — Cir-6002

Étude d'intersection

Total des véhicules heures de pointe — 08/16

Numéro du relevé: 0141071 Municipalité: Rouyn-Noranda
Direction Territoriale: Abitibi-Témiscamingue

Avant-midi: 23-05-24 Mercredi
Après-midi: 23-05-24 Mercredi
Relevé de 7:00 à 19:00

Nord: 00101-04-026 (00+000) Rue Saguenay
Sud: 00101-04-024 (00+802) Rue Saguenay
Est: 00117-09-111 (00+417) Route Osisko
Ouest:

	Nord (Rue Saguenay)				Sud (Rue Saguenay)				Est (Route Osisko)				Ouest				Grand
	←	↑	→	Total	←	↑	→	Total	←	↑	→	Total	←	↑	→	Total	Total
7:30- 7:45	88	240	0	328	0	42	30	72	25	0	33	58	0	0	0	0	458
7:45- 8:00	69	276	0	345	0	62	26	88	43	0	21	64	0	0	0	0	497
8:00- 8:15	40	173	0	213	0	69	26	95	33	0	32	65	0	0	0	0	373
8:15- 8:30	42	165	0	207	0	59	29	88	20	0	17	37	0	0	0	0	332
Total pointe	239	854		1093		232	111	343	121		103	224					1660
fpi	0.68	0.77		0.79		0.84	0.93	0.90	0.70		0.78	0.86					0.84
% commercial	3.8	3.7		3.8		13.8	27.9	18.4	19.0		20.4	19.6					8.9
12:15-12:30	17	109	0	126	0	102	21	123	17	0	24	41	0	0	0	0	290
12:30-12:45	19	119	0	138	0	69	12	81	26	0	21	47	0	0	0	0	266
12:45-13:00	38	148	0	186	0	87	28	115	29	0	20	49	0	0	0	0	350
13:00-13:15	34	130	0	164	0	84	27	111	25	0	25	50	0	0	0	0	325
Total pointe	108	506		614		342	88	430	97		90	187					1231
fpi	0.71	0.85		0.83		0.84	0.79	0.87	0.84		0.90	0.94					0.88
% commercial	16.7	3.8		6.0		6.7	28.4	11.2	29.9		12.2	21.4					10.2
16:30-16:45	27	85	0	112	0	226	50	276	59	0	86	145	0	0	0	0	533
16:45-17:00	38	84	0	122	0	265	43	308	34	0	71	105	0	0	0	0	535
17:00-17:15	36	109	0	145	0	275	48	323	38	0	97	135	0	0	0	0	603
17:15-17:30	35	84	0	119	0	229	45	274	35	0	81	116	0	0	0	0	509
Total pointe	136	362		498		995	186	1181	166		335	501					2180
fpi	0.89	0.83		0.86		0.90	0.93	0.91	0.70		0.86	0.86					0.90
% commercial	6.6	4.7		5.2		2.7	7.0	3.4	13.9		4.2	7.4					4.7

Transports Québec — Cir-6002

Étude d'intersection

Vélos
07hres à 13hres: 09/16

Numéro du relevé: 0141071 Municipalité: Rouyn-Noranda
Direction Territoriale: Abitibi-Témiscamingue

Avant-midi: 23-05-24 Mercredi
Après-midi: 23-05-24 Mercredi
Relevé de 7:00 à 19:00

Nord: 00101-04-026 (00+000) Rue Saguenay
Sud: 00101-04-024 (00+802) Rue Saguenay
Est: 00117-09-111 (00+417) Route Osisko
Ouest:

	Nord (Rue Saguenay)				Sud (Rue Saguenay)				Est (Route Osisko)				Ouest				Grand Total
	⬅	⬆	➡	Total	⬅	⬆	➡	Total	⬅	⬆	➡	Total	⬅	⬆	➡	Total	
7:00- 7:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7:15- 7:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7:30- 7:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7:45- 8:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8:00- 8:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8:15- 8:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8:30- 8:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8:45- 9:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9:00- 9:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9:15- 9:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9:30- 9:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9:45-10:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10:00-10:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10:15-10:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10:30-10:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10:45-11:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11:00-11:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11:15-11:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11:30-11:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11:45-12:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12:00-12:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12:15-12:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12:30-12:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12:45-13:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Transports Québec — Cir-6002

Étude d'intersection

Vélos
13hres à 19hres: 10/16

Numéro du relevé: 0141071 Municipalité: Rouyn-Noranda
Direction Territoriale: Abitibi-Témiscamingue

Avant-midi: 23-05-24 Mercredi
Après-midi: 23-05-24 Mercredi
Relevé de 7:00 à 19:00

Nord: 00101-04-026 (00+000) Rue Saguenay
Sud: 00101-04-024 (00+802) Rue Saguenay
Est: 00117-09-111 (00+417) Route Osisko
Ouest:

	Nord (Rue Saguenay)				Sud (Rue Saguenay)				Est (Route Osisko)				Ouest				Grand Total
	←	↑	→	Total	←	↑	→	Total	←	↑	→	Total	←	↑	→	Total	
13:00-13:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13:15-13:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13:30-13:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13:45-14:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14:00-14:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14:15-14:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14:30-14:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14:45-15:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15:00-15:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15:15-15:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15:30-15:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15:45-16:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16:00-16:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16:15-16:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16:30-16:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16:45-17:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17:00-17:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17:15-17:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17:30-17:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17:45-18:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18:00-18:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18:15-18:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18:30-18:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18:45-19:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Numéro du relevé: 0141071 Municipalité: Rouyn-Noranda
Direction Territoriale:Abitibi-Témiscamingue

Avant-midi: 23-05-24 Mercredi
Après-midi: 23-05-24 Mercredi
Relevé de 7:00 à 19:00

Nord: 00101-04-026 (00+000) Rue Saguenay
Sud: 00101-04-024 (00+802) Rue Saguenay
Est: 00117-09-111 (00+417) Route Osisko
Ouest:

Type1: Direction 1 Type2: Direction 2 Type3: --nil--

	Nord (Rue Saguenay)				Sud (Rue Saguenay)				Est (Route Osisko)				Ouest				Grand
	o->e	e->o	Type3	Total	e->o	o->e	Type3	Total	n->s	s->n	Type3	Total	s->n	n->s	Type3	Total	Total
7:00- 7:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7:15- 7:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7:30- 7:45	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	2
7:45- 8:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8:00- 8:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8:15- 8:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8:30- 8:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8:45- 9:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9:00- 9:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9:15- 9:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9:30- 9:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9:45-10:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10:00-10:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10:15-10:30	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
10:30-10:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10:45-11:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11:00-11:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11:15-11:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11:30-11:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11:45-12:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12:00-12:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12:15-12:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12:30-12:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12:45-13:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Numéro du relevé: 0141071 Municipalité: Rouyn-Noranda
Direction Territoriale:Abitibi-Témiscamingue

Avant-midi: 23-05-24 Mercredi
Après-midi: 23-05-24 Mercredi
Relevé de 7:00 à 19:00

Nord: 00101-04-026(00+000) Rue Saguenay
Sud: 00101-04-024(00+802) Rue Saguenay

Est: 00117-09-111(00+417) Route Osisko
Ouest:

Type1: Direction 1 Type2: Direction 2 Type3: --nil--

	Nord (Rue Saguenay)				Sud (Rue Saguenay)				Est (Route Osisko)				Ouest				Grand
	o->e	e->o	Type3	Total	e->o	o->e	Type3	Total	n->s	s->n	Type3	Total	s->n	n->s	Type3	Total	Total
13:00-13:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13:15-13:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13:30-13:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13:45-14:00	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
14:00-14:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14:15-14:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14:30-14:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14:45-15:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15:00-15:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15:15-15:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15:30-15:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15:45-16:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16:00-16:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16:15-16:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16:30-16:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16:45-17:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17:00-17:15	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
17:15-17:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17:30-17:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17:45-18:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18:00-18:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18:15-18:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18:30-18:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18:45-19:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	1	2	0	3	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	5

Transports Québec Cir-6002

Étude d'intersection

Total des véhicules
Données brutes (avant-midi) 13/16

Numéro du relevé: 0141071 Municipalité: Rouyn-Noranda
Direction Territoriale: Abitibi-Témiscamingue

Avant-midi: 23-05-24 Mercredi
Après-midi: 23-05-24 Mercredi
Relevé de 7:00 à 19:00

Nord: 00101-04-026 (00+000) Rue Saguenay
Sud: 00101-04-024 (00+802) Rue Saguenay
Est: 00117-09-111 (00+417) Route Osisko
Ouest:

	Nord Rue Saguenay				Sud Rue Saguenay				Est Route Osisko				Ouest				Grand	%
	⬅	⬆	➡	Total	⬅	⬆	➡	Total	⬅	⬆	➡	Total	⬅	⬆	➡	Total	Total	
7:00- 7:15	31	96	0	127	0	31	13	44	19	0	9	28	0	0	0	0	199	1.3
7:15- 7:30	54	155	0	209	0	36	21	57	16	0	15	31	0	0	0	0	297	2.0
7:30- 7:45	88	240	0	328	0	42	30	72	25	0	33	58	0	0	0	0	458	3.1
7:45- 8:00	69	276	0	345	0	62	26	88	43	0	21	64	0	0	0	0	497	3.3
8:00- 8:15	40	173	0	213	0	69	26	95	33	0	32	65	0	0	0	0	373	2.5
8:15- 8:30	42	165	0	207	0	59	29	88	20	0	17	37	0	0	0	0	332	2.2
8:30- 8:45	38	148	0	186	0	59	19	78	28	0	24	52	0	0	0	0	316	2.1
8:45- 9:00	31	122	0	153	0	61	18	79	26	0	29	55	0	0	0	0	287	1.9
9:00- 9:15	21	101	0	122	0	71	23	94	21	0	17	38	0	0	0	0	254	1.7
9:15- 9:30	27	96	0	123	0	62	22	84	19	0	17	36	0	0	0	0	243	1.6
9:30- 9:45	29	92	0	121	0	57	26	83	23	0	11	34	0	0	0	0	238	1.6
9:45-10:00	16	96	0	112	0	62	25	87	18	0	19	37	0	0	0	0	236	1.6
10:00-10:15	19	86	0	105	0	55	23	78	25	0	19	44	0	0	0	0	227	1.5
10:15-10:30	20	70	0	90	0	91	20	111	21	0	12	33	0	0	0	0	234	1.6
10:30-10:45	19	75	0	94	0	69	14	83	19	0	22	41	0	0	0	0	218	1.5
10:45-11:00	22	93	0	115	0	91	14	105	18	0	19	37	0	0	0	0	257	1.7
11:00-11:15	14	68	0	82	0	73	15	88	20	0	14	34	0	0	0	0	204	1.4
11:15-11:30	18	86	0	104	0	74	15	89	19	0	19	38	0	0	0	0	231	1.5
11:30-11:45	15	62	0	77	0	71	25	96	20	0	27	47	0	0	0	0	220	1.5
11:45-12:00	16	64	0	80	0	124	23	147	17	0	20	37	0	0	0	0	264	1.8
12:00-12:15	16	66	0	82	0	159	17	176	20	0	27	47	0	0	0	0	305	2.0
12:15-12:30	17	109	0	126	0	102	21	123	17	0	24	41	0	0	0	0	290	1.9
12:30-12:45	19	119	0	138	0	69	12	81	26	0	21	47	0	0	0	0	266	1.8
12:45-13:00	38	148	0	186	0	87	28	115	29	0	20	49	0	0	0	0	350	2.3

Transports Québec | Cir-6002

Étude d'intersection

Total des véhicules
Données brutes (après-midi) 14/16

Numéro du relevé: 0141071 Municipalité: Rouyn-Noranda
Direction Territoriale:Abitibi-Témiscamingue

Avant-midi: 23-05-24 Mercredi
Après-midi: 23-05-24 Mercredi
Relevé de 7:00 à 19:00

Nord: 00101-04-026 (00+000) Rue Saguenay
Sud: 00101-04-024 (00+802) Rue Saguenay
Est: 00117-09-111 (00+417) Route Osisko
Ouest:

	Nord (Rue Saguenay)				Sud (Rue Saguenay)				Est (Route Osisko)				Ouest				Grand Total	%
	⬅	⬆	➡	Total	⬅	⬆	➡	Total	⬅	⬆	➡	Total	⬅	⬆	➡	Total		
13:00-13:15	34	130	0	164	0	84	27	111	25	0	25	50	0	0	0	0	325	2.2
13:15-13:30	16	94	0	110	0	90	23	113	19	0	17	36	0	0	0	0	259	1.7
13:30-13:45	31	100	0	131	0	84	23	107	16	0	27	43	0	0	0	0	281	1.9
13:45-14:00	16	90	0	106	0	75	18	93	22	0	20	42	0	0	0	0	241	1.6
14:00-14:15	20	102	0	122	0	108	11	119	26	0	20	46	0	0	0	0	287	1.9
14:15-14:30	22	83	0	105	0	105	25	130	20	0	19	39	0	0	0	0	274	1.8
14:30-14:45	22	102	0	124	0	85	21	106	29	0	16	45	0	0	0	0	275	1.8
14:45-15:00	15	78	0	93	0	97	19	116	21	0	25	46	0	0	0	0	255	1.7
15:00-15:15	14	83	0	97	0	109	9	118	28	0	34	62	0	0	0	0	277	1.8
15:15-15:30	10	92	0	102	0	119	23	142	20	0	23	43	0	0	0	0	287	1.9
15:30-15:45	25	94	0	119	0	127	15	142	23	0	35	58	0	0	0	0	319	2.1
15:45-16:00	30	89	0	119	0	128	23	151	25	0	44	69	0	0	0	0	339	2.3
16:00-16:15	37	96	0	133	0	178	42	220	39	0	50	89	0	0	0	0	442	2.9
16:15-16:30	34	77	0	111	0	217	30	247	39	0	69	108	0	0	0	0	466	3.1
16:30-16:45	27	85	0	112	0	226	50	276	59	0	86	145	0	0	0	0	533	3.5
16:45-17:00	38	84	0	122	0	265	43	308	34	0	71	105	0	0	0	0	535	3.6
17:00-17:15	36	109	0	145	0	275	48	323	38	0	97	135	0	0	0	0	603	4.0
17:15-17:30	35	84	0	119	0	229	45	274	35	0	81	116	0	0	0	0	509	3.4
17:30-17:45	24	77	0	101	0	161	34	195	29	0	66	95	0	0	0	0	391	2.6
17:45-18:00	27	71	0	98	0	121	23	144	32	0	44	76	0	0	0	0	318	2.1
18:00-18:15	19	72	0	91	0	101	14	115	31	0	39	70	0	0	0	0	276	1.8
18:15-18:30	37	98	0	135	0	85	11	96	20	0	19	39	0	0	0	0	270	1.8
18:30-18:45	26	71	0	97	0	74	17	91	22	0	29	51	0	0	0	0	239	1.6
18:45-19:00	23	69	0	92	0	81	7	88	9	0	29	38	0	0	0	0	218	1.5

Transports Québec Cir-6002

Étude d'intersection

Véhicules commerciaux
Données brutes (avant-midi) 15/16

Numéro du relevé: 0141071 Municipalité: Rouyn-Noranda
Direction Territoriale: Abitibi-Témiscamingue

Avant-midi: 23-05-24 Mercredi
Après-midi: 23-05-24 Mercredi
Relevé de 7:00 à 19:00

Nord: 00101-04-026 (00+000) Rue Saguenay
Sud: 00101-04-024 (00+802) Rue Saguenay
Est: 00117-09-111 (00+417) Route Osisko
Ouest:

	Nord Rue Saguenay				Sud Rue Saguenay				Est Route Osisko				Ouest				Grand	%
	⬅	⬆	➡	Total	⬅	⬆	➡	Total	⬅	⬆	➡	Total	⬅	⬆	➡	Total	Total	
7:00- 7:15	1	11	0	12	0	3	6	9	2	0	0	2	0	0	0	0	23	1.6
7:15- 7:30	4	7	0	11	0	7	9	16	4	0	5	9	0	0	0	0	36	2.4
7:30- 7:45	2	9	0	11	0	8	9	17	5	0	12	17	0	0	0	0	45	3.1
7:45- 8:00	2	8	0	10	0	10	5	15	6	0	4	10	0	0	0	0	35	2.4
8:00- 8:15	3	6	0	9	0	8	7	15	7	0	4	11	0	0	0	0	35	2.4
8:15- 8:30	2	9	0	11	0	6	10	16	5	0	1	6	0	0	0	0	33	2.2
8:30- 8:45	8	8	0	16	0	9	6	15	3	0	6	9	0	0	0	0	40	2.7
8:45- 9:00	4	4	0	8	0	11	3	14	10	0	10	20	0	0	0	0	42	2.9
9:00- 9:15	4	5	0	9	0	9	11	20	9	0	2	11	0	0	0	0	40	2.7
9:15- 9:30	2	8	0	10	0	3	6	9	5	0	3	8	0	0	0	0	27	1.8
9:30- 9:45	4	2	0	6	0	4	14	18	14	0	2	16	0	0	0	0	40	2.7
9:45-10:00	5	6	0	11	0	7	14	21	10	0	5	15	0	0	0	0	47	3.2
10:00-10:15	3	4	0	7	0	7	7	14	13	0	6	19	0	0	0	0	40	2.7
10:15-10:30	2	4	0	6	0	14	6	20	5	0	3	8	0	0	0	0	34	2.3
10:30-10:45	1	4	0	5	0	6	9	15	11	0	5	16	0	0	0	0	36	2.4
10:45-11:00	4	8	0	12	0	3	5	8	7	0	2	9	0	0	0	0	29	2.0
11:00-11:15	2	7	0	9	0	5	5	10	8	0	2	10	0	0	0	0	29	2.0
11:15-11:30	6	6	0	12	0	6	6	12	7	0	1	8	0	0	0	0	32	2.2
11:30-11:45	1	4	0	5	0	5	6	11	9	0	2	11	0	0	0	0	27	1.8
11:45-12:00	2	7	0	9	0	5	8	13	9	0	2	11	0	0	0	0	33	2.2
12:00-12:15	2	3	0	5	0	7	1	8	7	0	1	8	0	0	0	0	21	1.4
12:15-12:30	4	3	0	7	0	5	5	10	6	0	1	7	0	0	0	0	24	1.6
12:30-12:45	2	6	0	8	0	6	4	10	6	0	5	11	0	0	0	0	29	2.0
12:45-13:00	4	5	0	9	0	5	8	13	8	0	1	9	0	0	0	0	31	2.1

Transports Québec | Cir-6002 | # Étude d'intersection | Véhicules commerciaux | Données brutes (après-midi) | 16/16

Numéro du relevé: 0141071 Municipalité: Rouyn-Noranda
Direction Territoriale: Abitibi-Témiscamingue

Avant-midi: 23-05-24 Mercredi
Après-midi: 23-05-24 Mercredi
Relevé de 7:00 à 19:00

Nord: 00101-04-026 (00+000) Rue Saguenay
Sud: 00101-04-024 (00+802) Rue Saguenay
Est: 00117-09-111 (00+417) Route Osisko
Ouest:

	Nord Rue Saguenay				Sud Rue Saguenay				Est Route Osisko				Ouest				Grand	%
	⬅	⬆	➡	Total	⬅	⬆	➡	Total	⬅	⬆	➡	Total	⬅	⬆	➡	Total	Total	
13:00-13:15	8	5	0	13	0	7	8	15	9	0	4	13	0	0	0	0	41	2.8
13:15-13:30	1	4	0	5	0	6	7	13	3	0	5	8	0	0	0	0	26	1.8
13:30-13:45	3	6	0	9	0	7	13	20	5	0	6	11	0	0	0	0	40	2.7
13:45-14:00	4	9	0	13	0	3	5	8	6	0	0	6	0	0	0	0	27	1.8
14:00-14:15	3	11	0	14	0	6	3	9	10	0	0	10	0	0	0	0	33	2.2
14:15-14:30	6	9	0	15	0	8	12	20	8	0	2	10	0	0	0	0	45	3.1
14:30-14:45	5	8	0	13	0	11	6	17	9	0	2	11	0	0	0	0	41	2.8
14:45-15:00	5	10	0	15	0	2	3	5	8	0	4	12	0	0	0	0	32	2.2
15:00-15:15	3	5	0	8	0	5	3	8	8	0	3	11	0	0	0	0	27	1.8
15:15-15:30	1	7	0	8	0	7	7	14	7	0	2	9	0	0	0	0	31	2.1
15:30-15:45	3	6	0	9	0	12	6	18	8	0	2	10	0	0	0	0	37	2.5
15:45-16:00	3	10	0	13	0	5	5	10	5	0	7	12	0	0	0	0	35	2.4
16:00-16:15	7	9	0	16	0	2	11	13	11	0	3	14	0	0	0	0	43	2.9
16:15-16:30	3	7	0	10	0	4	5	9	7	0	3	10	0	0	0	0	29	2.0
16:30-16:45	4	3	0	7	0	10	4	14	11	0	6	17	0	0	0	0	38	2.6
16:45-17:00	1	8	0	9	0	4	5	9	6	0	4	10	0	0	0	0	28	1.9
17:00-17:15	3	4	0	7	0	5	4	9	2	0	2	4	0	0	0	0	20	1.4
17:15-17:30	1	2	0	3	0	8	0	8	4	0	2	6	0	0	0	0	17	1.2
17:30-17:45	1	4	0	5	0	2	1	3	4	0	2	6	0	0	0	0	14	1.0
17:45-18:00	1	5	0	6	0	3	4	7	5	0	2	7	0	0	0	0	20	1.4
18:00-18:15	0	1	0	1	0	1	3	4	5	0	1	6	0	0	0	0	11	0.7
18:15-18:30	1	1	0	2	0	3	2	5	3	0	0	3	0	0	0	0	10	0.7
18:30-18:45	2	1	0	3	0	3	2	5	3	0	0	3	0	0	0	0	11	0.7
18:45-19:00	1	2	0	3	0	1	2	3	2	0	0	2	0	0	0	0	8	0.5

Transports Québec

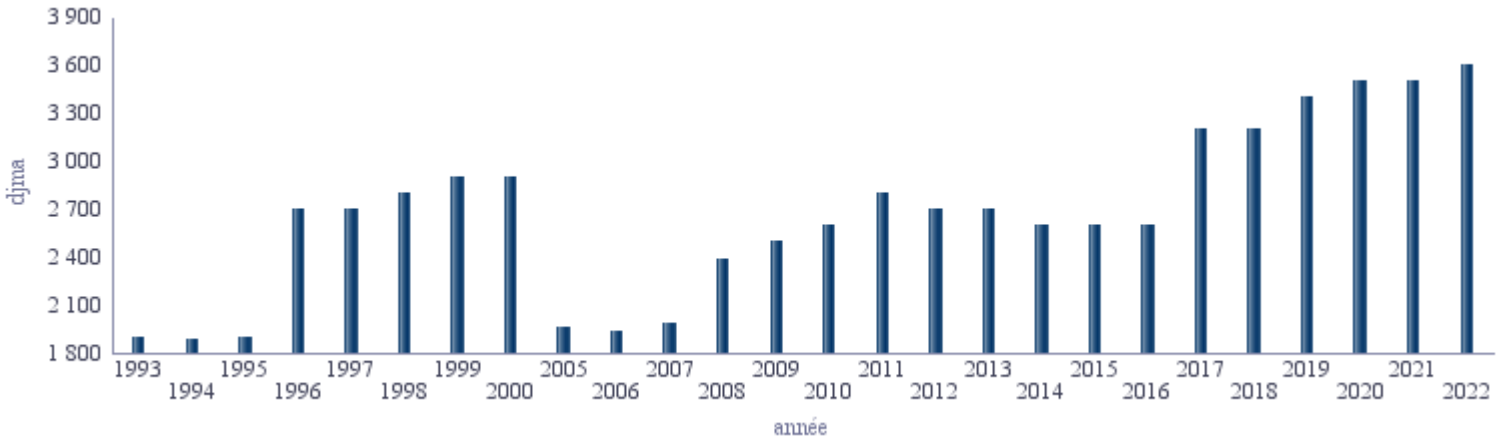
Données agrégées

Cir-6002

Numéro section trafic : 0010148000 Station : 8621 00101-04-010-000C(000794)
D.T: DG de l'Abitibi-Témiscamingue Municipalité : Rouyn-Noranda
de : 00101-04-010-000C(000000) à l'intersection ouest de la route 117
à : 00101-04-010-000C(002146) boulevard Saguenay

Année	djma	djme	djmh	var. an.	nb. jour	% cam.	30e heure
2022	3600	3900	3200	3%	0		430
2021	3500			0%	0		
2020	3500	4500	3300	3%	10	18%	
2019	3400	3700	3000	6%	0		410
2018	3200	3500	2900	0%	0		380
2017	3200	3500	2900	23%	8	24%	380
2016	2600	2800	2300	0%	0		310
2015	2600	2800	2300	0%	0		310
2014	2600	2800	2300	-4%	6	31%	310
2013	2700	2900	2400	0%	0		320
2012	2700	2900	2400	-4%	0		320
2011	2800	3000	2500	8%	11	27%	340
2010	2600	2800	2300	4%	0		310
2009	2500	2700	2200	5%	0		300
2008	2390	2580	2140	20%	13	27%	290
2007	1990	2150	1790	3%	0		240
2006	1940	2100	1740	-1%	0		230
2005	1960	2120	1760		7	16%	240
2000	2900	3100	2600	0%	0		350
1999	2900	3100	2600	4%	0		350
1998	2800	3000	2500	4%	0		340
1997	2700	2900	2400	0%	0		320
1996	2700	2900	2420	42%	2		320
1995	1900	2050	1700	1%	0	23%	230
1994	1890	2040	1690	-1%	0		230

Année	djma	djme	djmh	var. an.	nbr. jour	% cam.	30e heure
1993	1900	2050	1700		4		230



Imprimée le : 2023/05/11

Transports Québec

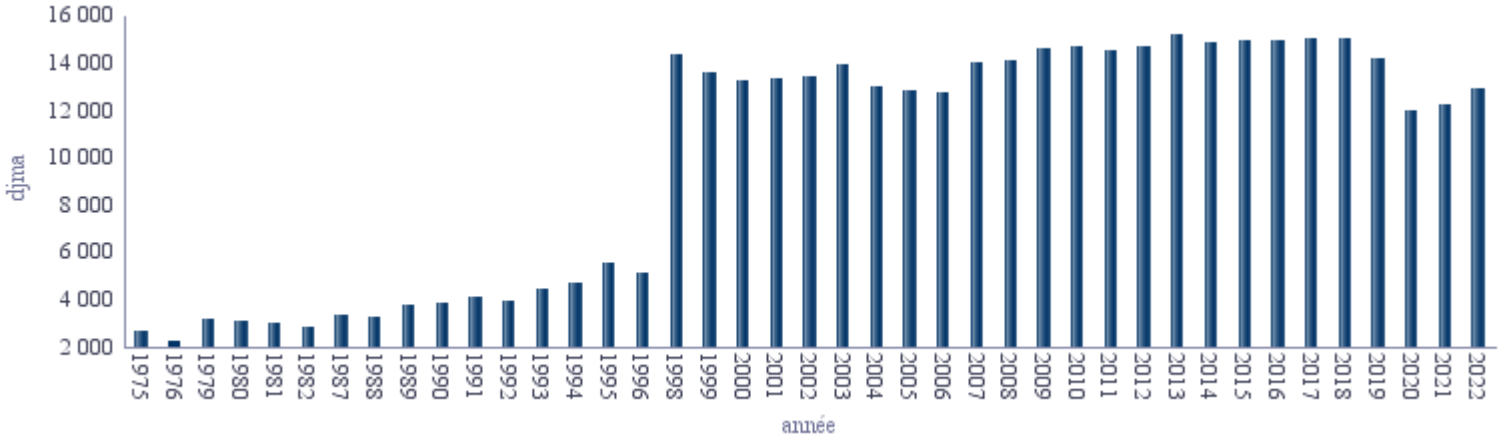
Données agrégées

Cir-6002

Numéro section trafic : 0010150000
Station : 5478 00101-04-021-000C(000105)
D.T: DG de l'Abitibi-Témiscamingue
Municipalité : Rouyn-Noranda
de : 00101-04-021-000C(000000) chemin Bradley et route 101
à : 00101-04-024-000D(000802) route 117

Année	djma	djme	djmh	var. an.	nb. jour	% cam.	30e heure
2022	12900	13900	11600	6%	5	7%	1460
2021	12200	13600	10500	2%	9	8%	
2020	12000	13300	12400	-15%	8	7%	
2019	14200	15400	12700	-5%	8	8%	1600
2018	15000	16200	13500	0%	8	8%	1690
2017	15000	16200	13500	1%	7	5%	1690
2016	14900	16100	13400	0%	8	6%	1680
2015	14900	16100	13400	1%	0		1680
2014	14800	16000	13300	-3%	0		1660
2013	15200	16400	13600	3%	8	7%	1710
2012	14700	15900	13200	1%	0		1650
2011	14500	15700	13000	-1%	0		1630
2010	14700	15900	13200	1%	9	6%	1650
2009	14600	15800	13100	4%	0		1640
2008	14100	15200	12600	1%	0		1590
2007	14000	15100	12600	10%	5	6%	1580
2006	12700	13700	11400	-1%	0		1440
2005	12800	13800	11500	-2%	0		1450
2004	13000	14100	11700		6	8%	1470
2003	13900	15000	12500	4%	0		1570
2002	13400	14500	12100	1%	2		1520
2001	13300	14400	12000	1%	8	5%	1500
2000	13200	14300	11800	-3%	6	7%	1490
1999	13600	14700	12200	-5%	4	6%	1540
1998	14300	15500	12800		7	5%	1610

Année	djma	djme	djmh	var. an.	nbr. jour	% cam.	30e heure
1996	5100	7100	3500	-9%	3		880
1995	5600	7800	3800	19%	2	12%	960
1994	4700	6500	3200	4%	0		820
1993	4500	6300	3100	13%	0		790
1992	4000	5500	2700	-2%	0		480
1991	4100	5700	2800	5%	2		
1990	3900	4300	3500	3%	0		470
1989	3800			15%			
1988	3300			-3%			
1987	3400			19%	7		
1982	2864			-7%			
1981	3067			-1%			
1980	3104			-4%			
1979	3234			45%			
1976	2235			-16%			
1975	2673						



Imprimée le : 2023/05/11

Transports Québec

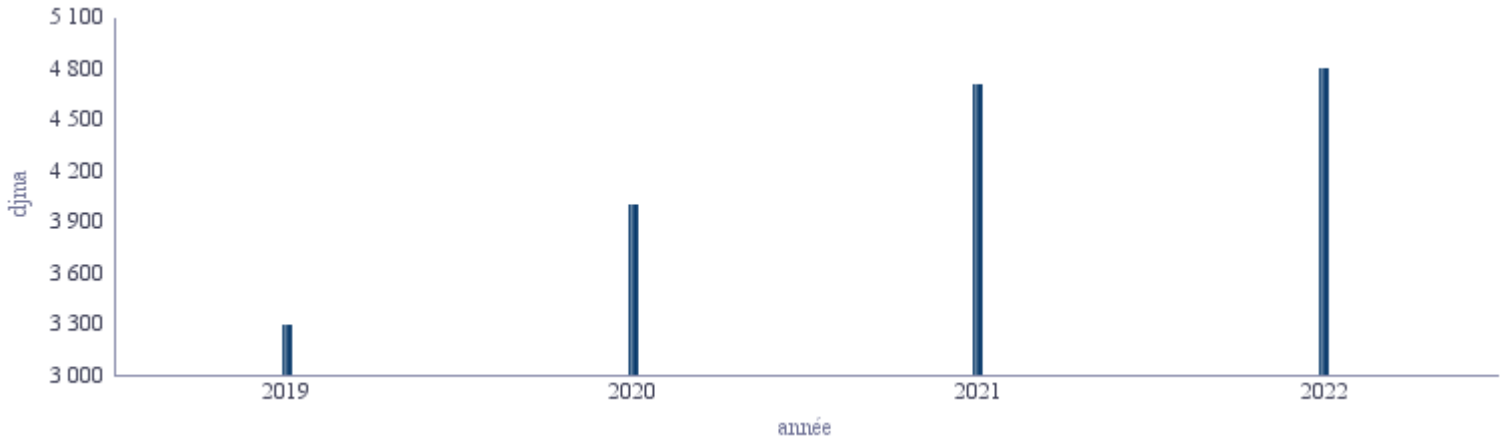
Données agrégées

Cir-6002

Numéro section trafic : 0011798000
Station : 13155 00117-09-108-000C(006312)
D.T: DG de l'Abitibi-Témiscamingue
Municipalité : Rouyn-Noranda
de : 00117-09-108-000C(004228) accès mine Gallant
à : 00117-09-111-000D(000417) Giratoire de la route 101

Année	djma	djme	djmh	var. an.	nb. jour	% cam.	30e heure
2022	4800	5200	4300	2%	10	17%	600
2021	4700	5200	4000	18%	12	18%	
2020	4000	4700	3800	21%	10	17%	
2019	3300	3600	3000		7	22%	400

Année	djma	djme	djmh	var. an.	nbr. jour	% cam.	30e heure



Imprimée le : 2023/05/11

Study Name 1-Rouyn-Noranda_CA03455958
Start Date 05/23/2024
Start Time 6:00 AM
Site Code 1
Project CA0034559.5884

Avenue Marcel-Baril / Avenue Abitibi

Type Road
Classification Totals

	Avenue Marcel-Baril Southbound				Stationnement Westbound				Avenue Marcel-Baril Northbound				Avenue Abitibi Eastbound			
Start Time	Right	Thru	Left	U-Turn	Right	Thru	Left	U-Turn	Right	Thru	Left	U-Turn	Right	Thru	Left	U-Turn
6:00 AM	0	22	0	0	0	0	0	0	0	12	1	0	0	0	2	0
6:15 AM	0	33	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0
6:30 AM	0	27	0	0	0	0	0	0	0	15	1	1	2	0	0	0
6:45 AM	0	28	1	0	0	0	0	0	0	9	0	0	2	1	0	0
7:00 AM	3	17	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	0	1	0
7:15 AM	5	21	4	0	3	0	0	0	0	7	1	1	0	0	3	1
7:30 AM	1	14	0	0	2	0	0	0	0	9	0	0	2	0	3	0
7:45 AM	3	23	2	0	1	0	0	0	0	10	1	0	1	0	0	0
8:00 AM	1	20	4	0	3	0	0	0	0	10	2	0	3	0	1	0
8:15 AM	0	18	2	0	4	0	0	0	0	10	0	0	4	0	5	0
8:30 AM	1	16	4	1	1	1	0	0	0	16	1	0	2	0	3	0
8:45 AM	4	12	2	0	2	0	0	0	0	14	0	0	2	0	6	0
11:00 AM	1	11	5	0	1	1	1	0	0	20	2	0	1	0	2	0
11:15 AM	1	20	0	0	3	1	0	0	0	16	1	0	4	1	0	0
11:30 AM	2	9	2	0	0	0	0	0	0	14	1	0	1	0	1	0
11:45 AM	3	14	0	0	2	0	1	0	0	28	0	0	2	0	2	0
12:00 PM	0	17	0	0	0	0	0	0	0	37	0	0	0	0	6	0
12:15 PM	0	12	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	2	0
12:30 PM	3	13	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	1	1	1	0
12:45 PM	3	26	0	0	2	0	0	0	0	17	0	0	1	0	0	0
3:00 PM	1	10	0	1	0	1	2	0	0	17	0	0	2	0	3	0
3:15 PM	0	16	1	0	1	0	1	0	1	18	2	0	6	0	1	0
3:30 PM	3	15	2	1	0	0	0	0	0	15	2	0	2	0	3	0
3:45 PM	1	16	1	0	1	0	0	0	0	30	3	0	2	0	1	0
4:00 PM	1	17	2	0	0	0	0	0	0	19	2	0	1	1	2	0
4:15 PM	1	8	2	0	5	1	0	0	0	23	6	0	2	0	3	0
4:30 PM	0	16	1	0	3	0	0	0	1	37	3	0	0	0	16	0
4:45 PM	1	8	0	0	0	0	0	0	0	38	0	0	0	0	3	0
5:00 PM	0	10	1	1	2	0	0	0	0	28	0	0	0	0	4	0
5:15 PM	1	13	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0
5:30 PM	2	7	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0
5:45 PM	0	8	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	3	0

Study Name 1-Rouyn-Noranda_CA03480454
Start Date 05/23/2024
Start Time 6:00 AM
Site Code 1
Project CA0034804.5499_200

Chemin Bradley / Chemin Powell

Type Road
Classification Totals

	Chemin Powell Southbound				Chemin Bradley Westbound				N/A Northbound				Chemin Bradley Eastbound			
Start Time	Right	Thru	Left	U-Turn	Right	Thru	Left	U-Turn	Right	Thru	Left	U-Turn	Right	Thru	Left	U-Turn
6:00 AM	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0
6:15 AM	0	0	0	0	2	32	0	0	0	0	0	0	0	21	0	0
6:30 AM	0	0	1	0	0	36	0	0	0	0	0	0	0	26	0	0
6:45 AM	0	0	0	0	0	37	0	0	0	0	0	0	0	35	0	0
7:00 AM	0	0	1	0	3	31	0	0	0	0	0	0	0	33	0	0
7:15 AM	0	0	0	0	0	65	0	0	0	0	0	0	0	29	0	0
7:30 AM	0	0	1	0	0	61	0	0	0	0	0	0	0	52	0	0
7:45 AM	0	0	0	0	0	51	0	0	0	0	0	0	0	68	0	0
8:00 AM	1	0	0	0	1	37	0	0	0	0	0	0	0	47	0	0
8:15 AM	1	0	1	0	1	44	0	0	0	0	0	0	0	51	1	0
8:30 AM	0	0	3	0	0	28	0	0	0	0	0	0	0	39	0	1
8:45 AM	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0

Study Name 1-Rouyn-Noranda_CA03455958
Start Date 05/23/2024
Start Time 12:00 AM
Site Code 1
Project CA0034559.5884

Bradley (R-117) / Saguenay (R-117/R-101)

Type Road
Classification Totals

	R-101/R-117 Southbound				N/A Westbound				Rue Saguenay Northbound				R-117 Eastbound			
Start Time	Right	Thru	Left	U-Turn	Right	Thru	Left	U-Turn	Right	Thru	Left	U-Turn	Right	Thru	Left	U-Turn
12:00 AM	0	7	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	1	0
12:15 AM	1	2	0	0	0	0	0	0	0	6	1	0	0	0	3	0
12:30 AM	0	1	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0
12:45 AM	1	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0
1:00 AM	1	1	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	1	0
1:15 AM	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
1:30 AM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0
1:45 AM	2	5	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0
2:00 AM	1	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0
2:15 AM	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
2:30 AM	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
2:45 AM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
3:00 AM	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
3:15 AM	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
3:30 AM	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0
3:45 AM	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	7	0
4:00 AM	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0
4:15 AM	8	4	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	5	0
4:30 AM	6	5	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	5	0
4:45 AM	9	9	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	9	0
5:00 AM	13	10	0	0	0	0	0	0	0	19	1	0	0	0	15	0
5:15 AM	11	21	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	23	0
5:30 AM	15	21	0	0	0	0	0	0	0	15	1	0	2	0	24	0
5:45 AM	24	31	0	0	0	0	0	0	0	30	2	0	2	0	23	0
6:00 AM	20	38	0	0	0	0	0	0	0	38	0	0	1	0	20	0
6:15 AM	33	40	0	0	0	0	0	0	0	27	2	0	0	0	20	0
6:30 AM	34	71	0	0	0	0	0	0	0	53	3	0	3	0	25	0
6:45 AM	38	92	0	0	0	0	0	0	0	49	1	0	2	0	36	0
7:00 AM	30	76	0	0	0	0	0	0	0	54	3	0	1	0	22	0
7:15 AM	63	162	0	0	0	0	0	0	0	70	3	0	3	0	25	0
7:30 AM	61	185	0	0	0	0	0	0	0	72	1	0	4	0	53	0
7:45 AM	61	250	0	0	0	0	0	0	0	79	5	0	6	0	67	0
8:00 AM	42	185	0	0	0	0	0	0	0	110	3	0	4	0	56	0
8:15 AM	41	158	0	0	0	0	0	0	0	77	4	0	4	0	47	0
8:30 AM	48	157	0	0	0	0	0	0	0	52	2	0	5	0	48	0
8:45 AM	44	157	0	0	0	0	0	0	0	76	5	0	2	0	38	0
9:00 AM	36	95	0	0	0	0	0	0	0	78	4	0	4	0	37	0
9:15 AM	35	79	0	0	0	0	0	0	0	67	2	0	0	0	43	0
9:30 AM	44	106	0	0	0	0	0	0	0	54	1	0	1	0	35	0
9:45 AM	39	89	0	0	0	0	0	0	0	63	4	0	1	0	37	0
10:00 AM	27	89	0	0	0	0	0	0	0	76	2	0	3	0	44	0
10:15 AM	37	89	0	0	0	0	0	0	0	66	3	0	2	0	46	0
10:30 AM	38	86	0	0	0	0	0	0	0	76	0	0	1	0	31	0
10:45 AM	39	85	0	0	0	0	0	0	0	76	1	0	4	0	41	0
11:00 AM	37	75	0	0	0	0	0	0	0	89	4	0	3	0	36	0
11:15 AM	40	103	0	0	0	0	0	0	0	73	3	0	4	0	36	0
11:30 AM	33	97	0	0	0	0	0	0	0	75	2	0	4	0	42	0
11:45 AM	38	107	0	0	0	0	0	0	0	124	7	0	3	0	31	0
12:00 PM	37	114	0	0	0	0	0	0	0	116	4	0	3	0	42	0
12:15 PM	39	84	0	0	0	0	0	0	0	113	6	0	5	0	41	0
12:30 PM	40	87	0	0	0	0	0	0	0	103	3	0	3	0	37	0
12:45 PM	52	130	0	0	0	0	0	0	0	94	4	0	2	0	54	0
1:00 PM	30	118	0	0	0	0	0	0	0	84	1	0	0	0	51	0
1:15 PM	48	91	0	0	0	0	0	0	0	73	3	0	3	0	36	0
1:30 PM	37	87	0	0	0	0	0	0	0	121	3	0	3	0	36	0
1:45 PM	42	88	0	0	0	0	0	0	0	85	4	0	4	0	51	0
2:00 PM	41	85	0	0	0	0	0	0	0	74	1	0	4	0	32	0
2:15 PM	38	75	0	0	0	0	0	0	0	75	10	0	5	0	37	0
2:30 PM	39	112	0	0	0	0	0	0	0	77	4	0	2	0	37	0
2:45 PM	28	101	0	0	0	0	0	0	0	89	5	0	2	0	43	0
3:00 PM	32	77	0	0	0	0	0	0	0	102	4	0	4	0	40	0
3:15 PM	45	88	0	0	0	0	0	0	0	99	5	0	4	0	33	0
3:30 PM	37	104	0	0	0	0	0	0	0	129	2	0	3	0	44	0
3:45 PM	32	117	0	0	0	0	0	0	0	113	5	0	0	0	52	0
4:00 PM	39	100	0	0	0	0	0	0	0	164	8	0	2	0	79	0

4:15 PM	44	110	0	0	0	0	0	0	0	221	16	0	4	0	52	0
4:30 PM	67	145	0	0	0	0	0	0	0	205	11	0	6	0	74	0
4:45 PM	44	119	0	0	0	0	0	0	0	206	11	0	3	0	46	0
5:00 PM	63	141	0	0	0	0	0	0	0	228	5	0	5	0	72	0
5:15 PM	47	118	0	0	0	0	0	0	0	211	7	0	1	0	54	0
5:30 PM	32	125	0	0	0	0	0	0	0	131	7	0	3	0	45	0
5:45 PM	33	105	0	0	0	0	0	0	0	105	2	0	2	0	33	0
6:00 PM	27	82	0	0	0	0	0	0	0	93	9	0	3	0	36	0
6:15 PM	41	74	0	0	0	0	0	0	0	99	6	0	8	0	35	0
6:30 PM	26	70	0	0	0	0	0	0	0	99	3	0	8	0	34	0
6:45 PM	26	84	0	0	0	0	0	0	0	85	5	0	2	0	27	0
7:00 PM	40	105	0	0	0	0	0	0	0	81	1	0	2	0	14	0
7:15 PM	22	64	0	0	0	0	0	0	0	66	6	0	1	0	31	0
7:30 PM	16	55	0	0	0	0	0	0	0	51	1	0	2	0	37	0
7:45 PM	21	47	0	0	0	0	0	0	0	82	4	0	1	0	22	0
8:00 PM	30	44	0	0	0	0	0	0	0	67	6	0	5	0	34	0
8:15 PM	15	41	0	0	0	0	0	0	0	72	1	0	7	0	27	0
8:30 PM	26	52	0	0	0	0	0	0	0	59	2	0	0	0	12	0
8:45 PM	15	37	0	0	0	0	0	0	0	56	2	0	2	0	12	0
9:00 PM	17	24	0	0	0	0	0	0	0	56	3	0	0	0	13	0
9:15 PM	6	30	0	0	0	0	0	0	0	46	2	0	4	0	16	0
9:30 PM	5	18	0	0	0	0	0	0	0	49	1	0	0	0	10	0
9:45 PM	8	28	0	0	0	0	0	0	0	38	0	0	0	0	9	0
10:00 PM	5	30	0	0	0	0	0	0	0	35	0	0	0	0	8	0
10:15 PM	7	13	0	0	0	0	0	0	0	29	0	0	1	0	13	0
10:30 PM	8	16	0	0	0	0	0	0	0	13	2	0	1	0	12	0
10:45 PM	7	8	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	2	0
11:00 PM	2	13	0	0	0	0	0	0	0	10	1	0	1	0	9	0
11:15 PM	5	7	0	0	0	0	0	0	0	9	1	0	0	0	5	0
11:30 PM	3	6	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	3	0
11:45 PM	4	2	0	0	0	0	0	0	0	8	1	0	0	0	6	0
12:00 AM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Study Name 1-Rouyn-Noranda_CA03455958
Start Date 05/23/2024
Start Time 12:00 AM
Site Code 1
Project CA0034559.5884

R-117_R-101_Saguenay_giratoire

Type Road
Classification Totals

	R-101 Southbound				R-117 Westbound				Rue Saguenay Northbound				N/A Eastbound			
Start Time	Right	Thru	Left	U-Turn	Right	Thru	Left	U-Turn	Right	Thru	Left	U-Turn	Right	Thru	Left	U-Turn
12:00 AM	4	0	16	0	5	3	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0
12:15 AM	2	0	7	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0
12:30 AM	0	0	7	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
12:45 AM	2	0	3	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
1:00 AM	3	0	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
1:15 AM	0	0	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0
1:30 AM	1	0	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1:45 AM	1	0	2	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
2:00 AM	3	0	3	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
2:15 AM	2	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
2:30 AM	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
2:45 AM	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3:00 AM	2	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
3:15 AM	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0
3:30 AM	2	0	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
3:45 AM	5	0	3	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
4:00 AM	2	0	2	0	2	5	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
4:15 AM	7	0	0	0	8	7	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0
4:30 AM	3	0	4	0	8	9	0	0	0	0	0	0	0	2	6	0
4:45 AM	6	0	5	0	12	15	0	0	0	0	0	0	0	8	7	0
5:00 AM	15	0	10	0	16	26	0	0	0	0	0	0	0	10	9	0
5:15 AM	18	0	9	0	36	33	0	0	0	0	0	0	0	7	6	0
5:30 AM	12	0	15	0	36	32	0	0	0	0	0	0	0	7	8	0
5:45 AM	17	0	20	0	52	26	0	0	0	0	0	0	0	9	17	0
6:00 AM	19	0	25	1	57	29	0	0	0	0	0	0	0	12	11	0
6:15 AM	11	0	23	0	80	24	0	1	0	0	0	0	0	23	15	0
6:30 AM	21	0	36	0	105	31	0	0	0	0	0	0	0	20	13	0
6:45 AM	15	0	28	1	112	33	0	0	0	0	0	0	0	18	29	0
7:00 AM	28	0	34	0	105	31	0	0	0	0	0	0	0	18	24	0
7:15 AM	27	0	32	0	210	53	0	0	0	0	0	0	0	25	26	0
7:30 AM	35	0	43	0	240	70	0	0	0	0	0	0	0	24	39	0
7:45 AM	45	0	54	0	271	85	0	0	0	0	0	0	0	35	43	1
8:00 AM	39	0	79	0	173	43	0	0	0	0	0	0	0	15	33	0
8:15 AM	42	0	60	0	174	60	0	0	0	0	0	0	0	25	34	1
8:30 AM	25	0	53	0	164	49	0	1	0	0	0	0	0	26	36	0
8:45 AM	30	0	72	0	146	30	0	0	0	0	0	0	0	28	21	0
9:00 AM	26	0	78	1	88	24	0	0	0	0	0	0	0	23	29	0
9:15 AM	20	0	65	2	89	24	0	0	0	0	0	0	0	11	20	0
9:30 AM	30	0	59	1	106	28	0	0	0	0	0	0	0	18	24	0
9:45 AM	29	0	67	3	97	29	0	0	0	0	0	0	0	11	24	0
10:00 AM	28	0	76	0	87	36	0	0	0	0	0	0	0	21	21	0
10:15 AM	28	0	78	0	89	17	0	0	0	0	0	0	0	22	33	0
10:30 AM	24	0	69	0	85	32	0	0	0	0	0	0	0	17	27	0
10:45 AM	38	0	78	0	92	24	0	0	0	0	0	0	0	26	24	2
11:00 AM	24	0	87	1	66	15	0	0	0	0	0	0	0	28	28	1
11:15 AM	24	0	74	0	95	17	0	0	0	0	0	0	0	25	35	0
11:30 AM	27	0	88	0	94	27	0	0	0	0	0	0	0	21	20	0
11:45 AM	31	0	127	0	73	21	0	0	0	0	0	0	0	27	37	0
12:00 PM	26	0	126	1	73	20	0	0	0	0	0	0	0	38	17	0
12:15 PM	29	0	127	0	99	28	0	1	0	0	0	0	0	23	18	0
12:30 PM	18	0	92	0	93	27	0	0	0	0	0	0	0	23	34	0
12:45 PM	28	0	96	0	145	44	0	0	0	0	0	0	0	42	33	1
1:00 PM	40	0	69	0	119	39	0	0	0	0	0	0	0	28	26	3
1:15 PM	22	0	74	0	90	35	0	0	0	0	0	0	0	33	40	1
1:30 PM	30	0	93	3	94	16	0	0	0	0	0	0	0	33	20	1
1:45 PM	35	0	90	1	82	31	0	0	0	0	0	0	0	27	33	0
2:00 PM	24	0	76	1	80	24	0	1	0	0	0	0	0	39	23	1
2:15 PM	30	0	74	1	75	19	0	1	0	0	0	0	0	23	33	0
2:30 PM	19	0	75	0	93	15	0	1	0	0	0	0	0	24	32	1
2:45 PM	28	0	79	0	87	15	0	0	0	0	0	0	0	41	26	0
3:00 PM	35	0	112	0	90	23	0	0	0	0	0	0	0	31	24	3
3:15 PM	27	0	101	0	91	20	0	0	0	0	0	0	0	19	30	3
3:30 PM	28	0	139	1	88	32	0	0	0	0	0	0	0	52	35	5
3:45 PM	29	0	129	0	104	30	0	0	0	0	0	0	0	32	22	4
4:00 PM	49	0	191	0	94	29	0	0	0	0	0	0	0	41	33	1

4:15 PM	37	0	202	0	86	32	0	0	0	0	0	0	0	60	26	1
4:30 PM	56	0	269	1	92	36	0	1	0	0	0	0	0	84	51	0
4:45 PM	35	0	222	0	91	26	0	1	0	0	0	0	0	60	30	0
5:00 PM	36	0	280	0	109	33	0	0	0	0	0	0	0	96	42	2
5:15 PM	31	0	258	0	105	40	0	0	0	0	0	0	0	121	49	1
5:30 PM	23	0	172	0	92	20	0	0	0	0	0	0	0	74	33	0
5:45 PM	20	0	128	0	105	29	0	0	0	0	0	0	0	47	19	0
6:00 PM	22	0	104	0	80	21	0	0	0	0	0	0	0	38	23	0
6:15 PM	19	0	123	0	85	18	0	0	0	0	0	0	0	30	22	1
6:30 PM	16	0	116	1	75	16	0	0	0	0	0	0	0	38	20	0
6:45 PM	14	0	107	0	89	27	0	1	0	0	0	0	0	39	19	0
7:00 PM	9	0	79	0	129	33	0	0	0	0	0	0	0	26	18	0
7:15 PM	11	0	91	0	55	20	0	0	0	0	0	0	0	20	20	0
7:30 PM	18	0	69	0	53	16	0	0	0	0	0	0	0	24	13	0
7:45 PM	14	0	92	0	54	17	0	0	0	0	0	0	0	22	17	0
8:00 PM	13	0	86	1	46	22	0	0	0	0	0	0	0	28	20	0
8:15 PM	10	0	84	0	48	12	0	0	0	0	0	0	0	25	5	0
8:30 PM	10	0	66	0	73	23	0	0	0	0	0	0	0	20	8	0
8:45 PM	8	0	66	0	30	13	0	0	0	0	0	0	0	11	15	0
9:00 PM	6	0	67	0	24	11	0	0	0	0	0	0	0	13	13	0
9:15 PM	3	0	56	0	27	9	0	0	0	0	0	0	0	21	4	0
9:30 PM	6	0	52	0	21	4	0	0	0	0	0	0	0	9	3	0
9:45 PM	4	0	46	0	32	4	0	0	0	0	0	0	0	10	5	0
10:00 PM	1	0	43	0	23	8	0	0	0	0	0	0	0	7	6	0
10:15 PM	7	0	36	0	20	4	0	0	0	0	0	0	0	8	1	0
10:30 PM	10	0	14	0	16	5	0	0	0	0	0	0	0	7	8	0
10:45 PM	1	0	18	0	8	5	0	0	0	0	0	0	0	4	3	0
11:00 PM	2	0	19	0	14	1	0	0	0	0	0	0	0	4	2	0
11:15 PM	6	0	8	0	8	2	0	0	0	0	0	0	0	11	2	0
11:30 PM	3	0	9	0	8	1	0	0	0	0	0	0	0	5	1	0
11:45 PM	2	0	9	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0
12:00 AM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Study Name 1-Rouyn-Noranda_CA03455958
Start Date 05/23/2024
Start Time 6:00 AM
Site Code 1
Project CA0034559.5884

Rue Saguenay / Avenue Abitibi

Type Road
Classification Totals

	Rue Saguenay Southbound				Avenue Abitibi Westbound				Rue Saguenay Northbound				N/A Eastbound			
Start Time	Right	Thru	Left	U-Turn	Right	Thru	Left	U-Turn	Right	Thru	Left	U-Turn	Right	Thru	Left	U-Turn
6:00 AM	0	57	1	0	0	0	1	0	1	51	0	0	0	0	0	0
6:15 AM	0	76	1	0	0	0	0	0	3	41	0	0	0	0	0	0
6:30 AM	0	106	0	0	0	0	0	0	5	69	0	0	0	0	0	0
6:45 AM	0	121	2	0	0	0	0	0	8	69	0	0	0	0	0	0
7:00 AM	0	106	2	0	1	0	0	0	4	80	0	0	0	0	0	0
7:15 AM	0	231	1	0	1	0	1	0	13	82	0	0	0	0	0	0
7:30 AM	0	250	0	0	2	0	2	0	10	109	0	0	0	0	0	0
7:45 AM	0	305	1	0	1	0	1	0	7	135	0	0	0	0	0	0
8:00 AM	0	215	2	0	1	0	1	0	13	150	0	0	0	0	0	0
8:15 AM	0	195	0	0	0	0	2	0	4	123	0	0	0	0	0	0
8:30 AM	0	205	4	0	1	0	0	0	2	90	0	0	0	0	0	0
8:45 AM	0	186	1	0	1	0	10	0	4	105	0	0	0	0	0	0
11:00 AM	0	106	0	0	1	0	0	0	4	118	0	0	0	0	0	0
11:15 AM	0	129	1	0	1	0	1	0	1	106	0	0	0	0	0	0
11:30 AM	0	137	2	0	5	0	0	0	2	121	0	0	0	0	0	0
11:45 AM	0	137	0	1	1	0	5	0	3	146	0	0	0	0	0	0
12:00 PM	0	138	1	0	2	0	4	0	1	149	0	0	0	0	0	0
12:15 PM	0	124	1	0	0	0	1	0	2	143	0	0	0	0	0	0
12:30 PM	0	125	1	0	0	0	1	0	3	139	0	0	0	0	0	0
12:45 PM	0	173	1	0	1	0	1	0	6	138	0	0	0	0	0	0
3:00 PM	0	117	1	0	1	0	2	0	7	134	0	0	0	0	0	0
3:15 PM	0	124	0	0	1	0	2	0	6	123	0	0	0	0	0	0
3:30 PM	0	140	0	0	2	0	2	0	4	166	0	0	0	0	0	0
3:45 PM	0	152	1	0	1	0	3	0	8	157	0	0	0	0	0	0
4:00 PM	0	136	0	0	5	0	1	0	3	237	0	0	0	0	0	0
4:15 PM	0	153	0	0	0	0	1	0	1	266	0	0	0	0	0	0
4:30 PM	0	199	0	0	0	0	4	0	1	272	0	0	0	0	0	0
4:45 PM	0	157	2	0	0	0	1	0	1	251	0	0	0	0	0	0
5:00 PM	0	193	2	0	4	0	4	0	1	294	0	0	0	0	0	0
5:15 PM	0	164	1	0	0	0	1	0	0	264	0	0	0	0	0	0
5:30 PM	0	150	0	0	0	0	0	0	0	176	0	0	0	0	0	0
5:45 PM	0	138	0	0	0	0	3	0	3	135	0	0	0	0	0	0

Study Name 1-Rouyn-Noranda_CA03455958
Start Date 05/21/2024
Start Time 6:00 AM
Site Code 1
Project CA0034559.5884

Rue Saguenay / Chemin Jason

Type Road
Classification Totals

	Rue Saguenay Southbound				N/A Westbound				Rue Saguenay Northbound				Chemin Jason Eastbound			
Start Time	Right	Thru	Left	U-Turn	Right	Thru	Left	U-Turn	Right	Thru	Left	U-Turn	Right	Thru	Left	U-Turn
6:00 AM	1	37	0	0	0	0	0	0	0	18	1	0	4	0	0	0
6:15 AM	0	66	0	0	0	0	0	0	0	16	9	0	2	0	0	0
6:30 AM	1	68	0	0	0	0	0	0	0	19	5	0	1	0	1	0
6:45 AM	0	53	0	0	0	0	0	0	0	17	5	0	8	0	1	0
7:00 AM	0	80	0	0	0	0	0	0	0	17	3	0	3	0	1	0
7:15 AM	1	86	0	0	0	0	0	0	0	37	3	0	3	0	0	0
7:30 AM	2	132	0	0	0	0	0	0	0	18	8	0	5	0	0	0
7:45 AM	2	93	0	0	0	0	0	0	0	44	2	0	3	0	1	0
8:00 AM	2	94	0	0	0	0	0	0	0	39	3	0	8	0	5	0
8:15 AM	4	74	0	0	0	0	0	0	0	33	2	0	7	0	0	0
8:30 AM	2	83	0	0	0	0	0	0	0	38	4	0	2	0	0	0
8:45 AM	0	44	0	0	0	0	0	0	0	35	5	0	4	0	0	0
11:00 AM	2	34	0	0	0	0	0	0	0	34	1	0	2	0	1	0
11:15 AM	0	40	0	0	0	0	0	0	0	32	4	0	5	0	1	0
11:30 AM	1	40	0	0	0	0	0	0	0	34	3	0	3	0	1	0
11:45 AM	4	43	0	0	0	0	0	0	0	34	7	0	5	0	0	0
12:00 PM	0	36	0	0	0	0	0	0	0	33	3	0	3	0	0	0
12:15 PM	0	35	0	0	0	0	0	0	0	31	2	0	4	0	0	0
12:30 PM	1	39	0	0	0	0	0	0	0	37	4	0	5	0	1	0
12:45 PM	0	34	0	0	0	0	0	0	0	42	4	0	4	0	2	0
3:00 PM	1	37	0	0	0	0	0	0	0	52	4	0	7	0	1	0
3:15 PM	0	36	0	0	0	0	0	0	0	60	4	0	6	0	4	0
3:30 PM	2	44	0	0	0	0	0	0	0	49	6	0	5	0	1	0
3:45 PM	0	40	0	0	0	0	0	0	0	60	6	0	5	0	2	0
4:00 PM	0	31	0	0	0	0	0	0	0	80	2	0	3	0	0	0
4:15 PM	2	51	0	0	0	0	0	0	0	90	6	0	3	0	2	0
4:30 PM	1	36	0	0	0	0	0	0	0	111	4	0	4	0	2	0
4:45 PM	1	46	0	0	0	0	0	0	0	138	2	0	2	0	1	0
5:00 PM	3	38	0	0	0	0	0	0	0	137	0	0	4	0	0	0
5:15 PM	0	44	0	0	0	0	0	0	0	135	3	0	3	0	1	0
5:30 PM	0	33	0	0	0	0	0	0	0	107	3	0	3	0	1	0
5:45 PM	0	30	0	0	0	0	0	0	0	76	3	0	1	0	0	0

Study Name 1-Rouyn-Noranda_CA03455958
Start Date 05/23/2024
Start Time 6:00 AM
Site Code 1
Project CA0034559.5884

Rue Saguenay / Avenue Marcel-Baril

Type Road
Classification Totals

	Rue Saguenay Southbound				Avenue Marcel-Baril Westbound				Rue Saguenay Northbound				Accès Hydro-Québec Eastbound			
Start Time	Right	Thru	Left	U-Turn	Right	Thru	Left	U-Turn	Right	Thru	Left	U-Turn	Right	Thru	Left	U-Turn
6:00 AM	0	57	12	0	10	0	4	0	15	39	0	0	0	0	0	0
6:15 AM	3	68	24	0	8	0	5	0	10	30	0	0	2	0	0	0
6:30 AM	2	98	20	0	6	0	10	0	18	51	0	0	0	0	1	0
6:45 AM	5	123	21	0	6	0	4	0	26	34	5	0	1	0	0	0
7:00 AM	5	115	17	0	3	0	3	0	21	58	3	0	1	0	2	0
7:15 AM	1	209	29	0	4	0	13	0	23	52	7	0	1	0	2	0
7:30 AM	7	260	13	1	6	0	11	0	15	84	3	0	1	0	4	0
7:45 AM	6	291	22	0	4	0	8	0	22	99	7	0	2	0	1	0
8:00 AM	8	186	8	0	6	0	11	0	23	111	8	0	2	0	2	0
8:15 AM	6	185	16	0	9	1	9	0	20	95	6	0	4	0	1	0
8:30 AM	2	193	5	0	5	0	21	0	15	76	5	0	0	0	0	0
8:45 AM	3	167	5	0	10	0	14	0	17	88	3	0	2	0	0	0
11:00 AM	0	84	10	0	8	0	15	0	15	100	2	0	2	0	0	0
11:15 AM	1	117	10	0	9	0	20	0	16	90	1	0	5	0	2	0
11:30 AM	3	100	10	0	8	1	18	0	9	109	2	0	7	0	1	0
11:45 AM	1	96	14	0	23	1	26	0	7	140	1	0	9	0	3	0
12:00 PM	0	86	7	0	25	1	41	0	13	127	3	0	8	0	5	0
12:15 PM	3	107	11	0	7	0	13	0	6	140	2	0	0	0	1	0
12:30 PM	1	109	16	0	10	0	11	0	19	110	3	0	2	0	1	0
12:45 PM	4	157	19	0	12	0	12	0	17	109	5	0	2	0	1	0
3:00 PM	2	103	8	1	20	0	11	0	6	123	2	0	1	0	4	0
3:15 PM	1	109	14	0	7	0	19	0	6	118	3	0	1	0	2	0
3:30 PM	2	123	14	0	7	0	14	0	12	158	2	0	6	0	3	0
3:45 PM	2	112	10	0	15	0	29	0	12	145	2	0	5	0	3	0
4:00 PM	1	110	13	0	12	0	18	0	10	229	1	0	4	0	4	0
4:15 PM	2	105	11	0	20	0	37	0	8	249	7	0	12	0	2	0
4:30 PM	2	127	13	0	41	0	62	0	6	262	1	0	8	0	3	0
4:45 PM	1	115	7	0	26	0	31	0	5	255	1	0	5	0	6	0
5:00 PM	2	154	7	0	23	0	31	0	10	294	1	0	3	0	2	0
5:15 PM	1	144	9	0	14	0	15	0	8	255	1	0	4	0	5	0
5:30 PM	1	122	10	0	17	1	19	0	2	172	3	0	7	1	3	0
5:45 PM	0	114	5	0	14	0	15	0	1	126	0	0	3	0	2	0

ANNEXES

C

DONNÉES D’ACCIDENTS

Calcul des indicateurs de sécurité routière au carrefour R-101 / avenue Marcel-Baril

151-11330-09 - ÉTUDE DE CIRCULATION MINE HORNE 5 À ROUYN-NORANDA

RESSOURCES FALCO

Données générales du carrefour:

Nombre d'accidents					Résultats								
M	BG	BL	DMS	N	K	Q	T	L	Ta	Ig	Igm	Tm	Tc
0	0	2	12	14	1.04	14 200	5	na	0.54	1.36	1.91	1.23	1.48

Répartiton des données d'accidents par: *(source: base de données, MTMDET, accidents du 1 janvier 2015 au 31 décembre 2019)*

Année					
2015	2016	2017	2018	2019	Total
5	1	1	1	6	**14**
36%	7%	7%	7%	43%	**100%**

Mois												
Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Total
4	3	2	1	1	1	0	1	0	0	1	0	**14**
29%	21%	14%	7%	7%	7%	0%	7%	0%	0%	7%	0%	**100%**

Semaine							
Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche	Total
3	2	3	1	4	1	0	**14**
21%	14%	21%	7%	29%	7%	0%	**100%**

Heure						
Heure entre:	6h à 9h	9h à 15h	15h à 18h	18h à 6h	non précisé	Total
	2	5	2	5	0	**14**
	14%	36%	14%	36%	0%	**100%**

Genre d'accidents		
Véhicule routier	9	64%
Piéton	0	0%
Cycliste	0	0%
Objet fixe	2	14%
Autres	3	21%
Total	**14**	**100%**

État de la surface		
1 Sèche	4	29%
2 Mouillée	2	14%
3 Enneigée	3	21%
4 Glacée	5	36%
Total	**14**	**100%**

Temps		
1 Clair	7	50%
2 Couvert	2	14%
3 Pluie/Bruine	1	7%
4 Poudrerie / tempête de neige	4	29%
Total	**14**	**100%**

Nombre de véhicules impliqués		
1 véhicule	5	36%
2 véhicules	9	64%
3 véhicules	0	0%
autre		0%
Total	**14**	**100%**

Type de collision		
	**4**	**29%**
	**2**	**14%**
	**0**	**0%**
	**1**	**7%**
	5	**36%**
	**0**	**0%**
	**1**	**7%**
	0	**0%**
autre	**1**	**7%**
Total	**14**	**100%**

Type de véhicule		
Automobile / camion léger	19	83%
Camion	1	4%
Tracteur / véhicule-outil	2	9%
Motoneige	1	4%
Autre	0	0%
Total	**23**	**100%**

Légende

K: Constante statistique (niveau de confiance de 85%)
M: Nombre d'accidents mortels
BG: Nombre d'accidents avec blessés graves
BL: Nombre d'accidents avec blessés légers
DMS: Nombre d'accidents avec dommages matériel seulement
N: Nombre total d'accidents (ou fréquence d'accidents)
Q: Débit journalier moyen annuel (DJMA) en véh/jour)
T: Période (années)
Ta: Taux d'accidents (acc/Mvéh)
Ig: Indice de gravité
Igm: Indice de gravit. Moyen
Tm: Taux moyen d'accidents
Tc: Taux critique d'accidents

Formule

Calcul de l'indice de gravité
Ig = (9,5*(M + BG) + 3,5 * BL +DMS)/N

Calcul du taux critique d'accidents
Tc = Tm+ K * racine((Tm * 10^6)/(Q*T))+10^6/(2*Q*T)

Calcul du taux d'accidents pour une intersection
Ta = (N*10^6)/(Q*T)

Préparé par: P. Gratton
Date: 2020-07-21
no projet: 151-11330-09

Calcul des indicateurs de sécurité routière au carrefour R-101 / Chemin Bradley

151-11330-09 - ÉTUDE DE CIRCULATION MINE HORNE 5 À ROUYN-NORANDA

RESSOURCES FALCO

Données générales du carrefour:

Nombre d'accidents					Résultats								
M	BG	BL	DMS	N	K	Q	T	L	Ta	Ig	Igm	Tm	Tc
0	0	5	14	19	1.04	14 200	5	na	0.73	1.66	1.97	1.26	1.51

Répartiton des données d'accidents par: *(source: base de données, MTMDET, accidents du 1 janvier 2015 au 31 décembre 2019)*

Année					
2015	2016	2017	2018	2019	Total
4	4	1	3	7	**19**
21%	21%	5%	16%	37%	**100%**

Mois												
Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Total
5	3	2	0	0	1	1	1	0	2	3	1	**19**
26%	16%	11%	0%	0%	5%	5%	5%	0%	11%	16%	5%	**100%**

Semaine							
Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche	Total
3	5	4	2	4	0	1	**19**
16%	26%	21%	11%	21%	0%	5%	**100%**

Heure						
Heure entre:	6h à 9h	9h à 15h	15h à 18h	18h à 6h	non précisé	Total
	2	7	5	5	0	**19**
	11%	37%	26%	26%	0%	**100%**

Genre d'accidents		
Véhicule routier	16	84%
Piéton	0	0%
Cycliste	0	0%
Objet fixe	1	5%
Autres	2	11%
Total	**19**	**100%**

État de la surface		
1 Sèche	6	32%
2 Mouillée	4	21%
3 Enneigée	5	26%
4 Glacée	4	21%
Total	**19**	**100%**

Temps		
1 Clair	8	42%
2 Couvert	6	32%
3 Pluie/Bruine	2	11%
4 Poudrerie / tempête de neige	3	16%
Total	**19**	**100%**

Nombre de véhicules impliqués		
1 véhicule	3	16%
2 véhicules	14	74%
3 véhicules	2	11%
autre		0%
Total	**19**	**100%**

Type de collision		
	**11**	**58%**
	**4**	**21%**
	**0**	**0%**
	**1**	**5%**
	**1**	**5%**
	**2**	**11%**
	0	**0%**
	0	**0%**
autre	**0**	**0%**
Total	**19**	**100%**

Type de véhicule		
Automobile / camion léger	15	79%
Camion	2	11%
Tracteur / véhicule-outil	1	5%
Motoneige	0	0%
Autre	1	5%
Total	**19**	**100%**

Légende

K: Constante statistique (niveau de confiance de 85%)
M: Nombre d'accidents mortels
BG: Nombre d'accidents avec blessés graves
BL: Nombre d'accidents avec blessés légers
DMS: Nombre d'accidents avec dommages matériel seulement
N: Nombre total d'accidents (ou fréquence d'accidents)
Q: Débit journalier moyen annuel (DJMA) en véh/jour)
T: Période (années)
Ta: Taux d'accidents (acc/Mvéh)
Ig: Indice de gravité
Igm: Indice de gravit. Moyen
Tm: Taux moyen d'accidents
Tc: Taux critique d'accidents

Formule

Calcul de l'indice de gravité
Ig = (9,5*(M + BG) + 3,5 * BL +DMS)/N

Calcul du taux critique d'accidents
Tc = Tm+ K * racine((Tm * 10^6)/(Q*T))+10^6/(2*Q*T)

Calcul du taux d'accidents pour une intersection
Ta = (N*10^6)/(Q*T)

Préparé par: P. Gratton
Date: 2020-07-21
no projet: 151-11330-09

Calcul des indicateurs de sécurité routière au carrefour R-101 / Chemin Jason

151-11330-09 - ÉTUDE DE CIRCULATION MINE HORNE 5 À ROUYN-NORANDA

RESSOURCES FALCO

Données générales du carrefour:

Nombre d'accidents					Résultats								
M	BG	BL	DMS	N	K	Q	T	L	Ta	Ig	Igm	Tm	Tc
0	0	1	0	1	1.04	5 400	5	na	0.10	3.50	1.89	0.49	0.77

Répartiton des données d'accidents par: *(source: base de données, MTMDET, accidents du 1 janvier 2015 au 31 décembre 2019)*

Année					
2015	2016	2017	2018	2019	Total
0	0	1	0	0	**1**
0%	0%	100%	0%	0%	**100%**

Mois												
Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Total
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	**1**
0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	**100%**

Semaine							
Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche	Total
1	0	0	0	0	0	0	**1**
100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	**100%**

Heure						
Heure entre:	6h à 9h	9h à 15h	15h à 18h	18h à 6h	non précisé	Total
	0	1	0	0	0	**1**
	0%	100%	0%	0%	0%	**100%**

Genre d'accidents		
Véhicule routier	0	0%
Piéton	0	0%
Cycliste	0	0%
Objet fixe	1	100%
Autres	0	0%
Total	**1**	**100%**

État de la surface		
1 Sèche	1	100%
2 Mouillée	0	0%
3 Enneigée	0	0%
4 Glacée	0	0%
Total	**1**	**100%**

Temps		
1 Clair	1	100%
2 Couvert	0	0%
3 Pluie/Bruine	0	0%
4 Poudrerie / tempête de neige	0	0%
Total	**1**	**100%**

Nombre de véhicules impliqués		
1 véhicule	1	100%
2 véhicules	9	900%
3 véhicules	0	0%
autre		0%
Total	**10**	**1000%**

Type de collision		
	**0**	**0%**
	**0**	**0%**
	**0**	**0%**
	**0**	**0%**
	0	**0%**
	0	**0%**
	0	**0%**
	0	**0%**
autre	**1**	**100%**
Total	**1**	**100%**

Type de véhicule		
Automobile / camion léger	1	100%
Camion	0	0%
Tracteur / véhicule-outil	0	0%
Motoneige	0	0%
Autre	0	0%
Total	**1**	**100%**

Légende

K: Constante statistique (niveau de confiance de 85%)
M: Nombre d'accidents mortels
BG: Nombre d'accidents avec blessés graves
BL: Nombre d'accidents avec blessés légers
DMS: Nombre d'accidents avec dommages matériel seulement
N: Nombre total d'accidents (ou fréquence d'accidents)
Q: Débit journalier moyen annuel (DJMA) en véh/jour)
T: Période (années)
Ta: Taux d'accidents (acc/Mvéh)
Ig: Indice de gravité
Igm: Indice de gravit. Moyen
Tm: Taux moyen d'accidents
Tc: Taux critique d'accidents

Formule

Calcul de l'indice de gravité
Ig = (9,5*(M + BG) + 3,5 * BL +DMS)/N

Calcul du taux critique d'accidents
Tc = Tm+ K * racine((Tm * 10^6)/(Q*T))+10^6/(2*Q*T)

Calcul du taux d'accidents pour une intersection
Ta = (N*10^6)/(Q*T)

Préparé par: P. Gratton
Date: 2020-07-21
no projet: 151-11330-09

Accidents

# évènement de l'accident	Date-jr sem.	Hre-Mi	Gr	Nb de tués	Nb de blessés graves	Nb de blessés légers	Genre	Débit de fuite	Nb de véhicules impliqués	Commentaires usager DSR	Territoire	Municipalité	CRPQ	Rte	# locsup	# km	Adr1(Obli)	Int1(Obli)	Ent unique Dist (m)	NSEO	Hors réseau	Catégorie de rte	Environnement	Localisation	Rte	Tronçon	Section	Sous-rte	Ch	Longitude	Latitude	Repère lié	Carrefour – approche liés	Autr resp	Précision	Source	Température	Éclairement	Aspect de chaussée	État de chaussée	Nature de chaussée	Des. impact	1er facteur	2ème facteur	Condition route	Camion lourd	Véhicule spécialisé	Autobus	Usager vulnérable motorisé	Usager vulnérable non motorisé	Somme
4514190115100017	2015-10-21 MER.	19:00	Léger			0	1 Véhicule routier	Non	2		Abitibi-Témiscamingue	Rouyn-Noranda (8604005)	V	45145	101	23611	Rue Saguenay	ADRESSE	ADRESSE	Non précisé	Non	Route numérotée	Affleure/commercial	Entre inter (100m <)	101	4	28 000C	852	-79.0250568	48.27194	2361, Rue Saguenay		MTQ	Manuelle certaine	Rapide (point)	Oui	Oui	Oui	70 Mouillée	Pluie/Tempête	Nuit-chemin éclairé	Droit/plat	Non précisé		Non précisée	10 Visibilité	Conditions météo	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun		1
4514190115100022	2015-10-21 MER.	19:00	Matériel mineur	0	0	0	1 Véhicule routier	Non	2		Abitibi-Témiscamingue	Rouyn-Noranda (8604005)	V	45145	101	4060	Rue Saguenay	ADRESSE	ADRESSE	Non précisé	Non	Route numérotée	Affleure/commercial	Entre inter (100m <)	101	4	28 000C	852	-79.0250568	48.27194	4060, Rue Saguenay		MTQ	Manuelle certaine	Rapide (point)	Oui	Oui	Oui	70 Mouillée	Pluie/Tempête	Nuit-chemin éclairé	Droit/plat	Non précisée		Non précisée	10 Visibilité	Conditions météo	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun		1
4514190115100023	2015-10-24 SAM.	09:15	Matériel mineur	0	0	0	1 Véhicule routier	Non	2		Abitibi-Témiscamingue	Rouyn-Noranda (8604005)	V	45145	101		Rue Saguenay			Non précisé	Non	Route numérotée	Affleure/commercial	Entre inter (100m <)	101	4	28 000C	188	-79.0250568	48.27194			MTQ	Manuelle certaine	Rapide (point)	Oui	Oui	Oui	70 Glaise	Pluie/Tempête	Nuit-chemin éclairé	Droit/plat	Non précisée		Non précisée	10 Visibilité	Conditions météo	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun		1
4514190115100024	2015-10-24 SAM.	11:30	Matériel mineur	0	0	0	1 Véhicule routier	Non	2		Abitibi-Témiscamingue	Rouyn-Noranda (8604005)	V	45145	101		Rue Saguenay			Non précisé	Non	Route numérotée	Affleure/commercial	Entre inter (100m <)	101	4	28 000C	852	-79.0250568	48.27194			MTQ	Manuelle certaine	Rapide (point)	Oui	Oui	Oui	70 Glaise	Pluie/Tempête	Nuit-chemin éclairé	Droit/plat	Non précisée		Non précisée	10 Visibilité	Conditions météo	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun		1
4514190115100025	2015-10-24 SAM.	11:30	Matériel mineur	0	0	0	1 Véhicule routier	Non	2		Abitibi-Témiscamingue	Rouyn-Noranda (8604005)	V	45145	101		Rue Saguenay			Non précisé	Non	Route numérotée	Affleure/commercial	Entre inter (100m <)	101	4	28 000C	852	-79.0250568	48.27194			MTQ	Manuelle certaine	Rapide (point)	Oui	Oui	Oui	70 Glaise	Pluie/Tempête	Nuit-chemin éclairé	Droit/plat	Non précisée		Non précisée	10 Visibilité	Conditions météo	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun		1
4514190115100026	2015-10-24 SAM.	11:30	Matériel mineur	0	0	0	1 Véhicule routier	Non	2		Abitibi-Témiscamingue	Rouyn-Noranda (8604005)	V	45145	101		Rue Saguenay			Non précisé	Non	Route numérotée	Affleure/commercial	Entre inter (100m <)	101	4	28 000C	852	-79.0250568	48.27194			MTQ	Manuelle certaine	Rapide (point)	Oui	Oui	Oui	70 Glaise	Pluie/Tempête	Nuit-chemin éclairé	Droit/plat	Non précisée		Non précisée	10 Visibilité	Conditions météo	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun		1
4514190115100027	2015-10-24 SAM.	11:30	Matériel mineur	0	0	0	1 Véhicule routier	Non	2		Abitibi-Témiscamingue	Rouyn-Noranda (8604005)	V	45145	101		Rue Saguenay			Non précisé	Non	Route numérotée	Affleure/commercial	Entre inter (100m <)	101	4	28 000C	852	-79.0250568	48.27194			MTQ	Manuelle certaine	Rapide (point)	Oui	Oui	Oui	70 Glaise	Pluie/Tempête	Nuit-chemin éclairé	Droit/plat	Non précisée		Non précisée	10 Visibilité	Conditions météo	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun		1
4514190115100028	2015-10-24 SAM.	11:30	Matériel mineur	0	0	0	1 Véhicule routier	Non	2		Abitibi-Témiscamingue	Rouyn-Noranda (8604005)	V	45145	101		Rue Saguenay			Non précisé	Non	Route numérotée	Affleure/commercial	Entre inter (100m <)	101	4	28 000C	852	-79.0250568	48.27194			MTQ	Manuelle certaine	Rapide (point)	Oui	Oui	Oui	70 Glaise	Pluie/Tempête	Nuit-chemin éclairé	Droit/plat	Non précisée		Non précisée	10 Visibilité	Conditions météo	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun		1
4514190115100029	2015-10-24 SAM.	11:30	Matériel mineur	0	0	0	1 Véhicule routier	Non	2		Abitibi-Témiscamingue	Rouyn-Noranda (8604005)	V	45145	101		Rue Saguenay			Non précisé	Non	Route numérotée	Affleure/commercial	Entre inter (100m <)	101	4	28 000C	852	-79.0250568	48.27194			MTQ	Manuelle certaine	Rapide (point)	Oui	Oui	Oui	70 Glaise	Pluie/Tempête	Nuit-chemin éclairé	Droit/plat	Non précisée		Non précisée	10 Visibilité	Conditions météo	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun		1
4514190115100030	2015-10-24 SAM.	11:30	Matériel mineur	0	0	0	1 Véhicule routier	Non	2		Abitibi-Témiscamingue	Rouyn-Noranda (8604005)	V	45145	101		Rue Saguenay			Non précisé	Non	Route numérotée	Affleure/commercial	Entre inter (100m <)	101	4	28 000C	852	-79.0250568	48.27194			MTQ	Manuelle certaine	Rapide (point)	Oui	Oui	Oui	70 Glaise	Pluie/Tempête	Nuit-chemin éclairé	Droit/plat	Non précisée		Non précisée	10 Visibilité	Conditions météo	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun		1
4514190115100031	2015-10-24 SAM.	11:30	Matériel mineur	0	0	0	1 Véhicule routier	Non	2		Abitibi-Témiscamingue	Rouyn-Noranda (8604005)	V	45145	101		Rue Saguenay			Non précisé	Non	Route numérotée	Affleure/commercial	Entre inter (100m <)	101	4	28 000C	852	-79.0250568	48.27194			MTQ	Manuelle certaine	Rapide (point)	Oui	Oui	Oui	70 Glaise	Pluie/Tempête	Nuit-chemin éclairé	Droit/plat	Non précisée		Non précisée	10 Visibilité	Conditions météo	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun		1
4514190115100032	2015-10-24 SAM.	11:30	Matériel mineur	0	0	0	1 Véhicule routier	Non	2		Abitibi-Témiscamingue	Rouyn-Noranda (8604005)	V	45145	101		Rue Saguenay			Non précisé	Non	Route numérotée	Affleure/commercial	Entre inter (100m <)	101	4	28 000C	852	-79.0250568	48.27194			MTQ	Manuelle certaine	Rapide (point)	Oui	Oui	Oui	70 Glaise	Pluie/Tempête	Nuit-chemin éclairé	Droit/plat	Non précisée		Non précisée	10 Visibilité	Conditions météo	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun		1
4514190115100033	2015-10-24 SAM.	11:30	Matériel mineur	0	0	0	1 Véhicule routier	Non	2		Abitibi-Témiscamingue	Rouyn-Noranda (8604005)	V	45145	101		Rue Saguenay			Non précisé	Non	Route numérotée	Affleure/commercial	Entre inter (100m <)	101	4	28 000C	852	-79.0250568	48.27194			MTQ	Manuelle certaine	Rapide (point)	Oui	Oui	Oui	70 Glaise	Pluie/Tempête	Nuit-chemin éclairé	Droit/plat	Non précisée		Non précisée	10 Visibilité	Conditions météo	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun		1
4514190115100034	2015-10-24 SAM.	11:30	Matériel mineur	0	0	0	1 Véhicule routier	Non	2		Abitibi-Témiscamingue	Rouyn-Noranda (8604005)	V	45145	101		Rue Saguenay			Non précisé	Non	Route numérotée	Affleure/commercial	Entre inter (100m <)	101	4	28 000C	852	-79.0250568	48.27194			MTQ	Manuelle certaine	Rapide (point)	Oui	Oui	Oui	70 Glaise	Pluie/Tempête	Nuit-chemin éclairé	Droit/plat	Non précisée		Non précisée	10 Visibilité	Conditions météo	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun		1
4514190115100035	2015-10-24 SAM.	11:30	Matériel mineur	0	0	0	1 Véhicule routier	Non	2		Abitibi-Témiscamingue	Rouyn-Noranda (8604005)	V	45145	101		Rue Saguenay			Non précisé	Non	Route numérotée	Affleure/commercial	Entre inter (100m <)	101	4	28 000C	852	-79.0250568	48.27194			MTQ	Manuelle certaine	Rapide (point)	Oui	Oui	Oui	70 Glaise	Pluie/Tempête	Nuit-chemin éclairé	Droit/plat	Non précisée		Non précisée	10 Visibilité	Conditions météo	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun		1
4514190115100036	2015-10-24 SAM.	11:30	Matériel mineur	0	0	0	1 Véhicule routier	Non	2		Abitibi-Témiscamingue	Rouyn-Noranda (8604005)	V	45145	101		Rue Saguenay			Non précisé	Non	Route numérotée	Affleure/commercial	Entre inter (100m <)	101	4	28 000C	852	-79.0250568	48.27194			MTQ	Manuelle certaine	Rapide (point)	Oui	Oui	Oui	70 Glaise	Pluie/Tempête	Nuit-chemin éclairé	Droit/plat	Non précisée		Non précisée	10 Visibilité	Conditions météo	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun		1
4514190115100037	2015-10-24 SAM.	11:30	Matériel mineur	0	0	0	1 Véhicule routier	Non	2		Abitibi-Témiscamingue	Rouyn-Noranda (8604005)	V	45145	101		Rue Saguenay			Non précisé	Non	Route numérotée	Affleure/commercial	Entre inter (100m <)	101	4	28 000C	852	-79.0250568	48.27194			MTQ	Manuelle certaine	Rapide (point)	Oui	Oui	Oui	70 Glaise	Pluie/Tempête	Nuit-chemin éclairé	Droit/plat	Non précisée		Non précisée	10 Visibilité	Conditions météo	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun		1
4514190115100038	2015-10-24 SAM.	11:30	Matériel mineur	0	0	0	1 Véhicule routier	Non	2		Abitibi-Témiscamingue	Rouyn-Noranda (8604005)	V	45145	101		Rue Saguenay			Non précisé	Non	Route numérotée	Affleure/commercial	Entre inter (100m <)	101	4	28 000C	852	-79.0250568	48.27194			MTQ	Manuelle certaine	Rapide (point)	Oui	Oui	Oui	70 Glaise	Pluie/Tempête	Nuit-chemin éclairé	Droit/plat	Non précisée		Non précisée	10 Visibilité	Conditions météo	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun		1
4514190115100039	2015-10-24 SAM.	11:30	Matériel mineur	0	0	0	1 Véhicule routier	Non	2		Abitibi-Témiscamingue	Rouyn-Noranda (8604005)	V	45145	101		Rue Saguenay			Non précisé	Non	Route numérotée	Affleure/commercial	Entre inter (100m <)	101	4	28 000C	852	-79.0250568	48.27194			MTQ	Manuelle certaine	Rapide (point)	Oui	Oui	Oui	70 Glaise	Pluie/Tempête	Nuit-chemin éclairé	Droit/plat	Non précisée		Non précisée	10 Visibilité	Conditions météo	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun		1
4514190115100040	2015-10-24 SAM.	11:30	Matériel mineur	0	0	0	1 Véhicule routier	Non	2		Abitibi-Témiscamingue	Rouyn-Noranda (8604005)	V	45145	101		Rue Saguenay			Non précisé	Non	Route numérotée	Affleure/commercial	Entre inter (100m <)	101	4	28 000C	852	-79.0250568	48.27194			MTQ	Manuelle certaine	Rapide (point)	Oui	Oui	Oui	70 Glaise	Pluie/Tempête	Nuit-chemin éclairé	Droit/plat	Non précisée		Non précisée	10 Visibilité	Conditions météo	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun		1
4514190115100041	2015-10-24 SAM.	11:30	Matériel mineur	0	0	0	1 Véhicule routier	Non	2		Abitibi-Témiscamingue	Rouyn-Noranda (8604005)	V	45145	101		Rue Saguenay			Non précisé	Non	Route numérotée	Affleure/commercial	Entre inter (100m <)	101	4	28 000C	852	-79.0250568	48.27194			MTQ	Manuelle certaine	Rapide (point)	Oui	Oui	Oui	70 Glaise	Pluie/Tempête	Nuit-chemin éclairé	Droit/plat	Non précisée		Non précisée	10 Visibilité	Conditions météo	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun		1
4514190115100042	2015-10-24 SAM.	11:30	Matériel mineur	0	0	0	1 Véhicule routier	Non	2		Abitibi-Témiscamingue	Rouyn-Noranda (8604005)	V	45145	101		Rue Saguenay			Non précisé	Non	Route numérotée	Affleure/commercial	Entre inter (100m <)	101	4	28 000C	852	-79.0250568	48.27194			MTQ	Manuelle certaine	Rapide (point)	Oui	Oui	Oui	70 Glaise	Pluie/Tempête	Nuit-chemin éclairé	Droit/plat	Non précisée		Non précisée	10 Visibilité	Conditions météo	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun		1
4514190115100043	2015-10-24 SAM.	11:30	Matériel mineur	0	0	0	1 Véhicule routier	Non	2		Abitibi-Témiscamingue	Rouyn-Noranda (8604005)	V	45145	101		Rue Saguenay			Non précisé	Non	Route numérotée	Affleure/commercial	Entre inter (100m <)	101	4	28 000C	852	-79.0250568	48.27194			MTQ	Manuelle certaine	Rapide (point)	Oui	Oui	Oui	70 Glaise	Pluie/Tempête	Nuit-chemin éclairé	Droit/plat	Non précisée		Non précisée	10 Visibilité	Conditions météo	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun		1
4514190115100044	2015-10-24 SAM.	11:30	Matériel mineur	0	0	0	1 Véhicule routier	Non	2		Abitibi-Témiscamingue	Rouyn-Noranda (8604005)	V	45145	101		Rue Saguenay			Non précisé	Non	Route numérotée	Affleure/commercial	Entre inter (100m <)	101	4	28 000C	852	-79.0250568	48.27194			MTQ	Manuelle certaine	Rapide (point)	Oui	Oui	Oui	70 Glaise	Pluie/Tempête	Nuit-chemin éclairé	Droit/plat	Non précisée		Non précisée	10 Visibilité	Conditions météo	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun		1
4514190115100045	2015-10-24 SAM.	11:30	Matériel mineur	0	0	0	1 Véhicule routier	Non	2		Abitibi-Témiscamingue	Rouyn-Noranda (8604005)	V	45145	101		Rue Saguenay			Non précisé	Non	Route numérotée	Affleure/commercial	Entre inter (100m <)	101	4	28 000C	852	-79.0250568	48.27194			MTQ	Manuelle certaine	Rapide (point)	Oui	Oui	Oui	70 Glaise	Pluie/Tempête	Nuit-chemin éclairé	Droit/plat	Non précisée		Non précisée	10 Visibilité	Conditions météo	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun		1
4514190115100046	2015-10-24 SAM.	11:30	Matériel mineur	0	0	0	1 Véhicule routier	Non	2		Abitibi-Témiscamingue	Rouyn-Noranda (8604005)	V	45145	101		Rue Saguenay			Non précisé	Non	Route numérotée	Affleure/commercial	Entre inter (100m <)	101	4	28 000C	852	-79.0250568	48.27194			MTQ	Manuelle certaine	Rapide (point)	Oui	Oui	Oui	70 Glaise	Pluie/Tempête	Nuit-chemin éclairé	Droit/plat	Non précisée		Non précisée	10 Visibilité	Conditions météo	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun		1
4514190115100047	2015-10-24 SAM.	11:30	Matériel mineur	0	0	0	1 Véhicule routier	Non	2		Abitibi-Témiscamingue	Rouyn-Noranda (8604005)	V	45145	101		Rue Saguenay			Non précisé	Non	Route numérotée	Affleure/commercial	Entre inter (100m <)	101	4	28 000C	852	-79.0250568	48.27194			MTQ	Manuelle certaine	Rapide (point)	Oui	Oui	Oui	70 Glaise	Pluie/Tempête	Nuit-chemin éclairé	Droit/plat	Non précisée		Non précisée	10 Visibilité	Conditions météo	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun		1
4514190115100048	2015-10-24 SAM.	11:30	Matériel mineur	0	0	0	1 Véhicule routier	Non	2		Abitibi-Témiscamingue	Rouyn-Noranda (8604005)	V	45145	101		Rue Saguenay			Non précisé	Non	Route numérotée	Affleure/commercial	Entre inter (100m <)	101	4	28 000C	852	-79.0250568	48.27194			MTQ	Manuelle certaine	Rapide (point)	Oui	Oui	Oui	70 Glaise	Pluie/Tempête	Nuit-chemin éclairé	Droit/plat	Non précisée		Non précisée	10 Visibilité	Conditions météo	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun		1
4514190115100049	2015-10-24 SAM.	11:30	Matériel mineur	0	0	0	1 Véhicule routier	Non	2		Abitibi-Témiscamingue	Rouyn-Noranda (8604005)	V	45145	101		Rue Saguenay			Non précisé	Non	Route numérotée	Affleure/commercial	Entre inter (100m <)	101	4	28 000C	852	-79.0250568	48.27194			MTQ	Manuelle certaine	Rapide (point)	Oui	Oui	Oui	70 Glaise	Pluie/Tempête	Nuit-chemin éclairé	Droit/plat	Non précisée		Non précisée	10 Visibilité	Conditions météo	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun		1
4514190115100050	2015-10-24 SAM.	11:30	Matériel mineur	0	0	0	1 Véhicule routier	Non	2		Abitibi-Témiscamingue	Rouyn-Noranda (8604005)	V	45145	101		Rue Saguenay			Non précisé	Non	Route numérotée	Affleure/commercial	Entre inter (100m <)	101	4	28 000C	852	-79.0250568	48.27194			MTQ	Manuelle certaine	Rapide (point)	Oui	Oui	Oui	70 Glaise	Pluie/Tempête	Nuit-chemin éclairé	Droit/plat	Non précisée		Non précisée	10 Visibilité	Conditions météo	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun		1
4514190115100051	2015-10-24 SAM.	11:30	Matériel mineur	0	0	0	1 Véhicule routier	Non	2		Abitibi-Témiscamingue	Rouyn-Noranda (8604005)	V	45145	101		Rue Saguenay			Non précisé	Non	Route numérotée	Affleure/commercial	Entre inter (100m <)	101	4	28 000C	852	-79.0250568	48.27194			MTQ	Manuelle certaine	Rapide (point)	Oui	Oui	Oui	70 Glaise	Pluie/Tempête	Nuit-chemin éclairé	Droit/plat	Non précisée		Non précisée	10 Visibilité	Conditions météo	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun		1
4514190115100052	2015-10-24 SAM.	11:30	Matériel mineur	0	0	0	1 Véhicule routier	Non	2		Abitibi-Témiscamingue	Rouyn-Noranda (8604005)	V	45145	101		Rue Saguenay			Non précisé	Non	Route numérotée	Affleure/commercial	Entre inter (100m <)	101	4	28 000C	852	-79.0250568	48.27194			MTQ	Manuelle certaine	Rapide (point)	Oui	Oui	Oui	70 Glaise	Pluie/Tempête	Nuit-chemin éclairé	Droit/plat	Non précisée		Non précisée	10 Visibilité	Conditions météo	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun		1
4514190115100053	2015-10-24 SAM.	11:30	Matériel mineur	0	0	0	1 Véhicule routier	Non	2		Abitibi-Témiscamingue	Rouyn-Noranda (8604005)	V	45145	101		Rue Saguenay			Non précisé	Non	Route numérotée	Affleure/commercial	Entre inter (100m <)	101	4	28 000C	852	-79.0250568	48.27194			MTQ	Manuelle certaine	Rapide (point)	Oui	Oui	Oui	70 Glaise	Pluie/Tempête	Nuit-chemin éclairé	Droit/plat	Non précisée		Non précisée	10 Visibilité	Conditions météo	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun		1
4514190115100054	2015-10-24 SAM.	11:30	Matériel mineur	0	0	0	1 Véhicule routier	Non	2		Abitibi-Témiscamingue	Rouyn-Noranda (8604005)	V	45145	101		Rue Saguenay			Non précisé	Non	Route numérotée	Affleure/commercial	Entre inter (100m <)	101	4	28 000C	852	-79.0250568	48.27194			MTQ	Manuelle certaine	Rapide (point)	Oui	Oui	Oui	70 Glaise	Pluie/Tempête	Nuit-chemin éclairé	Droit/plat	Non précisée		Non précisée	10 Visibilité	Conditions météo	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun		1
4514190115100055	2015-10-24 SAM.	11:30	Matériel mineur	0	0	0	1 Véhicule routier	Non	2		Abitibi-Témiscamingue	Rouyn-Noranda (8604005)	V	45145	101		Rue Saguenay			Non précisé	Non	Route numérotée	Affleure/commercial	Entre inter (100m <)	101	4	28 000C	852	-79.0250568	48.27194			MTQ	Manuelle certaine	Rapide (point)	Oui	Oui	Oui	70 Glaise	Pluie/Tempête	Nuit-chemin éclairé	Droit/plat	Non précisée		Non précisée	10 Visibilité	Conditions météo	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun		1
4514190115100056	2015-10-24 SAM.	11:30	Matériel mineur	0	0	0	1 Véhicule routier	Non	2		Abitibi-Témiscamingue	Rouyn-Noranda (8604005)	V	45145	101		Rue Saguenay			Non précisé	Non	Route numérotée	Affleure/commercial	Entre inter (100m <)	101	4	28 000C	852	-79.0250568	48.27194			MTQ	Manuelle certaine	Rapide (point)	Oui	Oui	Oui	70 Glaise	Pluie/Tempête	Nuit-chemin éclairé	Droit/plat	Non précisée		Non précisée	10 Visibilité	Conditions météo	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun		1
4514190115100057	2015-10-24 SAM.	11:30	Matériel mineur	0	0	0	1 Véhicule routier	Non	2		Abitibi-Témiscamingue	Rouyn-Noranda (8604005)	V	45145	101		Rue Saguenay			Non précisé	Non	Route numérotée	Affleure/commercial	Entre inter (100m <)	101	4	28 000C	852	-79.0250568	48.27194			MTQ	Manuelle certaine	Rapide (point)	Oui	Oui	Oui	70 Glaise	Pluie/Tempête	Nuit-chemin éclairé	Droit/plat	Non précisée		Non précisée	10 Visibilité	Conditions météo	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun		1
4514190115100058	2015-10-24 SAM.	11:30	Matériel mineur	0	0	0	1 Véhicule routier	Non	2		Abitibi-Témiscamingue	Rouyn-Noranda (8604005)	V	45145	101		Rue Saguenay			Non précisé	Non	Route numérotée	Affleure/commercial	Entre inter (100m <)	101	4	28 000C	852	-79.0250568	48.27194			MTQ	Manuelle certaine	Rapide (point)	Oui	Oui	Oui	70 Glaise	Pluie/Tempête	Nuit-chemin éclairé	Droit/plat	Non précisée		Non précisée	10 Visibilité	Conditions météo	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun		1
4514190115100059	2015-10-24 SAM.	11:30	Matériel mineur	0	0	0	1 Véhicule routier	Non	2		Abitibi-Témiscamingue	Rouyn-Noranda (8604005)	V	45145	101		Rue Saguenay			Non précisé	Non	Route numérotée	Affleure/commercial	Entre inter (100m <)	101	4	28 000C	852	-79.0250568	48.27194			MTQ	Manuelle certaine	Rapide (point)	Oui	Oui	Oui	70 Glaise	Pluie/Tempête	Nuit-chemin éclairé	Droit/plat	Non précisée		Non précisée	10 Visibilité	Conditions météo	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun		1
4514190115100060	2015-10-24 SAM.	11:30	Matériel mineur	0	0	0	1 Véhicule routier	Non	2		Abitibi-Témiscamingue	Rouyn-Noranda (8604005)	V	45145	101		Rue Saguenay			Non précisé	Non	Route numérotée	Affleure/commercial	Entre inter (100m <)	101	4	28 000C	852	-79.0250568	48.27194			MTQ	Manuelle certaine	Rapide (point)	Oui	Oui	Oui	70 Glaise	Pluie/Tempête	Nuit-chemin éclairé	Droit/plat	Non précisée		Non précisée	10 Visibilité	Conditions météo	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun		1
4514190115100061	2015-10-24 SAM.	11:30	Matériel mineur	0	0	0	1 Véhicule routier	Non	2		Abitibi-Témiscamingue	Rouyn-Noranda (8604005)	V	45145	101		Rue Saguenay			Non précisé	Non	Route numérotée	Affleure/commercial	Entre inter (100m <)	101	4	28 000C	852	-79.0250568	48.27194			MTQ	Manuelle certaine	Rapide (point)	Oui	Oui	Oui	70 Glaise	Pluie/Tempête	Nuit-chemin éclairé	Droit/plat	Non précisée		Non précisée	10 Visibilité	Conditions météo	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun		1
4514190115100062	2015-10-24 SAM.	11:30	Matériel mineur	0	0	0	1 Véhicule routier	Non	2		Abitibi-Témiscamingue	Rouyn-Noranda (8604005)	V	45145	101		Rue Saguenay			Non précisé	Non	Route numérotée	Affleure/commercial	Entre inter (100m <)	101	4	28 000C	852	-79.0250568	48.27194			MTQ	Manuelle certaine	Rapide (point)	Oui	Oui	Oui	70 Glaise	Pluie/Tempête	Nuit-chemin éclairé	Droit/plat	Non précisée		Non précisée	10 Visibilité	Conditions météo	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun		1
4514190115100063	2015-10-24 SAM.	11:30	Matériel mineur	0	0	0	1 Véhicule routier	Non	2		Abitibi-Témiscamingue	Rouyn-Noranda (8604005)	V	45145	101		Rue Saguenay			Non précisé	Non	Route numérotée	Affleure/commercial	Entre inter (100m <)	101	4	28 000C	852	-79.0250568	48.27194			MTQ	Manuelle certaine	Rapide (point)	Oui	Oui	Oui	70 Glaise	Pluie/Tempête	Nuit-chemin éclairé	Droit/plat	Non précisée		Non précisée	10 Visibilité	Conditions météo	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun		1
4514190115100064	2015-10-24 SAM.	11:30	Matériel mineur	0	0	0	1 Véhicule routier	Non	2		Abitibi-Témiscamingue	Rouyn-Noranda (8604005)	V	45145	101		Rue Saguenay			Non précisé	Non	Route numérotée	Affleure/commercial	Entre inter (100m <)	101	4	28 000C	852	-79.0250568	48.27194			MTQ	Manuelle certaine	Rapide (point)	Oui	Oui	Oui	70 Glaise	Pluie/Tempête	Nuit-chemin éclairé	Droit/plat	Non précisée		Non précisée	10 Visibilité	Conditions météo	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun		1
4514190115100065	2015-10-24 SAM.	11:30	Matériel mineur	0	0	0	1 Véhicule routier	Non	2		Abitibi-Témiscamingue	Rouyn-Noranda (8604005)	V	45145	101		Rue Saguenay			Non précisé	Non	Route numérotée	Affleure/commercial	Entre inter (100m <)	101	4	28 000C	852	-79.0250568	48.27194			MTQ	Manuelle certaine	Rapide (point)	Oui	Oui	Oui	70 Glaise	Pluie/Tempête	Nuit-chemin éclairé	Droit/plat	Non précisée		Non précisée	10 Visibilité	Conditions météo	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun		1
4514190115100066	2015-10-24 SAM.	11:30	Matériel mineur	0	0	0	1 Véhicule routier	Non	2		Abitibi-Témiscamingue	Rouyn-Noranda (8604005)	V	45145	101		Rue Saguenay			Non précisé	Non	Route numérotée	Affleure/commercial	Entre inter (100m <)	101	4	28 000C	852	-79.0250568	48.27194			MTQ	Manuelle certaine	Rapide (point)	Oui	Oui	Oui	70 Glaise	Pluie/Tempête	Nuit-chemin éclairé	Droit/plat	Non précisée		Non précisée	10 Visibilité	Conditions météo	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun		1
4514190115100067	2015-10-24 SAM.	11:30	Matériel mineur	0	0	0	1 Véhicule routier	Non	2		Abitibi-Témiscamingue	Rouyn-Noranda (8604005)	V	45145	101		Rue Saguenay			Non précisé	Non	Route numérotée	Affleure/commercial	Entre inter (100m <)	101	4	28 000C	852	-79.0250568	48.27194			MTQ	Manuelle certaine	Rapide (point)	Oui	Oui	Oui	70 Glaise	Pluie/Tempête	Nuit-chemin éclairé	Droit/plat	Non précisée		Non précisée	10 Visibilité	Conditions météo	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun		1
4514190115100068	2015-10-24 SAM.	11:30	Matériel mineur	0	0	0	1 Véhicule routier	Non	2		Abitibi-Témiscamingue	Rouyn-Noranda (8604005)	V	45145	101		Rue Saguenay			Non précisé	Non	Route numérotée	Affleure/commercial	Entre inter (100m <)	101	4	28 000C	852	-79.0250568	48.27194			MTQ	Manuelle certaine	Rapide (point)	Oui	Oui	Oui	70 Glaise	Pluie/Tempête	Nuit-chemin éclairé	Droit/plat	Non précisée		Non précisée	10 Visibilité	Conditions météo	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun		1
4514190115100069	2015-10-24 SAM.

ANNEXES

D

PLAN D'AMÉNAGEMENT DU PROJET DE DÉVELOPPEMENT RÉSIDENTIEL NORANDA-NORD

Ville de Rouyn-Noranda

- Unifamiliale 1 étage
- Unifamiliale 2 étages
- Jumelée 1 étage
- Jumelée 2 étages
- En rangée 2 étages
- Multifamiliale 2 ou 3 étages
- Commercial
- Garderie
- Station de pompage
- Parc
- Espace vert
- Passage piétons
- Rue
- Milieu humide
- Réseau pluvial
- Réseau d'aqueduc
- Réseau sanitaire
- Affleurement rocheux

PRÉLIMINAIRE
pour cnsultation seulement

0 125 250 500 750 1 000 1 250
Mètres

Date: 2016-07-05
Q:\Plan_de_Travail\NouveauDeveloppement\Montrose-Janhevich\Proposition de lotissement 2016 avec LIDAR.mxd

ANNEXES

E

RELEVÉS DE VISIBILITÉ

Distances de visibilités – Carrefours rue Saguenay (R-101)/chemin Jason (approche ouest) et chemin Bradley (R-101)/chemin Powell (approche nord)

Étude de circulation et de sécurité pour le projet Horne 5

Juillet 2020

CARREFOUR RUE SAGUENAY (R-101)/CHEMIN JASON, APPROCHE OUEST (CHEMIN JASON)

DISTANCE DE VISIBILITÉ DE VIRAGE À DROITE (DVVD)

AUTOMOBILE (P) – 185 MÈTRES



AUTOBUS ET VÉHICULE D'UNE SEULE UNITÉ (SU) – 240 MÈTRES



GROS CAMION ET TRACTEUR SEMI-REMORQUE (WB) – 295 MÈTRES



DISTANCE DE VISIBILITÉ DE VIRAGE À GAUCHE À PARTIR DE LA ROUTE SECONDAIRE (DVVG)

AUTOMOBILE (P) – 210 MÈTRES



AUTOBUS ET VÉHICULE D'UNE SEULE UNITÉ (SU) – 265 MÈTRES



GROS CAMION ET TRACTEUR SEMI-REMORQUE (WB) – 320 MÈTRES



DISTANCE DE VISIBILITÉ DE VIRAGE À GAUCHE À PARTIR DE LA ROUTE PRINCIPALE (DVVGO)

AUTOMOBILE (P) – 155 MÈTRES



AUTOBUS ET VÉHICULE D'UNE SEULE UNITÉ (SU) – 185 MÈTRES



GROS CAMION ET TRACTEUR SEMI-REMORQUE (WB) – 210 MÈTRES



DISTANCE DE VISIBILITÉ D'ARRÊT – APPROCHE NORD

AUTOMOBILE (P) – 200 MÈTRES



AUTOBUS ET VÉHICULE D'UNE SEULE UNITÉ (SU) – 200 MÈTRES



GROS CAMION ET TRACTEUR SEMI-REMORQUE (WB) – 200 MÈTRES



DISTANCE DE VISIBILITÉ D'ARRÊT – APPROCHE SUD

AUTOMOBILE (P) – 200 MÈTRES



AUTOBUS ET VÉHICULE D'UNE SEULE UNITÉ (SU) – 200 MÈTRES



GROS CAMION ET TRACTEUR SEMI-REMORQUE (WB) – 200 MÈTRES



CARREFOUR CHEMIN BRADLEY (R-101)/CHEMIN POWELL, APPROCHE NORD (CHEMIN POWELL)

DISTANCE DE VISIBILITÉ DE VIRAGE À DROITE (DVVD)

AUTOMOBILE (P) – 175 MÈTRES



AUTOBUS ET VÉHICULE D'UNE SEULE UNITÉ (SU) – 200 MÈTRES



AUTOBUS ET VÉHICULE D'UNE SEULE UNITÉ (SU) – 225 MÈTRES



GROS CAMION ET TRACTEUR SEMI-REMORQUE (WB) – 200 MÈTRES



GROS CAMION ET TRACTEUR SEMI-REMORQUE (WB) – 225 MÈTRES



GROS CAMION ET TRACTEUR SEMI-REMORQUE (WB) – 250 MÈTRES



DISTANCE DE VISIBILITÉ DE VIRAGE À GAUCHE À PARTIR DE LA ROUTE SECONDAIRE (DVVG)

AUTOMOBILE (P) – 200 MÈTRES



AUTOBUS ET VÉHICULE D'UNE SEULE UNITÉ (SU) – 255 MÈTRES



GROS CAMION ET TRACTEUR SEMI-REMORQUE (WB) – 305 MÈTRES



DISTANCE DE VISIBILITÉ DE VIRAGE À GAUCHE À PARTIR DE LA ROUTE PRINCIPALE (DVVGO)

AUTOMOBILE (P) – 120 MÈTRES



AUTOMOBILE (P) – 150 MÈTRES



AUTOBUS ET VÉHICULE D'UNE SEULE UNITÉ (SU) – 120 MÈTRES



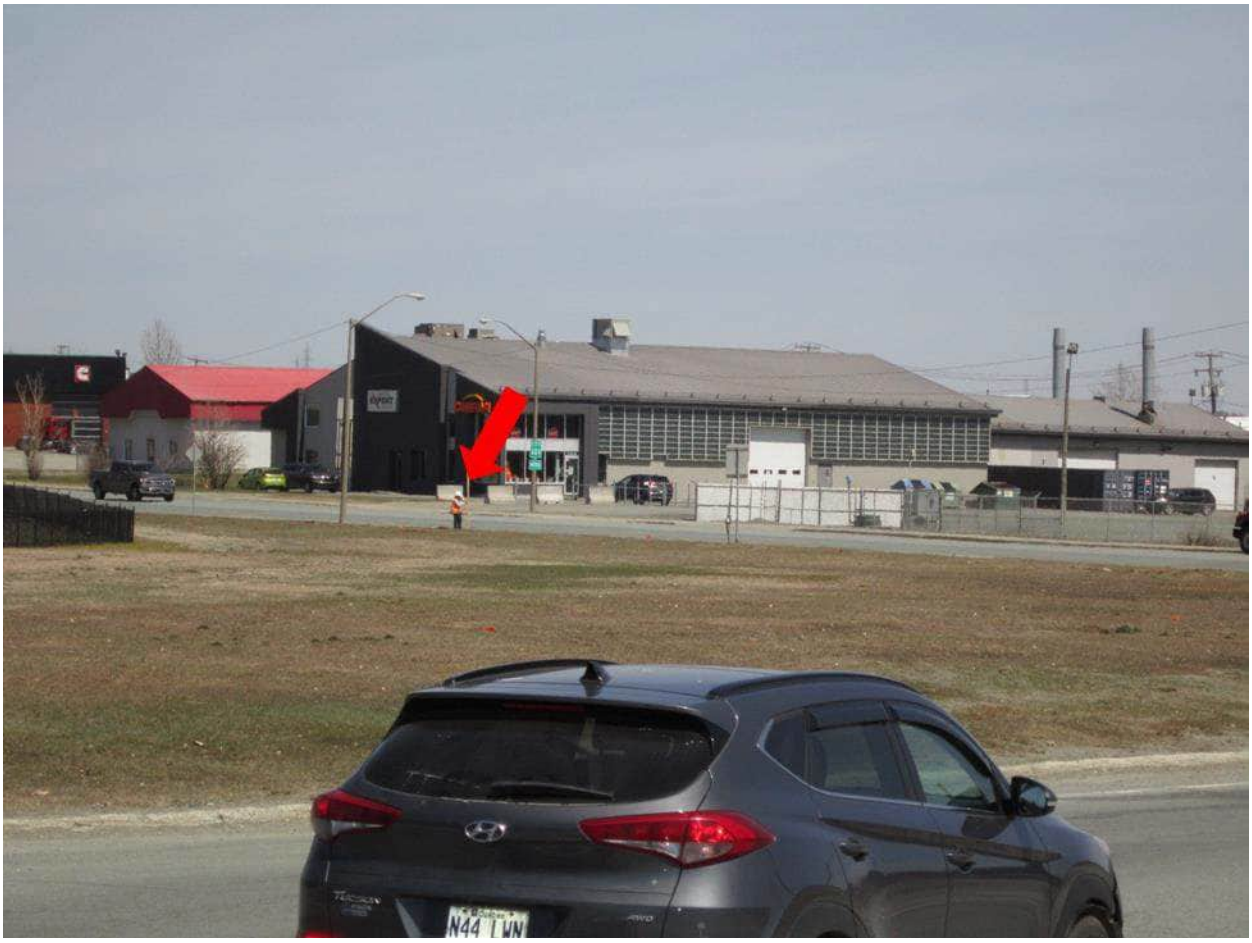
AUTOBUS ET VÉHICULE D'UNE SEULE UNITÉ (SU) – 175 MÈTRES



GROS CAMION ET TRACTEUR SEMI-REMORQUE (WB) – 120 MÈTRES



GROS CAMION ET TRACTEUR SEMI-REMORQUE (WB) – 200 MÈTRES



DISTANCE DE VISIBILITÉ D'ARRÊT – APPROCHE EST

AUTOMOBILE (P) – 190 MÈTRES



AUTOBUS ET VÉHICULE D'UNE SEULE UNITÉ (SU) – 190 MÈTRES



GROS CAMION ET TRACTEUR SEMI-REMORQUE (WB) – 190 MÈTRES



DISTANCE DE VISIBILITÉ D'ARRÊT – APPROCHE OUEST

AUTOMOBILE (P) – 190 MÈTRES



AUTOBUS ET VÉHICULE D'UNE SEULE UNITÉ (SU) – 190 MÈTRES



GROS CAMION ET TRACTEUR SEMI-REMORQUE (WB) – 190 MÈTRES



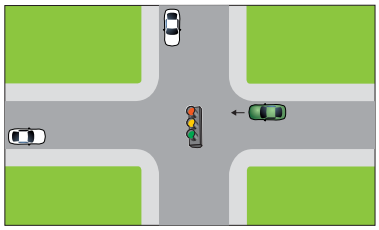
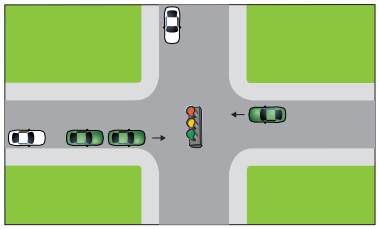
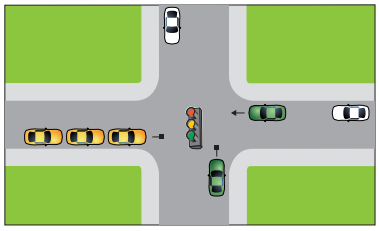
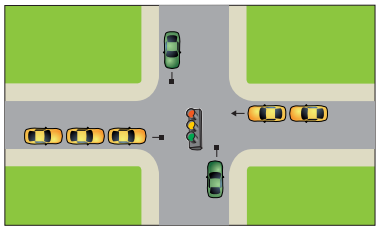
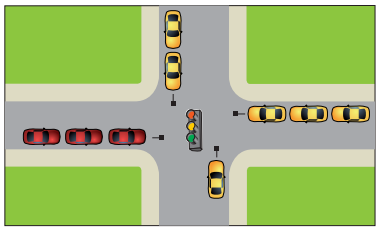
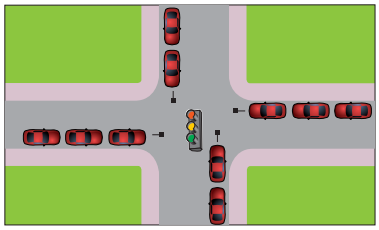
ANNEXES

F

ILLUSTRATION ET DESCRIPTION DES NIVEAUX DE SERVICE AUX INTERSECTIONS AVEC FEUX

ILLUSTRATION ET DESCRIPTION DES NIVEAUX DE SERVICE AUX INTERSECTIONS AVEC FEUX

Le niveau de service est exprimé en termes de délai. Le délai est une mesure agrégée de l'inconfort, de la frustration des conducteurs et donne un indice de la consommation d'essence et des pertes de temps reliées aux déplacements automobiles. Les niveaux de service sont exprimés en termes de pertes de temps associées aux arrêts que subit un véhicule durant une période d'observation de 15 minutes.

NIVEAU DE SERVICE	DESCRIPTION	ILLUSTRATION
A	Délai très court, moins de 10 secondes par véhicule. Ces conditions sont extrêmement favorables et la plupart des véhicules arrivent durant la phase verte. Des cycles de feux courts contribuent à cet état. La plupart des véhicules ne s'arrêtent pas.	
B	Retard moyen entre 10 et 20 secondes par véhicule. La circulation reste fluide et les cycles de feux courts contribuent à cet état. Plus de véhicules s'arrêtent qu'au niveau A, ce qui engendre un retard moyen légèrement plus élevé.	
C	Le retard moyen se situe entre 20 et 35 secondes par véhicule. Cette augmentation du retard peut résulter d'un débit de circulation plus élevé qu'aux niveaux de service précédents ou de cycles de feux plus longs. Le nombre de véhicules qui s'arrêtent est significatif même si plusieurs arrivent à passer l'intersection sans s'arrêter.	
D	Retard moyen entre 35 à 55 secondes par véhicule. La congestion se fait sentir. Le retard moyen plus long peut être le résultat d'un rapport débit/capacité élevé et/ou de cycles de feux longs. Plusieurs véhicules s'arrêtent et la proportion de véhicules qui passent sans s'arrêter diminue rapidement. Plusieurs cycles n'arrivent pas à écouler leurs files d'attente.	
E	Le retard moyen se situe entre 55 et 80 secondes par véhicule, ce qui est considéré comme la limite acceptable de retard. Ce retard élevé est le résultat d'un rapport débit/capacité très élevé et/ou de longues durées de cycles de feux. La congestion est forte. Plusieurs cycles n'arrivent pas à écouler leurs files d'attente	
F	Le retard moyen par véhicule dépasse 80 secondes. Cette condition est considérée inacceptable par la majorité des conducteurs. Il y a saturation, le flot de véhicules qui arrive excède la capacité du carrefour. La majorité des cycles et déficitaire. Un cycle trop long et / ou une géométrie inadéquate du carrefour peuvent être la cause.	

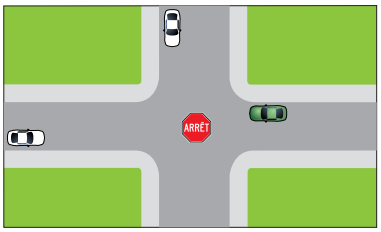
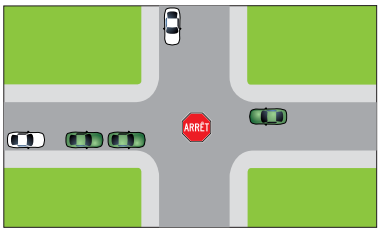
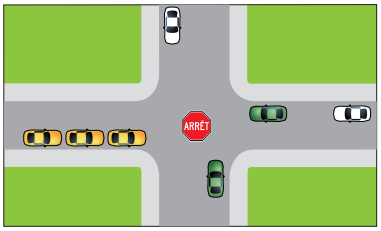
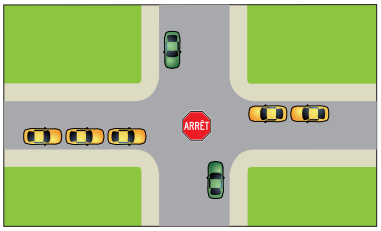
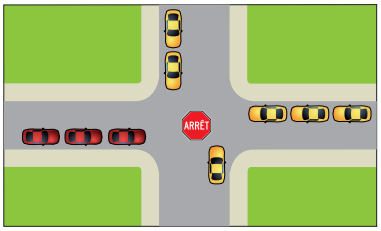
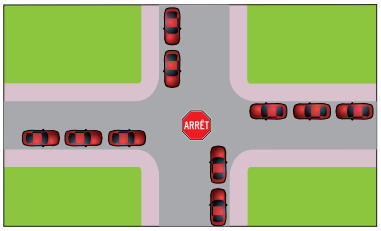
ANNEXES

G

ILLUSTRATION ET DESCRIPTION DES NIVEAUX DE SERVICE AUX INTERSECTIONS SANS FEUX

ILLUSTRATION ET DESCRIPTION DES NIVEAUX DE SERVICE AUX INTERSECTIONS SANS FEUX

Le niveau de service pour une intersection sans feux de signalisation est exprimé différemment de celui d'une intersection à feux. Le niveau de service est exprimé en termes de délai. Le délai est une mesure agrégée de l'inconfort, de la frustration des conducteurs et donne un indice de la consommation d'essence et des pertes de temps reliées aux déplacements automobiles. Les niveaux de service sont exprimés en termes de pertes de temps associées aux arrêts que subit un véhicule durant une période d'observation de 15 minutes.

NIVEAU DE SERVICE	DESCRIPTION	ILLUSTRATION
A	Délai très court, moins de 10 secondes par véhicule. Ces conditions sont extrêmement favorables et la plupart des véhicules n'effectue qu'un seul arrêt. Aucun retard.	
B	Retard moyen entre 10 et 15 secondes par véhicule. La circulation reste fluide. Plus de véhicules arrêtent qu'au niveau A, ce qui engendre un retard moyen légèrement plus élevé.	
C	Le retard moyen se situe entre 15 et 25 secondes par véhicule. Cette augmentation du retard peut résulter d'un débit de circulation plus élevé qu'aux niveaux de service précédents. Le nombre de véhicules présents est significatif.	
D	Retard moyen entre 25 à 35 secondes par véhicule. La congestion se fait sentir. Le retard moyen plus long peut être le résultat d'un rapport débit / capacité élevé.	
E	Le retard moyen se situe entre 35 et 50 secondes par véhicule, ce qui est considéré comme la limite acceptable de retard. Ce retard élevé est le résultat d'un rapport débit/capacité très élevé. La congestion est forte.	
F	Le retard moyen par véhicule dépasse 50 secondes. Cette condition est considérée inacceptable par la majorité des conducteurs. Il y a saturation, le flot de véhicules qui arrive excède la capacité du carrefour.	

ANNEXES

H

RÉSULTATS DES SIMULATIONS SIMTRAFFIC

Summary of All Intervals

Run Number	1	2	3	4	5	Avg
Start Time	7:15	7:15	7:15	7:15	7:15	7:15
End Time	8:30	8:30	8:30	8:30	8:30	8:30
Total Time (min)	75	75	75	75	75	75
Time Recorded (min)	60	60	60	60	60	60
# of Intervals	5	5	5	5	5	5
# of Recorded Intervals	4	4	4	4	4	4
Vehs Entered	2316	2323	2386	2324	2286	2327
Vehs Exited	2332	2343	2390	2329	2279	2334
Starting Vehs	69	67	54	64	52	57
Ending Vehs	53	47	50	59	59	53
Travel Distance (km)	3060	3070	3101	3025	3015	3054
Travel Time (hr)	61.6	60.6	61.2	60.0	60.4	60.8
Total Delay (hr)	11.4	10.6	10.7	10.9	11.6	11.0
Total Stops	1195	1093	1081	1112	1164	1125
Fuel Used (l)	232.5	228.9	230.6	226.7	228.1	229.4

Interval #0 Information Seeding

Start Time	7:15
End Time	7:30
Total Time (min)	15

No data recorded this interval.

Interval #1 Information Recording

Start Time	7:30
End Time	7:45
Total Time (min)	15

Volumes adjusted by Anti PHF.

Run Number	1	2	3	4	5	Avg
Vehs Entered	527	543	508	528	441	511
Vehs Exited	537	557	508	532	448	517
Starting Vehs	69	67	54	64	52	57
Ending Vehs	59	53	54	60	45	57
Travel Distance (km)	701	734	671	711	609	685
Travel Time (hr)	13.7	14.2	13.3	13.8	11.6	13.3
Total Delay (hr)	2.2	2.3	2.4	2.2	1.9	2.2
Total Stops	238	249	254	226	185	231
Fuel Used (l)	52.4	55.6	51.0	52.8	45.5	51.5

Interval #2 Information Recording

Start Time	7:45
End Time	8:00
Total Time (min)	15

Volumes adjusted by PHF.

Run Number	1	2	3	4	5	Avg
Vehs Entered	774	723	774	756	797	763
Vehs Exited	751	703	765	733	757	743
Starting Vehs	59	53	54	60	45	57
Ending Vehs	82	73	63	83	85	72
Travel Distance (km)	984	942	979	948	1004	971
Travel Time (hr)	20.7	19.1	19.8	19.4	21.3	20.1
Total Delay (hr)	4.4	3.6	3.8	3.9	4.9	4.1
Total Stops	423	357	350	376	473	394
Fuel Used (l)	76.1	69.8	73.3	71.7	78.5	73.9

Interval #3 Information Recording

Start Time	8:00
End Time	8:15
Total Time (min)	15

Volumes adjusted by Anti PHF.

Run Number	1	2	3	4	5	Avg
Vehs Entered	484	509	554	505	530	518
Vehs Exited	523	526	560	539	560	541
Starting Vehs	82	73	63	83	85	72
Ending Vehs	43	56	57	49	55	52
Travel Distance (km)	675	667	725	690	709	693
Travel Time (hr)	13.5	12.8	14.1	13.4	13.8	13.5
Total Delay (hr)	2.5	1.9	2.3	2.3	2.4	2.3
Total Stops	284	217	239	243	238	243
Fuel Used (l)	51.1	49.0	53.5	51.8	53.5	51.8

Interval #4 Information Recording

Start Time	8:15
End Time	8:30
Total Time (min)	15

Volumes adjusted by Anti PHF.

Run Number	1	2	3	4	5	Avg
Vehs Entered	531	548	550	535	518	536
Vehs Exited	521	557	557	525	514	534
Starting Vehs	43	56	57	49	55	52
Ending Vehs	53	47	50	59	59	53
Travel Distance (km)	700	728	727	677	693	705
Travel Time (hr)	13.7	14.5	14.0	13.5	13.7	13.9
Total Delay (hr)	2.2	2.6	2.2	2.5	2.4	2.4
Total Stops	250	270	238	267	268	257
Fuel Used (l)	52.9	54.5	52.7	50.4	50.7	52.3

1: Chemin Bradley (R-101) & Chemin Powell Performance by movement

Movement	EBT	WBT	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0
Denied Del/Veh (s)	0.3	0.0	0.1
Total Delay (hr)	0.2	0.2	0.4
Total Del/Veh (s)	2.4	3.4	2.9
Vehicles Entered	243	218	461
Vehicles Exited	242	218	460
Hourly Exit Rate	242	218	460
Input Volume	240	220	460
% of Volume	101	99	100

2: Rue Saguenay (R-101) & Chemin Bradley (R-101) Performance by movement

Movement	EBL	EBT	EBR	NBL	NBT	SBT	SBR	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Denied Del/Veh (s)	0.1	0.0	0.0	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0
Total Delay (hr)	1.3	0.0	0.0	0.1	0.7	2.1	0.3	4.5
Total Del/Veh (s)	20.7	6.9	5.6	17.6	7.2	9.5	5.0	10.1
Vehicles Entered	229	1	19	17	349	785	201	1601
Vehicles Exited	229	1	19	16	349	787	202	1603
Hourly Exit Rate	229	1	19	16	349	787	202	1603
Input Volume	225	2	20	15	340	780	205	1587
% of Volume	102	57	94	108	103	101	99	101

3: Rue Saguenay (R-101) & Avenue Abitibi Performance by movement

Movement	WBL	WBT	WBR	NBT	NBR	SBL	SBT	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Denied Del/Veh (s)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.1	0.4
Total Del/Veh (s)	15.8	0.2	3.1	1.8	1.3	2.9	0.3	0.9
Vehicles Entered	4	3	6	550	37	5	971	1576
Vehicles Exited	4	3	5	550	37	5	972	1576
Hourly Exit Rate	4	3	5	550	37	5	972	1576
Input Volume	5	4	5	538	35	5	971	1564
% of Volume	80	75	100	102	106	95	100	101

4: Rue Saguenay (R-101) & Accès HQ 1/Avenue Marcel Baril Performance by movement

Movement	EBL	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
Denied Del/Veh (s)	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	1.9	0.2	0.2	0.2
Total Delay (hr)	0.1	0.0	0.5	0.0	0.1	0.2	0.6	0.1	0.6	1.4	0.0	3.6
Total Del/Veh (s)	37.2	8.0	38.2	0.1	12.0	38.9	4.6	3.0	36.3	5.5	4.4	7.8
Vehicles Entered	9	9	44	3	29	22	441	85	57	916	27	1642
Vehicles Exited	9	9	44	3	30	22	441	85	56	916	27	1642
Hourly Exit Rate	9	9	44	3	30	22	441	85	56	916	27	1642
Input Volume	10	10	40	4	25	25	431	80	60	920	25	1630
% of Volume	90	90	109	75	120	87	102	106	93	100	107	101

6: Rue Saguenay (R-101) & Chemin Jason Performance by movement

Movement	EBL	EBR	NBL	NBT	SBT	SBR	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Denied Del/Veh (s)	0.2	0.1	0.2	0.2	0.3	0.4	0.3
Total Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.3
Total Del/Veh (s)	10.4	5.0	4.0	1.0	1.4	0.7	1.6
Vehicles Entered	4	25	12	127	385	13	566
Vehicles Exited	4	25	12	127	385	13	566
Hourly Exit Rate	4	25	12	127	385	13	566
Input Volume	5	25	15	135	395	10	585
% of Volume	80	100	80	94	97	127	97

7: Avenue Abitibi & Avenue Marcel Baril Performance by movement

Movement	EBT	EBR	WBL	WBT	NBL	NBT	NBR	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Denied Del/Veh (s)	0.0	0.0	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
Total Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
Total Del/Veh (s)	0.8	0.9	2.8	0.2	4.7	0.2	1.7	0.9
Vehicles Entered	136	5	4	47	12	21	12	237
Vehicles Exited	136	5	4	47	12	21	12	237
Hourly Exit Rate	136	5	4	47	12	21	12	237
Input Volume	135	5	5	40	10	22	10	227
% of Volume	101	95	80	118	117	98	117	104

9: Rue Saguenay (R-101) & Accès HQ 2 Performance by movement

Movement	EBL	EBR	NBT	SBT	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Denied Del/Veh (s)	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0
Total Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.7	0.7
Total Del/Veh (s)	12.6	7.1	0.2	2.5	1.7
Vehicles Entered	6	6	532	970	1514
Vehicles Exited	6	6	533	972	1517
Hourly Exit Rate	6	6	533	972	1517
Input Volume	5	5	522	972	1503
% of Volume	120	120	102	100	101

Total Network Performance

Denied Delay (hr)	0.2
Denied Del/Veh (s)	0.3
Total Delay (hr)	10.9
Total Del/Veh (s)	16.4
Vehicles Entered	2327
Vehicles Exited	2334
Hourly Exit Rate	2334
Input Volume	9718
% of Volume	24

Intersection: 1: Chemin Bradley (R-101) & Chemin Powell

Movement	EB
Directions Served	LT
Maximum Queue (m)	9.2
Average Queue (m)	0.5
95th Queue (m)	5.1
Link Distance (m)	639.9
Upstream Blk Time (%)	
Queuing Penalty (veh)	
Storage Bay Dist (m)	
Storage Blk Time (%)	
Queuing Penalty (veh)	

Intersection: 2: Rue Saguenay (R-101) & Chemin Bradley (R-101)

Movement	EB	EB	NB	NB	SB	SB
Directions Served	L	R	LT	T	T	TR
Maximum Queue (m)	68.7	9.9	44.6	34.2	51.0	76.0
Average Queue (m)	36.4	3.3	18.3	10.3	22.1	26.1
95th Queue (m)	60.8	10.1	35.3	24.5	41.2	53.6
Link Distance (m)	71.9		304.7	304.7	244.0	244.0
Upstream Blk Time (%)	0					
Queuing Penalty (veh)	1					
Storage Bay Dist (m)		60.0				
Storage Blk Time (%)	1					
Queuing Penalty (veh)	0					

Intersection: 3: Rue Saguenay (R-101) & Avenue Abitibi

Movement	WB	NB	SB
Directions Served	LR	TR	LT
Maximum Queue (m)	21.2	1.2	9.3
Average Queue (m)	3.7	0.0	0.5
95th Queue (m)	14.3	0.9	4.5
Link Distance (m)	573.3	244.0	52.4
Upstream Blk Time (%)			
Queuing Penalty (veh)			
Storage Bay Dist (m)			
Storage Blk Time (%)			
Queuing Penalty (veh)			

Intersection: 4: Rue Saguenay (R-101) & Accès HQ 1/Avenue Marcel Baril

Movement	EB	WB	NB	NB	NB	SB	SB	SB
Directions Served	LTR	LTR	L	T	TR	L	T	TR
Maximum Queue (m)	19.9	45.0	17.5	27.7	37.3	32.3	43.5	51.5
Average Queue (m)	4.6	18.8	5.3	10.6	14.1	11.5	16.7	18.2
95th Queue (m)	14.3	36.7	14.1	24.7	31.9	25.0	37.3	42.3
Link Distance (m)	168.7	266.1		329.0	329.0		552.3	552.3
Upstream Blk Time (%)								
Queuing Penalty (veh)								
Storage Bay Dist (m)			60.0			75.0		
Storage Blk Time (%)								
Queuing Penalty (veh)								

Intersection: 6: Rue Saguenay (R-101) & Chemin Jason

Movement	EB	NB	SB
Directions Served	LR	LT	TR
Maximum Queue (m)	25.1	25.7	4.7
Average Queue (m)	8.8	3.3	0.2
95th Queue (m)	22.4	15.2	2.9
Link Distance (m)	337.8	271.3	302.3
Upstream Blk Time (%)			
Queuing Penalty (veh)			
Storage Bay Dist (m)			
Storage Blk Time (%)			
Queuing Penalty (veh)			

Intersection: 7: Avenue Abitibi & Avenue Marcel Baril

Movement	WB	NB
Directions Served	LT	LR
Maximum Queue (m)	4.6	15.6
Average Queue (m)	0.2	3.2
95th Queue (m)	2.9	10.5
Link Distance (m)	538.6	573.3
Upstream Blk Time (%)		
Queuing Penalty (veh)		
Storage Bay Dist (m)		
Storage Blk Time (%)		
Queuing Penalty (veh)		

Intersection: 9: Rue Saguenay (R-101) & Accès HQ 2

Movement	EB
Directions Served	LR
Maximum Queue (m)	5.1
Average Queue (m)	1.2
95th Queue (m)	4.1
Link Distance (m)	112.6
Upstream Blk Time (%)	
Queuing Penalty (veh)	
Storage Bay Dist (m)	
Storage Blk Time (%)	
Queuing Penalty (veh)	

Network Summary

Network wide Queuing Penalty: 1

Summary of All Intervals

Run Number	1	2	3	4	5	Avg
Start Time	4:15	4:15	4:15	4:15	4:15	4:15
End Time	5:30	5:30	5:30	5:30	5:30	5:30
Total Time (min)	75	75	75	75	75	75
Time Recorded (min)	60	60	60	60	60	60
# of Intervals	5	5	5	5	5	5
# of Recorded Intervals	4	4	4	4	4	4
Vehs Entered	2948	2875	2881	2907	2878	2898
Vehs Exited	2948	2888	2891	2915	2883	2903
Starting Vehs	69	79	80	72	82	75
Ending Vehs	69	66	70	64	77	69
Travel Distance (km)	3712	3695	3634	3680	3651	3674
Travel Time (hr)	76.9	75.9	73.4	74.7	74.2	75.0
Total Delay (hr)	16.6	16.1	14.6	15.1	14.9	15.5
Total Stops	1626	1606	1535	1569	1514	1568
Fuel Used (l)	287.6	287.1	279.6	285.5	283.8	284.7

Interval #0 Information Seeding

Start Time	4:15
End Time	4:30
Total Time (min)	15

No data recorded this interval.

Interval #1 Information Recording

Start Time	4:30
End Time	4:45
Total Time (min)	15

Volumes adjusted by Anti PHF.

Run Number	1	2	3	4	5	Avg
Vehs Entered	744	694	674	729	624	694
Vehs Exited	735	718	690	726	648	702
Starting Vehs	69	79	80	72	82	75
Ending Vehs	78	55	64	75	58	64
Travel Distance (km)	941	921	860	936	812	894
Travel Time (hr)	19.4	18.5	16.7	18.7	16.4	17.9
Total Delay (hr)	4.2	3.8	2.8	3.7	3.3	3.5
Total Stops	388	381	302	393	320	356
Fuel Used (l)	71.8	70.5	64.7	72.0	62.7	68.3

Interval #2 Information Recording

Start Time	4:45
End Time	5:00
Total Time (min)	15

Volumes adjusted by PHF.

Run Number	1	2	3	4	5	Avg
Vehs Entered	861	816	793	823	869	830
Vehs Exited	855	775	761	810	835	806
Starting Vehs	78	55	64	75	58	64
Ending Vehs	84	96	96	88	92	88
Travel Distance (km)	1065	1020	976	1033	1063	1031
Travel Time (hr)	23.2	21.7	20.6	21.8	22.5	22.0
Total Delay (hr)	5.7	5.0	4.6	4.8	4.9	5.0
Total Stops	563	488	473	495	483	500
Fuel Used (l)	83.5	80.9	76.7	80.7	83.2	81.0

Interval #3 Information Recording

Start Time	5:00
End Time	5:15
Total Time (min)	15

Volumes adjusted by Anti PHF.

Run Number	1	2	3	4	5	Avg
Vehs Entered	673	671	692	663	729	685
Vehs Exited	701	677	710	686	738	703
Starting Vehs	84	96	96	88	92	88
Ending Vehs	56	90	78	65	83	73
Travel Distance (km)	856	853	892	847	941	878
Travel Time (hr)	17.2	17.4	18.1	16.6	18.9	17.6
Total Delay (hr)	3.3	3.6	3.7	3.0	3.7	3.5
Total Stops	324	390	394	317	397	363
Fuel Used (l)	66.5	66.5	68.9	65.7	73.7	68.3

Interval #4 Information Recording

Start Time	5:15
End Time	5:30
Total Time (min)	15

Volumes adjusted by Anti PHF.

Run Number	1	2	3	4	5	Avg
Vehs Entered	670	694	722	692	656	687
Vehs Exited	657	718	730	693	662	692
Starting Vehs	56	90	78	65	83	73
Ending Vehs	69	66	70	64	77	69
Travel Distance (km)	850	900	906	864	834	871
Travel Time (hr)	17.1	18.2	18.0	17.6	16.4	17.5
Total Delay (hr)	3.4	3.7	3.5	3.7	3.0	3.4
Total Stops	351	347	366	364	314	347
Fuel Used (l)	65.8	69.2	69.2	66.9	64.2	67.1

1: Chemin Bradley (R-101) & Chemin Powell Performance by movement

Movement	EBL	EBT	WBT	WBR	SBL	SBR	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Denied Del/Veh (s)	0.1	0.2	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1
Total Delay (hr)	0.0	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.4
Total Del/Veh (s)	4.4	2.4	2.9	1.9	9.3	3.4	2.7
Vehicles Entered	6	254	275	5	4	5	549
Vehicles Exited	6	253	276	5	4	5	549
Hourly Exit Rate	6	253	276	5	4	5	549
Input Volume	5	255	278	5	5	5	553
% of Volume	120	99	99	100	80	100	99

2: Rue Saguenay (R-101) & Chemin Bradley (R-101) Performance by movement

Movement	EBL	EBT	EBR	NBL	NBT	SBT	SBR	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
Denied Del/Veh (s)	0.2	0.0	0.0	0.4	0.2	0.0	0.0	0.1
Total Delay (hr)	1.5	0.0	0.0	0.1	1.8	1.0	0.2	4.8
Total Del/Veh (s)	22.6	2.7	5.0	12.6	7.7	6.8	3.2	8.9
Vehicles Entered	244	28	16	39	848	532	216	1923
Vehicles Exited	243	28	16	39	847	532	217	1922
Hourly Exit Rate	243	28	16	39	847	532	217	1922
Input Volume	245	26	15	35	850	525	220	1916
% of Volume	99	107	107	111	100	101	99	100

3: Rue Saguenay (R-101) & Avenue Abitibi Performance by movement

Movement	WBL	WBR	NBT	NBR	SBL	SBT	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Denied Del/Veh (s)	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total Delay (hr)	0.1	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.8
Total Del/Veh (s)	20.3	9.4	2.2	0.7	4.3	0.2	1.5
Vehicles Entered	9	6	1088	5	3	725	1836
Vehicles Exited	9	6	1089	5	3	726	1838
Hourly Exit Rate	9	6	1089	5	3	726	1838
Input Volume	10	5	1094	5	5	720	1840
% of Volume	90	126	99	100	57	101	100

4: Rue Saguenay (R-101) & Accès HQ 1/Avenue Marcel Baril Performance by movement

Movement	EBL	EBR	WBL	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
Denied Del/Veh (s)	0.1	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	2.2	0.1	0.1	0.1
Total Delay (hr)	0.1	0.0	1.2	0.6	0.0	3.5	0.1	0.3	0.9	0.0	6.7
Total Del/Veh (s)	20.2	6.4	30.2	21.5	46.3	11.9	8.2	32.2	5.6	2.5	12.3
Vehicles Entered	17	18	136	105	3	1064	33	34	545	5	1960
Vehicles Exited	16	18	136	105	3	1064	33	33	545	5	1958
Hourly Exit Rate	16	18	136	105	3	1064	33	33	545	5	1958
Input Volume	15	20	140	105	5	1068	30	35	540	5	1963
% of Volume	108	91	97	100	57	100	110	94	101	95	100

6: Rue Saguenay (R-101) & Chemin Jason Performance by movement

Movement	EBL	EBR	NBL	NBT	SBT	SBR	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1
Denied Del/Veh (s)	0.1	0.1	0.4	0.4	0.2	0.1	0.3
Total Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.2
Total Del/Veh (s)	8.6	2.7	1.5	1.3	0.7	0.1	1.2
Vehicles Entered	2	17	11	517	158	5	710
Vehicles Exited	2	17	11	518	158	5	711
Hourly Exit Rate	2	17	11	518	158	5	711
Input Volume	5	15	10	520	166	5	720
% of Volume	42	115	107	100	95	95	99

7: Avenue Abitibi & Avenue Marcel Baril Performance by movement

Movement	EBT	WBL	WBT	NBL	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Denied Del/Veh (s)	0.0	0.1	0.2	0.1	0.1
Total Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
Total Del/Veh (s)	0.8	3.0	0.7	4.6	1.2
Vehicles Entered	87	4	116	25	232
Vehicles Exited	87	4	117	25	233
Hourly Exit Rate	87	4	117	25	233
Input Volume	84	5	125	25	239
% of Volume	104	76	94	99	98

9: Rue Saguenay (R-101) & Accès HQ 2 Performance by movement

Movement	EBL	EBR	NBT	SBT	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Denied Del/Veh (s)	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0
Total Delay (hr)	0.0	0.0	0.1	0.4	0.5
Total Del/Veh (s)	14.5	4.4	0.2	1.9	0.9
Vehicles Entered	4	5	1084	723	1816
Vehicles Exited	4	5	1085	726	1820
Hourly Exit Rate	4	5	1085	726	1820
Input Volume	5	5	1086	722	1818
% of Volume	80	100	100	101	100

Total Network Performance

Denied Delay (hr)	0.2
Denied Del/Veh (s)	0.2
Total Delay (hr)	15.3
Total Del/Veh (s)	18.5
Vehicles Entered	2898
Vehicles Exited	2903
Hourly Exit Rate	2903
Input Volume	11816
% of Volume	25

Intersection: 1: Chemin Bradley (R-101) & Chemin Powell

Movement	EB	SB
Directions Served	LT	LR
Maximum Queue (m)	14.0	8.8
Average Queue (m)	1.1	2.3
95th Queue (m)	6.5	8.5
Link Distance (m)	639.9	132.7
Upstream Blk Time (%)		
Queuing Penalty (veh)		
Storage Bay Dist (m)		
Storage Blk Time (%)		
Queuing Penalty (veh)		

Intersection: 2: Rue Saguenay (R-101) & Chemin Bradley (R-101)

Movement	EB	EB	NB	NB	SB	SB
Directions Served	L	R	LT	T	T	TR
Maximum Queue (m)	64.3	9.9	69.0	64.0	29.0	32.0
Average Queue (m)	35.2	2.7	33.9	22.2	13.0	14.5
95th Queue (m)	56.0	9.1	55.3	45.8	24.7	27.1
Link Distance (m)	71.9		304.7	304.7	244.0	244.0
Upstream Blk Time (%)	0					
Queuing Penalty (veh)	0					
Storage Bay Dist (m)		60.0				
Storage Blk Time (%)	0					
Queuing Penalty (veh)	0					

Intersection: 3: Rue Saguenay (R-101) & Avenue Abitibi

Movement	WB	SB
Directions Served	LR	LT
Maximum Queue (m)	19.8	15.8
Average Queue (m)	3.9	1.0
95th Queue (m)	13.0	7.4
Link Distance (m)	573.3	52.4
Upstream Blk Time (%)		
Queuing Penalty (veh)		
Storage Bay Dist (m)		
Storage Blk Time (%)		
Queuing Penalty (veh)		

Intersection: 4: Rue Saguenay (R-101) & Accès HQ 1/Avenue Marcel Baril

Movement	EB	WB	NB	NB	NB	SB	SB	SB
Directions Served	LTR	LTR	L	T	TR	L	T	TR
Maximum Queue (m)	15.9	89.3	11.0	74.0	76.7	27.8	39.0	35.3
Average Queue (m)	5.1	37.4	1.0	35.3	38.2	9.2	13.7	13.5
95th Queue (m)	13.2	70.0	5.9	67.1	70.7	22.1	28.6	30.3
Link Distance (m)	168.7	266.1		329.0	329.0		552.3	552.3
Upstream Blk Time (%)								
Queuing Penalty (veh)								
Storage Bay Dist (m)			60.0			75.0		
Storage Blk Time (%)				2				
Queuing Penalty (veh)				0				

Intersection: 6: Rue Saguenay (R-101) & Chemin Jason

Movement	EB	NB
Directions Served	LR	LT
Maximum Queue (m)	17.9	10.6
Average Queue (m)	4.9	0.5
95th Queue (m)	14.5	3.8
Link Distance (m)	337.8	271.3
Upstream Blk Time (%)		
Queuing Penalty (veh)		
Storage Bay Dist (m)		
Storage Blk Time (%)		
Queuing Penalty (veh)		

Intersection: 7: Avenue Abitibi & Avenue Marcel Baril

Movement	WB	NB
Directions Served	LT	LR
Maximum Queue (m)	3.7	15.4
Average Queue (m)	0.2	3.4
95th Queue (m)	2.4	10.4
Link Distance (m)	538.6	573.3
Upstream Blk Time (%)		
Queuing Penalty (veh)		
Storage Bay Dist (m)		
Storage Blk Time (%)		
Queuing Penalty (veh)		

Intersection: 9: Rue Saguenay (R-101) & Accès HQ 2

Movement	EB	NB
Directions Served	LR	T
Maximum Queue (m)	6.2	1.4
Average Queue (m)	1.0	0.0
95th Queue (m)	4.1	1.0
Link Distance (m)	112.6	52.4
Upstream Blk Time (%)		
Queuing Penalty (veh)		
Storage Bay Dist (m)		
Storage Blk Time (%)		
Queuing Penalty (veh)		

Network Summary

Network wide Queuing Penalty: 0

Summary of All Intervals

Run Number	1	2	3	4	5	Avg
Start Time	7:15	7:15	7:15	7:15	7:15	7:15
End Time	8:30	8:30	8:30	8:30	8:30	8:30
Total Time (min)	75	75	75	75	75	75
Time Recorded (min)	60	60	60	60	60	60
# of Intervals	5	5	5	5	5	5
# of Recorded Intervals	4	4	4	4	4	4
Vehs Entered	2703	2667	2827	2697	2803	2740
Vehs Exited	2718	2657	2836	2706	2799	2742
Starting Vehs	79	65	72	82	77	70
Ending Vehs	64	75	63	73	81	68
Travel Distance (km)	3501	3491	3587	3456	3602	3528
Travel Time (hr)	71.8	70.4	73.4	70.2	74.9	72.1
Total Delay (hr)	13.4	12.6	13.6	13.0	14.6	13.5
Total Stops	1313	1270	1386	1303	1420	1341
Fuel Used (l)	266.5	269.0	273.2	260.9	277.2	269.4

Interval #0 Information Seeding

Start Time	7:15
End Time	7:30
Total Time (min)	15

No data recorded this interval.

Interval #1 Information Recording

Start Time	7:30
End Time	7:45
Total Time (min)	15

Volumes adjusted by Anti PHF.

Run Number	1	2	3	4	5	Avg
Vehs Entered	638	610	684	625	643	637
Vehs Exited	652	613	694	635	658	652
Starting Vehs	79	65	72	82	77	70
Ending Vehs	65	62	62	72	62	62
Travel Distance (km)	854	826	860	817	807	833
Travel Time (hr)	17.5	16.5	17.2	16.6	16.6	16.9
Total Delay (hr)	3.3	2.9	3.0	3.1	3.1	3.1
Total Stops	312	314	295	305	298	299
Fuel Used (l)	64.8	65.2	64.4	62.5	61.3	63.6

Interval #2 Information Recording

Start Time	7:45
End Time	8:00
Total Time (min)	15

Volumes adjusted by PHF.

Run Number	1	2	3	4	5	Avg
Vehs Entered	808	774	841	740	882	808
Vehs Exited	793	768	808	724	833	784
Starting Vehs	65	62	62	72	62	62
Ending Vehs	80	68	95	88	111	87
Travel Distance (km)	1004	994	1032	914	1120	1013
Travel Time (hr)	21.3	20.8	21.4	18.5	24.2	21.2
Total Delay (hr)	4.4	4.2	4.1	3.3	5.3	4.3
Total Stops	410	381	419	326	475	403
Fuel Used (l)	78.0	76.7	79.0	68.8	88.0	78.1

Interval #3 Information Recording

Start Time	8:00
End Time	8:15
Total Time (min)	15

Volumes adjusted by Anti PHF.

Run Number	1	2	3	4	5	Avg
Vehs Entered	626	635	631	632	626	631
Vehs Exited	650	637	654	658	656	652
Starting Vehs	80	68	95	88	111	87
Ending Vehs	56	66	72	62	81	65
Travel Distance (km)	847	845	819	826	818	831
Travel Time (hr)	17.2	16.6	16.6	16.4	16.4	16.7
Total Delay (hr)	3.0	2.7	2.9	2.8	2.9	2.9
Total Stops	315	287	302	278	290	294
Fuel Used (l)	64.1	63.8	62.2	61.4	62.8	62.8

Interval #4 Information Recording

Start Time	8:15
End Time	8:30
Total Time (min)	15

Volumes adjusted by Anti PHF.

Run Number	1	2	3	4	5	Avg
Vehs Entered	631	648	671	700	652	660
Vehs Exited	623	639	680	689	652	656
Starting Vehs	56	66	72	62	81	65
Ending Vehs	64	75	63	73	81	68
Travel Distance (km)	796	827	876	899	857	851
Travel Time (hr)	15.9	16.4	18.2	18.6	17.7	17.4
Total Delay (hr)	2.7	2.8	3.6	3.8	3.4	3.2
Total Stops	276	288	370	394	357	339
Fuel Used (l)	59.6	63.4	67.6	68.3	65.1	64.8

1: Chemin Bradley (R-101) & Chemin Powell Performance by movement

Movement	EBT	WBT	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0
Denied Del/Veh (s)	0.2	0.0	0.1
Total Delay (hr)	0.2	0.2	0.4
Total Del/Veh (s)	2.4	3.3	2.8
Vehicles Entered	251	227	478
Vehicles Exited	251	227	478
Hourly Exit Rate	251	227	478
Input Volume	254	225	480
% of Volume	99	101	100

2: Rue Saguenay (R-101) & Chemin Bradley (R-101) Performance by movement

Movement	EBL	EBR	NBL	NBT	SBT	SBR	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Denied Del/Veh (s)	0.0	0.0	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0
Total Delay (hr)	1.4	0.0	0.1	0.9	2.1	0.3	4.8
Total Del/Veh (s)	20.7	5.7	17.8	6.5	9.5	4.5	9.6
Vehicles Entered	234	22	14	503	801	215	1789
Vehicles Exited	234	22	14	504	799	213	1786
Hourly Exit Rate	234	22	14	504	799	213	1786
Input Volume	239	20	15	502	793	210	1779
% of Volume	98	109	92	100	101	101	100

3: Rue Saguenay (R-101) & Avenue Abitibi Performance by movement

Movement	WBL	WBT	WBR	NBT	NBR	SBL	SBT	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Denied Del/Veh (s)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.1	0.6
Total Del/Veh (s)	14.5	0.2	4.7	2.1	1.8	3.4	0.4	1.2
Vehicles Entered	6	1	7	687	52	4	1062	1819
Vehicles Exited	6	1	7	687	52	4	1061	1818
Hourly Exit Rate	6	1	7	687	52	4	1061	1818
Input Volume	6	1	5	690	51	5	1048	1806
% of Volume	96	133	140	100	101	80	101	101

4: Rue Saguenay (R-101) & Accès HQ 1/Avenue Marcel Baril Performance by movement

Movement	EBL	EBR	WBL	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1
Denied Del/Veh (s)	0.1	0.1	0.0	0.1	0.2	0.0	0.0	1.7	0.2	0.3	0.2
Total Delay (hr)	0.1	0.0	0.5	0.1	0.2	0.9	0.4	1.3	1.4	0.0	5.1
Total Del/Veh (s)	34.7	9.8	35.0	13.2	39.2	7.2	7.0	35.4	5.4	3.7	9.4
Vehicles Entered	11	14	47	37	21	459	229	127	936	28	1909
Vehicles Exited	11	14	47	37	19	460	229	128	936	28	1909
Hourly Exit Rate	11	14	47	37	19	460	229	128	936	28	1909
Input Volume	10	10	46	36	25	451	234	130	931	25	1898
% of Volume	107	137	102	103	77	102	98	98	101	113	101

6: Rue Saguenay (R-101) & Chemin Jason Performance by movement

Movement	EBL	EBR	NBL	NBT	SBT	SBR	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Denied Del/Veh (s)	0.1	0.1	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3
Total Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.3
Total Del/Veh (s)	10.3	4.8	3.7	1.1	1.4	0.7	1.5
Vehicles Entered	5	21	14	143	406	12	601
Vehicles Exited	5	21	14	142	406	12	600
Hourly Exit Rate	5	21	14	142	406	12	600
Input Volume	5	25	15	142	400	10	597
% of Volume	100	85	92	100	102	117	101

7: Avenue Abitibi & Avenue Marcel Baril Performance by movement

Movement	EBT	EBR	WBL	WBT	NBL	NBT	NBR	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Denied Del/Veh (s)	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
Total Delay (hr)	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
Total Del/Veh (s)	1.1	1.1	4.5	0.4	5.6	0.2	3.6	1.2
Vehicles Entered	351	6	7	56	8	21	26	475
Vehicles Exited	352	6	7	56	9	21	26	477
Hourly Exit Rate	352	6	7	56	9	21	26	477
Input Volume	360	5	6	57	10	20	26	484
% of Volume	98	120	112	98	88	106	99	99

9: Rue Saguenay (R-101) & Accès HQ 2 Performance by movement

Movement	EBL	EBR	NBT	SBT	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Denied Del/Veh (s)	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0
Total Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.7	0.8
Total Del/Veh (s)	25.8	10.3	0.3	2.4	1.6
Vehicles Entered	4	4	694	1040	1742
Vehicles Exited	4	5	694	1043	1746
Hourly Exit Rate	4	5	694	1043	1746
Input Volume	5	5	698	1031	1738
% of Volume	80	100	99	101	100

Total Network Performance

Denied Delay (hr)	0.2
Denied Del/Veh (s)	0.3
Total Delay (hr)	13.2
Total Del/Veh (s)	17.0
Vehicles Entered	2740
Vehicles Exited	2742
Hourly Exit Rate	2742
Input Volume	11228
% of Volume	24

Intersection: 1: Chemin Bradley (R-101) & Chemin Powell

Movement	EB
Directions Served	LT
Maximum Queue (m)	9.8
Average Queue (m)	0.3
95th Queue (m)	5.2
Link Distance (m)	639.9
Upstream Blk Time (%)	
Queuing Penalty (veh)	
Storage Bay Dist (m)	
Storage Blk Time (%)	
Queuing Penalty (veh)	

Intersection: 2: Rue Saguenay (R-101) & Chemin Bradley (R-101)

Movement	EB	EB	NB	NB	SB	SB
Directions Served	L	R	LT	T	T	TR
Maximum Queue (m)	70.2	14.6	41.7	40.9	49.6	57.6
Average Queue (m)	37.3	3.5	19.6	15.5	23.2	25.3
95th Queue (m)	60.4	11.0	36.3	31.7	42.5	47.6
Link Distance (m)	71.9		304.7	304.7	244.0	244.0
Upstream Blk Time (%)	0					
Queuing Penalty (veh)	0					
Storage Bay Dist (m)		60.0				
Storage Blk Time (%)	1					
Queuing Penalty (veh)	0					

Intersection: 3: Rue Saguenay (R-101) & Avenue Abitibi

Movement	WB	NB	SB	SB
Directions Served	LR	TR	LT	T
Maximum Queue (m)	22.0	1.3	17.7	1.5
Average Queue (m)	4.5	0.0	1.1	0.1
95th Queue (m)	15.6	1.0	8.3	1.1
Link Distance (m)	573.3	244.0	52.4	52.4
Upstream Blk Time (%)				
Queuing Penalty (veh)				
Storage Bay Dist (m)				
Storage Blk Time (%)				
Queuing Penalty (veh)				

Intersection: 4: Rue Saguenay (R-101) & Accès HQ 1/Avenue Marcel Baril

Movement	EB	WB	NB	NB	NB	SB	SB	SB
Directions Served	LTR	LTR	L	T	TR	L	T	TR
Maximum Queue (m)	19.1	55.2	19.8	47.7	64.0	56.3	51.8	55.2
Average Queue (m)	5.3	22.2	5.4	16.0	25.9	24.5	18.1	18.5
95th Queue (m)	14.7	44.0	15.3	37.0	52.2	45.7	40.1	42.3
Link Distance (m)	168.7	266.1		329.0	329.0		552.3	552.3
Upstream Blk Time (%)								
Queuing Penalty (veh)								
Storage Bay Dist (m)			60.0			75.0		
Storage Blk Time (%)				0		0		
Queuing Penalty (veh)				0		0		

Intersection: 6: Rue Saguenay (R-101) & Chemin Jason

Movement	EB	NB
Directions Served	LR	LT
Maximum Queue (m)	23.1	26.9
Average Queue (m)	8.4	2.9
95th Queue (m)	21.1	14.7
Link Distance (m)	337.8	271.3
Upstream Blk Time (%)		
Queuing Penalty (veh)		
Storage Bay Dist (m)		
Storage Blk Time (%)		
Queuing Penalty (veh)		

Intersection: 7: Avenue Abitibi & Avenue Marcel Baril

Movement	WB	NB
Directions Served	LT	LR
Maximum Queue (m)	19.0	13.4
Average Queue (m)	1.3	2.7
95th Queue (m)	8.6	8.1
Link Distance (m)	538.6	573.3
Upstream Blk Time (%)		
Queuing Penalty (veh)		
Storage Bay Dist (m)		
Storage Blk Time (%)		
Queuing Penalty (veh)		

Intersection: 9: Rue Saguenay (R-101) & Accès HQ 2

Movement	EB
Directions Served	LR
Maximum Queue (m)	7.9
Average Queue (m)	1.1
95th Queue (m)	4.4
Link Distance (m)	112.6
Upstream Blk Time (%)	
Queuing Penalty (veh)	
Storage Bay Dist (m)	
Storage Blk Time (%)	
Queuing Penalty (veh)	

Network Summary

Network wide Queuing Penalty: 0

Summary of All Intervals

Run Number	1	2	3	4	5	Avg
Start Time	4:15	4:15	4:15	4:15	4:15	4:15
End Time	5:30	5:30	5:30	5:30	5:30	5:30
Total Time (min)	75	75	75	75	75	75
Time Recorded (min)	60	60	60	60	60	60
# of Intervals	5	5	5	5	5	5
# of Recorded Intervals	4	4	4	4	4	4
Vehs Entered	3151	3118	3236	3196	3152	3170
Vehs Exited	3147	3123	3254	3202	3202	3187
Starting Vehs	93	90	96	90	110	96
Ending Vehs	97	85	78	84	60	78
Travel Distance (km)	4186	4111	4252	4189	4143	4176
Travel Time (hr)	97.7	93.4	98.3	96.1	97.9	96.7
Total Delay (hr)	28.5	25.3	28.0	26.8	29.4	27.6
Total Stops	2374	2138	2300	2270	2371	2292
Fuel Used (l)	341.5	334.4	343.6	339.8	337.6	339.4

Interval #0 Information Seeding

Start Time	4:15
End Time	4:30
Total Time (min)	15

No data recorded this interval.

Interval #1 Information Recording

Start Time	4:30
End Time	4:45
Total Time (min)	15

Volumes adjusted by Anti PHF.

Run Number	1	2	3	4	5	Avg
Vehs Entered	759	772	778	772	716	759
Vehs Exited	771	763	771	771	741	762
Starting Vehs	93	90	96	90	110	96
Ending Vehs	81	99	103	91	85	91
Travel Distance (km)	1035	1006	1013	1031	959	1009
Travel Time (hr)	23.3	21.8	22.6	22.6	20.6	22.2
Total Delay (hr)	6.3	5.2	5.8	5.7	4.8	5.6
Total Stops	539	481	511	503	465	502
Fuel Used (l)	83.9	80.7	81.2	82.1	75.2	80.6

Interval #2 Information Recording

Start Time	4:45
End Time	5:00
Total Time (min)	15

Volumes adjusted by PHF.

Run Number	1	2	3	4	5	Avg
Vehs Entered	900	841	909	913	967	904
Vehs Exited	866	845	882	876	910	874
Starting Vehs	81	99	103	91	85	91
Ending Vehs	115	95	130	128	142	121
Travel Distance (km)	1156	1090	1181	1143	1213	1156
Travel Time (hr)	30.3	26.6	30.2	27.9	33.4	29.7
Total Delay (hr)	11.0	8.3	10.4	8.8	13.0	10.3
Total Stops	821	651	757	703	915	769
Fuel Used (l)	97.1	90.4	98.0	94.0	104.3	96.8

Interval #3 Information Recording

Start Time	5:00
End Time	5:15
Total Time (min)	15

Volumes adjusted by Anti PHF.

Run Number	1	2	3	4	5	Avg
Vehs Entered	744	737	772	749	752	751
Vehs Exited	777	751	787	789	795	781
Starting Vehs	115	95	130	128	142	121
Ending Vehs	82	81	115	88	99	92
Travel Distance (km)	1004	984	1025	1016	1018	1009
Travel Time (hr)	22.2	21.3	22.8	22.9	23.6	22.5
Total Delay (hr)	5.6	5.0	5.9	6.2	6.8	5.9
Total Stops	497	451	530	532	551	514
Fuel Used (l)	80.9	78.2	81.3	83.1	82.5	81.2

Interval #4 Information Recording

Start Time	5:15
End Time	5:30
Total Time (min)	15

Volumes adjusted by Anti PHF.

Run Number	1	2	3	4	5	Avg
Vehs Entered	748	768	777	762	717	756
Vehs Exited	733	764	814	766	756	767
Starting Vehs	82	81	115	88	99	92
Ending Vehs	97	85	78	84	60	78
Travel Distance (km)	990	1031	1032	1000	953	1001
Travel Time (hr)	21.9	23.7	22.7	22.7	20.4	22.3
Total Delay (hr)	5.7	6.8	5.9	6.2	4.7	5.9
Total Stops	517	555	502	532	440	511
Fuel Used (l)	79.6	85.2	83.1	80.6	75.7	80.8

1: Chemin Bradley (R-101) & Chemin Powell Performance by movement

Movement	EBL	EBT	WBT	WBR	SBL	SBR	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Denied Del/Veh (s)	0.4	0.2	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1
Total Delay (hr)	0.0	0.2	0.3	0.0	0.0	0.0	0.5
Total Del/Veh (s)	3.7	2.7	3.4	2.0	10.0	3.0	3.1
Vehicles Entered	4	254	269	5	5	5	542
Vehicles Exited	4	256	268	5	5	5	543
Hourly Exit Rate	4	256	268	5	5	5	543
Input Volume	5	261	263	5	5	5	544
% of Volume	80	98	102	100	100	100	100

2: Rue Saguenay (R-101) & Chemin Bradley (R-101) Performance by movement

Movement	EBL	EBT	EBR	NBL	NBT	SBT	SBR	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Denied Del/Veh (s)	0.0	0.0	0.0	0.4	0.2	0.0	0.0	0.1
Total Delay (hr)	1.5	0.0	0.0	0.2	2.1	1.6	0.3	5.6
Total Del/Veh (s)	21.9	3.1	5.9	15.5	8.8	8.2	4.0	9.7
Vehicles Entered	247	1	14	37	853	688	237	2077
Vehicles Exited	248	1	14	37	853	687	236	2076
Hourly Exit Rate	248	1	14	37	853	687	236	2076
Input Volume	251	2	15	35	861	680	233	2077
% of Volume	99	44	93	106	99	101	101	100

3: Rue Saguenay (R-101) & Avenue Abitibi Performance by movement

Movement	WBL	WBT	WBR	NBT	NBR	SBL	SBT	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Denied Del/Veh (s)	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total Delay (hr)	0.1	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.1	0.9
Total Del/Veh (s)	19.0	0.1	6.1	2.3	2.3	6.2	0.3	1.6
Vehicles Entered	16	2	7	1096	6	5	885	2017
Vehicles Exited	17	2	7	1095	6	5	885	2017
Hourly Exit Rate	17	2	7	1095	6	5	885	2017
Input Volume	19	1	5	1110	5	5	872	2016
% of Volume	89	160	140	99	120	100	102	100

4: Rue Saguenay (R-101) & Accès HQ 1/Avenue Marcel Baril Performance by movement

Movement	EBL	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.2	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
Denied Del/Veh (s)	0.1	0.1	2.2	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	2.4	0.1	0.3	0.5
Total Delay (hr)	0.1	0.0	3.2	0.0	1.8	0.1	8.3	0.3	0.6	2.1	0.0	16.5
Total Del/Veh (s)	17.5	4.6	38.7	2.3	34.2	56.4	27.7	27.1	49.1	13.5	5.0	26.2
Vehicles Entered	15	21	288	7	191	4	1067	39	44	553	6	2235
Vehicles Exited	14	21	291	7	191	4	1077	39	44	553	6	2247
Hourly Exit Rate	14	21	291	7	191	4	1077	39	44	553	6	2247
Input Volume	15	20	285	6	192	5	1078	36	47	547	5	2236
% of Volume	92	106	102	112	100	80	100	108	94	101	120	100

6: Rue Saguenay (R-101) & Chemin Jason Performance by movement

Movement	EBL	EBR	NBL	NBT	SBT	SBR	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1
Denied Del/Veh (s)	0.1	0.1	0.5	0.4	0.2	0.3	0.4
Total Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.3
Total Del/Veh (s)	10.0	3.2	1.5	1.4	0.7	0.2	1.4
Vehicles Entered	7	16	11	557	163	6	760
Vehicles Exited	7	16	11	558	161	6	759
Hourly Exit Rate	7	16	11	558	161	6	759
Input Volume	5	15	10	553	167	5	756
% of Volume	140	105	107	101	96	120	100

7: Avenue Abitibi & Avenue Marcel Baril Performance by movement

Movement	EBT	WBL	WBT	NBL	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Denied Del/Veh (s)	0.0	0.3	0.3	0.1	0.3
Total Delay (hr)	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2
Total Del/Veh (s)	1.0	3.5	1.4	6.4	1.7
Vehicles Entered	83	12	351	29	475
Vehicles Exited	83	13	353	28	477
Hourly Exit Rate	83	13	353	28	477
Input Volume	83	14	356	25	478
% of Volume	100	93	99	111	100

9: Rue Saguenay (R-101) & Accès HQ 2 Performance by movement

Movement	EBL	EBR	NBT	SBT	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Denied Del/Veh (s)	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0
Total Delay (hr)	0.0	0.0	0.1	0.6	0.8
Total Del/Veh (s)	19.7	4.5	0.3	2.6	1.3
Vehicles Entered	5	5	1116	884	2010
Vehicles Exited	5	4	1116	886	2011
Hourly Exit Rate	5	4	1116	886	2011
Input Volume	5	5	1125	870	2004
% of Volume	100	80	99	102	100

Total Network Performance

Denied Delay (hr)	0.5
Denied Del/Veh (s)	0.5
Total Delay (hr)	27.1
Total Del/Veh (s)	29.9
Vehicles Entered	3170
Vehicles Exited	3187
Hourly Exit Rate	3187
Input Volume	13193
% of Volume	24

Intersection: 1: Chemin Bradley (R-101) & Chemin Powell

Movement	EB	SB
Directions Served	LT	LR
Maximum Queue (m)	17.6	8.8
Average Queue (m)	1.2	2.1
95th Queue (m)	8.3	8.1
Link Distance (m)	639.9	132.7
Upstream Blk Time (%)		
Queuing Penalty (veh)		
Storage Bay Dist (m)		
Storage Blk Time (%)		
Queuing Penalty (veh)		

Intersection: 2: Rue Saguenay (R-101) & Chemin Bradley (R-101)

Movement	EB	EB	NB	NB	SB	SB
Directions Served	L	R	LT	T	T	TR
Maximum Queue (m)	70.8	16.0	67.0	63.5	38.6	47.6
Average Queue (m)	35.2	2.5	33.9	23.7	17.4	20.0
95th Queue (m)	61.2	9.4	53.2	46.7	30.0	37.3
Link Distance (m)	71.9		304.7	304.7	244.0	244.0
Upstream Blk Time (%)	0					
Queuing Penalty (veh)	1					
Storage Bay Dist (m)		60.0				
Storage Blk Time (%)	1					
Queuing Penalty (veh)	0					

Intersection: 3: Rue Saguenay (R-101) & Avenue Abitibi

Movement	WB	NB	SB
Directions Served	LR	T	LT
Maximum Queue (m)	16.8	1.3	17.4
Average Queue (m)	5.3	0.0	1.5
95th Queue (m)	14.1	1.0	9.3
Link Distance (m)	573.3	244.0	52.4
Upstream Blk Time (%)			
Queuing Penalty (veh)			
Storage Bay Dist (m)			
Storage Blk Time (%)			
Queuing Penalty (veh)			

Intersection: 4: Rue Saguenay (R-101) & Accès HQ 1/Avenue Marcel Baril

Movement	EB	WB	NB	NB	NB	SB	SB	SB
Directions Served	LTR	LTR	L	T	TR	L	T	TR
Maximum Queue (m)	18.0	180.6	10.1	138.8	139.7	43.5	58.1	53.8
Average Queue (m)	5.0	78.6	1.3	64.6	69.9	15.3	23.9	24.3
95th Queue (m)	13.4	151.0	6.6	117.1	124.4	35.4	45.1	47.5
Link Distance (m)	168.7	266.1		329.0	329.0		552.3	552.3
Upstream Blk Time (%)								
Queuing Penalty (veh)								
Storage Bay Dist (m)			60.0			75.0		
Storage Blk Time (%)				12				
Queuing Penalty (veh)				1				

Intersection: 6: Rue Saguenay (R-101) & Chemin Jason

Movement	EB	NB
Directions Served	LR	LT
Maximum Queue (m)	22.2	7.4
Average Queue (m)	6.1	0.4
95th Queue (m)	17.1	3.5
Link Distance (m)	337.8	271.3
Upstream Blk Time (%)		
Queuing Penalty (veh)		
Storage Bay Dist (m)		
Storage Blk Time (%)		
Queuing Penalty (veh)		

Intersection: 7: Avenue Abitibi & Avenue Marcel Baril

Movement	WB	NB
Directions Served	LT	LR
Maximum Queue (m)	11.6	15.0
Average Queue (m)	0.7	3.6
95th Queue (m)	5.7	10.8
Link Distance (m)	538.6	573.3
Upstream Blk Time (%)		
Queuing Penalty (veh)		
Storage Bay Dist (m)		
Storage Blk Time (%)		
Queuing Penalty (veh)		

Intersection: 9: Rue Saguenay (R-101) & Accès HQ 2

Movement	EB
Directions Served	LR
Maximum Queue (m)	3.6
Average Queue (m)	1.0
95th Queue (m)	3.6
Link Distance (m)	112.6
Upstream Blk Time (%)	
Queuing Penalty (veh)	
Storage Bay Dist (m)	
Storage Blk Time (%)	
Queuing Penalty (veh)	

Network Summary

Network wide Queuing Penalty: 2

Summary of All Intervals

Run Number	1	2	3	4	5	Avg
Start Time	7:15	7:15	7:15	7:15	7:15	7:15
End Time	8:30	8:30	8:30	8:30	8:30	8:30
Total Time (min)	75	75	75	75	75	75
Time Recorded (min)	60	60	60	60	60	60
# of Intervals	5	5	5	5	5	5
# of Recorded Intervals	4	4	4	4	4	4
Vehs Entered	2604	2655	2603	2609	2576	2610
Vehs Exited	2625	2654	2611	2597	2597	2616
Starting Vehs	90	63	70	58	81	70
Ending Vehs	69	64	62	70	60	63
Travel Distance (km)	3422	3434	3386	3464	3402	3422
Travel Time (hr)	69.6	69.5	68.7	71.1	69.7	69.7
Total Delay (hr)	12.8	12.9	12.6	14.0	13.3	13.1
Total Stops	1256	1304	1292	1398	1287	1305
Fuel Used (l)	257.1	259.9	253.8	262.7	260.8	258.9

Interval #0 Information Seeding

Start Time	7:15
End Time	7:30
Total Time (min)	15

Volumes adjusted by Growth Factors.
No data recorded this interval.

Interval #1 Information Recording

Start Time	7:30
End Time	7:45
Total Time (min)	15

Volumes adjusted by Anti PHF.

Run Number	1	2	3	4	5	Avg
Vehs Entered	628	647	627	603	595	620
Vehs Exited	652	651	629	612	597	630
Starting Vehs	90	63	70	58	81	70
Ending Vehs	66	59	68	49	79	61
Travel Distance (km)	830	833	817	798	800	815
Travel Time (hr)	16.6	16.5	16.5	16.2	16.2	16.4
Total Delay (hr)	2.8	2.8	3.0	3.1	2.8	2.9
Total Stops	264	283	320	320	270	290
Fuel Used (l)	61.1	63.1	61.6	60.4	60.3	61.3

Interval #2 Information Recording

Start Time	7:45
End Time	8:00
Total Time (min)	15

Volumes adjusted by PHF.

Run Number	1	2	3	4	5	Avg
Vehs Entered	749	724	713	728	737	734
Vehs Exited	746	692	716	707	725	717
Starting Vehs	66	59	68	49	79	61
Ending Vehs	69	91	65	70	91	76
Travel Distance (km)	970	923	923	965	963	949
Travel Time (hr)	20.4	19.0	19.2	20.3	20.3	19.8
Total Delay (hr)	4.1	3.7	3.8	4.2	4.1	4.0
Total Stops	397	363	376	412	414	392
Fuel Used (l)	73.5	70.2	70.5	73.5	74.9	72.5

Interval #3 Information Recording

Start Time	8:00
End Time	8:15
Total Time (min)	15

Volumes adjusted by Anti PHF.

Run Number	1	2	3	4	5	Avg
Vehs Entered	597	628	637	648	639	627
Vehs Exited	613	661	625	655	677	645
Starting Vehs	69	91	65	70	91	76
Ending Vehs	53	58	77	63	53	59
Travel Distance (km)	796	836	823	862	833	830
Travel Time (hr)	16.1	17.0	16.1	17.6	16.8	16.7
Total Delay (hr)	2.9	3.2	2.6	3.6	3.1	3.1
Total Stops	290	312	268	366	281	302
Fuel Used (l)	60.8	63.0	60.0	66.1	63.3	62.6

Interval #4 Information Recording

Start Time	8:15
End Time	8:30
Total Time (min)	15

Volumes adjusted by Anti PHF.

Run Number	1	2	3	4	5	Avg
Vehs Entered	630	656	626	630	605	630
Vehs Exited	614	650	641	623	598	626
Starting Vehs	53	58	77	63	53	59
Ending Vehs	69	64	62	70	60	63
Travel Distance (km)	826	843	824	838	807	828
Travel Time (hr)	16.5	17.1	16.9	17.0	16.5	16.8
Total Delay (hr)	2.8	3.2	3.3	3.1	3.2	3.1
Total Stops	305	346	328	300	322	320
Fuel Used (l)	61.7	63.5	61.7	62.7	62.3	62.4

1: Chemin Bradley (R-101) & Chemin Powell Performance by movement

Movement	EBT	WBT	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0
Denied Del/Veh (s)	0.2	0.0	0.1
Total Delay (hr)	0.2	0.2	0.4
Total Del/Veh (s)	2.6	3.4	3.0
Vehicles Entered	253	225	478
Vehicles Exited	255	225	480
Hourly Exit Rate	255	225	480
Input Volume	253	228	481
% of Volume	101	98	100

2: Rue Saguenay (R-101) & Chemin Bradley (R-101) Performance by movement

Movement	EBL	EBR	NBL	NBT	SBT	SBR	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Denied Del/Veh (s)	0.1	0.0	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0
Total Delay (hr)	1.5	0.0	0.1	0.8	2.1	0.3	4.8
Total Del/Veh (s)	23.1	6.4	16.6	6.3	9.2	4.6	9.8
Vehicles Entered	238	23	16	443	828	209	1757
Vehicles Exited	238	23	16	443	824	209	1753
Hourly Exit Rate	238	23	16	443	824	209	1753
Input Volume	237	21	15	435	824	213	1746
% of Volume	100	108	105	102	100	98	100

3: Rue Saguenay (R-101) & Avenue Abitibi Performance by movement

Movement	WBL	WBT	WBR	NBT	NBR	SBL	SBT	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Denied Del/Veh (s)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.1	0.5
Total Del/Veh (s)	14.0	0.2	4.3	1.9	1.5	4.6	0.3	1.0
Vehicles Entered	7	1	5	633	48	5	1019	1718
Vehicles Exited	6	1	5	632	49	5	1018	1716
Hourly Exit Rate	6	1	5	632	49	5	1018	1716
Input Volume	7	1	5	627	45	5	1022	1712
% of Volume	89	100	100	101	109	100	100	100

4: Rue Saguenay (R-101) & Accès HQ 1/Avenue Marcel Baril Performance by movement

Movement	EBL	EBR	WBL	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1
Denied Del/Veh (s)	0.1	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	1.8	0.2	0.2	0.2
Total Delay (hr)	0.1	0.0	0.5	0.2	0.3	0.9	0.3	1.1	1.5	0.0	4.9
Total Del/Veh (s)	37.2	12.5	35.6	15.3	39.9	7.2	6.1	36.7	5.7	3.2	9.6
Vehicles Entered	9	10	51	36	24	435	179	108	948	24	1824
Vehicles Exited	8	10	51	36	24	435	180	109	951	24	1828
Hourly Exit Rate	8	10	51	36	24	435	180	109	951	24	1828
Input Volume	10	10	54	38	26	442	165	113	946	26	1830
% of Volume	78	98	95	95	93	98	109	96	101	93	100

6: Rue Saguenay (R-101) & Chemin Jason Performance by movement

Movement	EBL	EBR	NBL	NBT	SBT	SBR	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Denied Del/Veh (s)	0.1	0.1	0.2	0.1	0.3	0.3	0.3
Total Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.3
Total Del/Veh (s)	11.7	5.8	3.6	0.9	1.3	0.3	1.5
Vehicles Entered	3	27	13	147	417	8	615
Vehicles Exited	3	27	13	148	418	9	618
Hourly Exit Rate	3	27	13	148	418	9	618
Input Volume	5	26	15	145	421	10	623
% of Volume	60	105	85	102	99	88	99

7: Avenue Abitibi & Avenue Marcel Baril Performance by movement

Movement	EBT	EBR	WBL	WBT	NBL	NBT	NBR	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Denied Del/Veh (s)	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
Total Delay (hr)	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
Total Del/Veh (s)	1.0	0.7	2.1	0.3	5.8	0.4	2.3	1.0
Vehicles Entered	284	6	7	65	9	24	22	417
Vehicles Exited	284	6	6	66	9	23	22	416
Hourly Exit Rate	284	6	6	66	9	23	22	416
Input Volume	274	5	7	68	10	21	19	404
% of Volume	104	120	89	97	88	111	116	103

9: Rue Saguenay (R-101) & Accès HQ 2 Performance by movement

Movement	EBL	EBR	NBT	SBT	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Denied Del/Veh (s)	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0
Total Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.7	0.8
Total Del/Veh (s)	19.6	9.4	0.2	2.4	1.7
Vehicles Entered	5	5	633	1035	1678
Vehicles Exited	5	5	632	1035	1677
Hourly Exit Rate	5	5	632	1035	1677
Input Volume	5	5	625	1034	1670
% of Volume	100	100	101	100	100

Total Network Performance

Denied Delay (hr)	0.2
Denied Del/Veh (s)	0.3
Total Delay (hr)	12.9
Total Del/Veh (s)	17.3
Vehicles Entered	2610
Vehicles Exited	2616
Hourly Exit Rate	2616
Input Volume	10881
% of Volume	24

Intersection: 1: Chemin Bradley (R-101) & Chemin Powell

Movement	EB
Directions Served	LT
Maximum Queue (m)	20.3
Average Queue (m)	0.9
95th Queue (m)	8.4
Link Distance (m)	639.9
Upstream Blk Time (%)	
Queuing Penalty (veh)	
Storage Bay Dist (m)	
Storage Blk Time (%)	
Queuing Penalty (veh)	

Intersection: 2: Rue Saguenay (R-101) & Chemin Bradley (R-101)

Movement	EB	EB	NB	NB	SB	SB
Directions Served	L	R	LT	T	T	TR
Maximum Queue (m)	70.2	14.6	41.7	38.3	56.6	65.6
Average Queue (m)	40.7	3.7	18.3	12.9	22.9	25.6
95th Queue (m)	64.8	11.6	33.8	28.7	42.3	48.9
Link Distance (m)	71.9		304.7	304.7	244.0	244.0
Upstream Blk Time (%)	1					
Queuing Penalty (veh)	2					
Storage Bay Dist (m)		60.0				
Storage Blk Time (%)	2					
Queuing Penalty (veh)	0					

Intersection: 3: Rue Saguenay (R-101) & Avenue Abitibi

Movement	WB	NB	SB	SB
Directions Served	LR	TR	LT	T
Maximum Queue (m)	19.9	3.4	19.2	5.4
Average Queue (m)	4.2	0.2	1.4	0.3
95th Queue (m)	14.4	3.1	9.4	4.2
Link Distance (m)	573.3	244.0	52.4	52.4
Upstream Blk Time (%)				
Queuing Penalty (veh)				
Storage Bay Dist (m)				
Storage Blk Time (%)				
Queuing Penalty (veh)				

Intersection: 4: Rue Saguenay (R-101) & Accès HQ 1/Avenue Marcel Baril

Movement	EB	WB	NB	NB	NB	SB	SB	SB
Directions Served	LTR	LTR	L	T	TR	L	T	TR
Maximum Queue (m)	21.3	61.8	18.4	45.8	53.5	54.6	54.6	53.5
Average Queue (m)	3.9	22.4	6.1	16.1	23.2	21.4	19.8	20.0
95th Queue (m)	12.9	44.2	15.2	34.5	46.2	41.6	44.1	45.1
Link Distance (m)	168.7	266.1		329.0	329.0		552.3	552.3
Upstream Blk Time (%)								
Queuing Penalty (veh)								
Storage Bay Dist (m)			60.0			75.0		
Storage Blk Time (%)				0		0		
Queuing Penalty (veh)				0		0		

Intersection: 6: Rue Saguenay (R-101) & Chemin Jason

Movement	EB	NB
Directions Served	LR	LT
Maximum Queue (m)	26.9	24.4
Average Queue (m)	9.9	2.7
95th Queue (m)	24.0	14.2
Link Distance (m)	337.8	271.3
Upstream Blk Time (%)		
Queuing Penalty (veh)		
Storage Bay Dist (m)		
Storage Blk Time (%)		
Queuing Penalty (veh)		

Intersection: 7: Avenue Abitibi & Avenue Marcel Baril

Movement	WB	NB
Directions Served	LT	LR
Maximum Queue (m)	11.0	11.3
Average Queue (m)	0.6	2.4
95th Queue (m)	5.5	6.8
Link Distance (m)	538.6	573.3
Upstream Blk Time (%)		
Queuing Penalty (veh)		
Storage Bay Dist (m)		
Storage Blk Time (%)		
Queuing Penalty (veh)		

Intersection: 9: Rue Saguenay (R-101) & Accès HQ 2

Movement	EB
Directions Served	LR
Maximum Queue (m)	7.6
Average Queue (m)	1.0
95th Queue (m)	4.2
Link Distance (m)	112.6
Upstream Blk Time (%)	
Queuing Penalty (veh)	
Storage Bay Dist (m)	
Storage Blk Time (%)	
Queuing Penalty (veh)	

Network Summary

Network wide Queuing Penalty: 3

Summary of All Intervals

Run Number	1	2	3	4	5	Avg
Start Time	4:15	4:15	4:15	4:15	4:15	4:15
End Time	5:30	5:30	5:30	5:30	5:30	5:30
Total Time (min)	75	75	75	75	75	75
Time Recorded (min)	60	60	60	60	60	60
# of Intervals	5	5	5	5	5	5
# of Recorded Intervals	4	4	4	4	4	4
Vehs Entered	3085	3137	3146	3194	3128	3136
Vehs Exited	3118	3160	3161	3203	3149	3158
Starting Vehs	108	90	99	97	93	94
Ending Vehs	75	67	84	88	72	76
Travel Distance (km)	4057	4090	4136	4210	4082	4115
Travel Time (hr)	88.1	90.9	89.4	93.6	91.3	90.7
Total Delay (hr)	21.3	23.2	21.3	24.2	23.6	22.7
Total Stops	2045	2214	2114	2279	2246	2180
Fuel Used (l)	322.9	328.4	328.1	338.9	326.6	329.0

Interval #0 Information Seeding

Start Time	4:15
End Time	4:30
Total Time (min)	15

No data recorded this interval.

Interval #1 Information Recording

Start Time	4:30
End Time	4:45
Total Time (min)	15

Volumes adjusted by Anti PHF.

Run Number	1	2	3	4	5	Avg
Vehs Entered	745	787	757	777	724	759
Vehs Exited	784	780	778	797	747	777
Starting Vehs	108	90	99	97	93	94
Ending Vehs	69	97	78	77	70	74
Travel Distance (km)	1001	1033	1020	1036	964	1011
Travel Time (hr)	21.1	23.1	21.8	22.1	20.5	21.7
Total Delay (hr)	4.6	6.1	5.1	5.0	4.5	5.1
Total Stops	462	581	524	493	471	508
Fuel Used (l)	78.7	84.3	81.4	82.0	75.3	80.3

Interval #2 Information Recording

Start Time	4:45
End Time	5:00
Total Time (min)	15

Volumes adjusted by PHF.

Run Number	1	2	3	4	5	Avg
Vehs Entered	897	881	878	843	902	878
Vehs Exited	880	876	817	812	841	845
Starting Vehs	69	97	78	77	70	74
Ending Vehs	86	102	139	108	131	112
Travel Distance (km)	1136	1113	1109	1054	1107	1104
Travel Time (hr)	26.7	25.5	25.3	24.8	26.8	25.8
Total Delay (hr)	7.9	6.9	6.8	7.3	8.2	7.4
Total Stops	715	621	659	657	739	677
Fuel Used (l)	92.2	90.1	89.0	85.4	90.3	89.4

Interval #3 Information Recording

Start Time	5:00
End Time	5:15
Total Time (min)	15

Volumes adjusted by Anti PHF.

Run Number	1	2	3	4	5	Avg
Vehs Entered	725	706	748	795	767	750
Vehs Exited	735	707	788	823	821	776
Starting Vehs	86	102	139	108	131	112
Ending Vehs	76	101	99	80	77	84
Travel Distance (km)	946	934	1001	1090	1049	1004
Travel Time (hr)	19.6	20.0	21.6	24.9	23.6	22.0
Total Delay (hr)	4.0	4.6	5.3	6.8	6.4	5.4
Total Stops	430	468	498	628	574	522
Fuel Used (l)	74.8	73.1	79.3	89.1	85.3	80.3

Interval #4 Information Recording

Start Time	5:15
End Time	5:30
Total Time (min)	15

Volumes adjusted by Anti PHF.

Run Number	1	2	3	4	5	Avg
Vehs Entered	718	763	763	779	735	753
Vehs Exited	719	797	778	771	740	760
Starting Vehs	76	101	99	80	77	84
Ending Vehs	75	67	84	88	72	76
Travel Distance (km)	974	1010	1005	1030	962	996
Travel Time (hr)	20.6	22.2	20.7	21.9	20.4	21.1
Total Delay (hr)	4.8	5.6	4.1	5.0	4.5	4.8
Total Stops	438	544	433	501	462	476
Fuel Used (l)	77.2	80.9	78.5	82.4	75.6	78.9

1: Chemin Bradley (R-101) & Chemin Powell Performance by movement

Movement	EBL	EBT	WBT	WBR	SBL	SBR	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Denied Del/Veh (s)	0.1	0.3	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1
Total Delay (hr)	0.0	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.5
Total Del/Veh (s)	5.2	2.5	3.3	2.6	18.1	6.1	3.1
Vehicles Entered	4	262	263	5	6	5	545
Vehicles Exited	4	262	263	5	6	5	545
Hourly Exit Rate	4	262	263	5	6	5	545
Input Volume	5	265	266	5	5	5	551
% of Volume	80	99	99	100	120	100	99

2: Rue Saguenay (R-101) & Chemin Bradley (R-101) Performance by movement

Movement	EBL	EBT	EBR	NBL	NBT	SBT	SBR	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Denied Del/Veh (s)	0.0	0.0	0.0	0.4	0.2	0.0	0.0	0.1
Total Delay (hr)	1.5	0.0	0.0	0.2	2.3	1.4	0.2	5.6
Total Del/Veh (s)	21.3	7.4	5.3	16.6	9.1	7.9	3.6	9.7
Vehicles Entered	253	1	16	35	913	618	229	2065
Vehicles Exited	254	1	16	35	911	618	229	2064
Hourly Exit Rate	254	1	16	35	911	618	229	2064
Input Volume	255	1	15	36	910	628	232	2076
% of Volume	100	133	107	97	100	98	99	99

3: Rue Saguenay (R-101) & Avenue Abitibi Performance by movement

Movement	WBL	WBT	WBR	NBT	NBR	SBL	SBT	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Denied Del/Veh (s)	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total Delay (hr)	0.1	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.1	0.9
Total Del/Veh (s)	19.4	0.1	4.2	2.4	2.1	6.6	0.3	1.7
Vehicles Entered	13	1	5	1155	9	3	814	2000
Vehicles Exited	14	1	5	1154	9	3	813	1999
Hourly Exit Rate	14	1	5	1154	9	3	813	1999
Input Volume	15	1	5	1154	10	5	826	2016
% of Volume	95	80	100	100	88	60	98	99

4: Rue Saguenay (R-101) & Accès HQ 1/Avenue Marcel Baril Performance by movement

Movement	EBL	EBR	WBL	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
Denied Del/Veh (s)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	2.3	0.2	0.1	0.1
Total Delay (hr)	0.1	0.0	1.9	1.1	0.1	6.7	0.4	0.6	1.2	0.0	12.1
Total Del/Veh (s)	15.8	4.4	31.8	26.0	38.7	21.4	20.2	32.8	7.7	4.9	19.4
Vehicles Entered	14	20	217	155	5	1114	72	61	549	6	2213
Vehicles Exited	14	21	218	156	5	1117	72	63	552	6	2224
Hourly Exit Rate	14	21	218	156	5	1117	72	63	552	6	2224
Input Volume	15	21	230	161	5	1122	65	60	555	5	2239
% of Volume	92	101	95	97	100	100	111	105	99	120	99

6: Rue Saguenay (R-101) & Chemin Jason Performance by movement

Movement	EBL	EBR	NBL	NBT	SBT	SBR	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1
Denied Del/Veh (s)	0.1	0.1	0.6	0.4	0.2	0.1	0.4
Total Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.3
Total Del/Veh (s)	8.4	3.1	1.3	1.4	0.8	0.1	1.3
Vehicles Entered	4	15	10	548	171	7	755
Vehicles Exited	5	15	10	548	171	7	756
Hourly Exit Rate	5	15	10	548	171	7	756
Input Volume	5	15	10	552	177	5	764
% of Volume	100	98	98	99	97	140	99

7: Avenue Abitibi & Avenue Marcel Baril Performance by movement

Movement	EBT	WBL	WBT	NBL	NBT	NBR	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Denied Del/Veh (s)	0.0	0.3	0.3	0.1	0.0	0.1	0.2
Total Delay (hr)	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.2
Total Del/Veh (s)	0.9	2.7	1.1	6.5	1.2	1.6	1.3
Vehicles Entered	135	9	261	22	5	5	437
Vehicles Exited	135	8	262	22	5	5	437
Hourly Exit Rate	135	8	262	22	5	5	437
Input Volume	126	10	267	26	5	5	438
% of Volume	107	82	98	85	100	100	100

9: Rue Saguenay (R-101) & Accès HQ 2 Performance by movement

Movement	EBL	EBR	NBT	SBT	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Denied Del/Veh (s)	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0
Total Delay (hr)	0.0	0.0	0.1	0.5	0.6
Total Del/Veh (s)	14.3	7.3	0.2	2.2	1.1
Vehicles Entered	5	7	1144	807	1963
Vehicles Exited	5	7	1143	809	1964
Hourly Exit Rate	5	7	1143	809	1964
Input Volume	5	5	1149	820	1980
% of Volume	100	140	99	99	99

Total Network Performance

Denied Delay (hr)	0.3
Denied Del/Veh (s)	0.3
Total Delay (hr)	22.5
Total Del/Veh (s)	25.0
Vehicles Entered	3136
Vehicles Exited	3158
Hourly Exit Rate	3158
Input Volume	13137
% of Volume	24

Intersection: 1: Chemin Bradley (R-101) & Chemin Powell

Movement	EB	SB
Directions Served	LT	LR
Maximum Queue (m)	11.2	11.4
Average Queue (m)	0.9	3.0
95th Queue (m)	5.8	9.9
Link Distance (m)	639.9	132.7
Upstream Blk Time (%)		
Queuing Penalty (veh)		
Storage Bay Dist (m)		
Storage Blk Time (%)		
Queuing Penalty (veh)		

Intersection: 2: Rue Saguenay (R-101) & Chemin Bradley (R-101)

Movement	EB	EB	NB	NB	SB	SB
Directions Served	L	R	LT	T	T	TR
Maximum Queue (m)	67.9	18.6	74.0	68.7	35.4	43.6
Average Queue (m)	33.8	3.3	35.9	27.3	16.9	18.1
95th Queue (m)	56.9	11.8	58.6	51.6	30.3	32.9
Link Distance (m)	71.9		304.7	304.7	244.0	244.0
Upstream Blk Time (%)	0					
Queuing Penalty (veh)	0					
Storage Bay Dist (m)		60.0				
Storage Blk Time (%)	1					
Queuing Penalty (veh)	0					

Intersection: 3: Rue Saguenay (R-101) & Avenue Abitibi

Movement	WB	SB
Directions Served	LR	LT
Maximum Queue (m)	12.6	16.7
Average Queue (m)	4.7	1.4
95th Queue (m)	12.5	8.9
Link Distance (m)	573.3	52.4
Upstream Blk Time (%)		
Queuing Penalty (veh)		
Storage Bay Dist (m)		
Storage Blk Time (%)		
Queuing Penalty (veh)		

Intersection: 4: Rue Saguenay (R-101) & Accès HQ 1/Avenue Marcel Baril

Movement	EB	WB	NB	NB	NB	SB	SB	SB
Directions Served	LTR	LTR	L	T	TR	L	T	TR
Maximum Queue (m)	13.2	121.7	8.7	112.9	114.5	44.4	43.6	42.9
Average Queue (m)	4.7	53.6	1.5	52.9	59.4	15.3	17.1	17.4
95th Queue (m)	11.9	92.6	6.6	92.9	101.3	33.1	32.3	34.2
Link Distance (m)	168.7	266.1		329.0	329.0		552.3	552.3
Upstream Blk Time (%)								
Queuing Penalty (veh)								
Storage Bay Dist (m)			60.0			75.0		
Storage Blk Time (%)				8				
Queuing Penalty (veh)				0				

Intersection: 6: Rue Saguenay (R-101) & Chemin Jason

Movement	EB	NB
Directions Served	LR	LT
Maximum Queue (m)	18.1	5.0
Average Queue (m)	4.8	0.3
95th Queue (m)	14.5	2.8
Link Distance (m)	337.8	271.3
Upstream Blk Time (%)		
Queuing Penalty (veh)		
Storage Bay Dist (m)		
Storage Blk Time (%)		
Queuing Penalty (veh)		

Intersection: 7: Avenue Abitibi & Avenue Marcel Baril

Movement	WB	NB
Directions Served	LT	LR
Maximum Queue (m)	7.3	11.3
Average Queue (m)	0.4	2.1
95th Queue (m)	4.6	6.4
Link Distance (m)	538.6	573.3
Upstream Blk Time (%)		
Queuing Penalty (veh)		
Storage Bay Dist (m)		
Storage Blk Time (%)		
Queuing Penalty (veh)		

Intersection: 9: Rue Saguenay (R-101) & Accès HQ 2

Movement	EB
Directions Served	LR
Maximum Queue (m)	7.3
Average Queue (m)	1.2
95th Queue (m)	4.7
Link Distance (m)	112.6
Upstream Blk Time (%)	
Queuing Penalty (veh)	
Storage Bay Dist (m)	
Storage Blk Time (%)	
Queuing Penalty (veh)	

Network Summary

Network wide Queuing Penalty: 1

Summary of All Intervals

Run Number	1	2	3	4	5	Avg
Start Time	7:15	7:15	7:15	7:15	7:15	7:15
End Time	8:30	8:30	8:30	8:30	8:30	8:30
Total Time (min)	75	75	75	75	75	75
Time Recorded (min)	60	60	60	60	60	60
# of Intervals	5	5	5	5	5	5
# of Recorded Intervals	4	4	4	4	4	4
Vehs Entered	2644	2602	2601	2654	2701	2641
Vehs Exited	2641	2619	2606	2652	2687	2641
Starting Vehs	71	86	60	84	71	72
Ending Vehs	74	69	55	86	85	72
Travel Distance (km)	3499	3486	3429	3522	3612	3509
Travel Time (hr)	72.1	71.5	70.7	72.2	75.0	72.3
Total Delay (hr)	14.2	13.9	13.9	14.2	15.1	14.3
Total Stops	1427	1396	1413	1462	1497	1438
Fuel Used (l)	263.8	263.7	261.3	268.0	276.3	266.6

Interval #0 Information Seeding

Start Time	7:15
End Time	7:30
Total Time (min)	15

No data recorded this interval.

Interval #1 Information Recording

Start Time	7:30
End Time	7:45
Total Time (min)	15

Volumes adjusted by Anti PHF.

Run Number	1	2	3	4	5	Avg
Vehs Entered	654	664	649	620	622	640
Vehs Exited	661	648	627	643	616	639
Starting Vehs	71	86	60	84	71	72
Ending Vehs	64	102	82	61	77	76
Travel Distance (km)	851	896	864	854	841	861
Travel Time (hr)	17.3	18.1	17.8	17.6	16.9	17.5
Total Delay (hr)	3.3	3.4	3.6	3.6	3.1	3.4
Total Stops	325	355	359	377	306	345
Fuel Used (l)	63.7	66.7	65.8	66.8	62.6	65.1

Interval #2 Information Recording

Start Time	7:45
End Time	8:00
Total Time (min)	15

Volumes adjusted by PHF.

Run Number	1	2	3	4	5	Avg
Vehs Entered	760	677	692	723	793	727
Vehs Exited	747	706	710	708	776	729
Starting Vehs	64	102	82	61	77	76
Ending Vehs	77	73	64	76	94	76
Travel Distance (km)	996	913	933	953	1053	970
Travel Time (hr)	21.1	19.0	19.7	19.9	22.7	20.5
Total Delay (hr)	4.4	3.8	4.0	4.1	5.0	4.2
Total Stops	423	350	400	397	491	410
Fuel Used (l)	75.4	69.1	71.7	72.0	81.7	74.0

Interval #3 Information Recording

Start Time	8:00
End Time	8:15
Total Time (min)	15

Volumes adjusted by Anti PHF.

Run Number	1	2	3	4	5	Avg
Vehs Entered	614	596	671	639	631	627
Vehs Exited	619	607	661	655	639	635
Starting Vehs	77	73	64	76	94	76
Ending Vehs	72	62	74	60	86	68
Travel Distance (km)	816	787	858	844	855	832
Travel Time (hr)	16.3	16.0	17.4	17.3	18.0	17.0
Total Delay (hr)	2.9	2.9	3.4	3.3	3.9	3.3
Total Stops	308	292	348	337	397	334
Fuel Used (l)	61.2	59.4	65.6	64.7	66.8	63.5

Interval #4 Information Recording

Start Time	8:15
End Time	8:30
Total Time (min)	15

Volumes adjusted by Anti PHF.

Run Number	1	2	3	4	5	Avg
Vehs Entered	616	665	589	672	655	638
Vehs Exited	614	658	608	646	656	637
Starting Vehs	72	62	74	60	86	68
Ending Vehs	74	69	55	86	85	72
Travel Distance (km)	836	890	774	870	863	847
Travel Time (hr)	17.4	18.5	15.8	17.5	17.4	17.3
Total Delay (hr)	3.6	3.9	3.0	3.3	3.2	3.4
Total Stops	371	399	306	351	303	343
Fuel Used (l)	63.6	68.5	58.2	64.6	65.1	64.0

1: Chemin Bradley (R-101) & Chemin Powell Performance by movement

Movement	EBT	WBT	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0
Denied Del/Veh (s)	0.2	0.0	0.1
Total Delay (hr)	0.2	0.2	0.4
Total Del/Veh (s)	2.8	3.3	3.0
Vehicles Entered	265	219	484
Vehicles Exited	264	219	483
Hourly Exit Rate	264	219	483
Input Volume	258	234	491
% of Volume	102	94	98

2: Rue Saguenay (R-101) & Chemin Bradley (R-101) Performance by movement

Movement	EBL	EBR	NBL	NBT	SBT	SBR	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Denied Del/Veh (s)	0.0	0.0	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0
Total Delay (hr)	1.6	0.0	0.1	0.8	2.4	0.3	5.2
Total Del/Veh (s)	22.4	6.3	18.1	6.7	10.1	5.0	10.4
Vehicles Entered	248	22	13	450	845	205	1783
Vehicles Exited	248	22	13	451	844	205	1783
Hourly Exit Rate	248	22	13	451	844	205	1783
Input Volume	241	21	16	441	825	216	1761
% of Volume	103	104	80	102	102	95	101

3: Rue Saguenay (R-101) & Avenue Abitibi Performance by movement

Movement	WBL	WBT	WBR	NBT	NBR	SBL	SBT	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Denied Del/Veh (s)	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.1	0.5
Total Del/Veh (s)	23.8		4.3	2.0	1.6	3.7	0.4	1.1
Vehicles Entered	5	0	8	652	46	4	1038	1753
Vehicles Exited	5	0	8	653	47	4	1039	1756
Hourly Exit Rate	5	0	8	653	47	4	1039	1756
Input Volume	7	1	5	636	46	5	1027	1727
% of Volume	74	0	160	103	102	80	101	102

4: Rue Saguenay (R-101) & Accès HQ 1/Avenue Marcel Baril Performance by movement

Movement	EBL	EBR	WBL	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1
Denied Del/Veh (s)	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	0.2	0.2	0.2
Total Delay (hr)	0.1	0.0	0.5	0.2	0.3	1.1	0.3	1.2	1.8	0.0	5.5
Total Del/Veh (s)	29.4	9.3	33.1	16.1	34.8	8.1	6.8	34.1	6.7	4.9	10.3
Vehicles Entered	9	10	57	43	26	468	169	122	967	27	1898
Vehicles Exited	9	10	57	44	26	467	169	123	965	27	1897
Hourly Exit Rate	9	10	57	44	26	467	169	123	965	27	1897
Input Volume	10	10	55	38	26	450	166	114	960	26	1854
% of Volume	88	98	104	116	101	104	102	108	101	105	102

6: Rue Saguenay (R-101) & Chemin Jason Performance by movement

Movement	EBL	EBR	NBL	NBT	SBT	SBR	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Denied Del/Veh (s)	0.1	0.1	0.2	0.2	0.4	0.3	0.3
Total Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.3
Total Del/Veh (s)	7.0	5.9	4.4	1.0	1.3	0.6	1.6
Vehicles Entered	5	27	17	144	411	11	615
Vehicles Exited	5	27	17	142	410	11	612
Hourly Exit Rate	5	27	17	142	410	11	612
Input Volume	5	26	16	147	427	10	632
% of Volume	100	105	105	96	96	107	97

7: Avenue Abitibi & Avenue Marcel Baril Performance by movement

Movement	EBT	EBR	WBL	WBT	NBL	NBT	NBR	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Denied Del/Veh (s)	0.0	0.0	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
Total Delay (hr)	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
Total Del/Veh (s)	1.0	1.2	3.6	0.4	6.5	0.2	2.5	1.1
Vehicles Entered	287	5	7	72	12	21	18	422
Vehicles Exited	287	5	7	72	12	21	18	422
Hourly Exit Rate	287	5	7	72	12	21	18	422
Input Volume	275	5	7	67	10	22	19	404
% of Volume	104	100	104	108	117	97	95	104

9: Rue Saguenay (R-101) & Accès HQ 2 Performance by movement

Movement	EBL	EBR	NBT	SBT	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Denied Del/Veh (s)	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0
Total Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.8	0.8
Total Del/Veh (s)	19.2	9.9	0.2	2.6	1.8
Vehicles Entered	6	5	650	1052	1713
Vehicles Exited	6	5	650	1053	1714
Hourly Exit Rate	6	5	650	1053	1714
Input Volume	5	5	628	1045	1682
% of Volume	120	100	104	101	102

Total Network Performance

Denied Delay (hr)	0.2
Denied Del/Veh (s)	0.3
Total Delay (hr)	14.1
Total Del/Veh (s)	18.7
Vehicles Entered	2641
Vehicles Exited	2641
Hourly Exit Rate	2641
Input Volume	10994
% of Volume	24

Intersection: 1: Chemin Bradley (R-101) & Chemin Powell

Movement	EB
Directions Served	LT
Maximum Queue (m)	17.7
Average Queue (m)	0.9
95th Queue (m)	8.2
Link Distance (m)	639.9
Upstream Blk Time (%)	
Queuing Penalty (veh)	
Storage Bay Dist (m)	
Storage Blk Time (%)	
Queuing Penalty (veh)	

Intersection: 2: Rue Saguenay (R-101) & Chemin Bradley (R-101)

Movement	EB	EB	NB	NB	SB	SB
Directions Served	L	R	LT	T	T	TR
Maximum Queue (m)	74.0	39.2	41.5	39.5	61.8	73.0
Average Queue (m)	40.5	4.5	19.8	12.8	24.3	27.6
95th Queue (m)	68.8	20.0	33.7	27.5	48.3	56.0
Link Distance (m)	71.9		304.7	304.7	244.0	244.0
Upstream Blk Time (%)	1	0				
Queuing Penalty (veh)	2	0				
Storage Bay Dist (m)		60.0				
Storage Blk Time (%)	2					
Queuing Penalty (veh)	1					

Intersection: 3: Rue Saguenay (R-101) & Avenue Abitibi

Movement	WB	SB	SB
Directions Served	LR	LT	T
Maximum Queue (m)	19.8	14.5	6.9
Average Queue (m)	4.5	1.0	0.2
95th Queue (m)	15.4	7.3	4.2
Link Distance (m)	573.3	52.4	52.4
Upstream Blk Time (%)			
Queuing Penalty (veh)			
Storage Bay Dist (m)			
Storage Blk Time (%)			
Queuing Penalty (veh)			

Intersection: 4: Rue Saguenay (R-101) & Accès HQ 1/Avenue Marcel Baril

Movement	EB	WB	NB	NB	NB	SB	SB	SB
Directions Served	LTR	LTR	L	T	TR	L	T	TR
Maximum Queue (m)	19.2	56.1	19.1	48.4	57.2	51.8	58.8	62.5
Average Queue (m)	4.2	23.3	5.8	17.5	21.8	22.5	22.3	23.9
95th Queue (m)	13.1	46.5	15.0	36.6	45.2	43.2	48.9	50.7
Link Distance (m)	168.7	266.1		329.0	329.0		552.3	552.3
Upstream Blk Time (%)								
Queuing Penalty (veh)								
Storage Bay Dist (m)			60.0			75.0		
Storage Blk Time (%)				0			0	
Queuing Penalty (veh)				0			0	

Intersection: 6: Rue Saguenay (R-101) & Chemin Jason

Movement	EB	NB	SB
Directions Served	LR	LT	TR
Maximum Queue (m)	26.3	26.7	1.3
Average Queue (m)	9.5	3.4	0.0
95th Queue (m)	22.5	15.4	1.0
Link Distance (m)	337.8	271.3	302.3
Upstream Blk Time (%)			
Queuing Penalty (veh)			
Storage Bay Dist (m)			
Storage Blk Time (%)			
Queuing Penalty (veh)			

Intersection: 7: Avenue Abitibi & Avenue Marcel Baril

Movement	WB	NB
Directions Served	LT	LR
Maximum Queue (m)	13.9	14.0
Average Queue (m)	0.7	2.5
95th Queue (m)	5.6	8.1
Link Distance (m)	538.6	573.3
Upstream Blk Time (%)		
Queuing Penalty (veh)		
Storage Bay Dist (m)		
Storage Blk Time (%)		
Queuing Penalty (veh)		

Intersection: 9: Rue Saguenay (R-101) & Accès HQ 2

Movement	EB
Directions Served	LR
Maximum Queue (m)	6.2
Average Queue (m)	1.3
95th Queue (m)	4.6
Link Distance (m)	112.6
Upstream Blk Time (%)	
Queuing Penalty (veh)	
Storage Bay Dist (m)	
Storage Blk Time (%)	
Queuing Penalty (veh)	

Network Summary

Network wide Queuing Penalty: 3

Summary of All Intervals

Run Number	1	2	3	4	5	Avg
Start Time	4:15	4:15	4:15	4:15	4:15	4:15
End Time	5:30	5:30	5:30	5:30	5:30	5:30
Total Time (min)	75	75	75	75	75	75
Time Recorded (min)	60	60	60	60	60	60
# of Intervals	5	5	5	5	5	5
# of Recorded Intervals	4	4	4	4	4	4
Vehs Entered	3212	3264	3279	3219	3198	3236
Vehs Exited	3231	3253	3261	3221	3217	3235
Starting Vehs	91	88	76	96	101	90
Ending Vehs	72	99	94	94	82	87
Travel Distance (km)	4217	4256	4264	4175	4205	4224
Travel Time (hr)	95.8	93.1	93.6	91.4	100.8	94.9
Total Delay (hr)	26.0	23.2	23.2	22.6	31.3	25.2
Total Stops	2409	2246	2249	2188	2625	2342
Fuel Used (l)	339.8	339.4	339.6	330.4	347.8	339.4

Interval #0 Information Seeding

Start Time	4:15
End Time	4:30
Total Time (min)	15

No data recorded this interval.

Interval #1 Information Recording

Start Time	4:30
End Time	4:45
Total Time (min)	15

Volumes adjusted by Anti PHF.

Run Number	1	2	3	4	5	Avg
Vehs Entered	780	799	794	772	749	775
Vehs Exited	802	797	792	778	754	784
Starting Vehs	91	88	76	96	101	90
Ending Vehs	69	90	78	90	96	82
Travel Distance (km)	1021	1040	1025	991	991	1014
Travel Time (hr)	22.4	22.2	21.3	21.0	21.1	21.6
Total Delay (hr)	5.6	5.1	4.6	4.7	4.8	4.9
Total Stops	539	503	463	479	482	493
Fuel Used (l)	82.0	82.2	80.3	78.7	78.6	80.4

Interval #2 Information Recording

Start Time	4:45
End Time	5:00
Total Time (min)	15

Volumes adjusted by PHF.

Run Number	1	2	3	4	5	Avg
Vehs Entered	928	917	879	876	944	909
Vehs Exited	868	915	845	854	887	874
Starting Vehs	69	90	78	90	96	82
Ending Vehs	129	92	112	112	153	117
Travel Distance (km)	1164	1170	1113	1129	1199	1155
Travel Time (hr)	29.4	27.6	25.1	25.9	33.4	28.3
Total Delay (hr)	9.9	8.3	6.5	7.1	13.2	9.0
Total Stops	816	738	641	667	966	764
Fuel Used (l)	97.0	96.0	88.6	91.0	103.1	95.1

Interval #3 Information Recording

Start Time	5:00
End Time	5:15
Total Time (min)	15

Volumes adjusted by Anti PHF.

Run Number	1	2	3	4	5	Avg
Vehs Entered	719	735	803	783	765	759
Vehs Exited	764	747	824	807	813	790
Starting Vehs	129	92	112	112	153	117
Ending Vehs	84	80	91	88	105	88
Travel Distance (km)	1010	970	1067	1037	1035	1024
Travel Time (hr)	22.1	19.9	23.9	23.0	25.0	22.8
Total Delay (hr)	5.5	4.1	6.3	5.9	8.0	6.0
Total Stops	530	439	610	544	667	557
Fuel Used (l)	80.2	75.6	86.3	82.3	87.2	82.3

Interval #4 Information Recording

Start Time	5:15
End Time	5:30
Total Time (min)	15

Volumes adjusted by Anti PHF.

Run Number	1	2	3	4	5	Avg
Vehs Entered	785	813	803	788	740	785
Vehs Exited	797	794	800	782	763	786
Starting Vehs	84	80	91	88	105	88
Ending Vehs	72	99	94	94	82	87
Travel Distance (km)	1022	1077	1060	1017	981	1032
Travel Time (hr)	21.9	23.3	23.2	21.5	21.3	22.2
Total Delay (hr)	5.1	5.7	5.8	4.9	5.2	5.3
Total Stops	524	566	535	498	510	524
Fuel Used (l)	80.6	85.6	84.5	78.4	78.9	81.6

1: Chemin Bradley (R-101) & Chemin Powell Performance by movement

Movement	EBL	EBT	WBT	WBR	SBL	SBR	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Denied Del/Veh (s)	0.3	0.2	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1
Total Delay (hr)	0.0	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.5
Total Del/Veh (s)	5.5	2.4	3.2	2.0	10.8	2.7	2.9
Vehicles Entered	6	267	269	5	5	5	557
Vehicles Exited	6	268	271	5	5	5	560
Hourly Exit Rate	6	268	271	5	5	5	560
Input Volume	5	269	270	5	5	5	559
% of Volume	120	100	100	100	100	100	100

2: Rue Saguenay (R-101) & Chemin Bradley (R-101) Performance by movement

Movement	EBL	EBR	NBL	NBT	SBT	SBR	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Denied Del/Veh (s)	0.0	0.0	0.4	0.2	0.0	0.0	0.1
Total Delay (hr)	1.6	0.0	0.2	2.4	1.4	0.2	5.8
Total Del/Veh (s)	21.8	5.4	15.9	9.2	8.1	3.6	9.9
Vehicles Entered	255	19	37	931	624	234	2100
Vehicles Exited	255	19	36	932	624	234	2100
Hourly Exit Rate	255	19	36	932	624	234	2100
Input Volume	259	16	37	923	638	235	2108
% of Volume	99	117	97	101	98	99	100

3: Rue Saguenay (R-101) & Avenue Abitibi Performance by movement

Movement	WBL	WBT	WBR	NBT	NBR	SBL	SBT	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Denied Del/Veh (s)	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total Delay (hr)	0.1	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.1	1.0
Total Del/Veh (s)	16.5	0.1	7.1	2.5	2.0	4.9	0.3	1.7
Vehicles Entered	12	1	6	1174	13	5	821	2032
Vehicles Exited	12	1	6	1171	13	5	820	2028
Hourly Exit Rate	12	1	6	1171	13	5	820	2028
Input Volume	15	1	5	1171	10	5	835	2042
% of Volume	81	80	120	100	127	100	98	99

4: Rue Saguenay (R-101) & Accès HQ 1/Avenue Marcel Baril Performance by movement

Movement	EBL	EBR	WBL	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
Denied Del/Veh (s)	0.1	0.1	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	2.1	0.1	0.1	0.1
Total Delay (hr)	0.1	0.0	2.2	1.4	0.0	8.1	0.5	0.6	1.3	0.0	14.3
Total Del/Veh (s)	17.7	5.1	34.0	28.6	29.5	25.4	26.3	34.1	8.1	8.8	22.3
Vehicles Entered	13	17	235	174	4	1143	67	61	559	5	2278
Vehicles Exited	14	17	235	173	4	1141	67	61	561	5	2278
Hourly Exit Rate	14	17	235	173	4	1141	67	61	561	5	2278
Input Volume	16	21	235	165	5	1138	65	61	563	5	2275
% of Volume	86	82	100	105	80	100	103	100	100	100	100

6: Rue Saguenay (R-101) & Chemin Jason Performance by movement

Movement	EBL	EBR	NBL	NBT	SBT	SBR	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1
Denied Del/Veh (s)	0.1	0.1	0.4	0.5	0.2	0.2	0.4
Total Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.3
Total Del/Veh (s)	11.6	2.7	1.6	1.4	0.8	0.2	1.4
Vehicles Entered	3	18	10	584	178	7	800
Vehicles Exited	3	18	9	583	177	7	797
Hourly Exit Rate	3	18	9	583	177	7	797
Input Volume	5	16	10	561	179	6	778
% of Volume	60	111	88	104	99	112	102

7: Avenue Abitibi & Avenue Marcel Baril Performance by movement

Movement	EBT	WBL	WBT	NBL	NBT	NBR	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Denied Del/Veh (s)	0.0	0.2	0.3	0.1	0.0	0.1	0.2
Total Delay (hr)	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.2
Total Del/Veh (s)	0.9	3.2	1.2	6.1	1.3	1.8	1.4
Vehicles Entered	129	8	279	28	5	5	454
Vehicles Exited	128	8	277	28	5	5	451
Hourly Exit Rate	128	8	277	28	5	5	451
Input Volume	126	10	274	26	5	5	445
% of Volume	102	82	101	109	100	105	101

9: Rue Saguenay (R-101) & Accès HQ 2 Performance by movement

Movement	EBL	EBR	NBT	SBT	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Denied Del/Veh (s)	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0
Total Delay (hr)	0.0	0.0	0.1	0.5	0.6
Total Del/Veh (s)	26.8	3.9	0.2	2.3	1.2
Vehicles Entered	6	5	1168	823	2002
Vehicles Exited	6	5	1169	820	2000
Hourly Exit Rate	6	5	1169	820	2000
Input Volume	5	5	1167	832	2009
% of Volume	120	100	100	98	100

Total Network Performance

Denied Delay (hr)	0.3
Denied Del/Veh (s)	0.3
Total Delay (hr)	25.0
Total Del/Veh (s)	27.1
Vehicles Entered	3236
Vehicles Exited	3235
Hourly Exit Rate	3235
Input Volume	13341
% of Volume	24

Intersection: 1: Chemin Bradley (R-101) & Chemin Powell

Movement	EB	SB
Directions Served	LT	LR
Maximum Queue (m)	16.6	8.7
Average Queue (m)	1.5	2.4
95th Queue (m)	8.8	8.5
Link Distance (m)	639.9	132.7
Upstream Blk Time (%)		
Queuing Penalty (veh)		
Storage Bay Dist (m)		
Storage Blk Time (%)		
Queuing Penalty (veh)		

Intersection: 2: Rue Saguenay (R-101) & Chemin Bradley (R-101)

Movement	EB	EB	NB	NB	SB	SB
Directions Served	L	R	LT	T	T	TR
Maximum Queue (m)	58.8	12.6	61.2	57.4	37.8	43.6
Average Queue (m)	34.2	3.5	36.4	26.9	17.1	19.1
95th Queue (m)	51.5	10.9	57.4	50.8	31.5	35.1
Link Distance (m)	71.9		304.7	304.7	244.0	244.0
Upstream Blk Time (%)	0					
Queuing Penalty (veh)	0					
Storage Bay Dist (m)		60.0				
Storage Blk Time (%)	0					
Queuing Penalty (veh)	0					

Intersection: 3: Rue Saguenay (R-101) & Avenue Abitibi

Movement	WB	NB	NB	SB	SB
Directions Served	LR	T	TR	LT	T
Maximum Queue (m)	11.6	3.2	1.3	20.7	2.6
Average Queue (m)	4.3	0.1	0.0	1.8	0.1
95th Queue (m)	11.7	2.4	1.0	10.5	1.9
Link Distance (m)	573.3	244.0	244.0	52.4	52.4
Upstream Blk Time (%)					
Queuing Penalty (veh)					
Storage Bay Dist (m)					
Storage Blk Time (%)					
Queuing Penalty (veh)					

Intersection: 4: Rue Saguenay (R-101) & Accès HQ 1/Avenue Marcel Baril

Movement	EB	WB	NB	NB	NB	SB	SB	SB
Directions Served	LTR	LTR	L	T	TR	L	T	TR
Maximum Queue (m)	15.7	140.7	10.2	128.9	134.5	37.6	39.6	42.7
Average Queue (m)	4.6	58.3	1.1	61.8	67.1	16.0	18.0	18.1
95th Queue (m)	12.7	109.5	5.9	120.9	126.6	33.9	32.5	34.1
Link Distance (m)	168.7	266.1		329.0	329.0		552.3	552.3
Upstream Blk Time (%)								
Queuing Penalty (veh)								
Storage Bay Dist (m)			60.0			75.0		
Storage Blk Time (%)				10				
Queuing Penalty (veh)				0				

Intersection: 6: Rue Saguenay (R-101) & Chemin Jason

Movement	EB	NB
Directions Served	LR	LT
Maximum Queue (m)	19.3	7.8
Average Queue (m)	5.9	0.5
95th Queue (m)	16.5	4.0
Link Distance (m)	337.8	271.3
Upstream Blk Time (%)		
Queuing Penalty (veh)		
Storage Bay Dist (m)		
Storage Blk Time (%)		
Queuing Penalty (veh)		

Intersection: 7: Avenue Abitibi & Avenue Marcel Baril

Movement	WB	NB
Directions Served	LT	LR
Maximum Queue (m)	6.9	8.1
Average Queue (m)	0.5	2.1
95th Queue (m)	4.5	5.4
Link Distance (m)	538.6	573.3
Upstream Blk Time (%)		
Queuing Penalty (veh)		
Storage Bay Dist (m)		
Storage Blk Time (%)		
Queuing Penalty (veh)		

Intersection: 9: Rue Saguenay (R-101) & Accès HQ 2

Movement	EB
Directions Served	LR
Maximum Queue (m)	4.6
Average Queue (m)	1.3
95th Queue (m)	4.1
Link Distance (m)	112.6
Upstream Blk Time (%)	
Queuing Penalty (veh)	
Storage Bay Dist (m)	
Storage Blk Time (%)	
Queuing Penalty (veh)	

Network Summary

Network wide Queuing Penalty: 1

Summary of All Intervals

Run Number	1	2	3	4	5	Avg
Start Time	7:15	7:15	7:15	7:15	7:15	7:15
End Time	8:30	8:30	8:30	8:30	8:30	8:30
Total Time (min)	75	75	75	75	75	75
Time Recorded (min)	60	60	60	60	60	60
# of Intervals	5	5	5	5	5	5
# of Recorded Intervals	4	4	4	4	4	4
Vehs Entered	2602	2728	2657	2608	2667	2652
Vehs Exited	2624	2768	2645	2596	2687	2664
Starting Vehs	77	93	72	61	78	77
Ending Vehs	55	53	84	73	58	63
Travel Distance (km)	3455	3607	3510	3419	3585	3515
Travel Time (hr)	70.3	73.7	71.7	69.1	73.8	71.7
Total Delay (hr)	13.2	14.0	13.6	12.6	14.5	13.6
Total Stops	1276	1377	1360	1245	1466	1345
Fuel Used (l)	260.7	272.8	263.4	255.8	274.3	265.4

Interval #0 Information Seeding

Start Time	7:15
End Time	7:30
Total Time (min)	15

No data recorded this interval.

Interval #1 Information Recording

Start Time	7:30
End Time	7:45
Total Time (min)	15

Volumes adjusted by Anti PHF.

Run Number	1	2	3	4	5	Avg
Vehs Entered	598	659	645	580	638	623
Vehs Exited	613	686	642	579	654	634
Starting Vehs	77	93	72	61	78	77
Ending Vehs	62	66	75	62	62	64
Travel Distance (km)	803	881	870	771	851	835
Travel Time (hr)	16.2	18.0	17.4	15.5	16.7	16.8
Total Delay (hr)	3.1	3.6	3.1	2.8	2.8	3.1
Total Stops	303	346	343	292	295	314
Fuel Used (l)	60.5	67.0	64.1	58.0	63.3	62.6

Interval #2 Information Recording

Start Time	7:45
End Time	8:00
Total Time (min)	15

Volumes adjusted by PHF.

Run Number	1	2	3	4	5	Avg
Vehs Entered	770	752	713	719	776	750
Vehs Exited	754	747	706	709	756	734
Starting Vehs	62	66	75	62	62	64
Ending Vehs	78	71	82	72	82	75
Travel Distance (km)	1050	962	913	934	1038	979
Travel Time (hr)	22.1	19.9	19.4	18.8	22.0	20.5
Total Delay (hr)	4.6	3.9	4.1	3.4	4.6	4.1
Total Stops	405	370	378	322	446	383
Fuel Used (l)	79.7	72.8	68.9	68.8	81.6	74.4

Interval #3 Information Recording

Start Time	8:00
End Time	8:15
Total Time (min)	15

Volumes adjusted by Anti PHF.

Run Number	1	2	3	4	5	Avg
Vehs Entered	608	657	668	616	648	637
Vehs Exited	614	661	675	615	650	641
Starting Vehs	78	71	82	72	82	75
Ending Vehs	72	67	75	73	80	71
Travel Distance (km)	792	873	907	796	875	848
Travel Time (hr)	15.8	17.5	18.0	16.1	17.9	17.1
Total Delay (hr)	2.7	3.1	3.1	3.0	3.6	3.1
Total Stops	266	324	308	287	374	310
Fuel Used (l)	58.7	66.0	69.2	60.6	66.8	64.3

Interval #4 Information Recording

Start Time	8:15
End Time	8:30
Total Time (min)	15

Volumes adjusted by Anti PHF.

Run Number	1	2	3	4	5	Avg
Vehs Entered	626	660	631	693	605	643
Vehs Exited	643	674	622	693	627	651
Starting Vehs	72	67	75	73	80	71
Ending Vehs	55	53	84	73	58	63
Travel Distance (km)	810	892	821	918	820	852
Travel Time (hr)	16.2	18.2	16.9	18.6	17.1	17.4
Total Delay (hr)	2.8	3.4	3.3	3.5	3.5	3.3
Total Stops	302	337	331	344	351	335
Fuel Used (l)	61.7	67.0	61.1	68.5	62.6	64.2

1: Chemin Bradley (R-101) & Chemin Powell Performance by movement

Movement	EBT	WBT	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0
Denied Del/Veh (s)	0.2	0.0	0.1
Total Delay (hr)	0.2	0.2	0.4
Total Del/Veh (s)	2.5	3.2	2.8
Vehicles Entered	254	244	498
Vehicles Exited	254	243	497
Hourly Exit Rate	254	243	497
Input Volume	260	236	496
% of Volume	98	103	100

2: Rue Saguenay (R-101) & Chemin Bradley (R-101) Performance by movement

Movement	EBL	EBR	NBL	NBT	SBT	SBR	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Denied Del/Veh (s)	0.0	0.0	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0
Total Delay (hr)	1.5	0.0	0.1	0.9	2.0	0.3	4.8
Total Del/Veh (s)	22.0	5.6	16.8	6.9	8.5	4.5	9.5
Vehicles Entered	240	21	17	454	838	226	1796
Vehicles Exited	239	21	17	456	836	226	1795
Hourly Exit Rate	239	21	17	456	836	226	1795
Input Volume	246	21	16	446	840	219	1789
% of Volume	97	99	105	102	99	103	100

3: Rue Saguenay (R-101) & Avenue Abitibi Performance by movement

Movement	WBL	WBT	WBR	NBT	NBR	SBL	SBT	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Denied Del/Veh (s)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.1	0.5
Total Del/Veh (s)	16.1	0.1	3.5	1.9	1.6	4.5	0.3	1.0
Vehicles Entered	5	1	5	646	48	5	1049	1759
Vehicles Exited	6	1	5	647	48	5	1047	1759
Hourly Exit Rate	6	1	5	647	48	5	1047	1759
Input Volume	7	1	5	646	46	5	1042	1752
% of Volume	89	100	100	100	104	100	100	100

4: Rue Saguenay (R-101) & Accès HQ 1/Avenue Marcel Baril Performance by movement

Movement	EBL	EBR	WBL	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1
Denied Del/Veh (s)	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	0.2	0.2	0.2
Total Delay (hr)	0.1	0.0	0.6	0.2	0.3	1.0	0.3	1.1	1.7	0.0	5.3
Total Del/Veh (s)	35.0	6.5	34.6	16.0	40.8	8.2	6.1	34.4	6.3	3.9	10.1
Vehicles Entered	9	12	58	38	24	455	170	118	976	24	1884
Vehicles Exited	9	12	59	39	24	455	170	117	982	24	1891
Hourly Exit Rate	9	12	59	39	24	455	170	117	982	24	1891
Input Volume	11	11	55	38	26	456	168	115	974	26	1880
% of Volume	80	107	108	103	93	100	101	102	101	93	101

6: Rue Saguenay (R-101) & Chemin Jason Performance by movement

Movement	EBL	EBR	NBL	NBT	SBT	SBR	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
Denied Del/Veh (s)	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.4	0.3
Total Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.3
Total Del/Veh (s)	10.8	5.1	3.2	1.1	1.4	0.4	1.5
Vehicles Entered	3	25	15	142	426	11	622
Vehicles Exited	3	25	15	143	427	11	624
Hourly Exit Rate	3	25	15	143	427	11	624
Input Volume	5	26	16	149	433	11	640
% of Volume	60	97	92	96	99	98	97

7: Avenue Abitibi & Avenue Marcel Baril Performance by movement

Movement	EBT	EBR	WBL	WBT	NBL	NBT	NBR	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Denied Del/Veh (s)	0.0	0.0	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
Total Delay (hr)	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
Total Del/Veh (s)	1.0	1.2	2.5	0.3	6.3	0.3	2.3	1.1
Vehicles Entered	283	5	4	69	9	21	23	414
Vehicles Exited	283	5	5	70	9	21	22	415
Hourly Exit Rate	283	5	5	70	9	21	22	415
Input Volume	278	5	7	67	11	20	20	408
% of Volume	102	100	74	105	80	106	110	102

9: Rue Saguenay (R-101) & Accès HQ 2 Performance by movement

Movement	EBL	EBR	NBT	SBT	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Denied Del/Veh (s)	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0
Total Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.8	0.8
Total Del/Veh (s)	14.0	6.1	0.2	2.5	1.7
Vehicles Entered	4	5	636	1077	1722
Vehicles Exited	4	5	636	1074	1719
Hourly Exit Rate	4	5	636	1074	1719
Input Volume	5	5	636	1065	1710
% of Volume	80	100	100	101	100

Total Network Performance

Denied Delay (hr)	0.2
Denied Del/Veh (s)	0.3
Total Delay (hr)	13.4
Total Del/Veh (s)	17.7
Vehicles Entered	2652
Vehicles Exited	2664
Hourly Exit Rate	2664
Input Volume	11154
% of Volume	24

Intersection: 1: Chemin Bradley (R-101) & Chemin Powell

Movement	EB
Directions Served	LT
Maximum Queue (m)	10.1
Average Queue (m)	0.4
95th Queue (m)	4.6
Link Distance (m)	639.9
Upstream Blk Time (%)	
Queuing Penalty (veh)	
Storage Bay Dist (m)	
Storage Blk Time (%)	
Queuing Penalty (veh)	

Intersection: 2: Rue Saguenay (R-101) & Chemin Bradley (R-101)

Movement	EB	EB	NB	NB	SB	SB
Directions Served	L	R	LT	T	T	TR
Maximum Queue (m)	71.3	16.6	40.9	33.1	47.4	51.8
Average Queue (m)	38.7	4.2	20.8	13.8	20.6	22.5
95th Queue (m)	62.9	13.0	37.8	28.4	38.5	41.5
Link Distance (m)	71.9		304.7	304.7	244.0	244.0
Upstream Blk Time (%)	0					
Queuing Penalty (veh)	1					
Storage Bay Dist (m)		60.0				
Storage Blk Time (%)	1					
Queuing Penalty (veh)	0					

Intersection: 3: Rue Saguenay (R-101) & Avenue Abitibi

Movement	WB	NB	SB
Directions Served	LR	TR	LT
Maximum Queue (m)	18.3	3.3	15.0
Average Queue (m)	3.4	0.1	1.3
95th Queue (m)	13.1	2.4	7.9
Link Distance (m)	573.3	244.0	52.4
Upstream Blk Time (%)			
Queuing Penalty (veh)			
Storage Bay Dist (m)			
Storage Blk Time (%)			
Queuing Penalty (veh)			

Intersection: 4: Rue Saguenay (R-101) & Accès HQ 1/Avenue Marcel Baril

Movement	EB	WB	NB	NB	NB	SB	SB	SB
Directions Served	LTR	LTR	L	T	TR	L	T	TR
Maximum Queue (m)	17.6	62.1	20.0	48.2	57.1	53.0	52.3	57.6
Average Queue (m)	4.4	23.3	5.6	16.9	22.5	22.4	20.8	21.1
95th Queue (m)	12.6	47.4	15.2	36.6	45.3	42.8	43.1	44.5
Link Distance (m)	168.7	266.1		329.0	329.0		552.3	552.3
Upstream Blk Time (%)								
Queuing Penalty (veh)								
Storage Bay Dist (m)			60.0			75.0		
Storage Blk Time (%)				0				
Queuing Penalty (veh)				0				

Intersection: 6: Rue Saguenay (R-101) & Chemin Jason

Movement	EB	NB	SB
Directions Served	LR	LT	TR
Maximum Queue (m)	23.6	25.4	5.8
Average Queue (m)	9.6	2.9	0.2
95th Queue (m)	22.8	14.6	3.5
Link Distance (m)	337.8	271.3	302.3
Upstream Blk Time (%)			
Queuing Penalty (veh)			
Storage Bay Dist (m)			
Storage Blk Time (%)			
Queuing Penalty (veh)			

Intersection: 7: Avenue Abitibi & Avenue Marcel Baril

Movement	EB	WB	NB
Directions Served	TR	LT	LR
Maximum Queue (m)	1.3	8.4	13.0
Average Queue (m)	0.0	0.4	2.5
95th Queue (m)	1.0	4.0	7.6
Link Distance (m)	266.1	538.6	573.3
Upstream Blk Time (%)			
Queuing Penalty (veh)			
Storage Bay Dist (m)			
Storage Blk Time (%)			
Queuing Penalty (veh)			

Intersection: 9: Rue Saguenay (R-101) & Accès HQ 2

Movement	EB
Directions Served	LR
Maximum Queue (m)	5.1
Average Queue (m)	1.0
95th Queue (m)	4.0
Link Distance (m)	112.6
Upstream Blk Time (%)	
Queuing Penalty (veh)	
Storage Bay Dist (m)	
Storage Blk Time (%)	
Queuing Penalty (veh)	

Network Summary

Network wide Queuing Penalty: 1

Summary of All Intervals

Run Number	1	2	3	4	5	Avg
Start Time	4:15	4:15	4:15	4:15	4:15	4:15
End Time	5:30	5:30	5:30	5:30	5:30	5:30
Total Time (min)	75	75	75	75	75	75
Time Recorded (min)	60	60	60	60	60	60
# of Intervals	5	5	5	5	5	5
# of Recorded Intervals	4	4	4	4	4	4
Vehs Entered	3202	3286	3201	3404	3222	3262
Vehs Exited	3191	3290	3223	3393	3216	3261
Starting Vehs	82	95	98	81	87	88
Ending Vehs	93	91	76	92	93	89
Travel Distance (km)	4141	4251	4196	4400	4198	4237
Travel Time (hr)	89.0	93.2	91.2	99.5	91.3	92.8
Total Delay (hr)	20.9	22.9	22.0	26.7	22.1	22.9
Total Stops	2007	2063	2072	2294	2127	2111
Fuel Used (l)	327.4	335.7	332.7	354.2	333.9	336.8

Interval #0 Information Seeding

Start Time	4:15
End Time	4:30
Total Time (min)	15

No data recorded this interval.

Interval #1 Information Recording

Start Time	4:30
End Time	4:45
Total Time (min)	15

Volumes adjusted by Anti PHF.

Run Number	1	2	3	4	5	Avg
Vehs Entered	791	818	780	783	720	778
Vehs Exited	794	829	799	771	725	784
Starting Vehs	82	95	98	81	87	88
Ending Vehs	79	84	79	93	82	80
Travel Distance (km)	1016	1069	1040	1010	941	1015
Travel Time (hr)	21.6	22.6	21.5	22.3	19.8	21.6
Total Delay (hr)	4.8	5.1	4.4	5.6	4.3	4.9
Total Stops	486	462	452	536	441	476
Fuel Used (l)	79.0	83.6	81.1	82.5	73.2	79.9

Interval #2 Information Recording

Start Time	4:45
End Time	5:00
Total Time (min)	15

Volumes adjusted by PHF.

Run Number	1	2	3	4	5	Avg
Vehs Entered	890	881	868	995	954	916
Vehs Exited	853	864	834	949	902	880
Starting Vehs	79	84	79	93	82	80
Ending Vehs	116	101	113	139	134	121
Travel Distance (km)	1129	1128	1107	1248	1209	1164
Travel Time (hr)	24.7	26.6	25.6	29.6	27.6	26.8
Total Delay (hr)	6.0	7.7	7.1	8.9	7.4	7.4
Total Stops	575	628	628	695	680	641
Fuel Used (l)	90.0	91.2	89.6	100.4	97.3	93.7

Interval #3 Information Recording

Start Time	5:00
End Time	5:15
Total Time (min)	15

Volumes adjusted by Anti PHF.

Run Number	1	2	3	4	5	Avg
Vehs Entered	706	794	788	764	779	768
Vehs Exited	760	808	817	822	825	808
Starting Vehs	116	101	113	139	134	121
Ending Vehs	62	87	84	81	88	77
Travel Distance (km)	949	1051	1044	1042	1039	1025
Travel Time (hr)	20.1	22.6	22.9	23.7	22.8	22.4
Total Delay (hr)	4.6	5.1	5.8	6.5	5.7	5.5
Total Stops	430	501	509	515	522	497
Fuel Used (l)	75.2	82.3	83.3	84.1	83.4	81.7

Interval #4 Information Recording

Start Time	5:15
End Time	5:30
Total Time (min)	15

Volumes adjusted by Anti PHF.

Run Number	1	2	3	4	5	Avg
Vehs Entered	815	793	765	862	769	803
Vehs Exited	784	789	773	851	764	792
Starting Vehs	62	87	84	81	88	77
Ending Vehs	93	91	76	92	93	89
Travel Distance (km)	1046	1002	1005	1101	1010	1033
Travel Time (hr)	22.6	21.5	21.1	23.9	21.1	22.0
Total Delay (hr)	5.6	4.9	4.7	5.7	4.7	5.1
Total Stops	516	472	483	548	484	501
Fuel Used (l)	83.1	78.6	78.7	87.2	79.9	81.5

1: Chemin Bradley (R-101) & Chemin Powell Performance by movement

Movement	EBL	EBT	WBT	WBR	SBL	SBR	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Denied Del/Veh (s)	0.2	0.2	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1
Total Delay (hr)	0.0	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.4
Total Del/Veh (s)	2.7	2.3	3.3	2.1	8.4	2.6	2.8
Vehicles Entered	5	270	271	4	4	6	560
Vehicles Exited	5	270	271	4	4	6	560
Hourly Exit Rate	5	270	271	4	4	6	560
Input Volume	5	275	274	5	5	5	569
% of Volume	100	98	99	80	80	120	98

2: Rue Saguenay (R-101) & Chemin Bradley (R-101) Performance by movement

Movement	EBL	EBT	EBR	NBL	NBT	SBT	SBR	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
Denied Del/Veh (s)	0.0	0.0	0.0	0.3	0.2	0.0	0.0	0.1
Total Delay (hr)	1.5	0.0	0.0	0.1	2.1	1.4	0.2	5.4
Total Del/Veh (s)	20.7	1.4	4.8	13.0	8.3	7.8	3.6	9.2
Vehicles Entered	252	3	18	38	917	642	236	2106
Vehicles Exited	252	3	18	37	919	643	236	2108
Hourly Exit Rate	252	3	18	37	919	643	236	2108
Input Volume	262	2	16	37	936	644	239	2137
% of Volume	96	133	111	100	98	100	99	99

3: Rue Saguenay (R-101) & Avenue Abitibi Performance by movement

Movement	WBL	WBT	WBR	NBT	NBR	SBL	SBT	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Denied Del/Veh (s)	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total Delay (hr)	0.1	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.1	1.0
Total Del/Veh (s)	23.5	1.5	6.1	2.4	1.8	7.6	0.3	1.7
Vehicles Entered	12	1	6	1161	10	4	846	2040
Vehicles Exited	12	1	6	1159	10	4	847	2039
Hourly Exit Rate	12	1	6	1159	10	4	847	2039
Input Volume	16	1	5	1188	10	5	850	2075
% of Volume	76	80	120	98	98	80	100	98

4: Rue Saguenay (R-101) & Accès HQ 1/Avenue Marcel Baril Performance by movement

Movement	EBL	EBR	WBL	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
Denied Del/Veh (s)	0.1	0.1	1.3	1.1	0.0	0.0	0.1	2.2	0.1	0.2	0.3
Total Delay (hr)	0.1	0.0	2.5	1.5	0.0	5.9	0.4	0.5	1.3	0.0	12.3
Total Del/Veh (s)	16.0	4.9	37.8	34.0	44.1	18.7	17.5	33.2	8.0	4.2	19.3
Vehicles Entered	19	20	235	162	4	1125	71	57	574	3	2270
Vehicles Exited	18	20	235	161	4	1125	71	57	573	3	2267
Hourly Exit Rate	18	20	235	161	4	1125	71	57	573	3	2267
Input Volume	16	21	237	166	5	1155	66	61	572	5	2304
% of Volume	111	96	99	97	80	97	108	94	100	63	98

6: Rue Saguenay (R-101) & Chemin Jason Performance by movement

Movement	EBL	EBR	NBL	NBT	SBT	SBR	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1
Denied Del/Veh (s)	0.1	0.1	0.6	0.5	0.2	0.3	0.4
Total Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.4
Total Del/Veh (s)	12.9	2.8	2.2	1.6	0.9	0.3	1.6
Vehicles Entered	5	18	12	601	181	7	824
Vehicles Exited	5	18	12	602	180	7	824
Hourly Exit Rate	5	18	12	602	180	7	824
Input Volume	5	16	11	597	182	5	817
% of Volume	100	111	107	101	99	140	101

7: Avenue Abitibi & Avenue Marcel Baril Performance by movement

Movement	EBT	WBL	WBT	NBL	NBT	NBR	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Denied Del/Veh (s)	0.0	0.3	0.2	0.1	0.0	0.1	0.2
Total Delay (hr)	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.2
Total Del/Veh (s)	0.8	3.2	1.1	5.4	1.1	1.8	1.3
Vehicles Entered	129	7	266	27	5	7	441
Vehicles Exited	130	7	265	26	5	7	440
Hourly Exit Rate	130	7	265	26	5	7	440
Input Volume	128	10	276	26	5	5	449
% of Volume	101	72	96	101	100	147	98

9: Rue Saguenay (R-101) & Accès HQ 2 Performance by movement

Movement	EBL	EBR	NBT	SBT	All
Denied Delay (hr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Denied Del/Veh (s)	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0
Total Delay (hr)	0.0	0.0	0.1	0.5	0.6
Total Del/Veh (s)	16.2	4.4	0.2	2.1	1.1
Vehicles Entered	3	5	1158	842	2008
Vehicles Exited	3	5	1159	842	2009
Hourly Exit Rate	3	5	1159	842	2009
Input Volume	5	5	1183	845	2038
% of Volume	60	100	98	100	99

Total Network Performance

Denied Delay (hr)	0.4
Denied Del/Veh (s)	0.4
Total Delay (hr)	22.5
Total Del/Veh (s)	24.2
Vehicles Entered	3262
Vehicles Exited	3261
Hourly Exit Rate	3261
Input Volume	13584
% of Volume	24

Intersection: 1: Chemin Bradley (R-101) & Chemin Powell

Movement	EB	SB
Directions Served	LT	LR
Maximum Queue (m)	12.1	9.9
Average Queue (m)	0.7	2.3
95th Queue (m)	5.3	8.6
Link Distance (m)	639.9	132.7
Upstream Blk Time (%)		
Queuing Penalty (veh)		
Storage Bay Dist (m)		
Storage Blk Time (%)		
Queuing Penalty (veh)		

Intersection: 2: Rue Saguenay (R-101) & Chemin Bradley (R-101)

Movement	EB	EB	NB	NB	SB	SB
Directions Served	L	R	LT	T	T	TR
Maximum Queue (m)	57.5	13.6	65.4	53.3	38.4	41.4
Average Queue (m)	32.3	3.2	34.0	26.0	17.2	16.9
95th Queue (m)	51.6	10.7	54.1	47.8	30.8	33.0
Link Distance (m)	71.9		304.7	304.7	244.0	244.0
Upstream Blk Time (%)	0					
Queuing Penalty (veh)	0					
Storage Bay Dist (m)		60.0				
Storage Blk Time (%)	0					
Queuing Penalty (veh)	0					

Intersection: 3: Rue Saguenay (R-101) & Avenue Abitibi

Movement	WB	SB
Directions Served	LR	LT
Maximum Queue (m)	16.8	14.1
Average Queue (m)	4.8	1.2
95th Queue (m)	13.5	7.9
Link Distance (m)	573.3	52.4
Upstream Blk Time (%)		
Queuing Penalty (veh)		
Storage Bay Dist (m)		
Storage Blk Time (%)		
Queuing Penalty (veh)		

Intersection: 4: Rue Saguenay (R-101) & Accès HQ 1/Avenue Marcel Baril

Movement	EB	WB	NB	NB	NB	SB	SB	SB
Directions Served	LTR	LTR	L	T	TR	L	T	TR
Maximum Queue (m)	15.4	148.0	8.7	104.6	108.4	36.3	35.6	41.2
Average Queue (m)	5.2	64.7	1.2	50.4	54.8	14.4	17.1	17.2
95th Queue (m)	13.3	123.1	5.9	88.9	94.0	30.9	30.9	33.8
Link Distance (m)	168.7	266.1		329.0	329.0		552.3	552.3
Upstream Blk Time (%)								
Queuing Penalty (veh)								
Storage Bay Dist (m)			60.0			75.0		
Storage Blk Time (%)				5				
Queuing Penalty (veh)				0				

Intersection: 6: Rue Saguenay (R-101) & Chemin Jason

Movement	EB	NB
Directions Served	LR	LT
Maximum Queue (m)	18.0	13.6
Average Queue (m)	5.9	0.8
95th Queue (m)	16.0	6.2
Link Distance (m)	337.8	271.3
Upstream Blk Time (%)		
Queuing Penalty (veh)		
Storage Bay Dist (m)		
Storage Blk Time (%)		
Queuing Penalty (veh)		

Intersection: 7: Avenue Abitibi & Avenue Marcel Baril

Movement	WB	NB
Directions Served	LT	LR
Maximum Queue (m)	10.8	8.1
Average Queue (m)	0.5	2.1
95th Queue (m)	4.9	5.2
Link Distance (m)	538.6	573.3
Upstream Blk Time (%)		
Queuing Penalty (veh)		
Storage Bay Dist (m)		
Storage Blk Time (%)		
Queuing Penalty (veh)		

Intersection: 9: Rue Saguenay (R-101) & Accès HQ 2

Movement	EB
Directions Served	LR
Maximum Queue (m)	3.7
Average Queue (m)	0.8
95th Queue (m)	3.2
Link Distance (m)	112.6
Upstream Blk Time (%)	
Queuing Penalty (veh)	
Storage Bay Dist (m)	
Storage Blk Time (%)	
Queuing Penalty (veh)	

Network Summary

Network wide Queuing Penalty: 0

ANNEXES

I

RÉSULTATS DES SIMULATIONS HCS

HCS7 Roundabouts Report

General Information

Analyst	WSP
Agency or Co.	
Date Performed	7/12/2024
Analysis Year	2024
Time Analyzed	Actuel AM
Project Description	CA0034804.5499 Falco_Horn...



Site Information

Intersection	Rue Saguenay / R-117
E/W Street Name	R-117
N/S Street Name	Rue Saguenay
Analysis Time Period (hrs)	1.00
Peak Hour Factor	0.92
Jurisdiction	

Volume Adjustments and Site Characteristics

Approach	EB				WB				NB				SB			
Movement	U	L	T	R	U	L	T	R	U	L	T	R	U	L	T	R
Number of Lanes (N)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	2	0
Lane Assignment							LR		T		TR		LT		T	
Volume (V), veh/h					0	150		100	0		235	160	0	260	860	
Percent Heavy Vehicles, %					3	33		14	3		7	25	3	5	3	
Flow Rate (v_{PCE}), pc/h					0	217		124	0		273	217	0	297	963	
Right-Turn Bypass	None				None				None				None			
Conflicting Lanes					2				1				1			
Pedestrians Crossing, p/h					0				0				0			

Critical and Follow-Up Headway Adjustment

Approach	EB			WB			NB			SB		
Lane	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass
Critical Headway (s)					2.8900		3.1600	2.8900		3.1600	2.8900	
Follow-Up Headway (s)					2.5352		2.5352	2.5352		2.5352	2.5352	

Flow Computations, Capacity and v/c Ratios

Approach	EB			WB			NB			SB		
Lane	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass
Entry Flow (v_e), pc/h					341		147	343		479	781	
Entry Volume, veh/h					272		129	300		463	755	
Circulating Flow (v_c), pc/h	1477			273			297			217		
Exiting Flow (v_{ex}), pc/h	514			0			397			1180		
Capacity (c_{pce}), pc/h					1256		1215	1242		1267	1288	
Capacity (c), veh/h					1001		1063	1087		1225	1245	
v/c Ratio (x)					0.27		0.12	0.28		0.38	0.61	

Delay and Level of Service

Approach	EB			WB			NB			SB		
Lane	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass
Lane Control Delay (d), s/veh					6.3		4.5	6.0		6.6	10.4	
Lane LOS					A		A	A		A	B	
95% Queue, veh					1.1		0.4	1.1		1.8	4.5	
Approach Delay, s/veh				6.3			5.5			8.9		
Approach LOS				A			A			A		
Intersection Delay, s/veh | LOS	7.8						A					

Copyright © 2024 University of Florida. All Rights Reserved.

HCS7 Roundabouts Report

General Information

Analyst	WSP
Agency or Co.	
Date Performed	7/12/2024
Analysis Year	2024
Time Analyzed	Actuel PM
Project Description	CA0034804.5499 Falco_Horn...



Site Information

Intersection	Rue Saguenay / R-117
E/W Street Name	R-117
N/S Street Name	Rue Saguenay
Analysis Time Period (hrs)	1.00
Peak Hour Factor	0.92
Jurisdiction	

Volume Adjustments and Site Characteristics

Approach	EB				WB				NB				SB			
Movement	U	L	T	R	U	L	T	R	U	L	T	R	U	L	T	R
Number of Lanes (N)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	2	0
Lane Assignment							LR		T		TR		LT		T	
Volume (V), veh/h					0	170		360	0		1030	160	0	135	395	
Percent Heavy Vehicles, %					3	9		2	3		2	4	3	4	2	
Flow Rate (v_{PCE}), pc/h					0	201		399	0		1142	181	0	153	438	
Right-Turn Bypass	None				None				None				None			
Conflicting Lanes					2				1				1			
Pedestrians Crossing, p/h					0				0				0			

Critical and Follow-Up Headway Adjustment

Approach	EB			WB			NB			SB		
Lane	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass
Critical Headway (s)					2.8900		3.1600	2.8900		3.1600	2.8900	
Follow-Up Headway (s)					2.5352		2.5352	2.5352		2.5352	2.5352	

Flow Computations, Capacity and v/c Ratios

Approach	EB			WB			NB			SB		
Lane	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass
Entry Flow (v_e), pc/h					600		569	754		219	372	
Entry Volume, veh/h					576		556	737		213	363	
Circulating Flow (v_c), pc/h	792			1142			153			201		
Exiting Flow (v_{ex}), pc/h	334			0			1541			639		
Capacity (c_{pce}), pc/h					849		1310	1325		1278	1297	
Capacity (c), veh/h					814		1281	1296		1246	1265	
v/c Ratio (x)					0.71		0.43	0.57		0.17	0.29	

Delay and Level of Service

Approach	EB			WB			NB			SB		
Lane	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass
Lane Control Delay (d), s/veh					18.4		7.1	9.3		4.3	5.4	
Lane LOS					C		A	A		A	A	
95% Queue, veh					6.8		2.3	3.9		0.6	1.2	
Approach Delay, s/veh				18.4			8.4			5.0		
Approach LOS				C			A			A		
Intersection Delay, s/veh | LOS	9.9						A					

Copyright © 2024 University of Florida. All Rights Reserved.

HCS7 Roundabouts Report

General Information

Analyst	WSP
Agency or Co.	
Date Performed	7/12/2024
Analysis Year	2024
Time Analyzed	Construction AM
Project Description	CA0034804.5499 Falco_Horn...



Site Information

Intersection	Rue Saguenay / R-117
E/W Street Name	R-117
N/S Street Name	Rue Saguenay
Analysis Time Period (hrs)	1.00
Peak Hour Factor	0.92
Jurisdiction	

Volume Adjustments and Site Characteristics

Approach	EB				WB				NB				SB			
Movement	U	L	T	R	U	L	T	R	U	L	T	R	U	L	T	R
Number of Lanes (N)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	2	0
Lane Assignment							LR		T		TR		LT		T	
Volume (V), veh/h					0	196		101	0		243	168	0	263	896	
Percent Heavy Vehicles, %					3	28		14	3		9	27	3	5	3	
Flow Rate (v_{PCE}), pc/h					0	273		125	0		288	232	0	300	1003	
Right-Turn Bypass	None				None				None				None			
Conflicting Lanes					2				1				1			
Pedestrians Crossing, p/h					0				0				0			

Critical and Follow-Up Headway Adjustment

Approach	EB			WB			NB			SB		
Lane	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass
Critical Headway (s)					2.8900		3.1600	2.8900		3.1600	2.8900	
Follow-Up Headway (s)					2.5352		2.5352	2.5352		2.5352	2.5352	

Flow Computations, Capacity and v/c Ratios

Approach	EB			WB			NB			SB		
Lane	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass
Entry Flow (v_e), pc/h					398		156	364		508	795	
Entry Volume, veh/h					323		134	313		491	768	
Circulating Flow (v_c), pc/h	1576			288			300			273		
Exiting Flow (v_{ex}), pc/h	532			0			413			1276		
Capacity (c_{pce}), pc/h					1247		1213	1240		1230	1256	
Capacity (c), veh/h					1012		1042	1066		1189	1214	
v/c Ratio (x)					0.32		0.13	0.29		0.41	0.63	

Delay and Level of Service

Approach	EB			WB			NB			SB		
Lane	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass
Lane Control Delay (d), s/veh					6.8		4.6	6.2		7.2	11.2	
Lane LOS					A		A	A		A	B	
95% Queue, veh					1.4		0.4	1.2		2.1	5.1	
Approach Delay, s/veh				6.8			5.8			9.7		
Approach LOS				A			A			A		
Intersection Delay, s/veh | LOS	8.3						A					

Copyright © 2024 University of Florida. All Rights Reserved.

HCS7 Roundabouts Report

General Information

Analyst	WSP
Agency or Co.	
Date Performed	7/12/2024
Analysis Year	2024
Time Analyzed	Construction PM
Project Description	CA0034804.5499 Falco_Horn...



Site Information

Intersection	Rue Saguenay / R-117
E/W Street Name	R-117
N/S Street Name	Rue Saguenay
Analysis Time Period (hrs)	1.00
Peak Hour Factor	0.92
Jurisdiction	

Volume Adjustments and Site Characteristics

Approach	EB				WB				NB				SB			
Movement	U	L	T	R	U	L	T	R	U	L	T	R	U	L	T	R
Number of Lanes (N)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	2	0
Lane Assignment							LR		T		TR		LT		T	
Volume (V), veh/h					0	178		364	0		1070	221	0	137	406	
Percent Heavy Vehicles, %					3	12		2	3		3	5	3	4	2	
Flow Rate (v_{PCE}), pc/h					0	217		404	0		1198	252	0	155	450	
Right-Turn Bypass	None				None				None				None			
Conflicting Lanes					2				1				1			
Pedestrians Crossing, p/h					0				0				0			

Critical and Follow-Up Headway Adjustment

Approach	EB			WB			NB			SB		
Lane	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass
Critical Headway (s)					2.8900		3.1600	2.8900		3.1600	2.8900	
Follow-Up Headway (s)					2.5352		2.5352	2.5352		2.5352	2.5352	

Flow Computations, Capacity and v/c Ratios

Approach	EB			WB			NB			SB		
Lane	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass
Entry Flow (v_e), pc/h					621		595	856		224	381	
Entry Volume, veh/h					590		575	828		218	372	
Circulating Flow (v_c), pc/h	822			1198			155			217		
Exiting Flow (v_{ex}), pc/h	407			0			1602			667		
Capacity (c_{pce}), pc/h					828		1309	1324		1267	1288	
Capacity (c), veh/h					786		1267	1281		1236	1256	
v/c Ratio (x)					0.75		0.45	0.65		0.18	0.30	

Delay and Level of Service

Approach	EB			WB			NB			SB		
Lane	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass
Lane Control Delay (d), s/veh					21.7		7.5	11.1		4.4	5.5	
Lane LOS					C		A	B		A	A	
95% Queue, veh					8.3		2.5	5.3		0.6	1.3	
Approach Delay, s/veh				21.7			9.6			5.1		
Approach LOS				C			A			A		
Intersection Delay, s/veh | LOS	11.4						B					

Copyright © 2024 University of Florida. All Rights Reserved.

HCS7 Roundabouts Report

General Information

Analyst	WSP
Agency or Co.	
Date Performed	7/12/2024
Analysis Year	2024
Time Analyzed	Cout terme AM
Project Description	CA0034804.5499 Falco_Horn...



Site Information

Intersection	Rue Saguenay / R-117
E/W Street Name	R-117
N/S Street Name	Rue Saguenay
Analysis Time Period (hrs)	1.00
Peak Hour Factor	0.92
Jurisdiction	

Volume Adjustments and Site Characteristics

Approach	EB				WB				NB				SB			
Movement	U	L	T	R	U	L	T	R	U	L	T	R	U	L	T	R
Number of Lanes (N)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	2	0
Lane Assignment							LR		T		TR		LT		T	
Volume (V), veh/h					0	190		103	0		248	170	0	267	899	
Percent Heavy Vehicles, %					3	29		14	3		9	25	3	5	3	
Flow Rate (v_{PCE}), pc/h					0	266		128	0		294	231	0	305	1006	
Right-Turn Bypass	None				None				None				None			
Conflicting Lanes					2				1				1			
Pedestrians Crossing, p/h					0				0				0			

Critical and Follow-Up Headway Adjustment

Approach	EB			WB			NB			SB		
Lane	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass
Critical Headway (s)					2.8900		3.1600	2.8900		3.1600	2.8900	
Follow-Up Headway (s)					2.5352		2.5352	2.5352		2.5352	2.5352	

Flow Computations, Capacity and v/c Ratios

Approach	EB			WB			NB			SB		
Lane	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass
Entry Flow (v_e), pc/h					394		158	368		511	800	
Entry Volume, veh/h					318		136	318		494	773	
Circulating Flow (v_c), pc/h	1577			294			305			266		
Exiting Flow (v_{ex}), pc/h	536			0			422			1272		
Capacity (c_{pce}), pc/h					1244		1210	1238		1235	1260	
Capacity (c), veh/h					1005		1047	1072		1193	1217	
v/c Ratio (x)					0.32		0.13	0.30		0.41	0.63	

Delay and Level of Service

Approach	EB			WB			NB			SB		
Lane	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass
Lane Control Delay (d), s/veh					6.8		4.6	6.3		7.2	11.2	
Lane LOS					A		A	A		A	B	
95% Queue, veh					1.4		0.4	1.3		2.1	5.1	
Approach Delay, s/veh				6.8			5.8			9.7		
Approach LOS				A			A			A		
Intersection Delay, s/veh | LOS	8.4						A					

Copyright © 2024 University of Florida. All Rights Reserved.

HCS7 Roundabouts Report

General Information

Analyst	WSP
Agency or Co.	
Date Performed	7/12/2024
Analysis Year	2024
Time Analyzed	Court terme PM
Project Description	CA0034804.5499 Falco_Horn...



Site Information

Intersection	Rue Saguenay / R-117
E/W Street Name	R-117
N/S Street Name	Rue Saguenay
Analysis Time Period (hrs)	1.00
Peak Hour Factor	0.92
Jurisdiction	

Volume Adjustments and Site Characteristics

Approach	EB				WB				NB				SB			
Movement	U	L	T	R	U	L	T	R	U	L	T	R	U	L	T	R
Number of Lanes (N)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	2	0
Lane Assignment							LR		T		TR		LT		T	
Volume (V), veh/h					0	192		370	0		1077	199	0	139	413	
Percent Heavy Vehicles, %					3	11		2	3		3	5	3	4	2	
Flow Rate (v_{PCE}), pc/h					0	232		410	0		1206	227	0	157	458	
Right-Turn Bypass	None				None				None				None			
Conflicting Lanes					2				1				1			
Pedestrians Crossing, p/h					0				0				0			

Critical and Follow-Up Headway Adjustment

Approach	EB			WB			NB			SB		
Lane	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass
Critical Headway (s)					2.8900		3.1600	2.8900		3.1600	2.8900	
Follow-Up Headway (s)					2.5352		2.5352	2.5352		2.5352	2.5352	

Flow Computations, Capacity and v/c Ratios

Approach	EB			WB			NB			SB		
Lane	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass
Entry Flow (v_e), pc/h					642		602	831		228	387	
Entry Volume, veh/h					611		583	804		222	378	
Circulating Flow (v_c), pc/h	847			1206			157			232		
Exiting Flow (v_{ex}), pc/h	384			0			1616			690		
Capacity (c_{pce}), pc/h					825		1308	1323		1257	1279	
Capacity (c), veh/h					785		1266	1281		1226	1248	
v/c Ratio (x)					0.78		0.46	0.63		0.18	0.30	

Delay and Level of Service

Approach	EB			WB			NB			SB		
Lane	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass
Lane Control Delay (d), s/veh					24.0		7.6	10.7		4.5	5.7	
Lane LOS					C		A	B		A	A	
95% Queue, veh					9.5		2.5	5.0		0.7	1.3	
Approach Delay, s/veh				24.0			9.4			5.2		
Approach LOS				C			A			A		
Intersection Delay, s/veh | LOS	11.9						B					

Copyright © 2024 University of Florida. All Rights Reserved.

HCS7 Roundabouts Report

General Information

Analyst	WSP
Agency or Co.	
Date Performed	7/12/2024
Analysis Year	2024
Time Analyzed	Moyen terme AM
Project Description	CA0034804.5499 Falco_Horn...



Site Information

Intersection	Rue Saguenay / R-117
E/W Street Name	R-117
N/S Street Name	Rue Saguenay
Analysis Time Period (hrs)	1.00
Peak Hour Factor	0.92
Jurisdiction	

Volume Adjustments and Site Characteristics

Approach	EB				WB				NB				SB			
Movement	U	L	T	R	U	L	T	R	U	L	T	R	U	L	T	R
Number of Lanes (N)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	2	0
Lane Assignment							LR		T		TR		LT		T	
Volume (V), veh/h					0	192		104	0		251	173	0	271	912	
Percent Heavy Vehicles, %					3	29		13	3		9	25	3	5	3	
Flow Rate (v_{PCE}), pc/h					0	269		128	0		297	235	0	309	1021	
Right-Turn Bypass	None				None				None				None			
Conflicting Lanes					2				1				1			
Pedestrians Crossing, p/h					0				0				0			

Critical and Follow-Up Headway Adjustment

Approach	EB			WB			NB			SB		
Lane	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass
Critical Headway (s)					2.8900		3.1600	2.8900		3.1600	2.8900	
Follow-Up Headway (s)					2.5352		2.5352	2.5352		2.5352	2.5352	

Flow Computations, Capacity and v/c Ratios

Approach	EB			WB			NB			SB		
Lane	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass
Entry Flow (v_e), pc/h					397		160	372		519	811	
Entry Volume, veh/h					322		138	322		501	784	
Circulating Flow (v_c), pc/h	1599			297			309			269		
Exiting Flow (v_{ex}), pc/h	544			0			425			1290		
Capacity (c_{pce}), pc/h					1242		1207	1235		1233	1258	
Capacity (c), veh/h					1007		1045	1069		1192	1216	
v/c Ratio (x)					0.32		0.13	0.30		0.42	0.64	

Delay and Level of Service

Approach	EB			WB			NB			SB		
Lane	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass
Lane Control Delay (d), s/veh					6.9		4.6	6.3		7.3	11.5	
Lane LOS					A		A	A		A	B	
95% Queue, veh					1.4		0.5	1.3		2.2	5.3	
Approach Delay, s/veh				6.9			5.8			9.9		
Approach LOS				A			A			A		
Intersection Delay, s/veh | LOS	8.5						A					

Copyright © 2024 University of Florida. All Rights Reserved.

HCS7 Roundabouts Report

General Information

Analyst	WSP
Agency or Co.	
Date Performed	7/12/2024
Analysis Year	2024
Time Analyzed	Moyen terme PM
Project Description	CA0034804.5499 Falco_Horn...



Site Information

Intersection	Rue Saguenay / R-117
E/W Street Name	R-117
N/S Street Name	Rue Saguenay
Analysis Time Period (hrs)	1.00
Peak Hour Factor	0.92
Jurisdiction	

Volume Adjustments and Site Characteristics

Approach	EB				WB				NB				SB			
Movement	U	L	T	R	U	L	T	R	U	L	T	R	U	L	T	R
Number of Lanes (N)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	2	0
Lane Assignment							LR		T		TR		LT		T	
Volume (V), veh/h					0	194		376	0		1093	203	0	141	419	
Percent Heavy Vehicles, %					3	11		2	3		3	4	3	4	2	
Flow Rate (v_{PCE}), pc/h					0	234		417	0		1224	229	0	159	465	
Right-Turn Bypass	None				None				None				None			
Conflicting Lanes					2				1				1			
Pedestrians Crossing, p/h					0				0				0			

Critical and Follow-Up Headway Adjustment

Approach	EB			WB			NB			SB		
Lane	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass
Critical Headway (s)					2.8900		3.1600	2.8900		3.1600	2.8900	
Follow-Up Headway (s)					2.5352		2.5352	2.5352		2.5352	2.5352	

Flow Computations, Capacity and v/c Ratios

Approach	EB			WB			NB			SB		
Lane	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass
Entry Flow (v_e), pc/h					651		610	843		231	393	
Entry Volume, veh/h					620		592	817		225	384	
Circulating Flow (v_c), pc/h	858			1224			159			234		
Exiting Flow (v_{ex}), pc/h	388			0			1641			699		
Capacity (c_{pce}), pc/h					818		1306	1322		1256	1278	
Capacity (c), veh/h					779		1266	1281		1225	1247	
v/c Ratio (x)					0.80		0.47	0.64		0.18	0.31	

Delay and Level of Service

Approach	EB			WB			NB			SB		
Lane	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass
Lane Control Delay (d), s/veh					25.8		7.7	10.9		4.5	5.7	
Lane LOS					D		A	B		A	A	
95% Queue, veh					10.3		2.6	5.2		0.7	1.3	
Approach Delay, s/veh	25.8			9.5			5.3					
Approach LOS	D			A			A					
Intersection Delay, s/veh | LOS	12.4			B								

Copyright © 2024 University of Florida. All Rights Reserved.

HCS7 Roundabouts Report

General Information

Analyst	WSP
Agency or Co.	
Date Performed	7/12/2024
Analysis Year	2024
Time Analyzed	Long terme AM
Project Description	CA0034804.5499 Falco_Horn...



Site Information

Intersection	Rue Saguenay / R-117
E/W Street Name	R-117
N/S Street Name	Rue Saguenay
Analysis Time Period (hrs)	1.00
Peak Hour Factor	0.92
Jurisdiction	

Volume Adjustments and Site Characteristics

Approach	EB				WB				NB				SB			
Movement	U	L	T	R	U	L	T	R	U	L	T	R	U	L	T	R
Number of Lanes (N)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	2	0
Lane Assignment							LR		T		TR		LT		T	
Volume (V), veh/h					0	195		106	0		255	175	0	275	925	
Percent Heavy Vehicles, %					3	27		13	3		2	23	3	4	2	
Flow Rate (v_{PCE}), pc/h					0	269		130	0		283	234	0	311	1026	
Right-Turn Bypass	None				None				None				None			
Conflicting Lanes					2				1				1			
Pedestrians Crossing, p/h					0				0				0			

Critical and Follow-Up Headway Adjustment

Approach	EB			WB			NB			SB		
Lane	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass
Critical Headway (s)					2.8900		3.1600	2.8900		3.1600	2.8900	
Follow-Up Headway (s)					2.5352		2.5352	2.5352		2.5352	2.5352	

Flow Computations, Capacity and v/c Ratios

Approach	EB			WB			NB			SB		
Lane	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass
Entry Flow (v_e), pc/h					399		155	362		521	816	
Entry Volume, veh/h					327		140	327		509	796	
Circulating Flow (v_c), pc/h	1606			283			311			269		
Exiting Flow (v_{ex}), pc/h	545			0			413			1295		
Capacity (c_{pce}), pc/h					1250		1206	1234		1233	1258	
Capacity (c), veh/h					1024		1091	1117		1203	1228	
v/c Ratio (x)					0.32		0.13	0.29		0.42	0.65	

Delay and Level of Service

Approach	EB			WB			NB			SB		
Lane	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass
Lane Control Delay (d), s/veh					6.8		4.4	6.0		7.3	11.5	
Lane LOS					A		A	A		A	B	
95% Queue, veh					1.4		0.4	1.2		2.2	5.4	
Approach Delay, s/veh				6.8			5.5			9.9		
Approach LOS				A			A			A		
Intersection Delay, s/veh | LOS	8.4						A					

Copyright © 2024 University of Florida. All Rights Reserved.

HCS7 Roundabouts Report

General Information

Analyst	WSP
Agency or Co.	
Date Performed	7/12/2024
Analysis Year	2024
Time Analyzed	Long terme PM
Project Description	CA0034804.5499 Falco_Horn...



Site Information

Intersection	Rue Saguenay / R-117
E/W Street Name	R-117
N/S Street Name	Rue Saguenay
Analysis Time Period (hrs)	1.00
Peak Hour Factor	0.92
Jurisdiction	

Volume Adjustments and Site Characteristics

Approach	EB				WB				NB				SB			
Movement	U	L	T	R	U	L	T	R	U	L	T	R	U	L	T	R
Number of Lanes (N)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	2	0
Lane Assignment							LR		T		TR		LT		T	
Volume (V), veh/h					0	197		381	0		1109	205	0	143	425	
Percent Heavy Vehicles, %					3	11		2	3		3	4	3	3	2	
Flow Rate (v_{PCE}), pc/h					0	238		422	0		1242	232	0	160	471	
Right-Turn Bypass	None				None				None				None			
Conflicting Lanes					2				1				1			
Pedestrians Crossing, p/h					0				0				0			

Critical and Follow-Up Headway Adjustment

Approach	EB			WB			NB			SB		
Lane	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass
Critical Headway (s)					2.8900		3.1600	2.8900		3.1600	2.8900	
Follow-Up Headway (s)					2.5352		2.5352	2.5352		2.5352	2.5352	

Flow Computations, Capacity and v/c Ratios

Approach	EB			WB			NB			SB		
Lane	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass
Entry Flow (v_e), pc/h					660		619	855		233	398	
Entry Volume, veh/h					628		600	829		228	389	
Circulating Flow (v_c), pc/h	869			1242			160			238		
Exiting Flow (v_{ex}), pc/h	392			0			1664			709		
Capacity (c_{pce}), pc/h					811		1305	1321		1253	1276	
Capacity (c), veh/h					772		1266	1281		1225	1247	
v/c Ratio (x)					0.81		0.47	0.65		0.19	0.31	

Delay and Level of Service

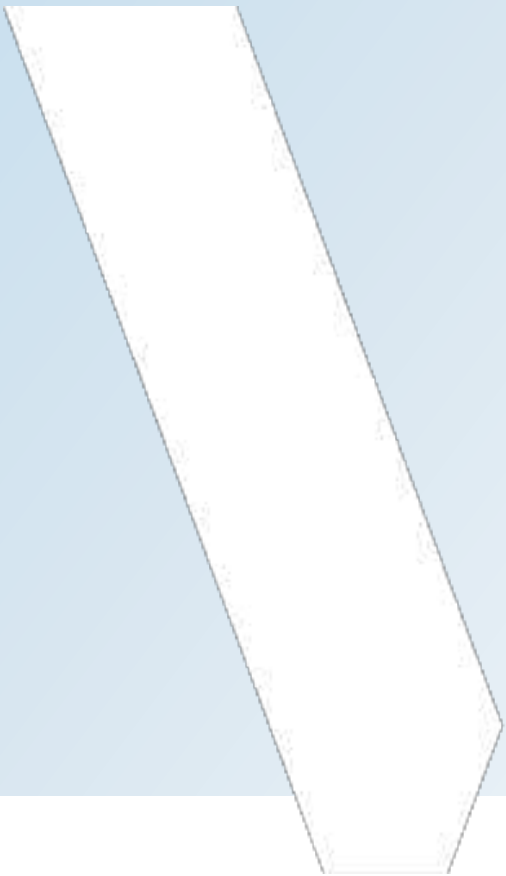
Approach	EB			WB			NB			SB		
Lane	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass	Left	Right	Bypass
Lane Control Delay (d), s/veh					28.0		7.8	11.2		4.5	5.7	
Lane LOS					D		A	B		A	A	
95% Queue, veh					11.3		2.7	5.4		0.7	1.4	
Approach Delay, s/veh				28.0			9.7			5.3		
Approach LOS				D			A			A		
Intersection Delay, s/veh | LOS	13.0						B					

Copyright © 2024 University of Florida. All Rights Reserved.

ANNEXES

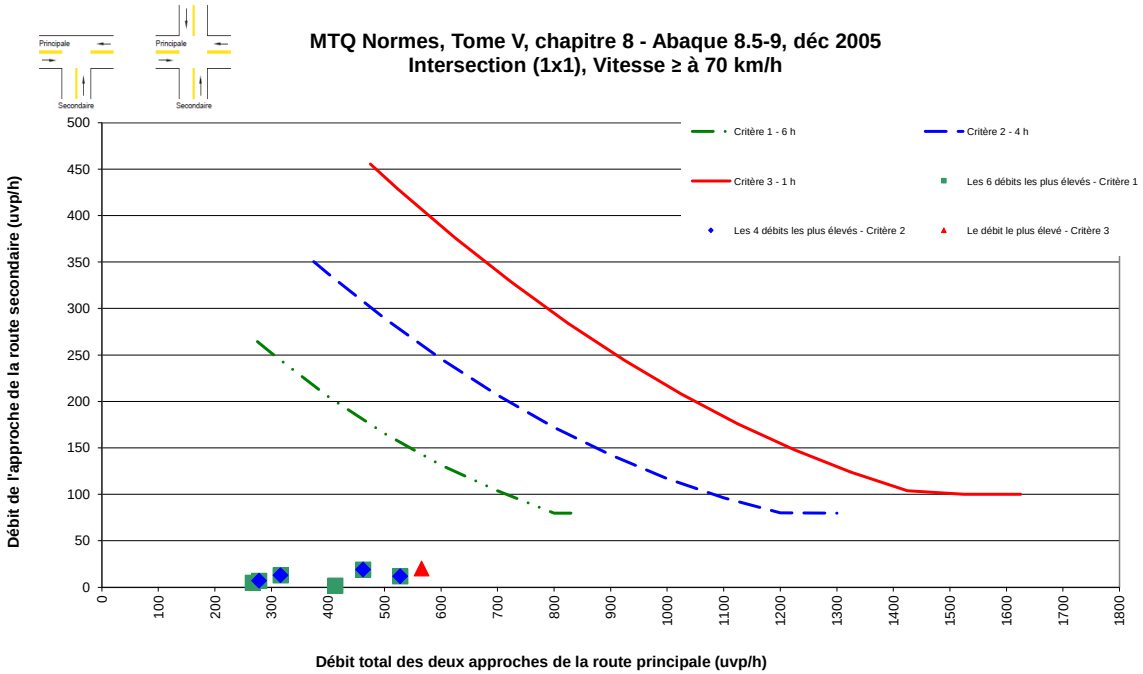
J

JUSTIFICATION DE FEUX DE CIRCULATION



Rue Saguenay / Chemin Jason - Situation actuelle

Justification des feux de circulation au carrefour



Données de débits du carrefour:

Période	Débits totaux (débits en véhicules équivalents)				Évaluation des critères		
	Débit total des deux approches principales Rue Saguenay Nord - Sud	Débit total de l'approche secondaire la plus achalandée	Facteur de correction Fv1 ou Fv3 utilisé	Débit ajusté* de l'approche secondaire la plus achalandée	Critère 1 : Débit minimal de véhicules durant 6h	Critère 2 : Débit minimal de véhicules durant 4h	Critère 3: Débit minimal de véhicules durant 1h
05:00 - 06:00							na
06:00 - 07:00	*316*	*17*	*0,71*	*13*	-	-	na
07:00 - 08:00	*528*	*16*	*0,75*	*12*	-	-	na
08:00 - 09:00	*462*	*26*	*0,65*	*19*	-	-	na
09:00 - 10:00							na
10:00 - 11:00							na
11:00 - 12:00	*267*	*8*	*0,53*	*5*	-	-	na
12:00 - 13:00	*278*	*11*	*0,50*	*7*	-	-	na
13:00 - 14:00							na
14:00 - 15:00							na
15:00 - 16:00	*413*	*6*	*0,31*	*2*	-	-	na
16:00 - 17:00	*627*	*2*	*0,24*	*0*	-	-	na
17:00 - 18:00	*671*	*0*	*0,22*	*0*	-	-	na
18:00 - 19:00							na
19:00 - 20:00							na
20:00 - 21:00							na
AM 07:15 - 08:15	*566*	*25*	*0,72*	*20*	na	na	-
Midi 11:45 - 12:45	*279*	*10*	*0,52*	*5*	na	na	-
PM 16:30 - 17:30	*743*	*1*	*0,21*	*0*	na	na	-
Soir 17:45 - 18:45	*79*	*0*	*0,00*	*0*	na	na	-
				Total d'heure:	0	0	0
				Conclusion:	**NON SATISFAIT**	**NON SATISFAIT**	**NON SATISFAIT**

Feu non justifié selon les 3 critères

Facteur de correction débits choisi pour approche:

	Autos	Camion
Nord	1	1,5
Est	1	1,5
Sud	1	1,5
Ouest	1	1,5

Les débits de véhicules recensés doivent être convertis en unité de véhicules particuliers (UVP) avant d'être utilisés aux fins de vérification des critères de justification. Les facteurs de correction présentés au tableau 8.5–1 sont suggérés :

Tableau 8.5–1
Facteurs de correction des débits de véhicules

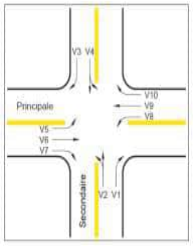
Type de véhicule	Pente		
	0 %	+ 2 %	+ 4 %
Motocyclette	0,5	0,6	0,7
Auto	1,0	1,2	1,4
Véhicules lourds(1)	1,5	2,0	3,0

1. Camions, autobus, camions remorque et équipements de ferme.

Facteur de correction du virage à droite de la route secondaire:

$$F_{v1} = \frac{½\,(V5 + V7) + V6}{V5 + V6 + V7 + V8 + V9 + V10}$$

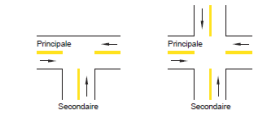
$$F_{v3} = \frac{½\,(V8 + V10) + V9}{V5 + V6 + V7 + V8 + V9 + V10}$$



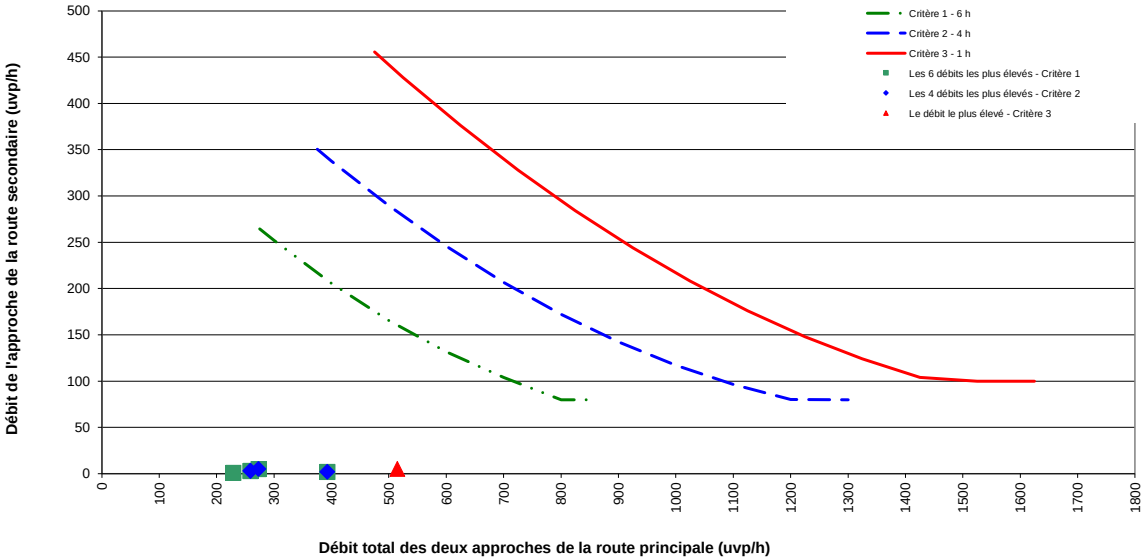
Projet numéro : CA0034804.5499
Date : 02-07-2024
Préparé par: Geneviève Lachapelle, ing
Vérifié par : Julien Paquette-Verdi ing., urb.

Chemin Bradley / Chemin Powell - Situation actuelle

Justification des feux de circulation au carrefour



MTQ Normes, Tome V, chapitre 8 - Abaque 8.5-9, déc 2005
Intersection (1x1), Vitesse ≥ à 70 km/h



Données de débits du carrefour:

Période	Débits totaux (débits en véhicules équivalents)				Évaluation des critères		
	Débit total des deux approches principales Chemin Bradley Est - Ouest	Débit total de l'approche secondaire la plus achalandée	Facteur de correction Fv1 ou Fv3 utilisé	Débit ajusté* de l'approche secondaire la plus achalandée	Critère 1 : Débit minimal de véhicules durant 6h	Critère 2 : Débit minimal de véhicules durant 4h	Critère 3: Débit minimal de véhicules durant 1h
05:00 - 06:00							na
06:00 - 07:00	*229*	*1*	*0,55*	*1*	-	-	na
07:00 - 08:00	*393*	*2*	*0,53*	*2*	-	-	na
08:00 - 09:00	*273*	*6*	*0,44*	*5*	-	-	na
09:00 - 10:00							na
10:00 - 11:00							na
11:00 - 12:00							na
12:00 - 13:00							na
13:00 - 14:00							na
14:00 - 15:00							na
15:00 - 16:00							na
16:00 - 17:00	*259*	*3*	*0,49*	*3*	-	-	na
17:00 - 18:00	*259*	*3*	*0,49*	*3*	-	-	na
18:00 - 19:00							na
19:00 - 20:00							na
20:00 - 21:00							na
AM 07:30 - 08:30	*414*	*4*	*0,47*	*3*	na	na	-
Midi 09:00 - 10:00					na	na	
PM 16:30 - 17:30	*515*	*5*	*0,49*	*5*	na	na	-
Soir 17:45 - 18:45					na	na	
				Total d'heure:	0	0	0
				Conclusion:	**NON SATISFAIT**	**NON SATISFAIT**	**NON SATISFAIT**

Feu non justifié selon les 3 critères

Facteur de correction débits choisi pour approche:

	Autos	Camions
Nord	1	1,5
Est	1	1,5
Sud	1	1,5
Ouest	1	1,5

Les débits de véhicules recensés doivent être convertis en unité de véhicules particuliers (UVP) avant d'être utilisés aux fins de vérification des critères de justification. Les facteurs de correction présentés au tableau 8.5–1 sont suggérés :

Tableau 8.5–1
Facteurs de correction des débits de véhicules

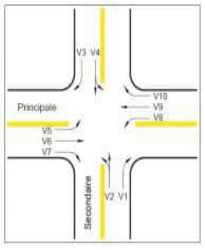
Type de véhicule	Pente		
	0 %	+ 2 %	+ 4 %
Motocyclette	0,5	0,6	0,7
Auto	1,0	1,2	1,4
Véhicules lourds[1]	1,5	2,0	3,0

1. Camions, autobus, camions remorque et équipements de ferme.

Facteur de correction du virage à droite de la route secondaire:

$$F_{v1} = \frac{½\,(V5 + V7) + V6}{V5 + V6 + V7 + V8 + V9 + V10}$$

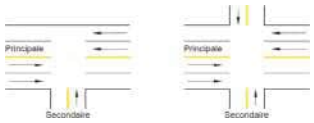
$$F_{v3} = \frac{½\,(V8 + V10) + V9}{V5 + V6 + V7 + V8 + V9 + V10}$$



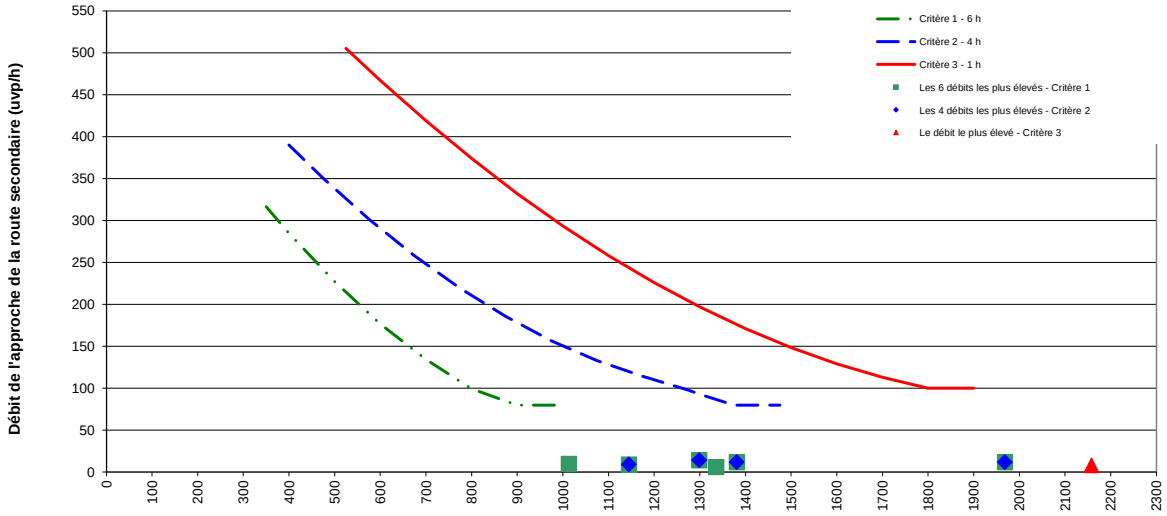
Projet numéro : CA0034804.5499
Date : 02-07-2024
Préparé par: Geneviève Lachapelle, ing.
Vérifié par : Julien Paquette-Verdi, ing., urb.

R101 / Abitibi - Situation actuelle

Justification des feux de circulation au carrefour



MTQ Normes, Tome V, chapitre 8 - Abaque 8.5-11, déc 2005
Intersection (2x1), Vitesse ≥ à 70 km/h



Données de débits du carrefour:

Période	Débits totaux (débits en véhicules équivalents)				Évaluation des critères		
	Débit total des deux approches principales R101 (Saguenay) Nord - Sud	Débit total de l'approche secondaire la plus achalandée	Facteur de correction Fv1 ou Fv3 utilisé	Débit ajusté* de l'approche secondaire la plus achalandée	Critère 1 : Débit minimal de véhicules durant 6h	Critère 2 : Débit minimal de véhicules durant 4h	Critère 3: Débit minimal de véhicules durant 1h
05:00 - 06:00							na
06:00 - 07:00	*611*	*1*	*0,39*	*1*	-	-	na
07:00 - 08:00	*1336*	*9*	*0,32*	*6*	-	-	na
08:00 - 09:00	*1299*	*16*	*0,37*	*14*	-	-	na
09:00 - 10:00							na
10:00 - 11:00							na
11:00 - 12:00	*1013*	*14*	*0,49*	*10*	-	-	na
12:00 - 13:00	*1145*	*10*	*0,50*	*9*	-	-	na
13:00 - 14:00							na
14:00 - 15:00							na
15:00 - 16:00	*1381*	*17*	*0,43*	*12*	-	-	na
16:00 - 17:00	*1968*	*14*	*0,52*	*12*	-	-	na
17:00 - 18:00	*1878*	*4*	*0,46*	*4*	-	-	na
18:00 - 19:00							na
19:00 - 20:00							na
20:00 - 21:00							na
AM 07:15 - 08:15	*1524*	*10*	*0,33*	*7*	na	na	-
Midi 12:00 - 13:00	*1145*	*10*	*0,50*	*9*	na	na	-
PM 16:30 - 17:30	*2158*	*10*	*0,50*	*8*	na	na	-
Soir 17:45 - 18:45	*138*	*0*	*0,00*	*0*	na	na	-
				Total d'heure:	0	0	0
				Conclusion:	**NON SATISFAIT**	**NON SATISFAIT**	**NON SATISFAIT**

Feu non justifié selon les 3 critères

Facteur de correction débits choisi pour approche:

	Autos	Camions
Nord	1	1,5
Est	1	1,5
Sud	1	1,5
Ouest	1	1,5

Les débits de véhicules recensés doivent être convertis en unité de véhicules particuliers (UVP) avant d'être utilisés aux fins de vérification des critères de justification. Les facteurs de correction présentés au tableau 8.5–1 sont suggérés :

Tableau 8.5–1
Facteurs de correction des débits de véhicules

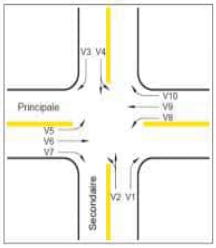
Type de véhicule	Pente		
	0 %	+ 2 %	+ 4 %
Motocyclette	0,5	0,6	0,7
Auto	1,0	1,2	1,4
Véhicules lourds[1]	1,5	2,0	3,0

1. Camions, autobus, camions remorque et équipements de ferme.

Facteur de correction du virage à droite de la route secondaire:

$$F_{v1} = \frac{½\,(V5 + V7) + V6}{V5 + V6 + V7 + V8 + V9 + V10}$$

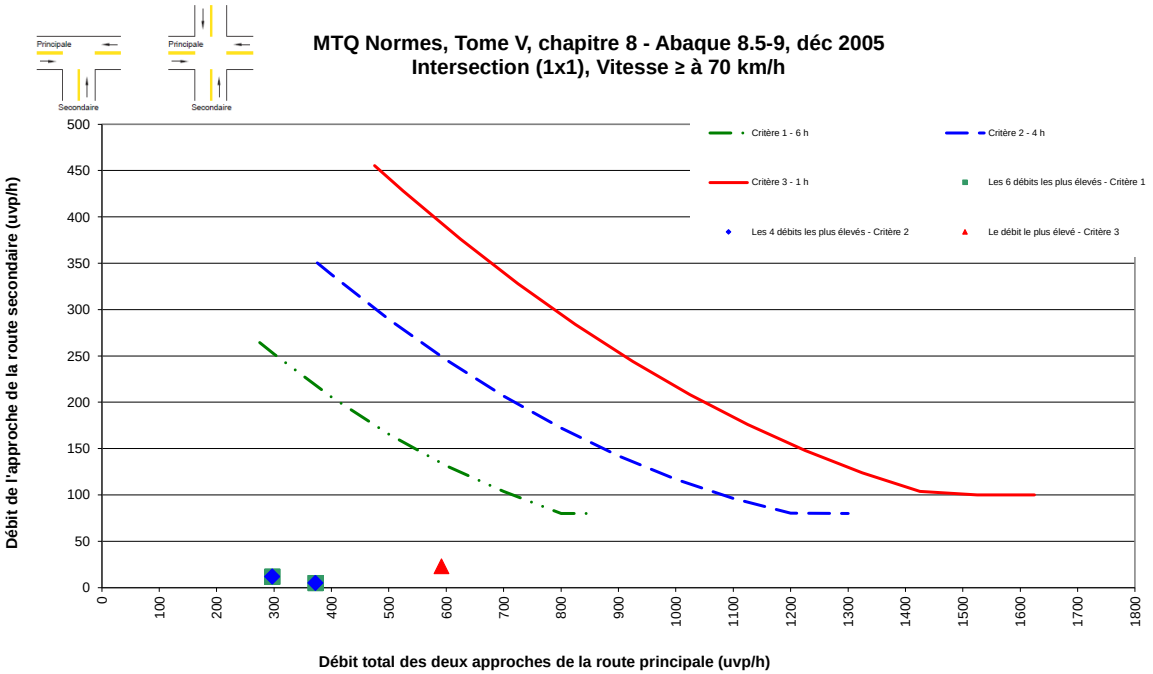
$$F_{v2} = \frac{½\,(V8 + V10) + V9}{V5 + V6 + V7 + V8 + V9 + V10}$$



Projet numéro : CA0034804.5499
Date : 02-07-2024
Préparé par: Geneviève Lachapelle,ing.
Vérifié par : Julien Paquette-Verdi, ing., urb.

Rue Saguenay / Chemin Jason - Phase de construction

Justification des feux de circulation au carrefour



Données de débits du carrefour:

Période	Débits totaux (débits en véhicules équivalents)				Évaluation des critères		
	Débit total des deux approches principales Rue Saguenay Nord - Sud	Débit total de l'approche secondaire la plus achalandée	Facteur de correction Fv1 ou Fv3 utilisé	Débit ajusté* de l'approche secondaire la plus achalandée	Critère 1 : Débit minimal de véhicules durant 6h	Critère 2 : Débit minimal de véhicules durant 4h	Critère 3: Débit minimal de véhicules durant 1h
05:00 - 06:00							na
06:00 - 07:00							na
07:00 - 08:00	*297*	*16*	*0,73*	*12*	-	-	na
08:00 - 09:00	*297*	*16*	*0,73*	*12*	-	-	na
09:00 - 10:00							na
10:00 - 11:00							na
11:00 - 12:00							na
12:00 - 13:00							na
13:00 - 14:00							na
14:00 - 15:00							na
15:00 - 16:00							na
16:00 - 17:00	*372*	*11*	*0,24*	*5*	-	-	na
17:00 - 18:00	*372*	*11*	*0,24*	*5*	-	-	na
18:00 - 19:00							na
19:00 - 20:00							na
20:00 - 21:00							na
AM 07:30 - 08:30	*592*	*30*	*0,73*	*23*	na	na	-
Midi 09:00 - 10:00					na	na	
PM 16:30 - 17:30	*741*	*20*	*0,24*	*9*	na	na	-
Soir 17:45 - 18:45					na	na	
				Total d'heure:	0	0	0
				Conclusion:	**NON SATISFAIT**	**NON SATISFAIT**	**NON SATISFAIT**

Feu non justifié selon les 3 critères

Facteur de correction débits choisi pour approche:

	Autos	Camions
Nord	1	1,5
Est	1	1,5
Sud	1	1,5
Ouest	1	1,5

Les débits de véhicules recensés doivent être convertis en unité de véhicules particuliers (UVP) avant d'être utilisés aux fins de vérification des critères de justification. Les facteurs de correction présentés au tableau 8.5–1 sont suggérés :

Tableau 8.5–1
Facteurs de correction des débits de véhicules

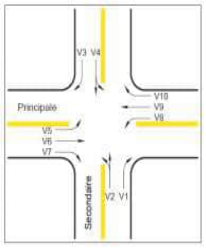
Type de véhicule	Pente		
	0 %	+ 2 %	+ 4 %
Motocyclette	0,5	0,6	0,7
Auto	1,0	1,2	1,4
Véhicules lourds[1]	1,5	2,0	3,0

1. Camions, autobus, camions remorque et équipements de ferme.

Facteur de correction du virage à droite de la route secondaire:

$$F_{v1} = \frac{½\,(V5 + V7) + V6}{V5 + V6 + V7 + V8 + V9 + V10}$$

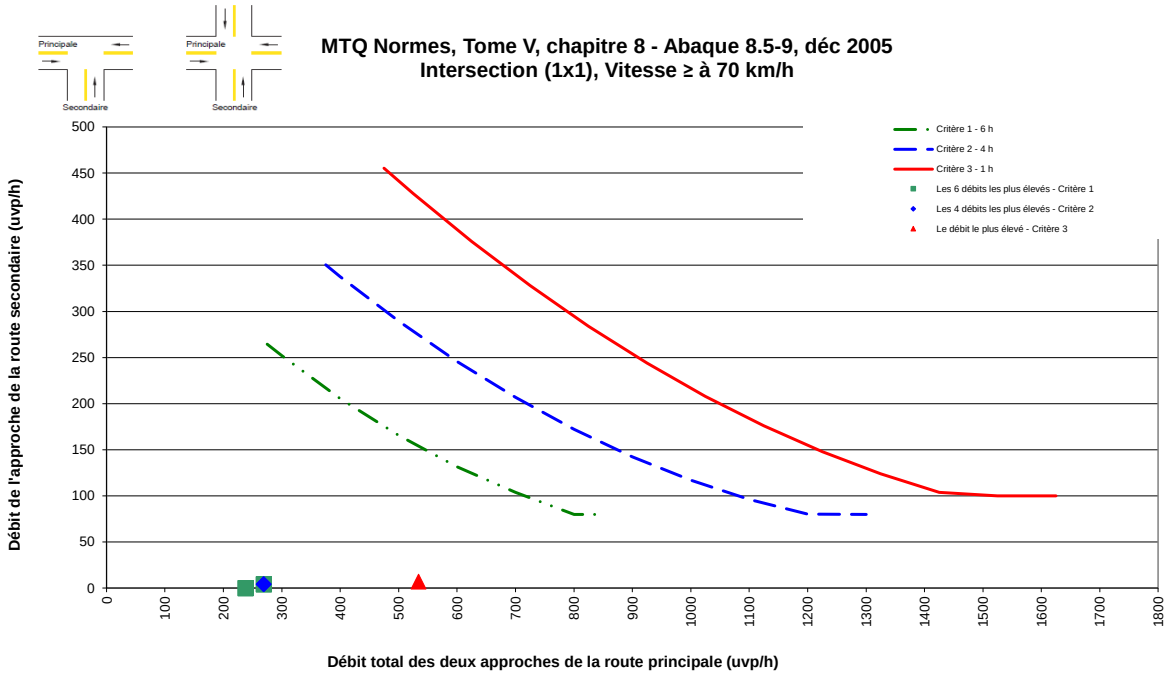
$$F_{v3} = \frac{½\,(V8 + V10) + V9}{V5 + V6 + V7 + V8 + V9 + V10}$$



Projet numéro : CA0034804.5499
Date : 02-07-2024
Préparé par: Geneviève Lachapelle, ing.
Vérifié par : Julien Paquette-Verdi, ing., urb.

Chemin Bradley / Chemin Powell - Phase de construction

Justification des feux de circulation au carrefour



Données de débits du carrefour:

Période	Débits totaux (débits en véhicules équivalents)				Évaluation des critères		
	Débit total des deux approches principales Chemin Bradley Est - Ouest	Débit total de l'approche secondaire la plus achalandée	Facteur de correction Fv1 ou Fv3 utilisé	Débit ajusté* de l'approche secondaire la plus achalandée	Critère 1 : Débit minimal de véhicules durant 6h	Critère 2 : Débit minimal de véhicules durant 4h	Critère 3: Débit minimal de véhicules durant 1h
05:00 - 06:00							na
06:00 - 07:00							na
07:00 - 08:00	*238*	*0*	*0,53*	*0*	-	-	na
08:00 - 09:00	*238*	*0*	*0,53*	*0*	-	-	na
09:00 - 10:00							na
10:00 - 11:00							na
11:00 - 12:00							na
12:00 - 13:00							na
13:00 - 14:00							na
14:00 - 15:00							na
15:00 - 16:00							na
16:00 - 17:00	*269*	*6*	*0,50*	*4*	-	-	na
17:00 - 18:00	*269*	*6*	*0,50*	*4*	-	-	na
18:00 - 19:00							na
19:00 - 20:00							na
20:00 - 21:00							na
AM 07:30 - 08:30	*475*	*0*	*0,53*	*0*	na	na	-
Midi 09:00 - 10:00					na	na	
PM 16:30 - 17:30	*534*	*10*	*0,50*	*7*	na	na	-
Soir 17:45 - 18:45					na	na	
				Total d'heure:	0	0	0
				Conclusion:	**NON SATISFAIT**	**NON SATISFAIT**	**NON SATISFAIT**

Feu non justifié selon les 3 critères

Facteur de correction débits choisi pour approche:

	Autos	Camions
Nord	1	1,5
Est	1	1,5
Sud	1	1,5
Ouest	1	1,5

Les débits de véhicules recensés doivent être convertis en unité de véhicules particuliers (UVP) avant d'être utilisés aux fins de vérification des critères de justification. Les facteurs de correction présentés au tableau 8.5–1 sont suggérés :

Tableau 8.5–1
Facteurs de correction des débits de véhicules

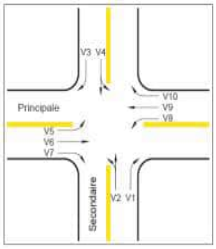
Type de véhicule	Pente		
	0 %	+ 2 %	+ 4 %
Motocyclette	0,5	0,6	0,7
Auto	1,0	1,2	1,4
Véhicules lourds[1]	1,5	2,0	3,0

1. Camions, autobus, camions remorque et équipements de ferme.

Facteur de correction du virage à droite de la route secondaire:

$$F_{v1} = \frac{½\,(V5 + V7) + V6}{V5 + V6 + V7 + V8 + V9 + V10}$$

$$F_{v3} = \frac{½\,(V8 + V10) + V9}{V5 + V6 + V7 + V8 + V9 + V10}$$



Projet numéro : CA0034804.5499
Date : 02-07-2024
Préparé par: Geneviève Lachapelle, ing.
Vérifié par : Julien Paquette-Verdi, ing., urb.

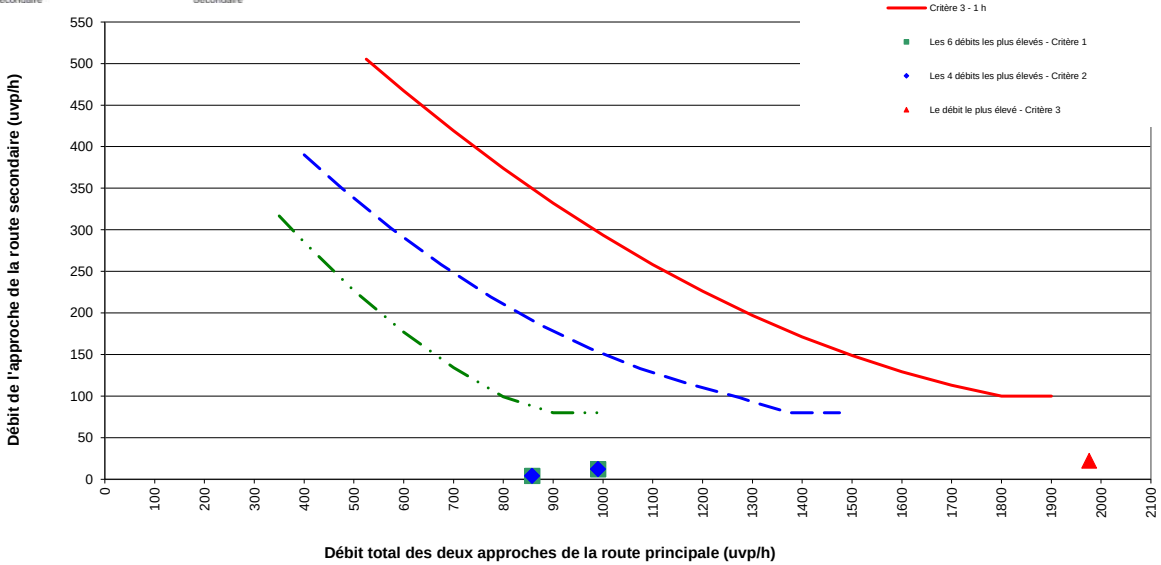
CA0034804.5499 Étude de circulation pour le Projet Horne 5

R101 / Abitibi - Phase de construction

Justification des feux de circulation au carrefour



MTQ Normes, Tome V, chapitre 8 - Abaque 8.5-11
Intersection (2x1), Vitesse ≥ à 70 km/h



Données de débits du carrefour:

Période	Débits totaux (débits en véhicules équivalents)				Évaluation des critères		
	Débit total des deux approches principales R101 (Saguenay) Nord - Sud	Débit total de l'approche secondaire la plus achalandée	Facteur de correction Fv1 ou Fv3 utilisé	Débit ajusté* de l'approche secondaire la plus achalandée	Critère 1 : Débit minimal de véhicules durant 6h	Critère 2 : Débit minimal de véhicules durant 4h	Critère 3: Débit minimal de véhicules durant 1h
05:00 - 06:00							na
06:00 - 07:00							na
07:00 - 08:00	***858***	***6***	***0,41***	***4***	-	-	na
08:00 - 09:00	***858***	***6***	***0,41***	***4***	-	-	na
09:00 - 10:00							na
10:00 - 11:00							na
11:00 - 12:00							na
12:00 - 13:00							na
13:00 - 14:00							na
14:00 - 15:00							na
15:00 - 16:00							na
16:00 - 17:00	***990***	***13***	***0,56***	***12***	-	-	na
17:00 - 18:00	***990***	***13***	***0,56***	***12***	-	-	na
18:00 - 19:00							na
19:00 - 20:00							na
20:00 - 21:00							na
AM 07:30 - 08:30	***1713***	***11***	***0,41***	***8***	na	na	-
Midi 09:00 - 10:00					na	na	
PM 16:30 - 17:30	***1976***	***24***	***0,56***	***22***	na	na	-
Soir 17:45 - 18:45					na	na	
				Total d'heure:	0	0	0
				Conclusion:	**NON SATISFAIT**	**NON SATISFAIT**	**NON SATISFAIT**

Feu non justifié selon les 3 critères

Facteur de correction débits choisi pour approche:

	Autos	Camions
Nord	1	1,5
Est	1	1,5
Sud	1	1,5
Ouest	1	1,5

Les débits de véhicules recensés doivent être convertis en unité de véhicules particuliers (UVP) avant d'être utilisés aux fins de vérification des critères de justification. Les facteurs de correction présentés au tableau 8.5–1 sont suggérés :

Tableau 8.5–1
Facteurs de correction des débits de véhicules

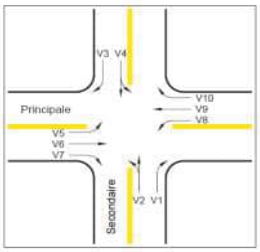
Type de véhicule	Pente		
	0 %	+ 2 %	+ 4 %
Motocyclette	0,5	0,6	0,7
Auto	1,0	1,2	1,4
Véhicules lourds[1]	1,5	2,0	3,0

1. Camions, autobus, camions remorque et équipements de ferme.

Facteur de correction du virage à droite de la route secondaire:

$$F_{v1} = \frac{½\,(V5 + V7) + V6}{V5 + V6 + V7 + V8 + V9 + V10}$$

$$F_{v3} = \frac{½\,(V8 + V10) + V9}{V5 + V6 + V7 + V8 + V9 + V10}$$

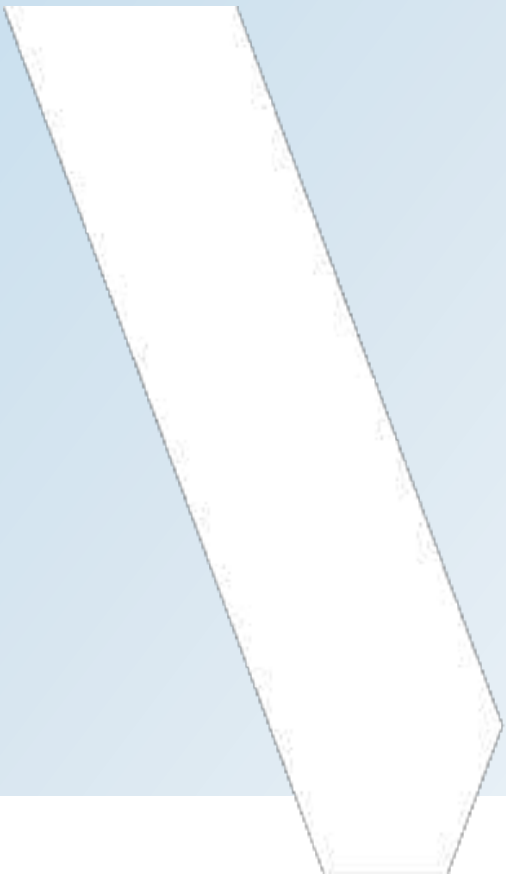


Projet numéro : CA0034804.5499
Date : 02-07-2024
Préparé par: Geneviève Lachapelle, ing.
Vérifié par : Julien Paquette-Verdi, ing., urb.

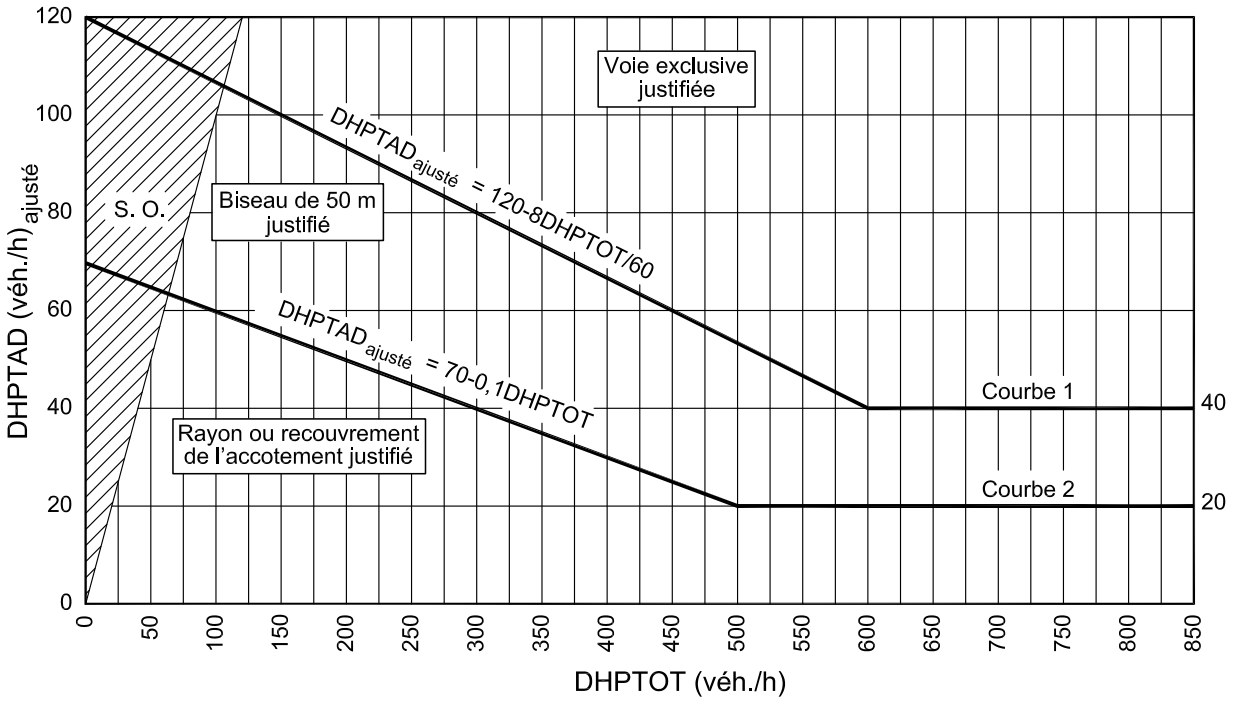
ANNEXES

K

JUSTIFICATION DE VOIES AUXILIAIRES



Abaque 8.9–7
Voie de virage à droite : type d'intervention pour les routes à deux voies



DHPTOT : débit total de l'heure de pointe

$DHPTAD_{ajusté}$: débit ajusté de virages à droite de l'heure de pointe

Note :

– selon la position du point obtenu, il est justifié de faire l'une des interventions suivantes : une voie exclusive de virage à droite, un biseau de 50 m favorisant ces virages à droite ou un rayon simple, ou un recouvrement de l'accotement.

b) Cas où la vitesse est inférieure ou égale à 70 km/h

Dans ce cas, il faut tenir compte des coûts d'acquisition de l'emprise, car ils sont plus élevés lorsque des commerces et des résidences sont présents le long des routes. Ainsi, comme pour le cas a), le DHPTOT est égal au débit total entrant à l'approche à l'heure de pointe, mais des conditions spéciales s'appliquent au $DHPTAD_{ajusté}$.

En effet, lorsque le DHPTOT est inférieur à 300 véh./h :

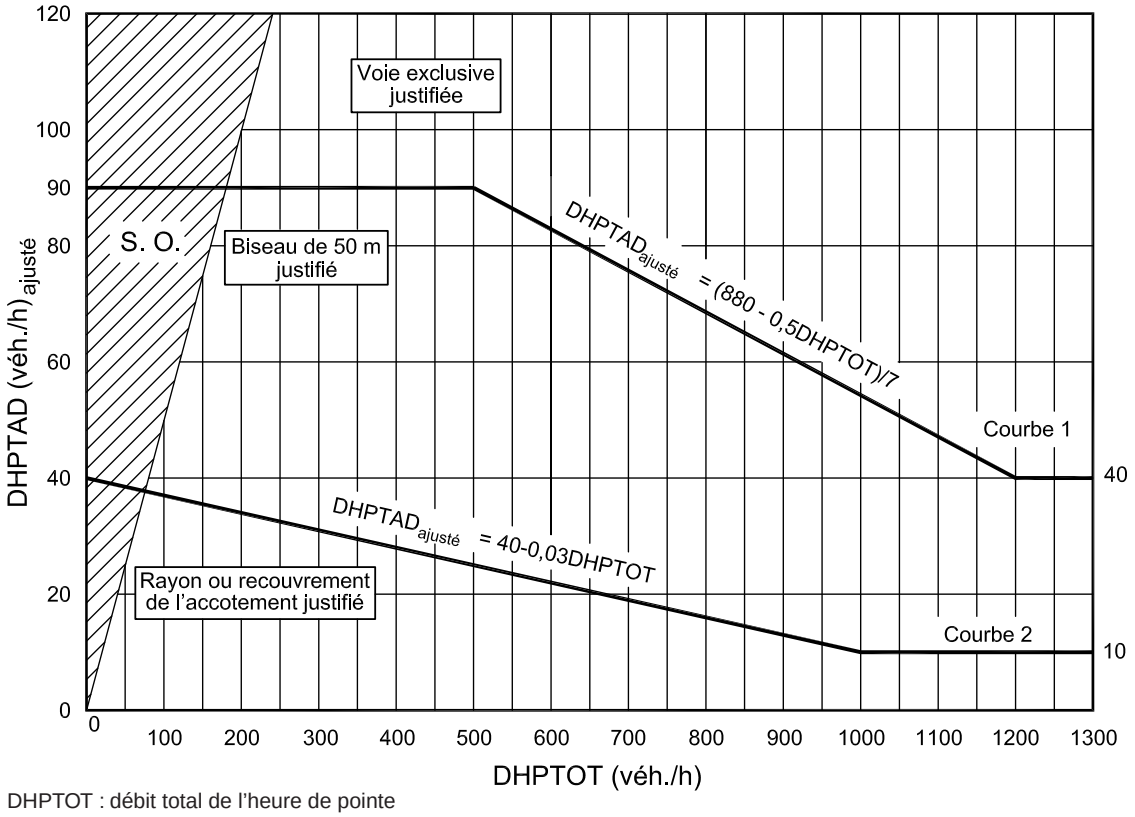
$DHPTAD_{ajusté}$ = débit de virages à droite à l'heure de pointe – 20

Autrement, $DHPTAD_{ajusté}$ = débit de virages à droite à l'heure de pointe.

Exemple

L'observation d'un carrefour a permis de déterminer qu'à l'heure de pointe, 250 véh./h entrent à une approche donnée, dont 100 tournent à droite.

Abaque 8.9–8
Voie de virage à droite : type d'intervention pour les routes à quatre voies divisées dont la vitesse affichée est de 90 km/h



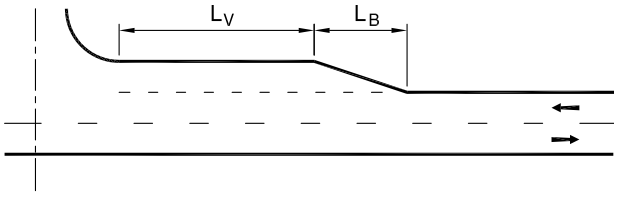
DHPTOT : débit total de l'heure de pointe

$DHPTAD_{ajusté}$: débit ajusté de virages à droite de l'heure de pointe

Note :

– selon la position du point obtenu, il est justifié de faire l'une des interventions suivantes : une voie exclusive de virage à droite, un biseau de 50 m favorisant ces virages à droite ou un rayon simple, ou un recouvrement de l'accotement.

Vitesse de base (km/h)		**60**	**80**	**100**
	Pente %	**L_V (1)**	**L_V (1)**	**L_V (1)**
Descendante	0 ≤ P < 3	40	60	85
	3 ≤ P < 5	60	85	120
	5 ≤ P	75	110	150
Ascendante	0 ≤ P < 3	40	60	85
	3 ≤ P < 5	30	45	65
	5 ≤ P	20	30	50
L_B		50	70	85



Note :

1. Droite ou gauche

Figure 8.9–1
Longueur de la voie de virage (droite ou gauche) en milieu rural

Contenu normatif

Étude circulation Projet Horne 5 de Falco

Situation actuelle

Calcul des voies auxiliaires de virage à droite au carrefour

Voie auxiliaire de virage à droite pour une route à quatre voies divisées

Heure de pointe	Intersection	Approche	Vitesse affichée	DHPTOT (véh./h)	DHPTADajusté (véh./h)	Intervention
AM	R-101 / Marcel-Baril	Nord	70	1008	27	Biseau de 50 m justifié
		Sud	70	493	80	Biseau de 50 m justifié
PM		Nord	70	582	6	Biseau de 50 m justifié
		Sud	70	1099	29	Biseau de 50 m justifié
AM	R-101 / Abitibi	Sud	70	519	43	Biseau de 50 m justifié
PM		Sud	70	1084	3	Rayon ou recouvrement de l'accotement justifié

Référence: Tome I, Chapitre 8, Page 29, section 8.9.3 (Abaque 8.9-8)

Voie auxiliaire de virage à droite pour une route à deux voies

Heure de pointe	Intersection	Approche	Vitesse affichée	DHPTOT (véh./h)	DHPTADajusté (véh./h)	Intervention
AM	R-101 / Jason	Nord	90	412	7	Rayon ou recouvrement de l'accotement justifié
PM		Nord	90	169	5	Rayon ou recouvrement de l'accotement justifié
AM	R-101 / Powell	Est	80	215		Rayon ou recouvrement de l'accotement justifié
PM		Est	80	255	5	Rayon ou recouvrement de l'accotement justifié

Référence: Tome I, Chapitre 8, Page 25, section 8.9.3 (Abaque 8.9-7)

Légende:
AM: Heure de pointe du matin
PM: Heure de pointe de l'après-midi
DHPTOT: Débit total entrant à l'approche à l'heure de pointe
DHPTADajusté lorsque DHPTOT < 300 véh/h = Débit de virage à droite à l'heure de pointe - 20
DHPTADajusté lorsque DHPTOT > 300 véh/h = Débit de virage à droite à l'heure de pointe
Notes:
(1) Calculé à partir des débits actuels

Préparé par: Geneviève Lachapelle, ing.
Vérifié par: Julien Paquette-Verdi, ing. urb.

Date: 2024-07-15
no projet: CA0034804.5499

Étude circulation Projet Horne 5 de Falco

Phase de construction

Calcul des voies auxiliaires de virage à droite au carrefour

Voie auxiliaire de virage à droite pour une route à quatre voies divisées						
Heure de pointe	**Intersection**	**Approche**	**Vitesse affichée**	**DHPTOT (véh./h)**	**DHPTADajusté (véh./h)**	**Intervention**
AM	R-101 / Marcel-Baril	Nord	70	1086	25	Biseau de 50 m justifié
		Sud	70	654	234	Voie exclusive justifiée
PM		Nord	70	599	5	Rayon ou recouvrement de l'accotement justifié
		Sud	70	1119	36	Biseau de 50 m justifié
AM	R-101 / Abitibi	Sud	70	725	51	Biseau de 50 m justifié
PM		Sud	70	1104	5	Rayon ou recouvrement de l'accotement justifié

Référence: Tome I, Chapitre 8, Page 29, section 8.9.3 (Abaque 8.9-8)

Voie auxiliaire de virage à droite pour une route à deux voies						
Heure de pointe	**Intersection**	**Approche**	**Vitesse affichée**	**DHPTOT (véh./h)**	**DHPTADajusté (véh./h)**	**Intervention**
AM	R-101 / Jason	Nord	90	435	10	Rayon ou recouvrement de l'accotement justifié
PM		Nord	90	178	5	Rayon ou recouvrement de l'accotement justifié
AM	R-101 / Powell	Est	80	221	-	Rayon ou recouvrement de l'accotement justifié
PM		Est	80	268	-	Rayon ou recouvrement de l'accotement justifié

Référence: Tome I, Chapitre 8, Page 25, section 8.9.3 (Abaque 8.9-7)

Légende:
AM: Heure de pointe du matin
PM: Heure de pointe de l'après-midi
DHPTOT: Débit total entrant à l'approche à l'heure de pointe
DHPTADajusté lorsque DHPTOT < 300 véh/h = Débit de virage à droite à l'heure de pointe - 20
DHPTADajusté lorsque DHPTOT > 300 véh/h = Débit de virage à droite à l'heure de pointe
Notes:
(1) Calculé à partir des débits actuels

Préparé par: Geneviève Lachapelle, ing.
Vérifié par: Julien Paquette-Verdi, ing. urb.

Date: 2024-07-15
no projet: CA0034804.5499

Étude circulation Projet Horne 5 de Falco

Phase d'exploitation à court terme

Calcul des voies auxiliaires de virage à droite au carrefour

Voie auxiliaire de virage à droite pour une route à quatre voies divisées						
Heure de pointe	**Intersection**	**Approche**	**Vitesse affichée**	**DHPTOT (véh./h)**	**DHPTADajusté (véh./h)**	**Intervention**
AM	R-101 / Marcel-Baril	Nord	70	1085	26	Biseau de 50 m justifié
		Sud	70	592	165	Voie exclusive justifiée
PM		Nord	70	620	5	Rayon ou recouvrement de l'accotement justifié
		Sud	70	1165	65	Voie exclusive justifiée
AM	R-101 / Abitibi	Sud	70	657	45	Biseau de 50 m justifié
PM		Sud	70	1154	10	Biseau de 50 m justifié

Référence: Tome I, Chapitre 8, Page 29, section 8.9.3 (Abaque 8.9-8)

Légende:

AM: Heure de pointe du matin
PM: Heure de pointe de l'après-midi
DHPTOT: Débit total entrant à l'approche à l'heure de pointe
DHPTADajusté lorsque DHPTOT < 300 véh/h = Débit de virage à droite à l'heure de pointe - 20
DHPTADajusté lorsque DHPTOT > 300 véh/h = Débit de virage à droite à l'heure de pointe
Notes:
(1) Calculé à partir des débits actuels

Préparé par: Geneviève Lachapelle, ing.
Vérifié par: Julien Paquette-Verdi, ing. urb.

Date: 2024-07-15
no projet: CA0034804.5499

Étude circulation Projet Horne 5 de Falco

Phase d'exploitation à long terme

Calcul des voies auxiliaires de virage à droite au carrefour

Voie auxiliaire de virage à droite pour une route à quatre voies divisées						
Heure de pointe	**Intersection**	**Approche**	**Vitesse affichée**	**DHPTOT (véh./h)**	**DHPTADajusté (véh./h)**	**Intervention**
AM	R-101 / Marcel-Baril	Nord	70	1115	26	Biseau de 50 m justifié
		Sud	70	607	168	Voie exclusive justifiée
PM		Nord	70	638	5	Rayon ou recouvrement de l'accotement justifié
		Sud	70	1198	66	Voie exclusive justifiée
AM	R-101 / Abitibi	Sud	70	674	46	Biseau de 50 m justifié
PM		Sud	70	1187	10	Biseau de 50 m justifié

Référence: Tome I, Chapitre 8, Page 29, section 8.9.3 (Abaque 8.9-8)

Légende:

AM: Heure de pointe du matin
PM: Heure de pointe de l'après-midi
DHPTOT: Débit total entrant à l'approche à l'heure de pointe
DHPTADajusté lorsque DHPTOT < 300 véh/h = Débit de virage à droite à l'heure de pointe - 20
DHPTADajusté lorsque DHPTOT > 300 véh/h = Débit de virage à droite à l'heure de pointe
Notes:
(1) Calculé à partir des débits actuels

Préparé par: Geneviève Lachapelle, ing.
Vérifié par: Julien Paquette-Verdi, ing. urb.

Date: 2024-07-15
no projet: CA0034804.5499

Étude circulation Projet Horne 5 de Falco

Phase d'exploitation à moyen terme

Calcul des voies auxiliaires de virage à droite au carrefour

Voie auxiliaire de virage à droite pour une route à quatre voies divisées						
Heure de pointe	**Intersection**	**Approche**	**Vitesse affichée**	**DHPTOT (véh./h)**	**DHPTADajusté (véh./h)**	**Intervention**
AM	R-101 / Marcel-Baril	Nord	70	1100	26	Biseau de 50 m justifié
		Sud	70	599	166	Voie exclusive justifiée
PM		Nord	70	629	5	Rayon ou recouvrement de l'accotement justifié
		Sud	70	1181	65	Voie exclusive justifiée
AM	R-101 / Abitibi	Sud	70	666	46	Biseau de 50 m justifié
PM		Sud	70	1171	10	Biseau de 50 m justifié

Référence: Tome I, Chapitre 8, Page 29, section 8.9.3 (Abaque 8.9-8)

Légende:

AM: Heure de pointe du matin
PM: Heure de pointe de l'après-midi
DHPTOT: Débit total entrant à l'approche à l'heure de pointe
DHPTADajusté lorsque DHPTOT < 300 véh/h = Débit de virage à droite à l'heure de pointe - 20
DHPTADajusté lorsque DHPTOT > 300 véh/h = Débit de virage à droite à l'heure de pointe
Notes:
(1) Calculé à partir des débits actuels

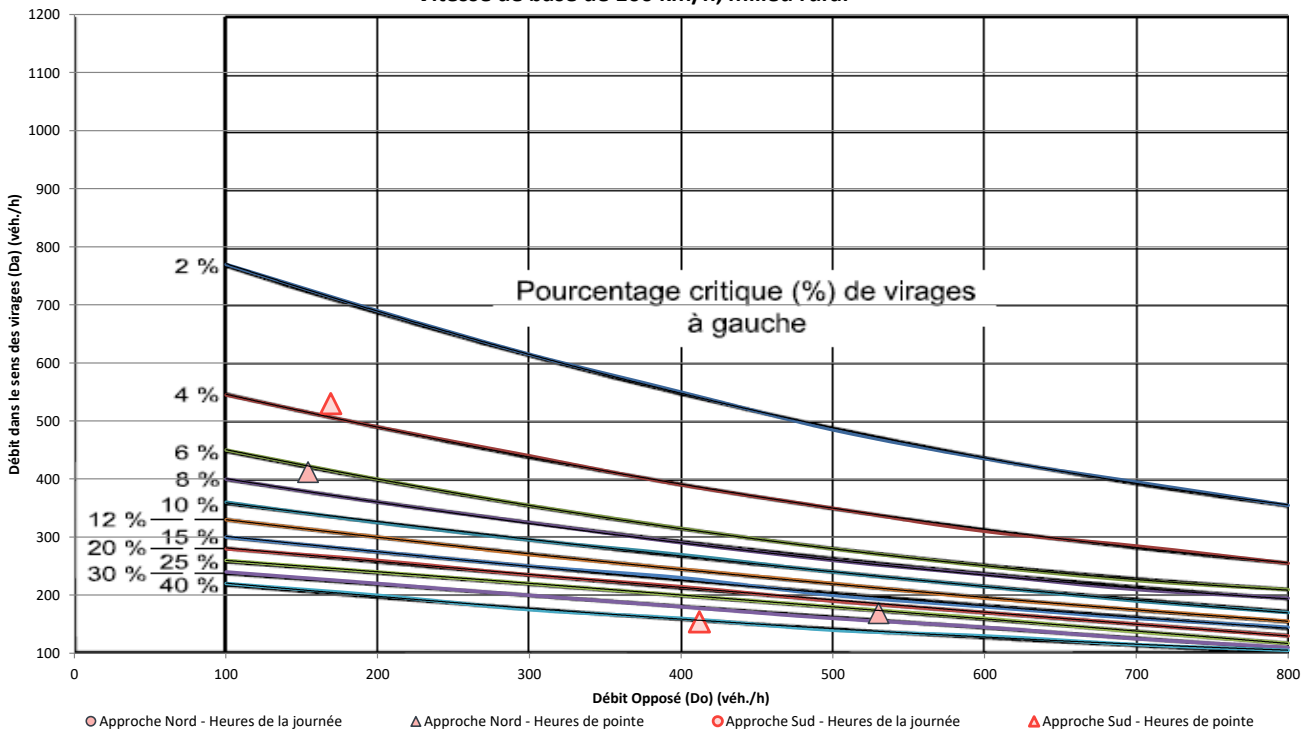
Préparé par: Geneviève Lachapelle, ing.
Vérifié par: Julien Paquette-Verdi, ing. urb.

Date: 2024-07-15
no projet: CA0034804.5499

Situation actuelle - Approches Nord & Sud - Rue Saguenay (R-101) / Chemin Jason

Justification voie de virage à gauche

Abaque 8.9-1 Justification voie de VAG - Vitesse de base de 100 km/h, milieu rural



Données de débits du carrefour:

Période		Approche Nord Rue Saguenay						Approche Sud Rue Saguenay					
		Do (véh./h)	Da (véh./h)	% réel de VAG	% critique de VAG	Respect du critère pour les heures de la journée	Respect du critère pour les heures de pointe	Do (véh./h)	Da (véh./h)	% réel de VAG	% critique de VAG	Respect du critère pour les heures de la journée	Respect du critère pour les heures de pointe
05:30 - 06:30	Heures de la journée	Pas de virage à gauche possible depuis l'approche nord						104	44	23%	40%	-	
06:30 - 07:30								289	106	15%	40%	-	
07:30 - 08:30								403	149	10%	40%	-	
08:30 - 09:30								129	82	11%	40%	-	
												-	
10:30 - 11:30								76	71	7%	40%	-	
11:30 - 12:30								159	147	10%	40%	-	
12:30 - 13:30								74	87	9%	40%	-	
												-	
14:30 - 15:30								74	120	7%	40%	-	
15:30 - 16:30								170	299	7%	12%	-	
16:30 - 17:30								169	530	2%	2%	-	
17:30 - 18:30								63	189	3%	40%	-	
												-	
												-	
												-	
AM 07:15 - 08:15	Heures de pointe							**412**	**154**	**10%**	40%		-
Midi 11:15 - 12:15								**164**	**150**	**11%**	40%		-
PM 16:30 - 17:30								**169**	**530**	**2%**	2%		-
Soir 17:45 - 18:45								**30**	**530**	**4%**	4%		-
				Total du nombre d'heure:		0	0				Total du nombre d'heure:	0	0
				Conclusion:		NON SATISFAIT	NON SATISFAIT				Conclusion:	NON SATISFAIT	NON SATISFAIT

VAG Actuelle Approche Nord - Non justifiée

VAG Actuelle Approche Sud - Non justifiée

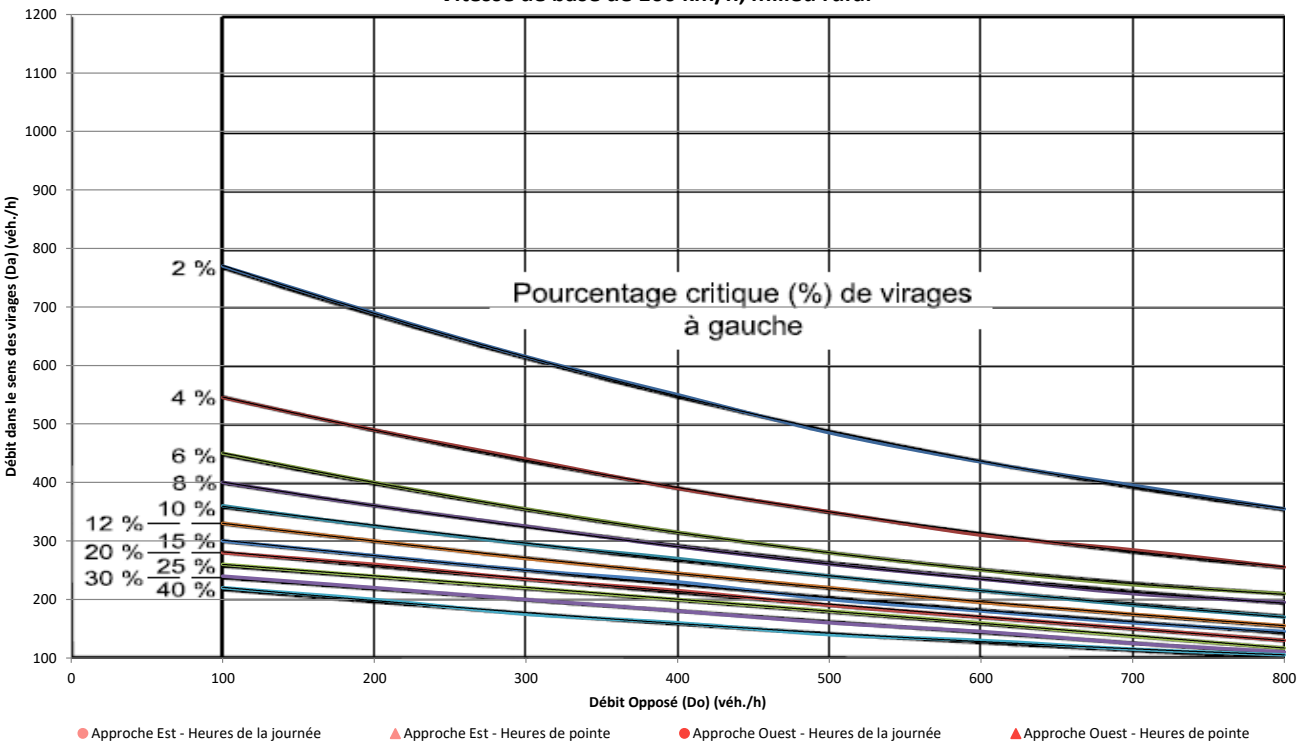
Légende:
Da: Débit dans le sens des mouvements de virages à gauche
Do: Débit opposé
VAG: Voie auxiliaire de virage à gauche

Réféfence: MTQ, Tome I, chapitre 8, dernière mise à jour: 2014-06-15
Date du comptage: 1900-01-00

Situation actuelle - Approches Est & Ouest - Rue Saguenay (R-101) / Chemin Jason

Justification voie de virage à gauche

Abaque 8.9-1 Justification voie de VAG - Vitesse de base de 100 km/h, milieu rural



Données de débits du carrefour:

Période		Approche Est 0							Approche Ouest Chemin Jason						
			Do (véh./h)	Da (véh./h)	% réel de VAG	% critique de VAG	Respect du critère pour les heures de la journée	Respect du critère pour les heures de pointe		Do (véh./h)	Da (véh./h)	% réel de VAG	% critique de VAG	Respect du critère pour les heures de la journée	Respect du critère pour les heures de pointe
05:30 - 06:30	Heures de la journée						-		Heures de la journée					-	
06:30 - 07:30							-							-	
07:30 - 08:30							-							-	
08:30 - 09:30							-							-	
10:30 - 11:30							-							-	
11:30 - 12:30							-							-	
12:30 - 13:30							-							-	
14:30 - 15:30							-							-	
15:30 - 16:30							-							-	
16:30 - 17:30							-							-	
17:30 - 18:30							-							-	
AM 07:15 - 08:15	Heure de pointe							-	Heure de pointe						-
Midi 11:15 - 12:15								-							-
PM 16:30 - 17:30								-							-
Soir 17:45 - 18:45								-							-
		Total du nombre d'heure:					0	0		Total du nombre d'heure:				0	0
		Conclusion:					NON SATISFAIT	NON SATISFAIT		Conclusion:				NON SATISFAIT	NON SATISFAIT

VAG Actuelle Approche Est - justifiée — **Non**

VAG Actuelle Approche Ouest - Non justifiée

Légende:
Da: Débit dans le sens des mouvements de virages à gauche
Do: Débit opposé
VAG: Voie auxiliaire de virage à gauche

Réféfence: MTQ, Tome I, chapitre 8, dernière mise à jour: 2014-06-15
Date du comptage: 1900-01-00

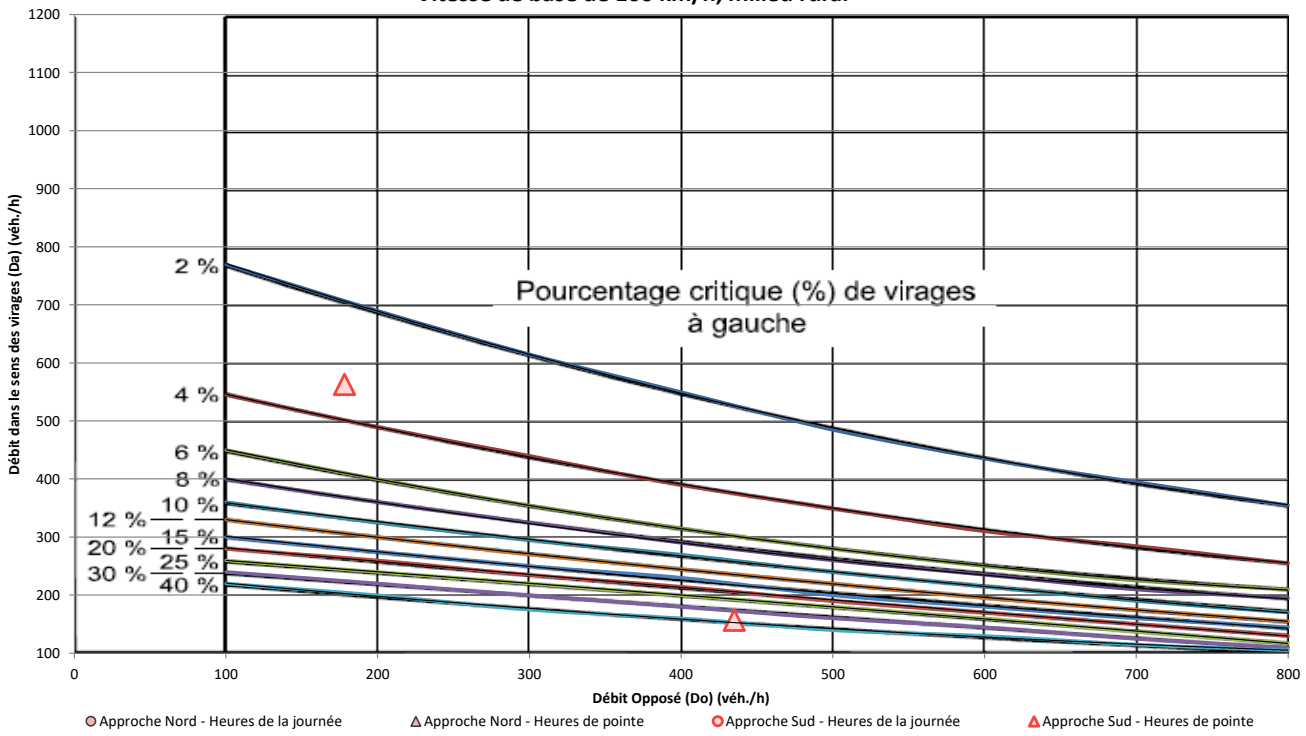
Projet numéro : CA0034804.5499
Date : 2024-07-08
Préparé par: Genevieve Lachapelle
Vérifié par : 0

Étude circulation Projet Horne 5 de Falco

Phase de construction- Approches Nord & Sud - Rue Saguenay (R-101) / Chemin Jason

Justification voie de virage à gauche

Abaque 8.9-1 Justification voie de VAG - Vitesse de base de 100 km/h, milieu rural



Données de débits du carrefour:

Période		Approche Nord Rue Saguenay						Approche Sud Rue Saguenay						
			Do (véh./h)	Da (véh./h)	% réel de VAG	% critique de VAG	Respect du critère pour les heures de la journée	Respect du critère pour les heures de pointe		Do (véh./h)	Da (véh./h)	% réel de VAG	% critique de VAG	Respect du critère pour les heures de la journée	Respect du critère pour les heures de pointe
07:30 - 08:30		Heures de la journée ○	Pas de virage à gauche possible depuis l'approche nord						Heures de la journée ○	435	157	10%	30%	-	
16:30 - 17:30										178	563	2%	2%	-	
AM	07:30 - 08:30	Heures de pointe △							Heures de pointe △	435	157	10%	30%		-
Midi															-
PM	16:30 - 17:30									178	563	2%	2%		-
Soir											563	0%			-
						Total du nombre d'heure:	0	0					Total du nombre d'heure:	0	0
						Conclusion:	NON SATISFAIT	NON SATISFAIT					Conclusion:	NON SATISFAIT	NON SATISFAIT

VAG Actuelle Approche Nord - Non justifiée

VAG Actuelle Approche Sud - Non justifiée

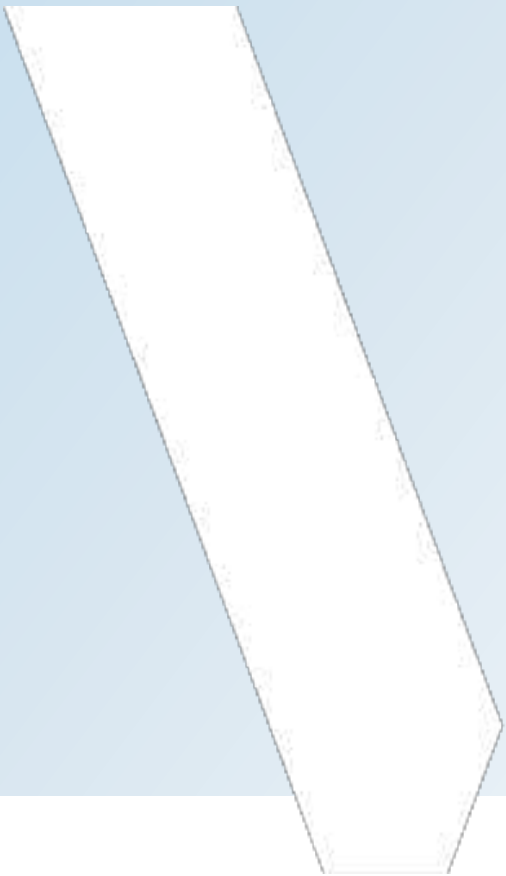
Légende:
Da: Débit dans le sens des mouvements de virages à gauche
Do: Débit opposé
VAG: Voie auxiliaire de virage à gauche

Réféfence: MTQ, Tome I, chapitre 8, dernière mise à jour: 2014-06-15
Date du comptage: 1900-01-00

ANNEXES

L

PROGRAMME DES TRAVAILLEURS DU PROJET HORNE 5 DE RESSOURCES FALCO



Ressources Falco Ltée
Projet Horne 5

Intrants – analyse de circulation

Tableau 1. Nombre de travailleurs et de camions maximum(1)

	plage horaire *(heures de pointe)*	**AM** 6h-11h *(7h30-8h30)*	**MIDI** 11h-15h *(NA)*	**PM** 15h-19h *(16h30-17h30)*	**NUIT** 19h-6h *(NA)*
Horizons	Nombre maximum				
Construction (période la plus achalandée)	Travailleurs[2]	950 *(250)*	négligeable	950 *(250)*	négligeable
	Camions[3,4]	21/heure *(15)*	21/heure	21/heure *(15)*	NA
Exploitation court-terme (0-5 ans)	Travailleurs[2,5]	254 *(177)*	négligeable	383 *(217)*	58
	Camions[3]	10/heure *(10)*	10/heure	10/heure *(10)*	NA
Exploitation moyen-terme (5-10 ans)	Travailleurs[2]	204 *(177)*	négligeable	333 *(217)*	58
	Camions[3]	Même que court terme			
Exploitation long-terme (10-15 ans)	Travailleurs[2]	Même que moyen terme			
	Camions[3]	Même que court et moyen terme			

(1) Nombre maximum basé sur le nombre de travailleurs total et les horaires de travail de l'étude de faisabilité (2017) et en supposant un débit de camions continue, durant les périodes les plus achalandées de chaque horizon. La planification détaillée des transports et des horaires de travail pourrait réduire le nombre de véhicules et de camions aux heures de pointe.

(2) Travailleurs pour la construction et l'exploitation de la mine, de l'usine et l'environnement, incluant les employés cadres de Falco pour la gestion et l'administration et les superviseurs mine, usine et environnement.

(3) Camions de transport et livraison de matériel et d'équipement; incluant les consommables pour la construction et l'exploitation de la mine et de l'usine; Excluant les camions de transport de minerai et de matériaux granulaires de construction.

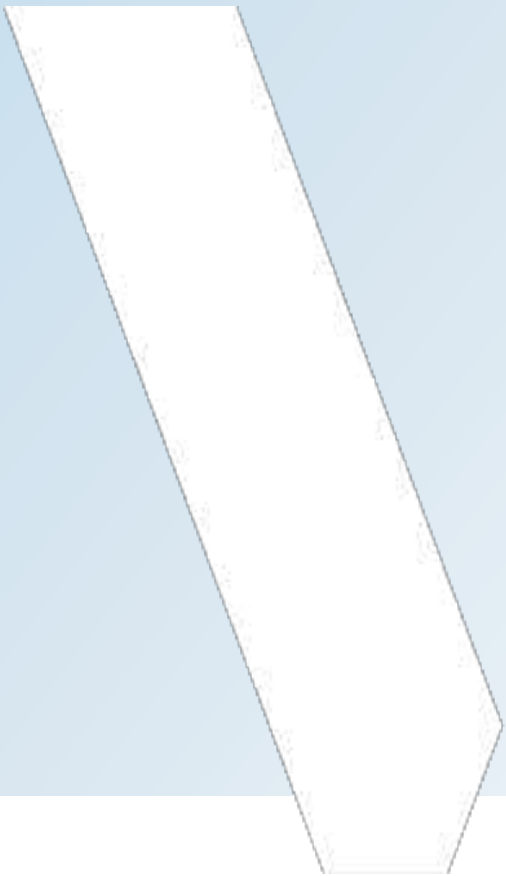
(4) Camions (35 tonnes) de transport de stériles miniers ou de matériel d'excavation du complexe minier de Horne 5 (CMH5) vers le site de gestion des résidus miniers (IGRM). Basé sur la production de stériles maximum selon le plan de développement miner de l'étude de faisabilité (2017) et un horaire de transport de 7h à 19h, 5 jours sur 7; Excluant les camions de transport de matériaux, d'équipement et de consommables provenant d'autres localisations que le CMH5.

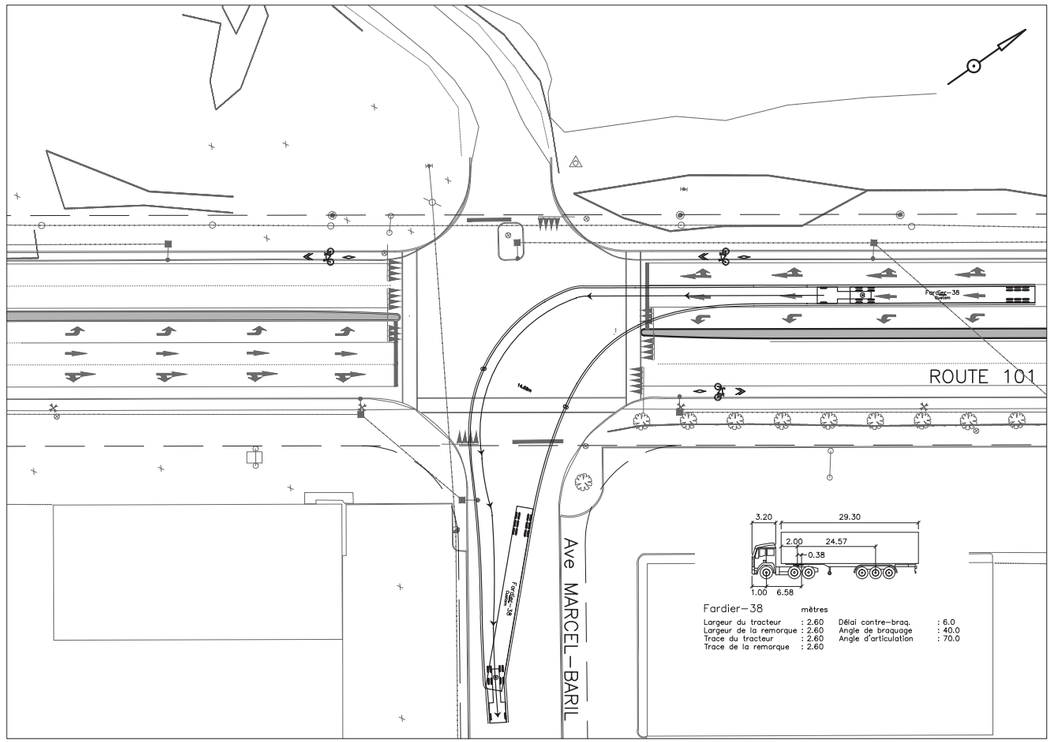
(5) Travailleurs pour la construction des IGRM, en supposant que tous se rendent au CMH5; Excluant les travailleurs dédiés à l'exploitation des IGRM (environnement) et pour les étapes de construction ultérieures.

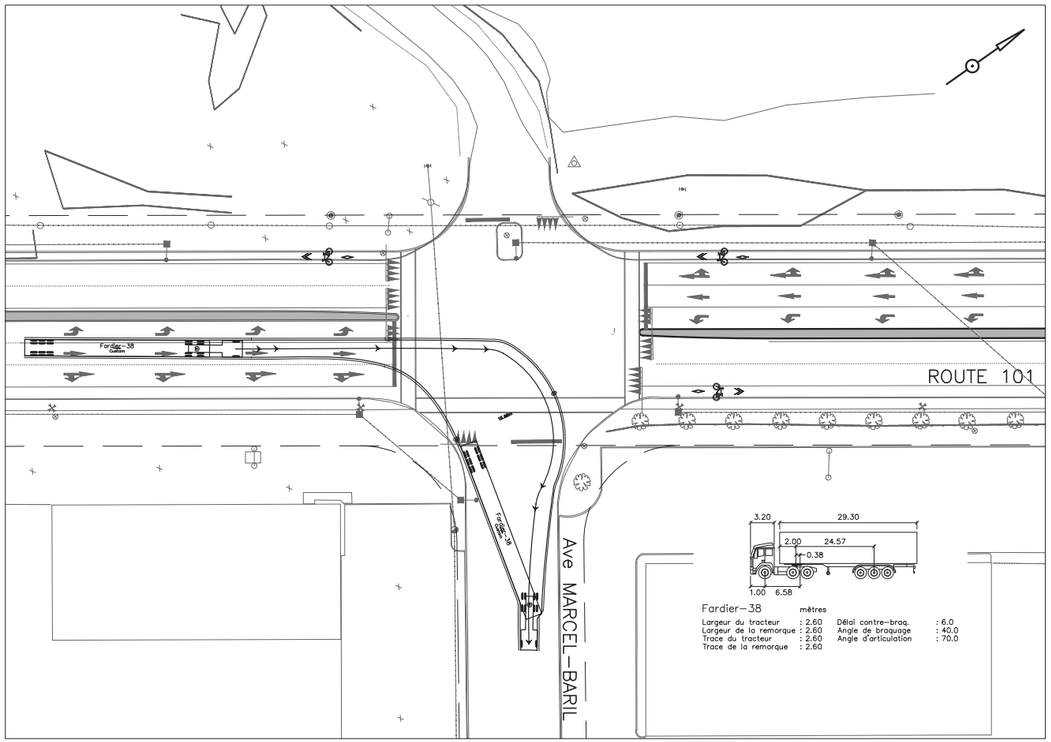
ANNEXES

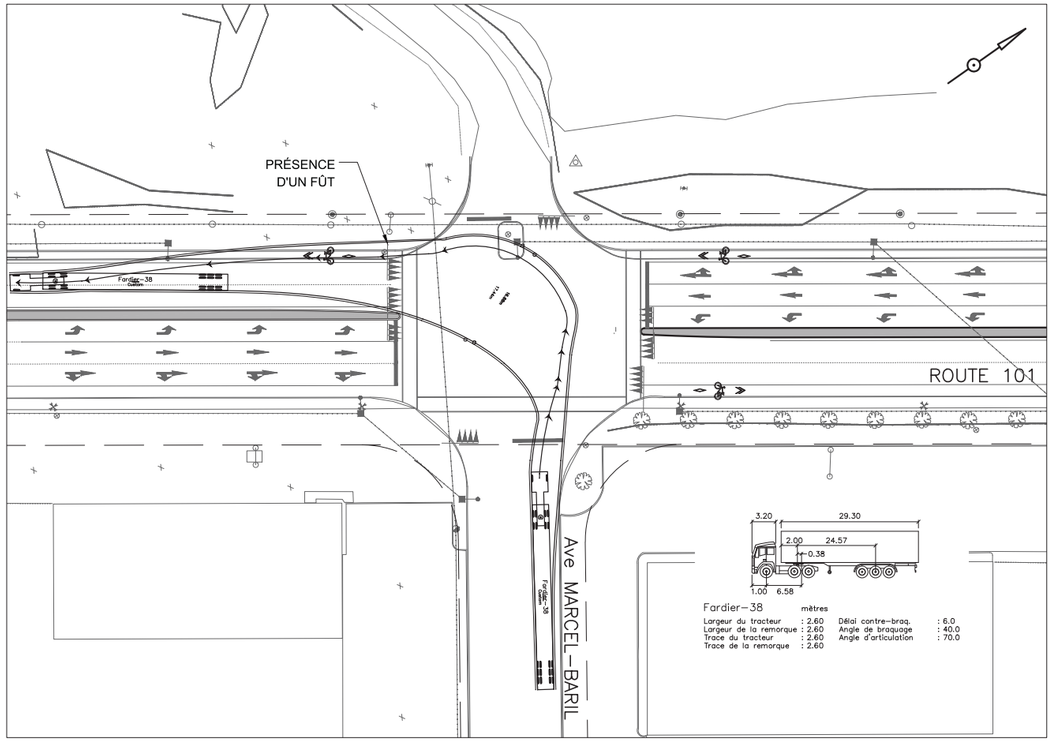
M

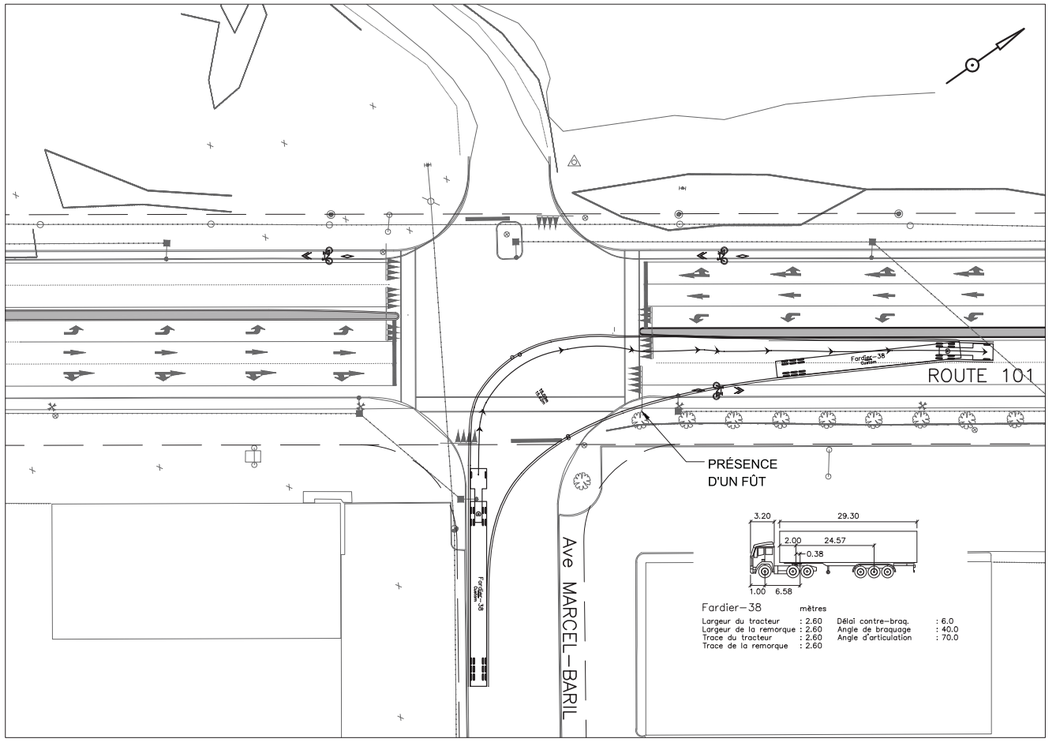
SIMULATIONS AUTOTURN




ROUTE 101
Ave MARCEL-BARIL
Fardier-38
3.20
29.30
2.00
24.57
0.38
1.00
6.58
Fardier-38 mètres
Largeur du tracteur : 2.60
Largeur de la remorque : 2.60
Trace du tracteur : 2.60
Trace de la remorque : 2.60
Délai contre-braq. : 6.0
Angle de braquage : 40.0
Angle d'articulation : 70.0


ROUTE 101
Ave MARCEL-BARIL
Fardier-38
3.20
29.30
2.00
24.57
0.38
1.00
6.58
Fardier-38 mètres
Largeur du tracteur : 2.60
Largeur de la remorque : 2.60
Trace du tracteur : 2.60
Trace de la remorque : 2.60
Délai contre-braq. : 6.0
Angle de braquage : 40.0
Angle d'articulation : 70.0


PRÉSENCE
D'UN FÛT
ROUTE 101
Ave MARCEL-BARIL
Fardier-38
3.20
29.30
2.00
24.57
0.38
1.00
6.58
Fardier-38 mètres
Largeur du tracteur : 2.60
Largeur de la remorque : 2.60
Trace du tracteur : 2.60
Trace de la remorque : 2.60
Délai contre-braq. : 6.0
Angle de braquage : 40.0
Angle d'articulation : 70.0

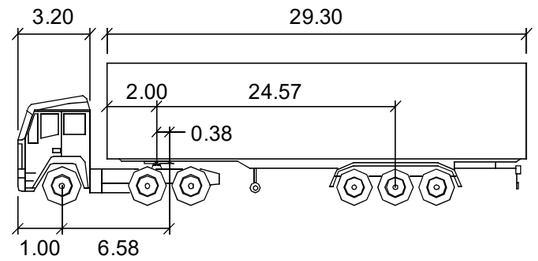

PRÉSENCE
D'UN FÛT
ROUTE 101
Ave MARCEL-BARIL
Fardier-38
3.20
29.30
2.00
24.57
0.38
1.00
6.58
Fardier-38 mètres
Largeur du tracteur : 2.60
Largeur de la remorque : 2.60
Trace du tracteur : 2.60
Trace de la remorque : 2.60
Délai contre-braq. : 6.0
Angle de braquage : 40.0
Angle d'articulation : 70.0

Rue Saguenay

Av. Marcel-Baril

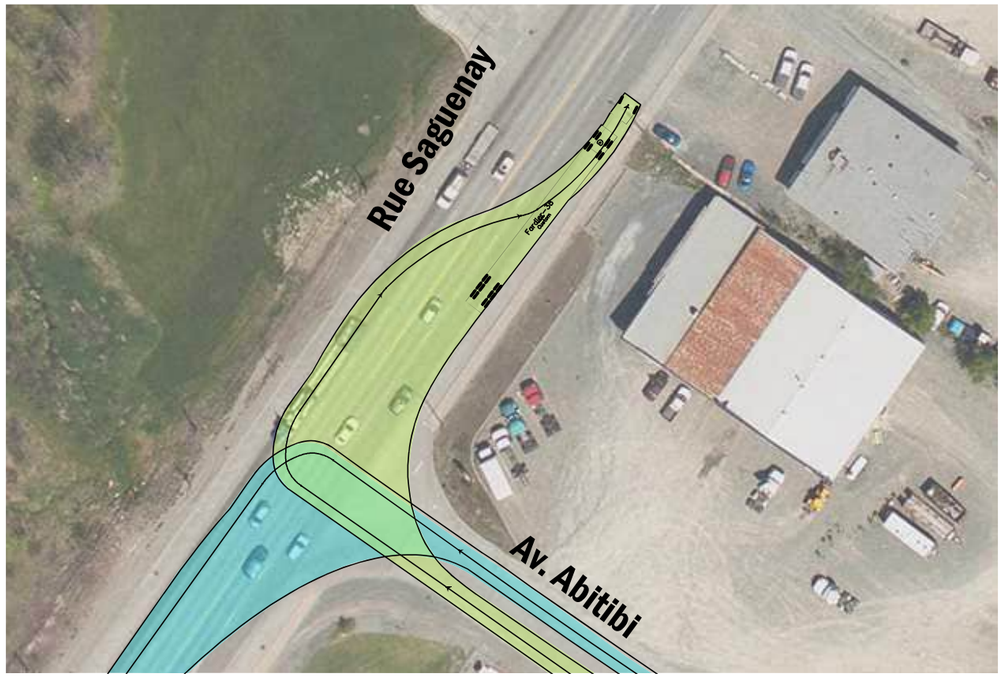
Av. Abitibi

PROFIL DU VÉHICULE



Fardier-38

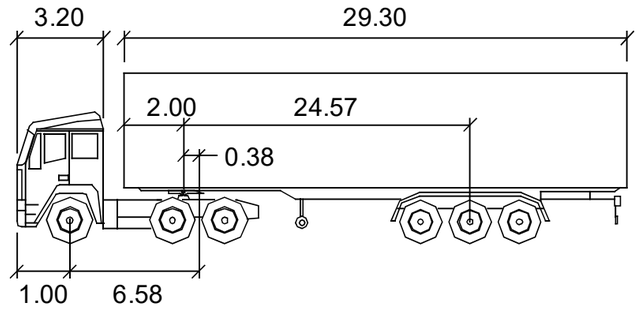
	mètres		
Largeur du tracteur	: 2.60	Délai contre-braq.	: 6.0
Largeur de la remorque	: 2.60	Angle de braquage	: 40.0
Trace du tracteur	: 2.60	Angle d'articulation	: 70.0
Trace de la remorque	: 2.60		







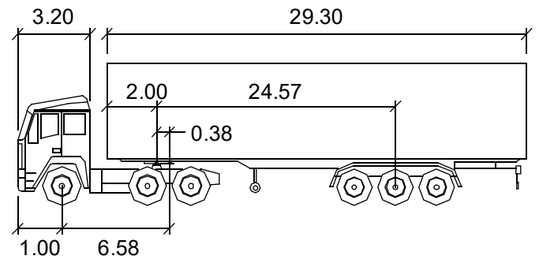
PROFIL DU VÉHICULE



Fardier-38

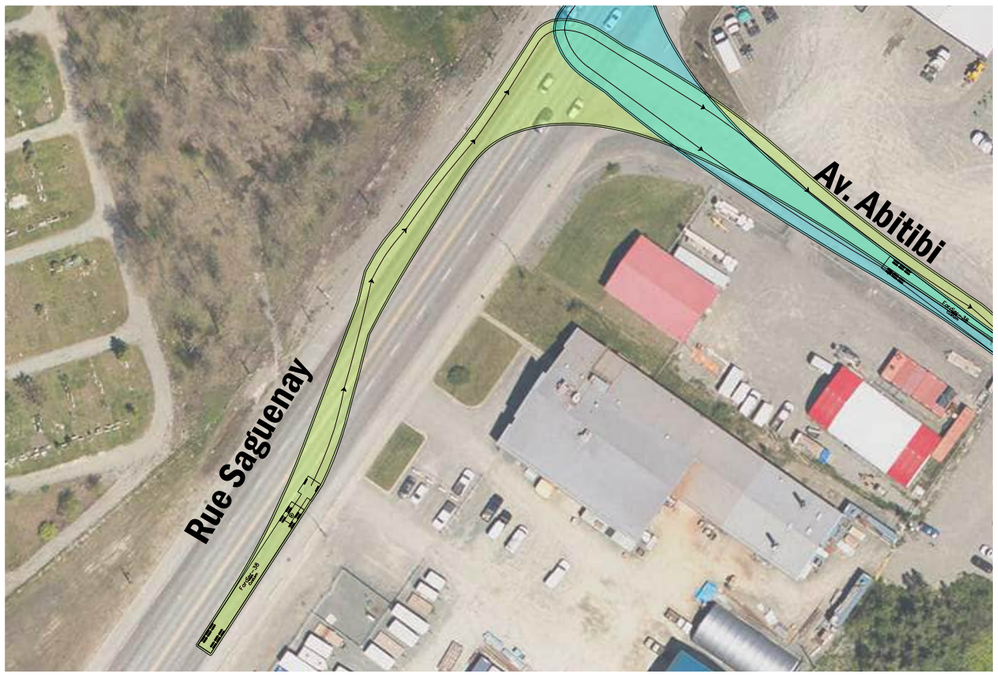
	mètres		
Largeur du tracteur	: 2.60	Délai contre-braq.	: 6.0
Largeur de la remorque	: 2.60	Angle de braquage	: 40.0
Trace du tracteur	: 2.60	Angle d'articulation	: 70.0
Trace de la remorque	: 2.60		

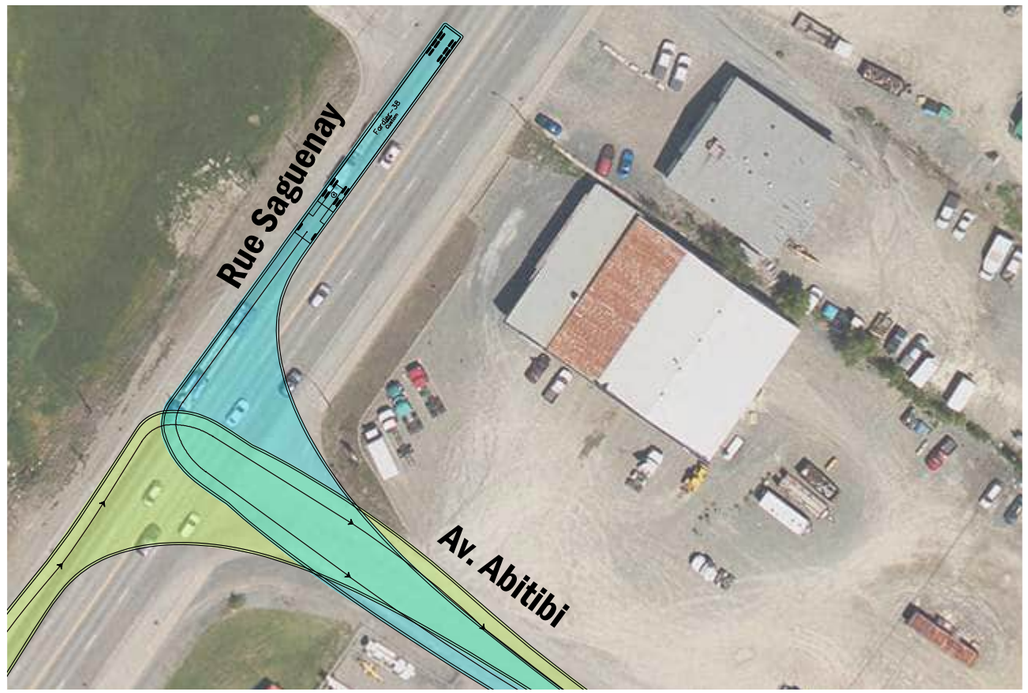
PROFIL DU VÉHICULE



Fardier-38

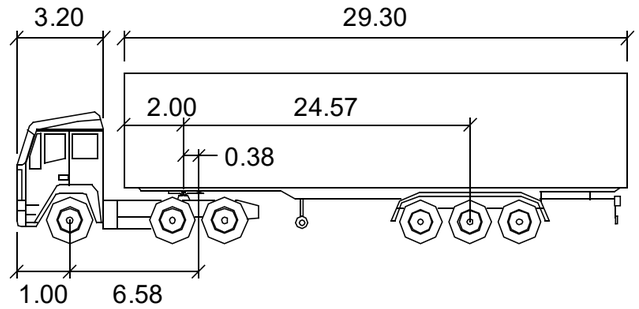
	mètres		
Largeur du tracteur	: 2.60	Délai contre-braq.	: 6.0
Largeur de la remorque	: 2.60	Angle de braquage	: 40.0
Trace du tracteur	: 2.60	Angle d'articulation	: 70.0
Trace de la remorque	: 2.60		





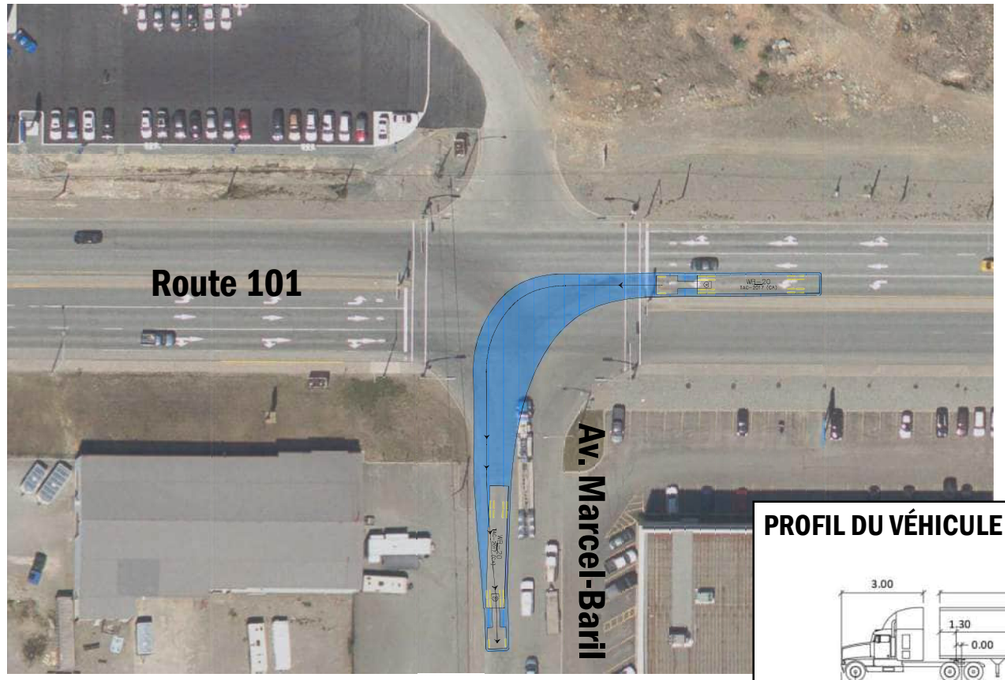


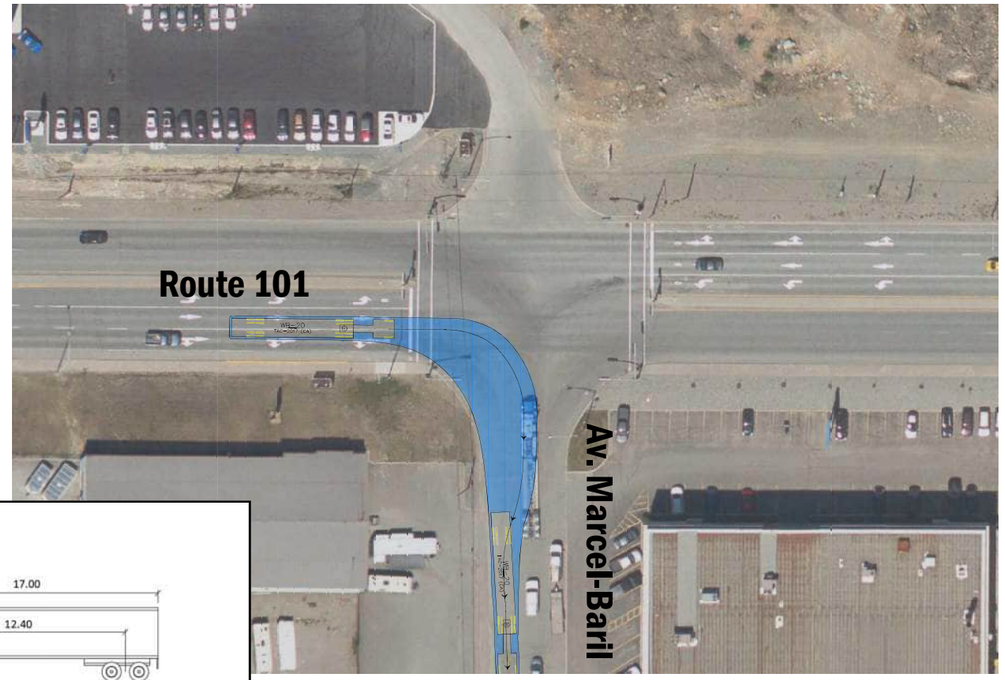
PROFIL DU VÉHICULE

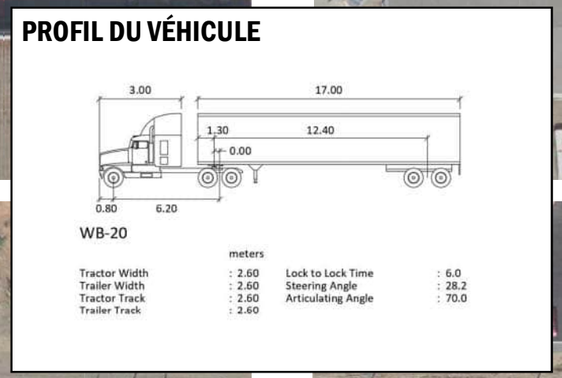


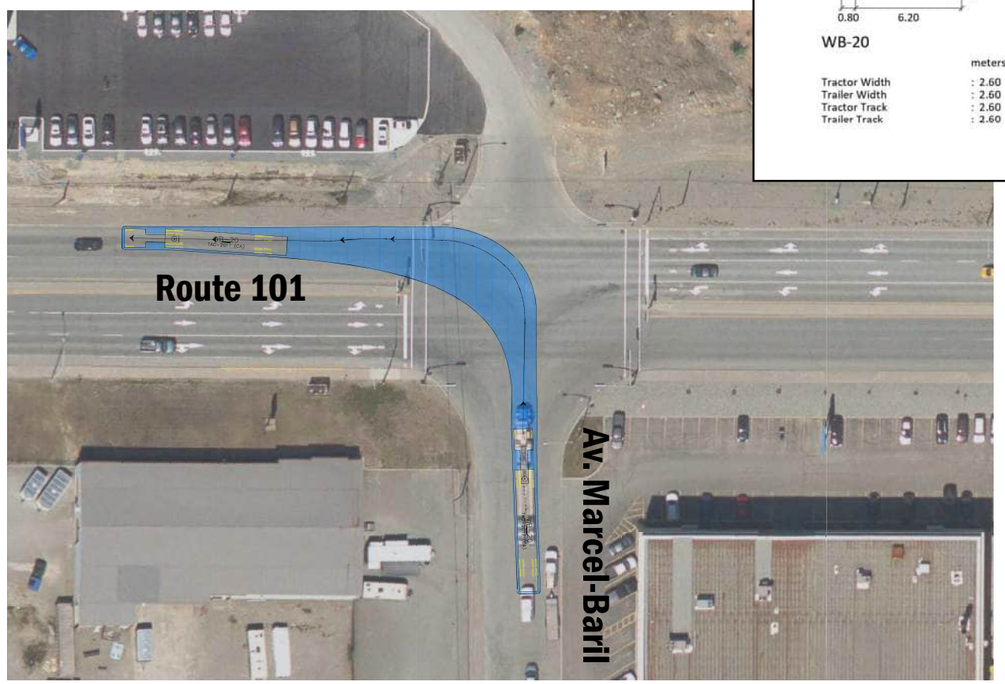
Fardier-38

	mètres		
Largeur du tracteur	: 2.60	Délai contre-braq.	: 6.0
Largeur de la remorque	: 2.60	Angle de braquage	: 40.0
Trace du tracteur	: 2.60	Angle d'articulation	: 70.0
Trace de la remorque	: 2.60		









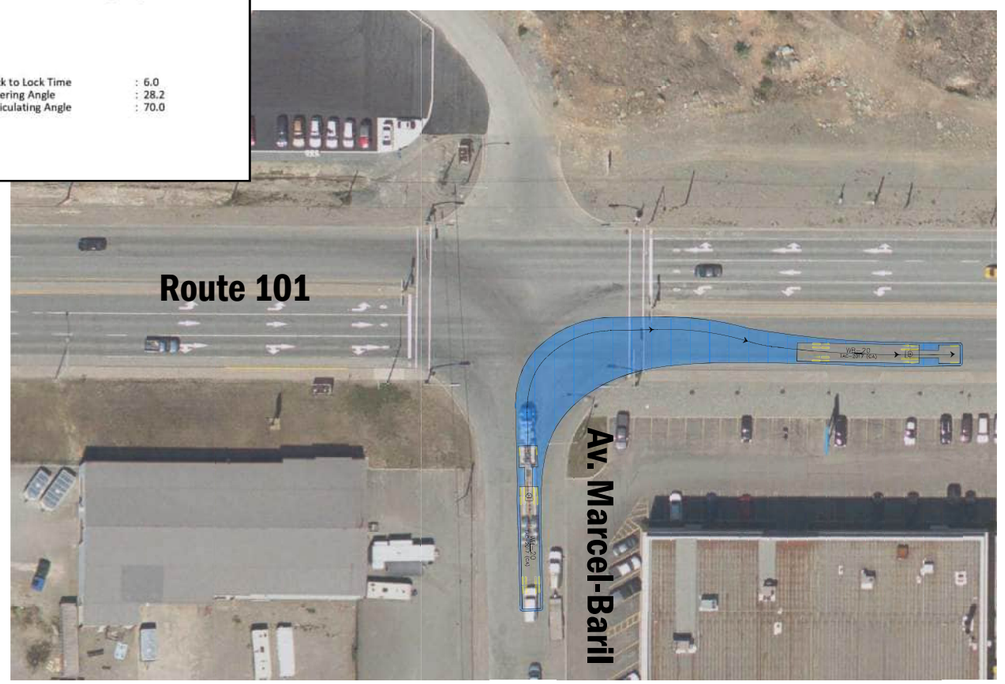
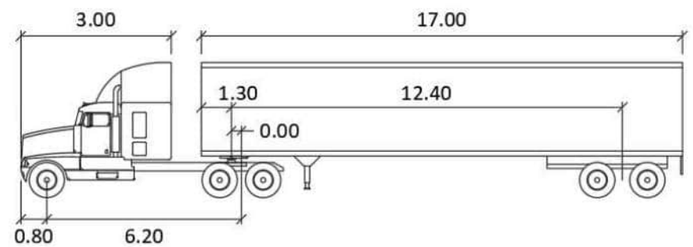


Figure x-x

Simulation Autoturn - WB-20

CA0034804.5499 CA-Falco_Horne 5 - MAJ Circulation (TOE) - 05. Technique\5-3_DAO\Autoturn

PROFIL DU VÉHICULE

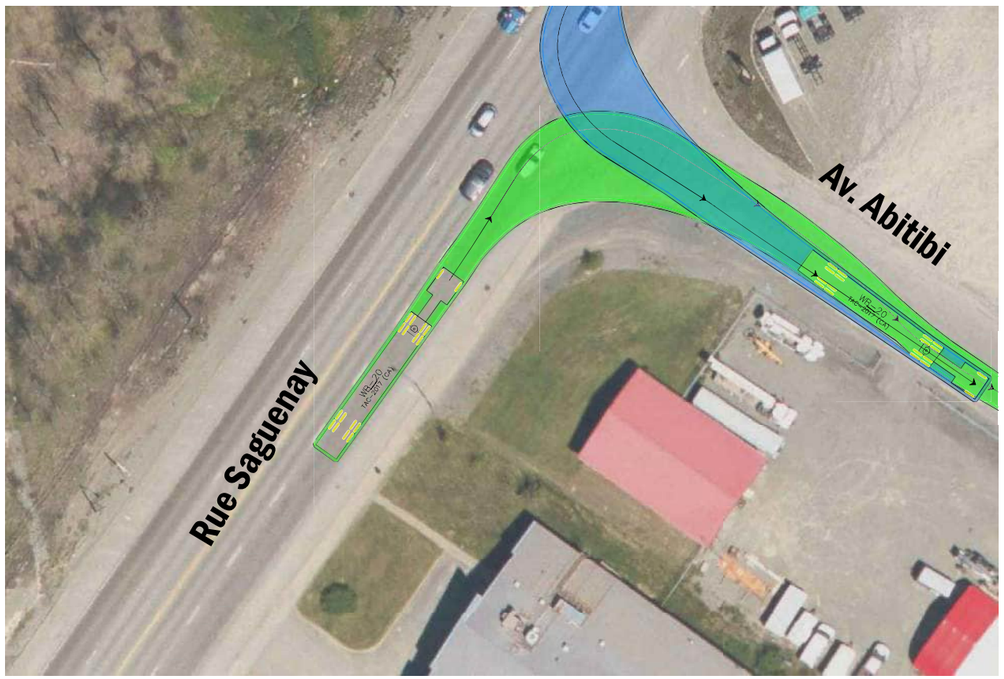


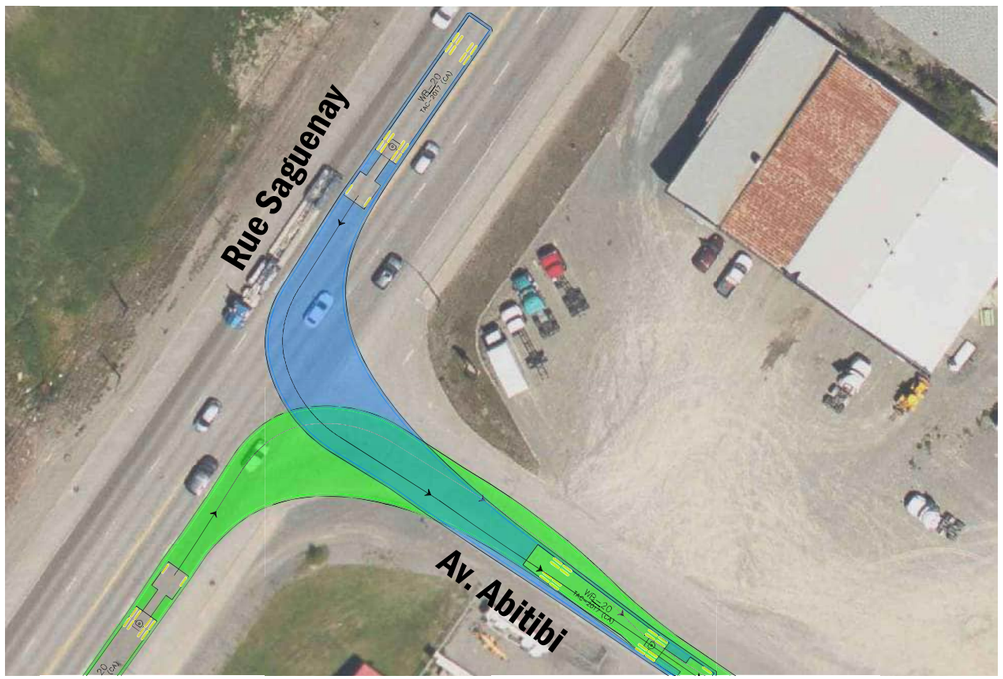
WB-20

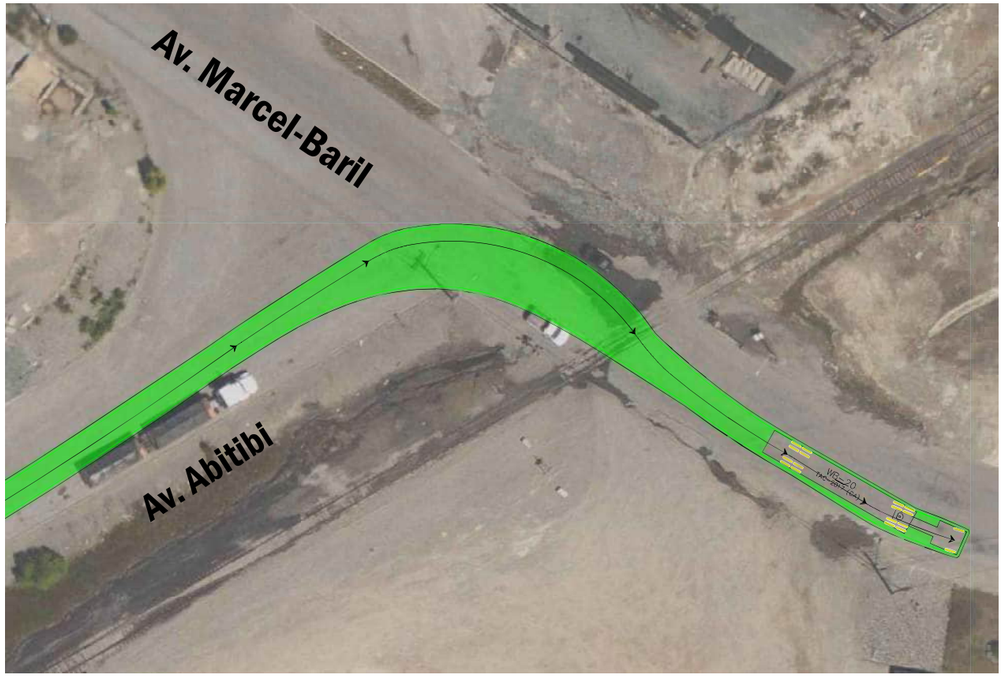
	meters		
Tractor Width	: 2.60	Lock to Lock Time	: 6.0
Trailer Width	: 2.60	Steering Angle	: 28.2
Tractor Track	: 2.60	Articulating Angle	: 70.0
Trailer Track	: 2.60		

Figure x-x Simulation Autoturn - WB-20

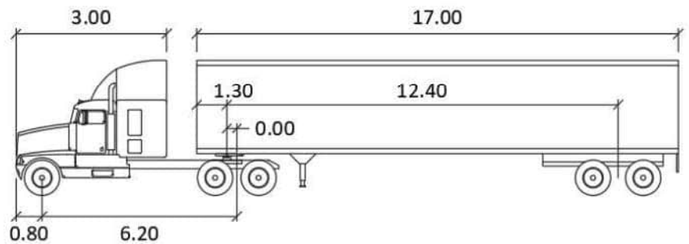
CA0034804.5499 CA-Falco_Horne 5 - MAJ Circulation (TOE) - 05. Technique\5-3_DAO\Autoturn







PROFIL DU VÉHICULE



WB-20

meters

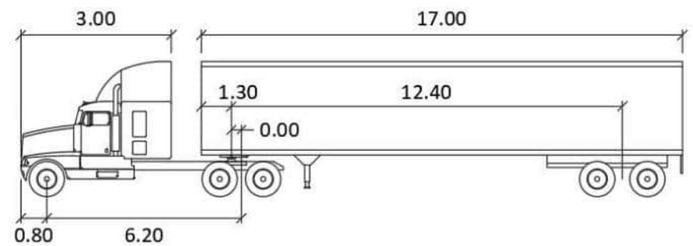
Tractor Width	: 2.60	Lock to Lock Time	: 6.0
Trailer Width	: 2.60	Steering Angle	: 28.2
Tractor Track	: 2.60	Articulating Angle	: 70.0
Trailer Track	: 2.60		

Figure x-x

Simulation Autoturn - WB-20

CA0034804.5499 CA-Falco_Horne 5 - MAJ Circulation (TOE) - 05. Technique\5-3_DAO\Autoturn

PROFIL DU VÉHICULE

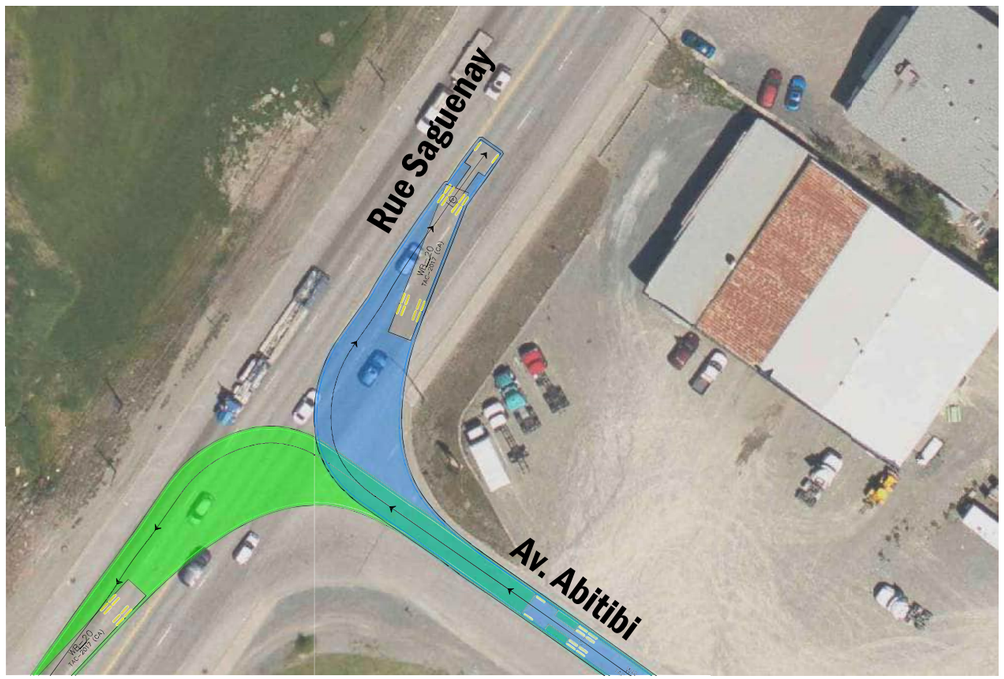


WB-20

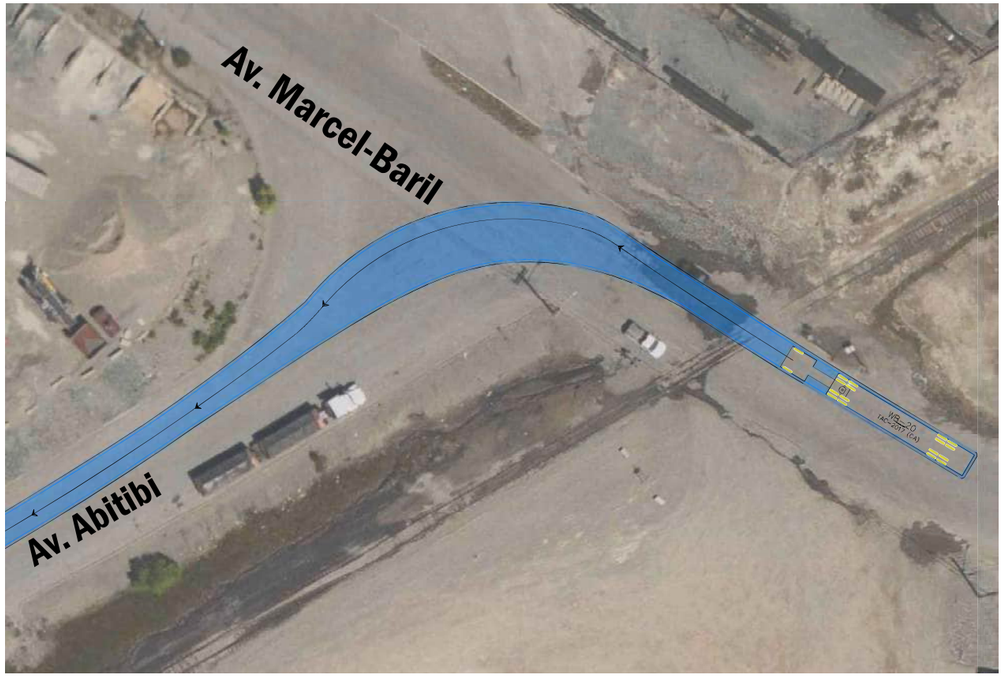
	meters		
Tractor Width	: 2.60	Lock to Lock Time	: 6.0
Trailer Width	: 2.60	Steering Angle	: 28.2
Tractor Track	: 2.60	Articulating Angle	: 70.0
Trailer Track	: 2.60		

Figure x-x Simulation Autoturn - WB-20

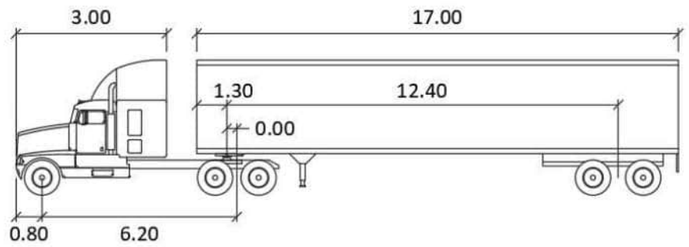
CA0034804.5499 CA-Falco_Horne 5 - MAJ Circulation (TOE) - 05. Technique\5-3_DAO\Autoturn







PROFIL DU VÉHICULE



WB-20

	meters		
Tractor Width	: 2.60	Lock to Lock Time	: 6.0
Trailer Width	: 2.60	Steering Angle	: 28.2
Tractor Track	: 2.60	Articulating Angle	: 70.0
Trailer Track	: 2.60		

Figure x-x

Simulation Autoturn - WB-20

ANNEXES

N PROPOSITION DE TRAJET POUR LE TRANSPORT DES STÉRILES

79°5'
79°0'
48°20'
48°20'
Lac Vauze
Lac Waite
Ruisseau Vauze
Ruisseau Brunet
Route d'Aiguebelle
Rang de l'Exploration
Rang Inmet
Lac Duprat
Rang Jason
Rang Inmet
Rivière Duprat
Ruisseau Fourcet
Rang Inmet
Rang Jolicoeur
Rivière Duprat
Baie Sergius
Lac Dufault
Chemin Millenback
Ruisseau Landry
Baie de la Pump House
Ruisseau Marlon
Lac Marlon
Chemin Powell
Chemin Bradley
Bassin Nord Osisko
Lac Noranda
Rouyn-Noranda
101
117

Proposition de trajets

- Trajet - Powell-Bradley
- Trajet - Saguenay-Jason

Composantes du projet

- Installations de gestion des résidus miniers (IGRM) de surface

Infrastructures

- Ligne électrique à 120 kV
- Route nationale ou régionale
- Voie ferrée

Hydrologie

- Cours d'eau permanent
- Cours d'eau intermittent
- Sens de l'écoulement de l'eau

FALCO RESOURCES

Étude d'impact sur l'environnement
Projet Horne 5, Rouyn-Noranda, Qc
DOCUMENT DE TRAVAIL

Proposition de trajets pour le transport des stériles

Sources :

Imagerie ESRI
RNCan, 2016
Données de projet, 2020

0 400 800 m

MTM, fuseau 10, NAD83

Carte A

No.réf. : 151-11330-09_DT_CA_Trajets_200422.mxd

Avril 2020

wsp