

GESTION DES RÉSIDUS MINIERES AU COMPLEXE DE MONT-WRIGHT

ANALYSE DES IMPACTS SUR LE RÉGIME HYDRIQUE DE LA RIVIÈRE AUX PÉKANS

ARCELORMITTAL EXPLOITATION MINIÈRE CANADA S.E.N.C.

MAI 2018





GESTION DES RÉSIDUS MINIERS AU COMPLEXE DE MONT-WRIGHT

ANALYSE DES IMPACTS SUR LE RÉGIME HYDRIQUE DE LA RIVIÈRE AUX PÉKANS

ARCELORMITTAL EXPLOITATION MINIÈRE
CANADA S.E.N.C.



ArcelorMittal

PROJET N° : 181-00581-06
DATE : MAI 2018

WSP CANADA INC.
1135, BOULEVARD LEBOURGNEUF
QUÉBEC (QUÉBEC) G2K 0M5

TÉLÉPHONE : +1 418-623-2254
TÉLÉCOPIEUR : +1 418-624-1857
WSP.COM

SIGNATURES

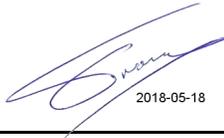
PRÉPARÉ PAR



2018-05-18

Claudine Breton, ing., M.Sc. A.
N° OIQ : 116 294

RÉVISÉ PAR



2018-05-18

François Groux, ing., M. Sc.
N° OIQ : 5037284

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

ÉMISSION/RÉVISION	PRÉPARÉ POUR	DATE
		18 mai 2018

ÉQUIPE DE RÉALISATION

ARCELORMITTAL EXPLOITATION MINIÈRE DU CANADA (AMEM)

Chef – Conformité et projets
environnementaux Guy Jérémie, ing.

WSP CANADA INC. (WSP)

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

Ingénieurs en hydraulique Claudine Breton, ing. M. Sc.A.

Elsa Sormain, ing. M. Sc.

François Groux, ing. M. Sc.

Cartographie Martine Leclair

Référence à citer :

WSP. 2018. *Gestion des résidus miniers au Complexe de Mont-Wright*. Rapport de
WSP Canada Inc. à ARCELORMITTAL EXPLOITATION MINIÈRE CANADA S.E.N.C.
21 p. et annexes.

TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION.....	1
1.1	MISE EN CONTEXTE	1
1.2	OBJECTIFS DE L'ÉTUDE	2
1.3	PRÉSENTATION SOMMAIRE DE LA RÉSERVE AQUATIQUE PROJETÉE DE LA RIVIÈRE MOISIE ..	2
2	ÉVALUATION DE L'IMPACT SUR LE RÉGIME HYDRIQUE DE LA RIVIÈRE AUX PÉKANS	4
2.1	DÉLIMITATION DES BASSINS VERSANTS ACTUELS ET PROJETÉS.....	4
2.2	SUPERFICIE DES BASSINS VERSANTS	11
2.3	MODIFICATIONS DE DÉBITS ANTICIPÉS.....	12
3	VARIATIONS NATURELLES DES DÉBITS DE LA RIVIÈRE AUX PÉKANS.....	13
3.1	DÉBITS JOURNALIERS DE LA RIVIÈRE AUX PÉKANS.....	13
3.1.1	DONNÉES DISPONIBLES.....	13
3.1.2	COMPARAISON DES VARIATIONS NATURELLES ET DE LA RÉDUCTION ANTICIPÉE.....	15
3.1.3	PÉRIODES D'ANALYSE.....	16
3.1.4	DÉBITS DE LA RIVIÈRE AUX PÉKANS AUX POINTS DE CALCUL 5 ET 6.....	16
3.2	DÉBITS CLASSÉS POUR DIFFÉRENTES PÉRIODES.....	18
3.2.1	ÉVALUATION DES DÉBITS CLASSÉS	18
3.2.2	IMPACT DE LA RÉDUCTION DE DÉBIT SUR LES PROBABILITÉS DE DÉPASSEMENT	19
4	DISCUSSION SUR LES INCERTITUDES	20
5	EFFET PROBABLE DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES.....	21
5.1	TENDANCES GÉNÉRALES.....	21
5.2	HYDRAULICITÉ ANNUELLE.....	21
5.3	HYDRAULICITÉ HIVERNALE	22

5.4	POINTE DES CRUES PRINTANIÈRES	23
5.5	HYDRAULICITÉ ESTIVALE	24
5.6	SYNTHÈSE DES CHANGEMENTS	26
6	ATTÉNUATION DE L'IMPACT SUR LES DÉBITS	27
6.1	MESURES MISES EN PLACE POUR LIMITER LES IMPACTS.....	27
6.2	MESURES ADDITIONNELLES ENVISAGÉES	27
7	CONCLUSIONS.....	29
	RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	31

TABLEAUX

TABLEAU 2-1	SUPERFICIE DES BASSINS VERSANTS AUX POINTS DE CALCUL EN CONDITIONS ACTUELLES ET PROJETÉES.....	11
TABLEAU 3-1	DÉBITS MOYENS, MINIMUMS ET MAXIMUMS HISTORIQUES DE LA RIVIÈRE AUX PÉKANS	17
TABLEAU 3-2	DIMINUTION ANTICIPÉE DES DÉBITS DE LA RIVIÈRE AUX PÉKANS	17
TABLEAU 3-3	DÉBITS CLASSÉS DE LA RIVIÈRE AUX PÉKANS AU CONFLUENT DU R138 (POINT DE CALCUL 5)	18
TABLEAU 3-4	DÉBITS CLASSÉS DE LA RIVIÈRE AUX PÉKANS EN AMONT DU TRIBUTAIRE WEBB (POINT DE CALCUL 6).....	18

FIGURES

FIGURE 1-1	DÉLIMITATION DE LA RÉSERVE AQUATIQUE PROJÉTÉE DE LA RIVIÈRE MOISIE (SOURCE : MDDEP, 2008).....	3
FIGURE 3-1	COURBE ENVELOPPE DES DÉBITS JOURNALIERS DE LA RIVIÈRE AUX PÉKANS À LA STATION 02UC003	14
FIGURE 3-2	HYDROGRAMMES ANNUELS DE LA RIVIÈRE AUX PÉKANS À LA STATION 02UC003	14
FIGURE 3-3	ENVELOPPE DES DÉBITS JOURNALIERS DE LA RIVIÈRE AUX PÉKANS AU POINT DE CALCUL 5.....	15
FIGURE 5-1	DIRECTION ET AMPLEUR DU CHANGEMENT DE L'HYDRAULICITÉ ANNUELLE (CEHQ, 2015).....	22
FIGURE 5-2	DIRECTION ET AMPLEUR DU CHANGEMENT DU DÉBIT D'ÉTIAGE HIVERNAL (Q ₂₋₇) (CEHQ, 2015)	23
FIGURE 5-3	DIRECTION ET AMPLEUR DU CHANGEMENT DE LA POINTE DE LA CRUE PRINTANIÈRE 2 ANS.....	24
FIGURE 5-4	DIRECTION ET AMPLEUR DU CHANGEMENT DU DÉBIT D'ÉTIAGE ESTIVAL (Q ₂₋₇) (CEHQ, 2015)	25

CARTES

CARTE 1	BASSIN VERSANT DES RIVIÈRES AUX PÉKANS ET MOISIE	5
CARTE 2	SOUS-BASSINS VERSANTS DE LA RIVIÈRE AUX PÉKANS DANS LE SECTEUR DU COURS D'EAU R138 – CONDITIONS ACTUELLES	7
CARTE 3	SOUS-BASSINS VERSANTS DE LA RIVIÈRE AUX PÉKANS DANS LE SECTEUR DU COURS D'EAU R138 – CONDITIONS PROJETÉES	9

1 INTRODUCTION

1.1 MISE EN CONTEXTE

ArcelorMittal Exploitation minière du Canada (AMEM) entreprend divers aménagements ayant trait à la gestion des résidus, de l'eau et des stériles au complexe minier de Mont-Wright, près de Fermont, dans le but d'assurer la pérennité des opérations jusqu'à la fin du plan minier en 2045 (Projet 2045). La phase 2 du Projet 2045 comprend, notamment, l'optimisation du parc à résidus actuel, la création d'un nouveau parc à résidus et l'amélioration de la gestion des eaux propres et des eaux de contact sur le site minier.

Certains des aménagements prévus empiéteront partiellement sur la portion amont des cours d'eau R138, R130 et R125, lesquels se déversent vers la rivière aux Pékans (WSP, 2018). Il s'agit principalement de la construction du bassin de sédimentation B+, de l'agrandissement du parc à résidus Hesse et de l'aménagement du parc à résidus Nord-Ouest. Une portion des eaux des bassins versants de ces cours d'eau sera interceptée et détournée vers les installations minières pour servir au procédé et sera relâchée, après traitement, plus en aval à l'émissaire du lac Webb, vers la rivière aux Pékans.

Une réduction du débit des cours d'eau R138, R130 et R125 est donc anticipée et cette réduction pourrait être observable également dans la rivière aux Pékans que ces cours d'eau alimentent. La rivière aux Pékans est incluse dans les limites de la réserve aquatique projetée de la rivière Moisie. Par conséquent, elle est protégée par un plan de conservation.

Le 7 mars 2018, le MDDELCC adressait à AMEM une lettre dans laquelle il soulevait le fait qu'il «est prévu que le projet d'aménagement des bassins B+ et Nord-Ouest puisse modifier le débit de la rivière aux Pékans», alors que «la rivière aux Pékans fait partie intégrante de la réserve aquatique projetée de la rivière Moisie», et qu'elle «bénéficie d'un statut de protection légale (...) l'article 34 de la Loi sur la conservation du patrimoine naturel (LCPN) et plus précisément les paragraphes 2 et 5 de l'article 3.3 du plan de conservation de la réserve aquatique projetée de la rivière Moisie stipulent que :

3.3. À moins d'avoir été autorisé par le ministre et de réaliser l'activité conformément aux conditions qu'il fixe, nul ne peut :

2° modifier le drainage naturel ou le régime hydrique de la réserve, notamment en y créant ou en y aménageant des cours d'eau ou des plans d'eau;

5° réaliser une activité autre que celles visées par les paragraphes précédents qui est susceptible de dégrader le lit ou les rives d'un plan d'eau ou d'un cours d'eau ou d'altérer directement et substantiellement la qualité ou les caractéristiques biochimiques de milieux aquatiques, riverains ou humides de la réserve projetée, entre autres, en y déchargeant ou déversant tout déchet ou toute substance polluante; »

De plus, lorsque le statut de la réserve ne sera plus « projeté », d'ici les deux prochaines années, « c'est l'article 47 de la LCPN qui viendra s'appliquer :

47. Dans une réserve aquatique, sont en outre interdites les activités suivantes:

1° tout type d'activité susceptible de dégrader le lit, les rives, le littoral ou d'affecter autrement l'intégrité du plan d'eau ou du cours d'eau; »

Suite à ce préambule, le MDDELCC pose la question suivante :

« Dans ce contexte, afin de rendre le projet d'aménagement des bassins B+ et Nord-Ouest acceptable, l'initiateur doit présenter au Ministère quelles mesures il entend mettre en place afin d'éviter toute modification du drainage naturel ou du régime hydrique de la rivière aux Pékans ».

1.2 OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

La présente étude vise à fournir des analyses et informations permettant d'évaluer l'impact du Projet 2045 sur le régime hydrique de la rivière aux Pékans. Elle se divise en 5 volets distincts et complémentaires :

- Chapitre 2 : évaluation de l'impact du Projet 2045 sur le régime hydrique des affluents de la rivière aux Pékans touchés par les nouvelles infrastructures ;
- Chapitre 3 : évaluation des impacts du Projet 2045 sur les variations naturelles des débits de la rivière aux Pékans;
- Chapitre 4 : discussion sur les incertitudes liées aux calculs de débits et superficies de bassin versant;
- Chapitre 5 : évaluation des effets probables des changements climatiques;
- Chapitre 6 : discussion sur les mesures d'atténuation de l'impact.

Pour chaque volet, l'approche adoptée et les données utilisées sont présentées préalablement à la description des résultats d'analyse.

1.3 PRÉSENTATION SOMMAIRE DE LA RÉSERVE AQUATIQUE PROJETÉE DE LA RIVIÈRE MOISIE

Selon le plan de conservation du ministère de l'Environnement (MDDEP, 2008), la réserve aquatique projetée de la rivière Moisie « *couvre une superficie de 3945 km². Elle consiste en un corridor, d'une largeur variant de 6 à 30 km, qui englobe la majeure partie de la rivière Moisie du km 37 au km 358 de son embouchure, ainsi qu'une bande importante de son bassin versant immédiat, dont 115 km de la rivière aux Pékans.* »

Le territoire visé n'inclut pas tout le bassin versant des rivières Moisie et aux Pékans, mais seulement une bande de part et d'autre des cours d'eau. Le site minier de Mont-Wright se situe donc en dehors des limites établies, mais des cours d'eau touchés par le Projet 2045 s'écoulent vers la réserve projetée et dans la rivière aux Pékans.

Les objectifs de conservation visés par le statut de protection de la rivière concernent notamment la protection du saumon atlantique, le maintien de la biodiversité des écosystèmes aquatiques et riverains et la préservation du paysage.

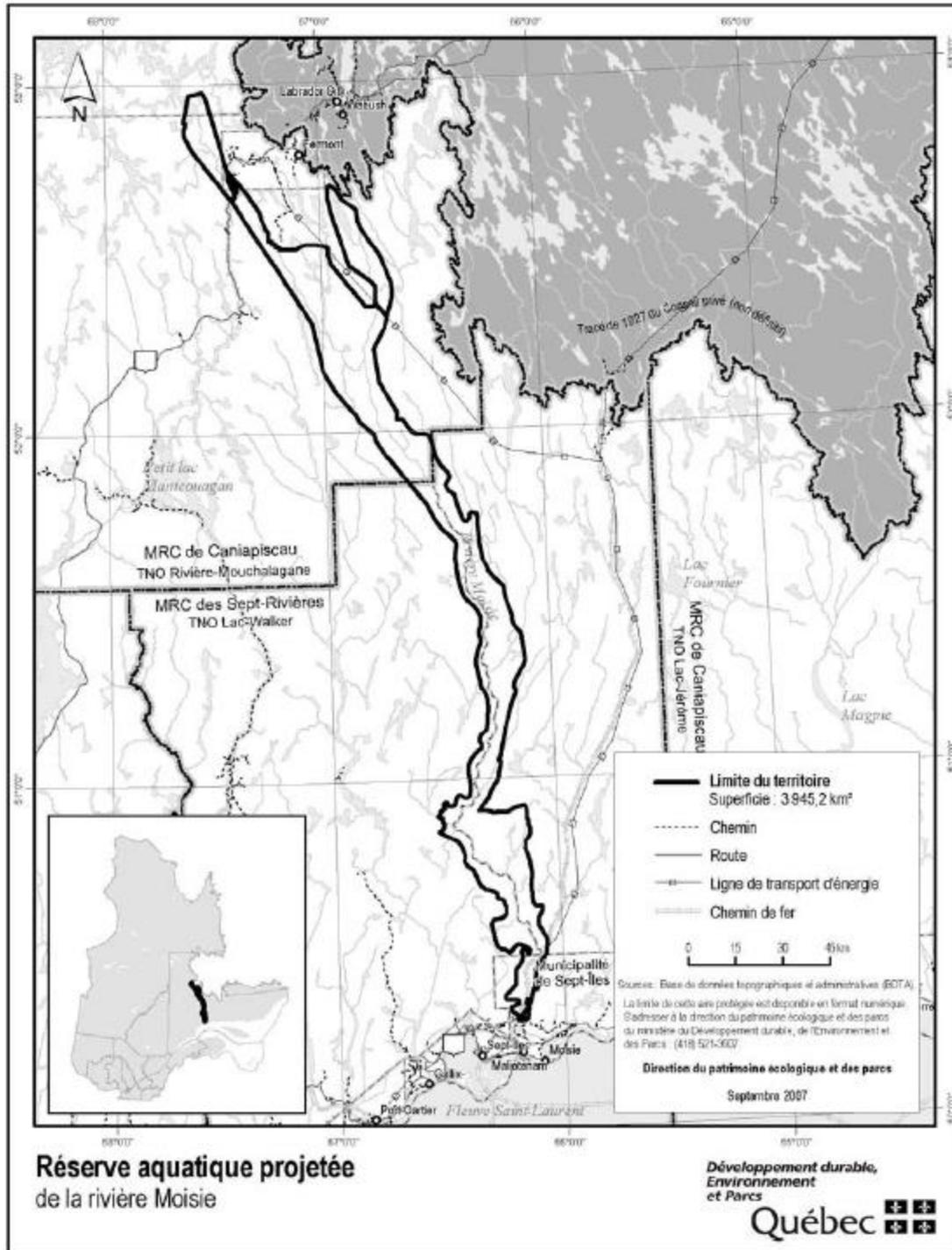


Figure 1-1 Délimitation de la réserve aquatique projetée de la rivière Moisie (source : MDDEP, 2008)

2 ÉVALUATION DE L'IMPACT SUR LE RÉGIME HYDRIQUE DE LA RIVIÈRE AUX PÉKANS

2.1 DÉLIMITATION DES BASSINS VERSANTS ACTUELS ET PROJETÉS

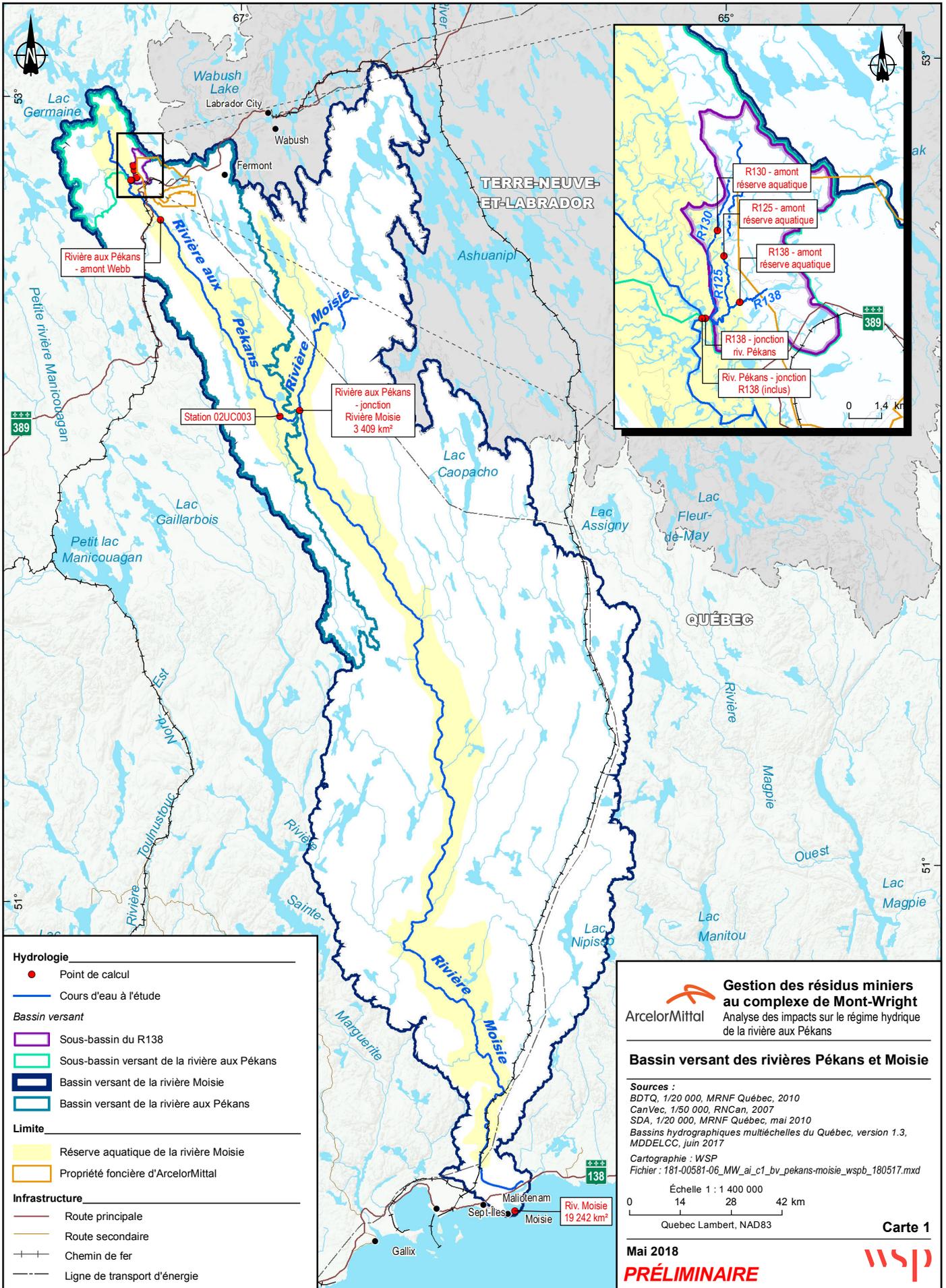
L'agrandissement des installations du site minier de Mont-Wright (le Projet 2045) empiétera sur le bassin versant du cours d'eau R138, un affluent de la rivière aux Pékans, et sur ses sous-affluents R125 et R130. Les eaux du bassin versant se trouvant dans les limites du projet seront captées et acheminées vers les bassins de sédimentation, serviront au procédé puis seront rejetées, après traitement, au tributaire du lac Webb et retournées à la rivière aux Pékans quelques 19 km en aval de la confluence avec le cours d'eau R138. Le débit d'écoulement de la rivière aux Pékans pourra être impacté dans une proportion estimée équivalente à la diminution de la superficie du bassin versant sur ce tronçon court-circuité de 19 km.

Les superficies actuelles et projetées des bassins versants ont été calculées à l'emplacement de 8 points de calculs, qui serviront à évaluer l'ampleur des modifications prévues au drainage. Les bassins versants ont été délimités à partir des données topographiques disponibles à l'échelle 1 :50 000.

La carte 1 illustre les bassins versants des rivières aux Pékans et Moisie, ainsi que la localisation du site minier de Mont-Wright. Cette carte montre également les points de calcul des superficies de bassin versant.

La carte 2 présente une vue rapprochée des limites des sous-bassins versants de la rivière aux Pékans dans le secteur potentiellement affecté par le Projet 2045. Le tronçon de 19 km, qui verra sa superficie de bassins versants réduite par le projet 2045, s'étend entre les points de calcul 5 (rivière aux Pékans en aval du confluent du cours d'eau R138) et 6 (rivière aux Pékans en amont du tributaire du lac Webb).

La carte 3 illustre enfin la délimitation projetée des bassins versants, une fois implantés le bassin B+ et le parc à résidus Nord-Ouest. Des canaux intercepteurs permettront de capter les eaux de ruissellement avant qu'elles n'entrent dans les installations de la mine et les redirigeront vers le cours d'eau R138.



Hydrologie

- Point de calcul
- Cours d'eau à l'étude

Bassin versant

- ▭ Sous-bassin du R138
- ▭ Sous-bassin versant de la rivière aux Pékans
- ▭ Bassin versant de la rivière Moisie
- ▭ Bassin versant de la rivière aux Pékans

Limite

- ▭ Réserve aquatique de la rivière Moisie
- ▭ Propriété foncière d'ArcelorMittal

Infrastructure

- Route principale
- Route secondaire
- Chemin de fer
- Ligne de transport d'énergie

Gestion des résidus miniers au complexe de Mont-Wright
 ArcelorMittal Analyse des impacts sur le régime hydrique de la rivière aux Pékans

Bassin versant des rivières Pékans et Moisie

Sources :
 BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2010
 CanVec, 1/50 000, RNCAN, 2007
 SDA, 1/20 000, MRNF Québec, mai 2010
 Bassins hydrographiques multi-échelles du Québec, version 1.3, MDDELCC, juin 2017

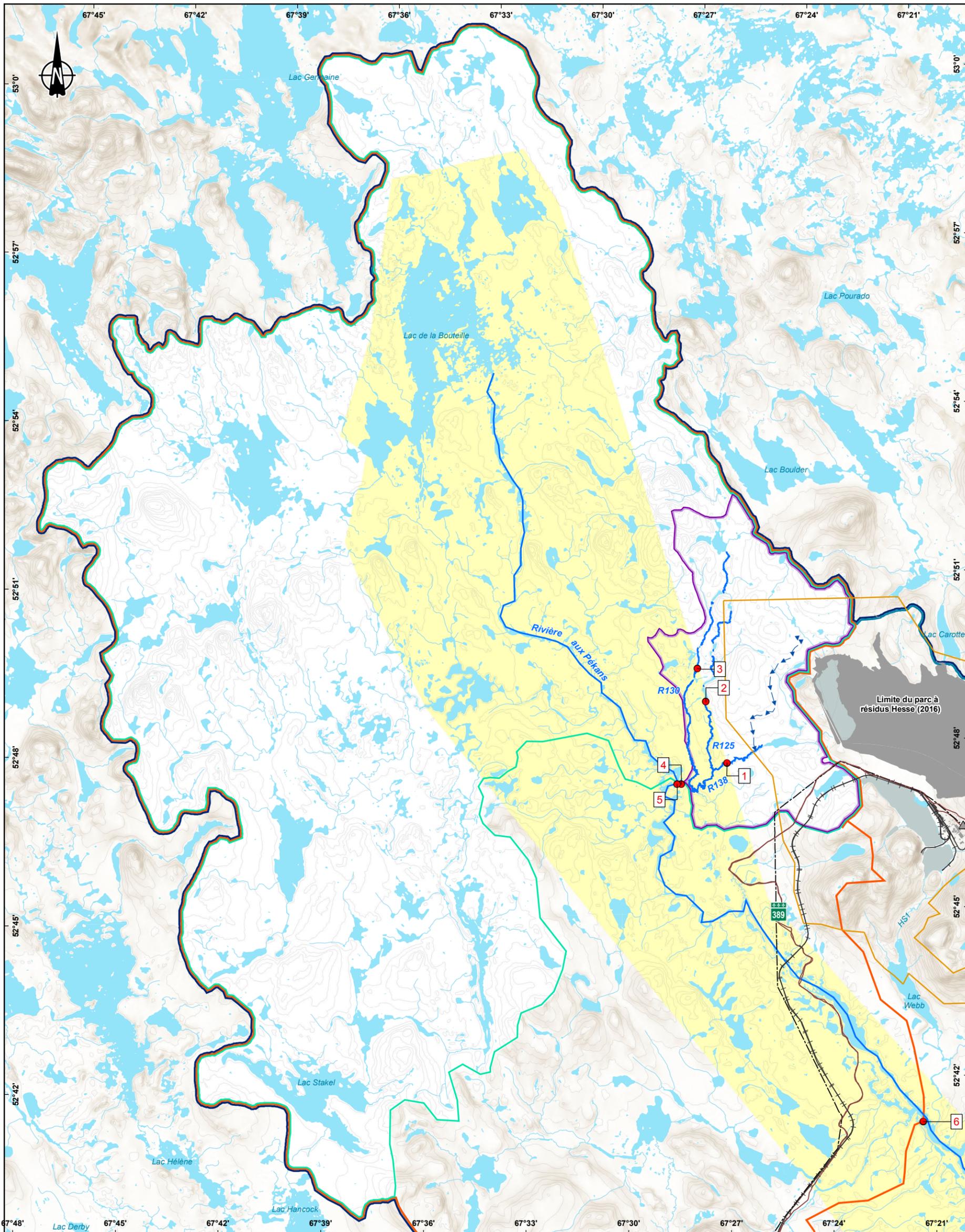
Cartographie : WSP
 Fichier : 181-00581-06_MW_aj_c1_bv_pekans-moisie_wspb_180517.mxd

Échelle 1 : 1 400 000
 0 14 28 42 km
 Québec Lambert, NAD83

Mai 2018
PRÉLIMINAIRE

Carte 1

WSP



Hydrologie

— Cours d'eau à l'étude

Point de calcul

- 1 - R138 - amont réserve aquatique
- 2 - R125 - amont réserve aquatique
- 3 - R130 - amont réserve aquatique
- 4 - R138 - jonction riv. Pékans
- 5 - Riv. Pékans - jonction R138 (inclus)
- 6 - Riv. Pékans - amont Webb

Bassin versant

- ▭ Pékans - amont Webb, 845 km²
- ▭ Sous-bassin du R138, 48,9 km²
- ▭ Sous-bassin versant de la rivière aux Pékans, 526 km²
- ▭ Bassin versant de la rivière aux Pékans

Composante du site minier

- ▭ Empreinte des infrastructures existantes
- ▭ Bassin existant

Infrastructure

- Ligne de transport d'énergie
- Chemin de fer
- Route principale

Limite

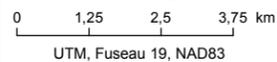
- ▭ Propriété foncière d'ArcelorMittal
- ▭ Réserve aquatique de la rivière Moisie

Gestion des résidus miniers au complexe de Mont-Wright
 Analyse des impacts sur le régime hydrique de la rivière aux Pékans

Sous-bassins versants de la rivière aux Pékans dans le secteur du cours d'eau R138
 Conditions actuelles

Sources :
 BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2010
 CanVec, 1/50 000, RNCAN, 2007
 BNDT, 1/50 000, RNCAN, 2007

Cartographie : WSP
 Fichier : 181-00581-06_MW_ai_c2_bv_actuel_R138_wspb_180517.mxd
 Échelle 1 : 125 000



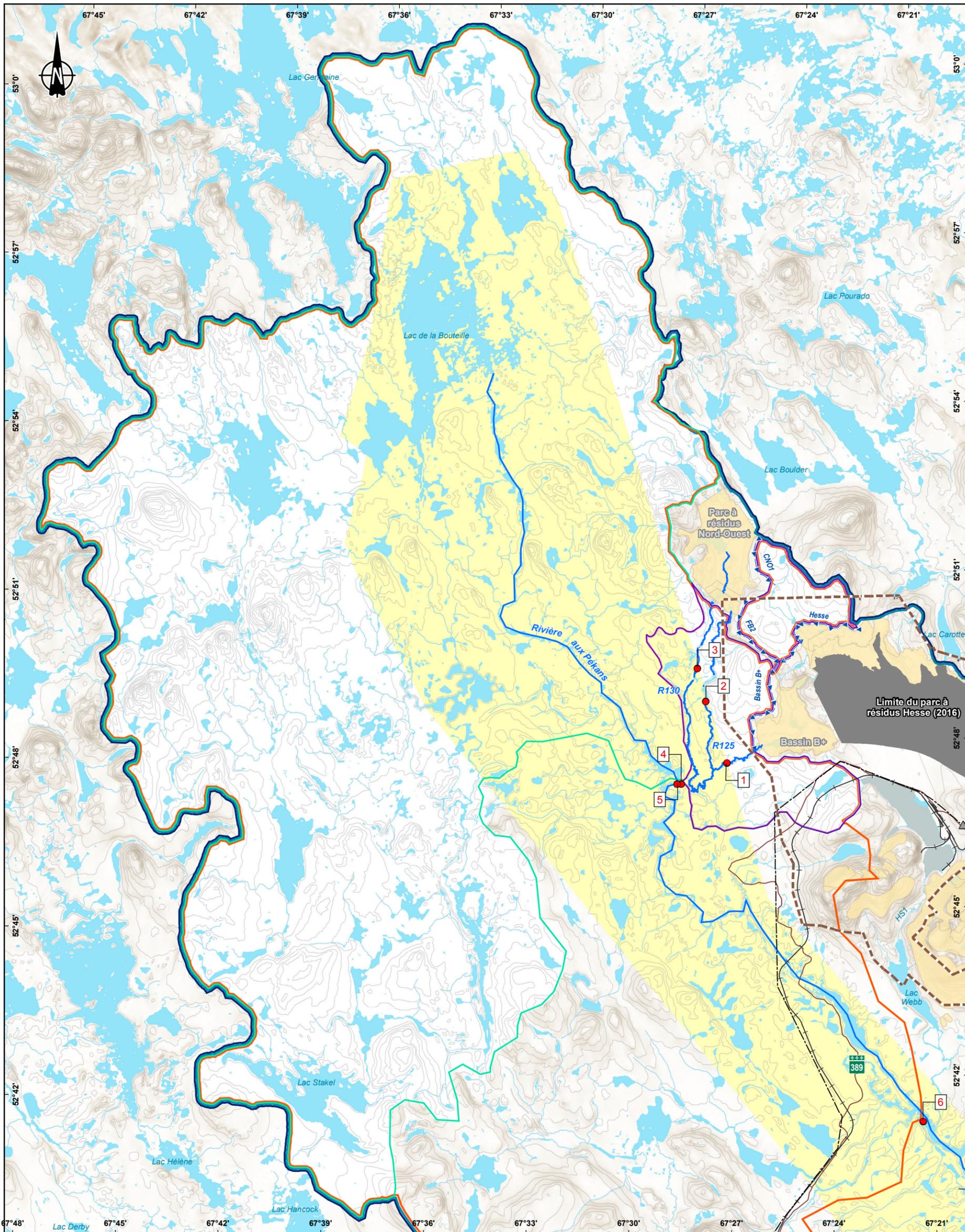
UTM, Fuseau 19, NAD83

Mai 2018

PRÉLIMINAIRE

Carte 2





Hydrologie

— Cours d'eau à l'étude

Point de calcul

- 1 - R138 - amont réserve aquatique
- 2 - R125 - amont réserve aquatique
- 3 - R130 - amont réserve aquatique
- 4 - R138 - jonction riv. Pékans
- 5 - Riv. Pékans - jonction R138 (inclus)
- 6 - Riv. Pékans - amont Webb

Bassin versant

- ▭ Pékans - amont Webb, 845 km²
- ▭ Sous-bassin du R138, 32,7 km²
- ▭ Sous-bassin versant de la rivière aux Pékans, 509 km²
- ▭ Bassin versant de la rivière aux Pékans

Composante du site minier

Existante

- ▭ Limite du parc Hesse 2016
- ▭ Bassin existant

Projetée

- ▭ Canal intercepteur
- ▭ Infrastructure projetée

Infrastructure

- Ligne de transport d'énergie
- Chemin de fer
- Route principale

Limite

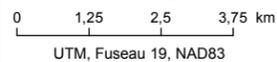
- ▭ Propriété foncière d'ArcelorMittal
- ▭ Réserve aquatique de la rivière Moisie

Gestion des résidus miniers au complexe de Mont-Wright
 ArcelorMittal Analyse des impacts sur le régime hydrique de la rivière aux Pékans

Sous-bassins versants de la rivière aux Pékans dans le secteur du cours d'eau R138 Conditions projetées

Sources :
 BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2010
 CanVec, 1/50 000, RNCAN, 2007
 BNDT, 1/50 000, RNCAN, 2007

Cartographie : WSP
 Fichier : 181-00581-06_MW_ai_c3_bv_futur_R138_wspb_180517.mxd
 Échelle 1 : 125 000



UTM, Fuseau 19, NAD83

2.2 SUPERFICIE DES BASSINS VERSANTS

Le tableau 2-1 présente la superficie des bassins versants aux 8 points de calcul, pour les conditions actuelles et projetées. Dans le tronçon court-circuité de la rivière aux Pékans, entre les points de calcul 5 et 6, la superficie du bassin versant sera réduite par le Projet 2045 de 3 % au maximum, à l'amont du tronçon. Cet écart se réduit ensuite en progressant vers l'aval, grâce aux apports intermédiaires, pour atteindre 2 % à l'extrémité aval du tronçon court-circuité. En aval du point de calcul 6, les eaux captées par la mine seront retournées à la rivière aux Pékans par l'intermédiaire du tributaire du lac Webb.

Tableau 2-1 Superficie des bassins versants aux points de calcul en conditions actuelles et projetées

POINT DE CALCUL	BASSIN VERSANT	SUPERFICIE ACTUELLE (KM ²)	SUPERFICIE PROJETÉE (KM ²)	RÉDUCTION DE SUPERFICIE (%)
1	R138 à la limite de la réserve aquatique	15,6	11,6	35
2	R125 à la limite de la réserve aquatique	5,2	3,0	42
3	R130 à la limite de la réserve aquatique	10,5	2,1	80
4	R138 à son embouchure sur la rivière aux Pékans	48,9	34,1	33
5	Rivière aux Pékans en aval de la confluence du R138	526	511	3
6	Rivière aux Pékans en amont de la confluence du tributaire du lac Webb	845	829	2
	Rivière aux Pékans en aval de la confluence du tributaire du lac Webb	975	975	0
7	Rivière aux Pékans à son embouchure sur la rivière Moisie	3 409	3 409	0
8	Rivière Moisie à son embouchure sur le golfe	19 242	19 242	0

Source : Délimitation des bassins versants à partir des cartes topographiques à l'échelle 1 :50 000

2.3 MODIFICATIONS DE DÉBITS ANTICIPÉS

Le débit de la rivière aux Pékans sera modifié dans une proportion liée à la réduction de la superficie du bassin versant entre le cours d'eau R138 et le tributaire du lac Webb. Dans les faits, cette réduction pourrait aussi varier, dans une moindre mesure, suivant notamment la contribution des nappes d'eau souterraines et la rétention opérée par la végétation, les lacs et les zones humides. Cependant la superficie du bassin versant est considérée comme étant un bon indicateur de l'impact anticipé.

La variation de débit prévue sur la rivière aux Pékans est donc une diminution de l'ordre de 2 à 3 % (voir tableau 2-1), entre la confluence du cours d'eau R138 et le tributaire du lac Webb.

3 VARIATIONS NATURELLES DES DÉBITS DE LA RIVIÈRE AUX PÉKANS

3.1 DÉBITS JOURNALIERS DE LA RIVIÈRE AUX PÉKANS

3.1.1 DONNÉES DISPONIBLES

Une station hydrométrique (02UC003) a été en opération sur la rivière aux Pékans de juin 1965 à juin 1982. Des données de débits journaliers sont disponibles pour cette période, qui couvre 17 années complètes. Quoique ces données ne sont pas récentes, elles ont été recueillies sur une période suffisamment longue pour être jugées représentatives du régime hydrique de la rivière aux Pékans.

La station 02UC003 est localisée dans la portion aval de la rivière aux Pékans, où la rivière draine un bassin versant de 3 390 km², à 7,1 km en amont de son embouchure sur la rivière Moisie. Sa localisation est indiquée sur la carte 1. Le régime du cours d'eau à la station hydrométrique est naturel. Afin d'évaluer les débits de la rivière aux Pékans sur le tronçon court-circuité de 19 km (entre le R138 et le tributaire Webb), une transposition de ces débits doit être effectuée, en tenant compte du rapport de superficie des bassins versants.

Les figures 3-1 et 3-2 présentent les données de débit journalier de la rivière aux Pékans à la station 02UC003.

La figure 3-1 est une courbe enveloppe des valeurs journalières minimales, moyennes et maximales, alors que la figure 3-2 présente une courbe de l'évolution du débit journalier pour chaque année complète de données.

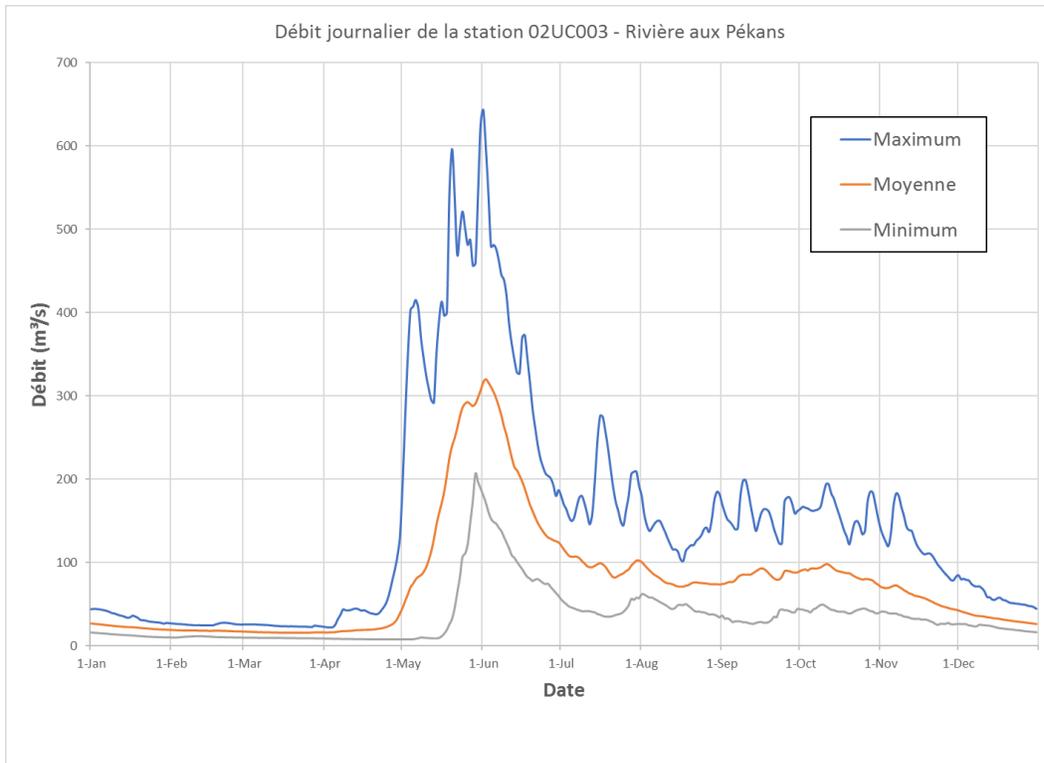


Figure 3-1 Courbe enveloppe des débits journaliers de la rivière aux Pékans à la station 02UC003

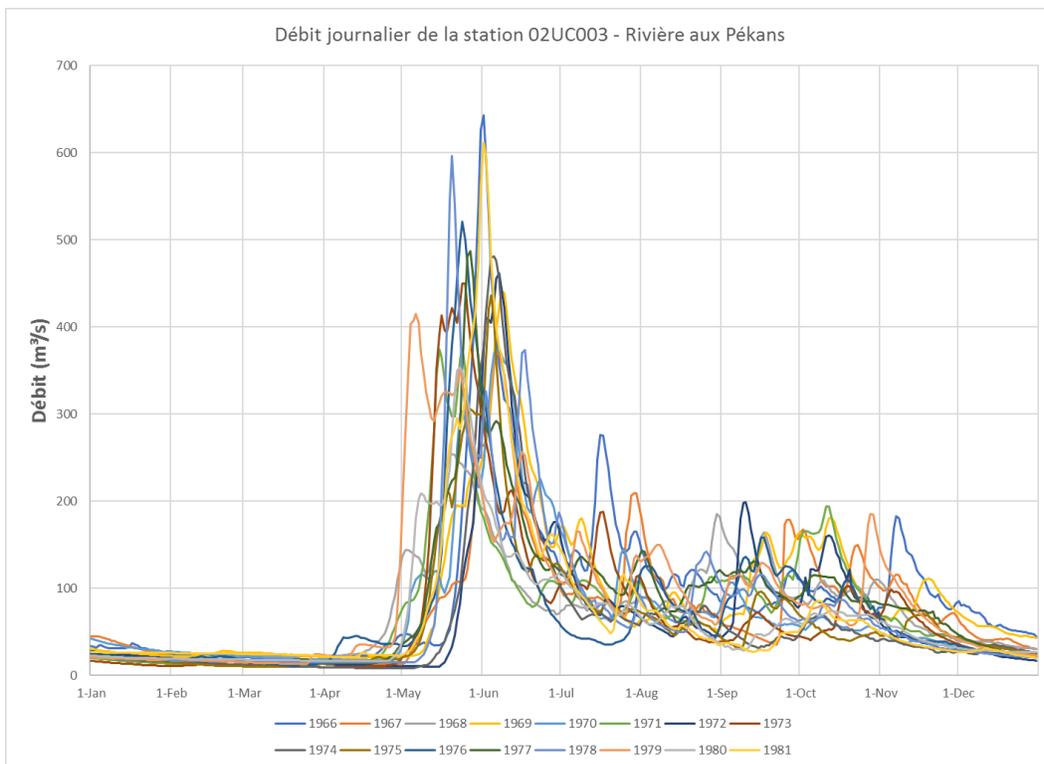


Figure 3-2 Hydrogrammes annuels de la rivière aux Pékans à la station 02UC003

3.1.2 COMPARAISON DES VARIATIONS NATURELLES ET DE LA RÉDUCTION ANTICIPÉE

Afin d'évaluer l'ampleur de l'impact d'une réduction de 2 à 3 % du débit de la rivière aux Pékans, cette réduction a été comparée aux variations naturelles du débit sur une base journalière. La figure 4-1 présente l'enveloppe des débits journaliers minimums, maximums et moyens, au confluent du cours d'eau R138 (point de calcul 5), où la diminution de débit attendue est de 3 %. Cette figure illustre également une variation de plus ou moins 3 % du débit moyen.

Ce graphique permet de constater que la variation de 3 % demeure bien à l'intérieur de la courbe enveloppe des observations faites sur une période de 17 ans, et qu'elle est minimale en regard de la plage de variation naturelle, en particulier durant la crue printanière, l'été et l'automne. Cette plage de variation naturelle est cependant plus faible pour la période hivernale, mais demeure dans les limites de la courbe enveloppe.

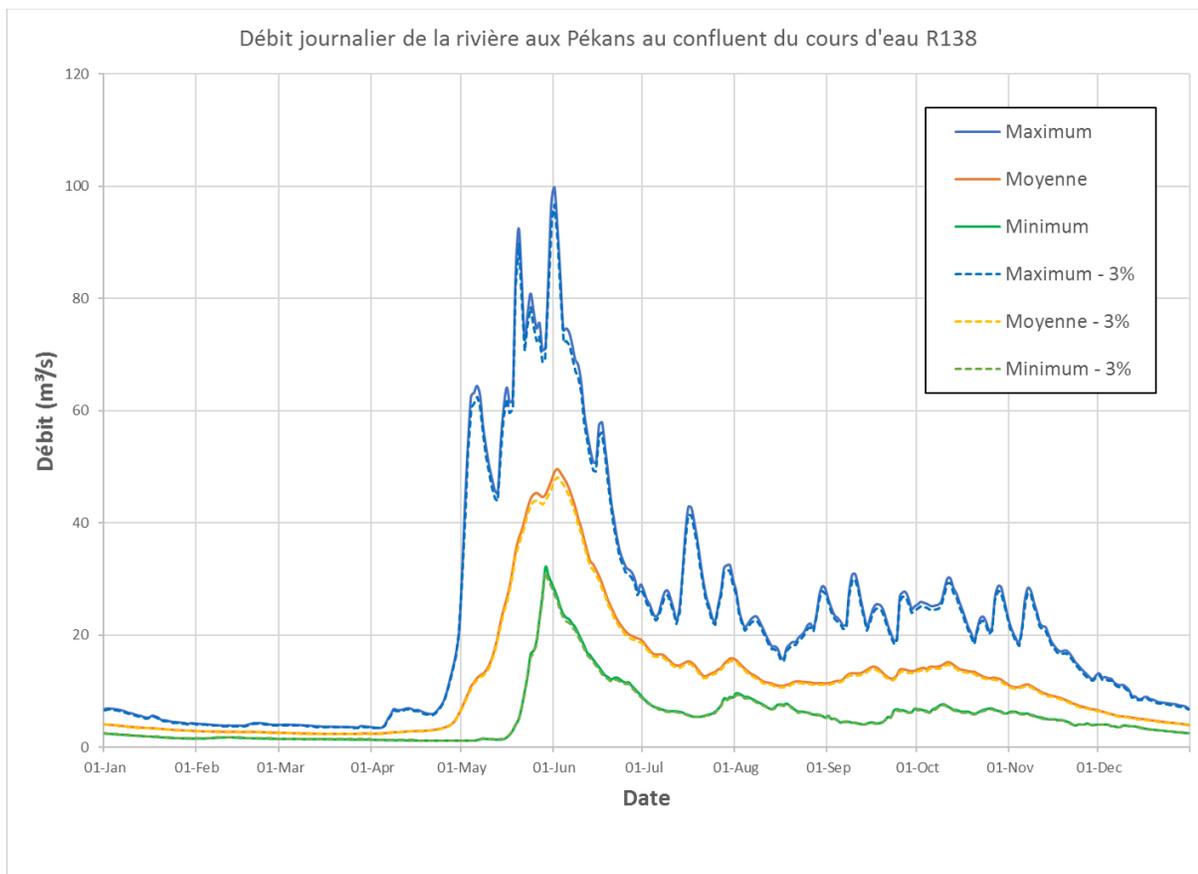


Figure 3-3 Enveloppe des débits journaliers de la rivière aux Pékans au point de calcul 5

3.1.3 PÉRIODES D'ANALYSE

Le régime hydrique de la rivière aux Pékans est typique d'un cours d'eau des régions nordiques, avec un étiage hivernal prononcé, une période de crue printanière durant laquelle sont observées les plus fortes crues annuelles, puis un débit estival et automnal soutenu par de fréquentes précipitations.

L'examen de la figure 3-1 permet d'identifier trois saisons distinctes en termes d'amplitude du débit pour la station 02UC003. Ces saisons sont définies comme suit :

- la période de la crue printanière : du 1^{er} mai au 30 juin.
- la période de l'été et de l'automne : du 1^{er} juillet au 31 octobre.
- la période hivernale : du 1^{er} novembre au 31 mars.

Ces périodes sont utilisées pour la caractérisation des débits de la rivière aux Pékans.

3.1.4 DÉBITS DE LA RIVIÈRE AUX PÉKANS AUX POINTS DE CALCUL 5 ET 6

Les débits journaliers moyens, minimums et maximums historiques sont évalués pour les points de calcul 5 et 6, localisés aux extrémités amont et aval du tronçon court-circuité. Ces débits sont calculés par transposition des données de la station 02UC003 en tenant compte du rapport (non pondéré) de la superficie du bassin versant. Ils sont présentés au tableau 3-1.

Les valeurs du tableau 3-1, ainsi que la figure 3-1, permettent de constater que les débits de la rivière aux Pékans varient dans une très large gamme de valeurs. Cette gamme s'étend de 1,2 m³/s à 99,8 m³/s pour la période de référence au confluent du R138 (point de calcul 5), et de 2,0 à 160 m³/s en amont du confluent Webb (point de calcul 6).

Le tableau 3-2 présente les réductions de débit anticipées, de 2 à 3 %, afin de fournir un ordre de grandeur de cette variation. Dans le cas des débits moyens, la réduction est de l'ordre de 0,1 à 0,9 m³/s (au point de calcul 5), selon la saison. Dans le cas des valeurs extrêmes historiques, la variation se situe de 0,04 à 3,0 m³/s. En période hivernale, la variation du débit moyen est donc très faible, même difficilement mesurable. En période de crue printanière, cette diminution est en moyenne de 0,9 m³/s, ce qui demeure faible en regard de la plage de variation du débit de cette période durant laquelle le débit s'est élevé jusqu'à 99,8 m³/s).

Tableau 3-1 Débits moyens, minimums et maximums historiques de la rivière aux Pékans

POINT DE CALCUL	DÉBIT ÉVALUÉ (M³/S)	ANNUEL	PRINTEMPS	ÉTÉ-AUTOMNE	HIVER
5	Moyen	11,7	30,1	13,5	4,4
	Minimum historique	1,2	1,2 ⁽¹⁾	4,1	1,2
	Maximum historique	99,8	99,8	42,8	28,4
6	Moyen	18,9	48,3	21,7	7,0
	Minimum historique	2,0	2,0	6,7	2,0
	Maximum historique	160	160	68,8	45,6

Source : Valeurs transposées de la station 02UC003

- 1) Cette valeur correspond au débit de la fin de la période hivernale, au moment où débute la crue.

Tableau 3-2 Diminution anticipée des débits de la rivière aux Pékans

POINT DE CALCUL / RÉDUCTION DU BASSIN VERSANT	DÉBIT ÉVALUÉ (M³/S)	ANNÉE	PRINTEMPS	ÉTÉ-AUTOMNE	HIVER
5 Réduction de 2 %	Moyen	0,35	0,90	0,41	0,13
	Minimum historique	0,04	0,04	0,12	0,04
	Maximum historique	3,0	3,0	1,3	0,9
6 Réduction de 3 %	Moyen	0,38	0,97	0,43	0,14
	Minimum historique	0,04	0,04	0,13	0,04
	Maximum historique	3,2	3,2	1,4	0,9

Source : Valeurs transposées de la station 02UC003

3.2 DÉBITS CLASSÉS POUR DIFFÉRENTES PÉRIODES

3.2.1 ÉVALUATION DES DÉBITS CLASSÉS

Une autre approche pour caractériser cette grande variation des débits de la rivière aux Pékans est le calcul des probabilités de dépassement d'un débit donné pour la période. Ainsi, le débit médian (débit 50 %) a une probabilité de dépassement de 50 % dans la période considérée, et la probabilité de dépassement diminue avec l'augmentation du débit. Les tableaux 3-3 et 3-4 présentent les probabilités de dépassement des débits journaliers pour les différentes périodes d'analyse, aux points de calcul 5 et 6.

Tableau 3-3 Débits classés de la rivière aux Pékans au confluent du R138 (point de calcul 5)

PROBABILITÉ DE DÉPASSEMENT (%)	DÉBIT (M ³ /S)			
	ANNÉE	PRINTEMPS	ÉTÉ-AUTOMNE	HIVER
1	64,1	84,0	28,7	16,8
5	39,0	65,2	24,5	10,8
10	25,5	57,1	21,0	7,7
20	17,1	46,9	17,5	5,7
50	7,6	26,7	12,5	3,4
80	3,0	13,5	9,1	2,3
90	2,3	6,2	7,4	1,9
95	1,9	3,5	6,3	1,7
99	1,5	1,5	4,8	1,4

Source : Valeurs transposées de la station 02UC003

Tableau 3-4 Débits classés de la rivière aux Pékans en amont du tributaire Webb (point de calcul 6)

PROBABILITÉ DE DÉPASSEMENT (%)	DÉBIT (M ³ /S)			
	ANNÉE	PRINTEMPS	ÉTÉ-AUTOMNE	HIVER
1	102,9	134,9	46,1	26,9
5	62,6	104,7	39,4	17,3
10	40,9	91,7	33,7	12,4
20	27,4	75,3	28,2	9,2
50	12,1	42,9	20,1	5,5
80	4,8	21,7	14,5	3,6
90	3,7	9,9	11,8	3,0
95	3,1	5,6	10,2	2,7
99	2,4	2,4	7,8	2,3

Source : Valeurs transposées de la station 02UC003

3.2.2 IMPACT DE LA RÉDUCTION DE DÉBIT SUR LES PROBABILITÉS DE DÉPASSEMENT

Le calcul des probabilités de dépassement des débits de la rivière aux Pékans met en évidence que la plage de variation de ces débits demeure large en comparaison de la diminution de débit anticipée: par exemple, 80 % du temps (entre les probabilités 10 % et 90 %), le débit annuel se situe entre 2,3 m³/s et 25,5 m³/s (au point de calcul 5, tableau 3-3), alors que la réduction de 3 % est évaluée à 0,35 m³/s en moyenne (tableau 3-2).

Les probabilités de dépassement ont été recalculées en réduisant de 3 % l'ensemble des débits journaliers évalués au point de calcul 5 à partir des données de la station 02UC003. En termes de probabilité de dépassement, l'impact de la réduction de 3 % du débit de la rivière aux Pékans (au point de calcul 5) se traduit de la manière suivante :

- pour un débit élevé : le débit dépassé 10 % du temps au printemps, soit 57,1 m³/s, se verra diminué à 55,4 m³/s (réduction de 1,7 m³/s);
- pour un débit médian : le débit en moyenne 50 % du temps pendant l'année, soit 7,6 m³/s, se verra diminué à 7,3 m³/s (réduction de 0,3 m³/s);
- pour un débit faible : le débit dépassé 90 % du temps en hiver, soit 1,9 m³/s, se verra diminué à 1,8 m³/s (réduction de 0,1 m³/s).

Ces variations, qu'elles soient sur les débits de crues ou d'étiage, demeurent faibles relativement à la variation naturelle montrée par les courbes de probabilité de dépassement (tableau 3-3).

Les débits de crues se verront atténués, mais en regard de la grande variabilité des débits de crue annuelle, l'effet d'une réduction de 3 % aura également peu d'impact sur la distribution de probabilité.

Les débits de la période d'étiage hivernal varient dans une plage de valeurs beaucoup plus restreinte, mais la réduction de 3 % se traduirait par une faible diminution de débit et une faible influence sur la distribution de probabilité. Pour de si faibles variations de débit, on entre dans la plage d'incertitudes sur l'évaluation des superficies de bassin versant et de débits.

4 DISCUSSION SUR LES INCERTITUDES

Il existe une marge d'incertitude significative sur l'évaluation des superficies des bassins versants et des débits, qui pourrait être largement supérieure à la variation de débit occasionnée dans la rivière aux Pékans par le Projet 2045. Les principales sources d'incertitudes sont les suivantes :

- La superficie du bassin versant de la rivière aux Pékans : elle est délimitée sur la base de cartes topographiques à l'échelle 1 :50 000, dont les courbes de niveau sont équidistantes de 10 m, ce qui offre peu de précision sur les terrains à relief assez plat qui semblent caractériser ce bassin versant. De plus, ces courbes topographiques sont tracées à partir d'un quadrillage de points topographiques offrant une faible densité, donc nécessitant beaucoup d'interpolation. L'incertitude sur la position exacte de la limite du bassin versant est donc relativement élevée. Elle ne peut cependant pas être évaluée précisément. Par contre à partir de la carte 2, on peut constater que la position de la limite du bassin versant pourrait varier, en moyenne, d'environ 200 m tout en respectant le réseau hydrique. La limite de bassin versant au point de calcul 5 a une longueur d'environ 110 km, donc cette incertitude de 0,2 km se traduit par une superficie de 22 km², ce qui représente 4 % de la superficie du bassin versant (526 km²). Ce calcul donne un ordre de grandeur de l'incertitude;
- Les données de débits de la station 02UC003 sur la rivière aux Pékans: les débits de crue et d'étiage hivernal présentent toujours une certaine marge d'erreur en raison d'un nombre limité de mesures de débit ayant servi à établir la courbe de tarage à la station hydrométrique, des extrapolations nécessaires, de l'effet potentiel des glaces et de l'incertitude reliée à la mesure des débits lors des jaugeages. Cette incertitude peut être évaluée entre 5 et 10 % selon notre expérience;
- Transposition des données hydrométriques aux points de calcul 5 et 6 : cette transposition des débits de la station hydrométrique, drainant un bassin versant de 3 390 km², aux points de calcul 5 et 6 où se draine une superficie d'environ 525 et 845 km², implique une hypothèse d'homogénéité à l'échelle de ces bassins versants. En réalité, la contribution du bassin versant au régime hydrique n'est pas uniforme, notamment en raison de la variation de la nature du sol et de la topographie. La contribution des aquifères au débit du cours d'eau peut également changer sur le territoire. Cette incertitude ne peut être chiffrée.

En comparaison de l'incertitude liée au calcul des superficies et des débits de la rivière aux Pékans, une réduction de 3 % du débit, potentiellement causée par le Projet 2045, demeure à l'intérieur de la marge d'incertitude (qui pourrait atteindre 10 %) sur l'évaluation de ces paramètres.

Il est à noter que malgré cette incertitude, les estimations réalisées constituent la meilleure évaluation possible des variations de débit attendues.

5 EFFET PROBABLE DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

5.1 TENDANCES GÉNÉRALES

L'Atlas hydroclimatique du Québec méridional (CEHQ, 2015) présente une synthèse de l'état des connaissances décrivant l'impact attendu des changements climatiques. L'information présentée dans ce document est basée sur des projections hydrologiques produites à partir de modélisations et de l'analyse du signal de changement. Les analyses présentées couvrent le Québec méridional, incluant la Côte-Nord et une portion de la Jamésie. Ce territoire ne couvre cependant pas la région occupée par la mine de Mont-Wright, localisée à 280 km au nord de Sept-Îles, où se situe la plus proche station hydrométrique visée par l'étude. Par contre cette station hydrométrique (voir figure 6-1) est située sur la rivière Moisie, donc sur le bassin versant concerné par cette étude.

De manière générale, les prévisions sur le changement du climat présentent les tendances suivantes :

- une hydraulité à l'échelle annuelle plus forte au nord du Québec;
- une hydraulité hivernale plus forte et des étiages hivernaux moins sévères;
- des crues printanières plus hâtives;
- des pointes de crues estivales et automnales plus élevées;
- des étiages estivaux plus sévères et plus longs.

Les prochaines sections décrivent ces tendances plus en détail.

5.2 HYDRAULICITÉ ANNUELLE

La figure 6-1 est tirée de l'Atlas hydroclimatique et concerne la tendance de l'hydraulicité annuelle, en termes de débit moyen annuel. La localisation de la station de la rivière Moisie a été ajoutée sur la figure (encadré du haut). On remarque une nette graduation du sud vers le nord, entre une diminution probable et une augmentation très probable. Si cette tendance est extrapolée, le territoire où se situe la mine de Mont-Wright subirait une augmentation très probable de son hydraulicité. Pour la Côte-Nord, l'ampleur du changement est évaluée entre +6 % et +10 %.

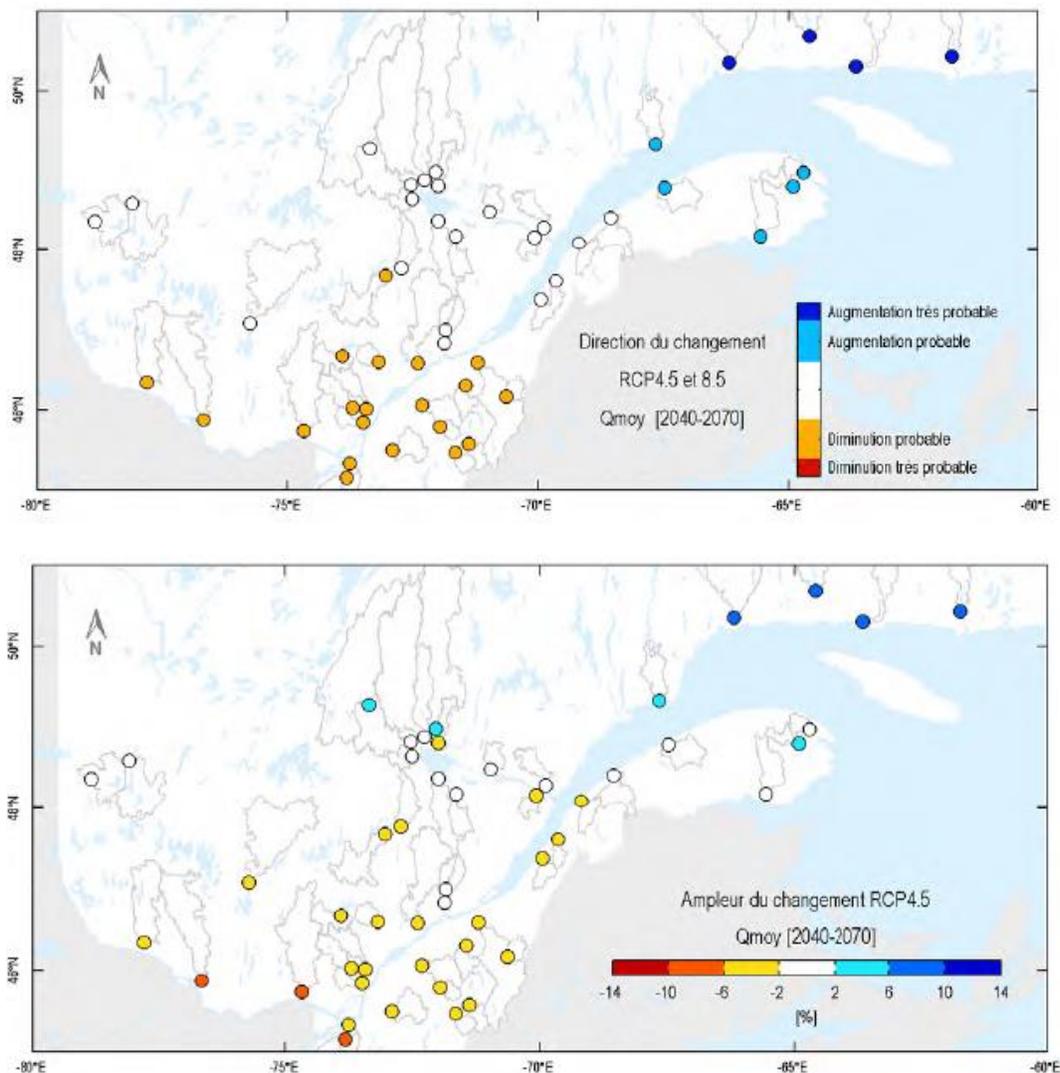


Figure 5-1 Direction et ampleur du changement de l'hydraulicité annuelle (CEHQ, 2015)

5.3 HYDRAULICITÉ HIVERNALE

Toujours selon le CEHQ (2015), les débits d'étiages hivernaux subiraient une augmentation très probable, sur la presque totalité du Québec méridional. La figure 5-2 permet de visualiser ces résultats, calculés pour le débit Q_{2-7} (récurrence de 2 ans, durée de 7 jours), et indique que l'ampleur du changement serait de l'ordre de +6 % à +18 % (modèle RCP4.5), et même de +18% à +30 % (modèle RCP8.5).

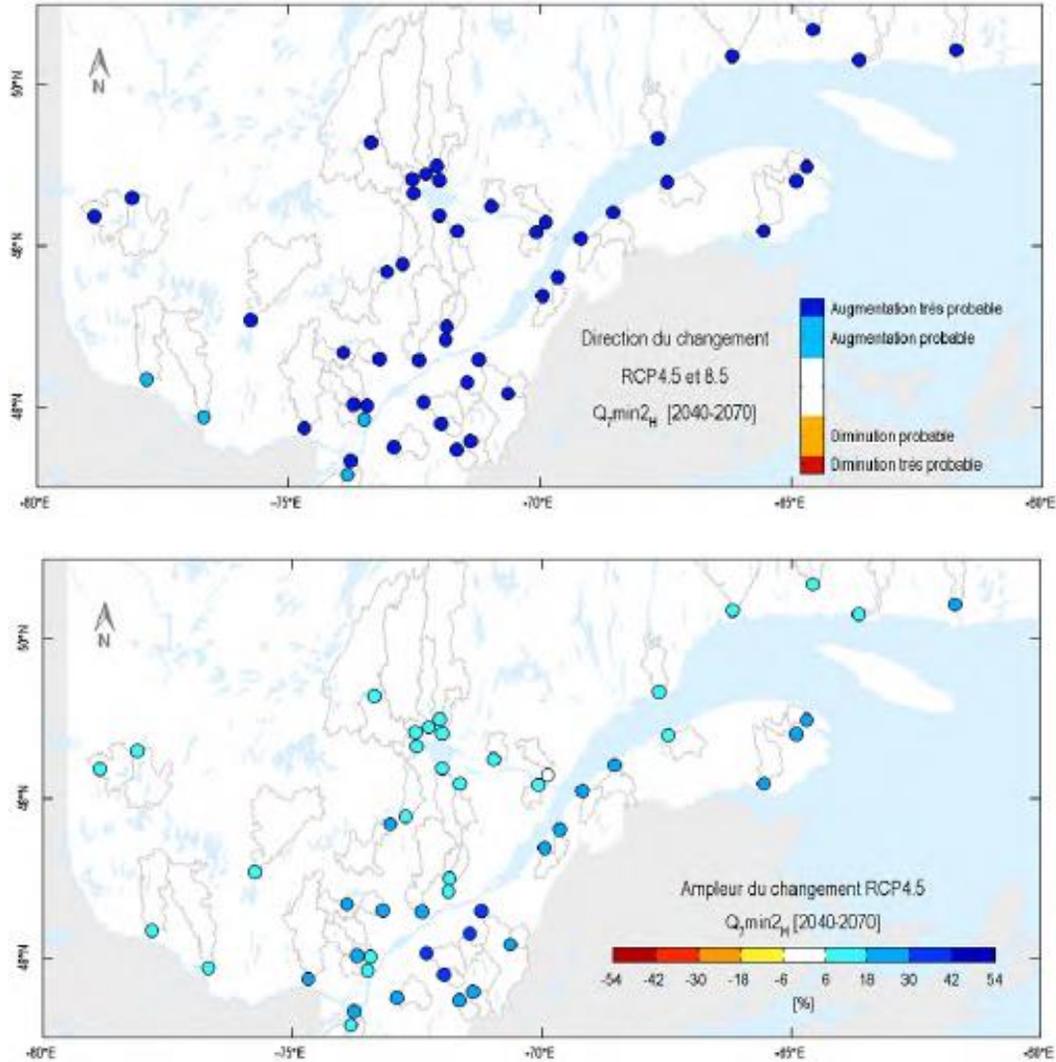


Figure 5-2 Direction et ampleur du changement du débit d'étiage hivernal (Q_{2-7}) (CEHQ, 2015)

5.4 POINTE DES CRUES PRINTANIÈRES

Les pointes de crue printanière, en termes de débit journalier d'une récurrence de 2 ans, semblent montrer une augmentation probable, ou nulle, sur la Côte-Nord, alors que la tendance à la baisse serait plus marquée alors qu'on se déplace vers le sud (CEHQ, 2015). La figure 5-3 permet de visualiser ces résultats et indique que l'ampleur du changement serait de l'ordre de -2 % à +6 %.

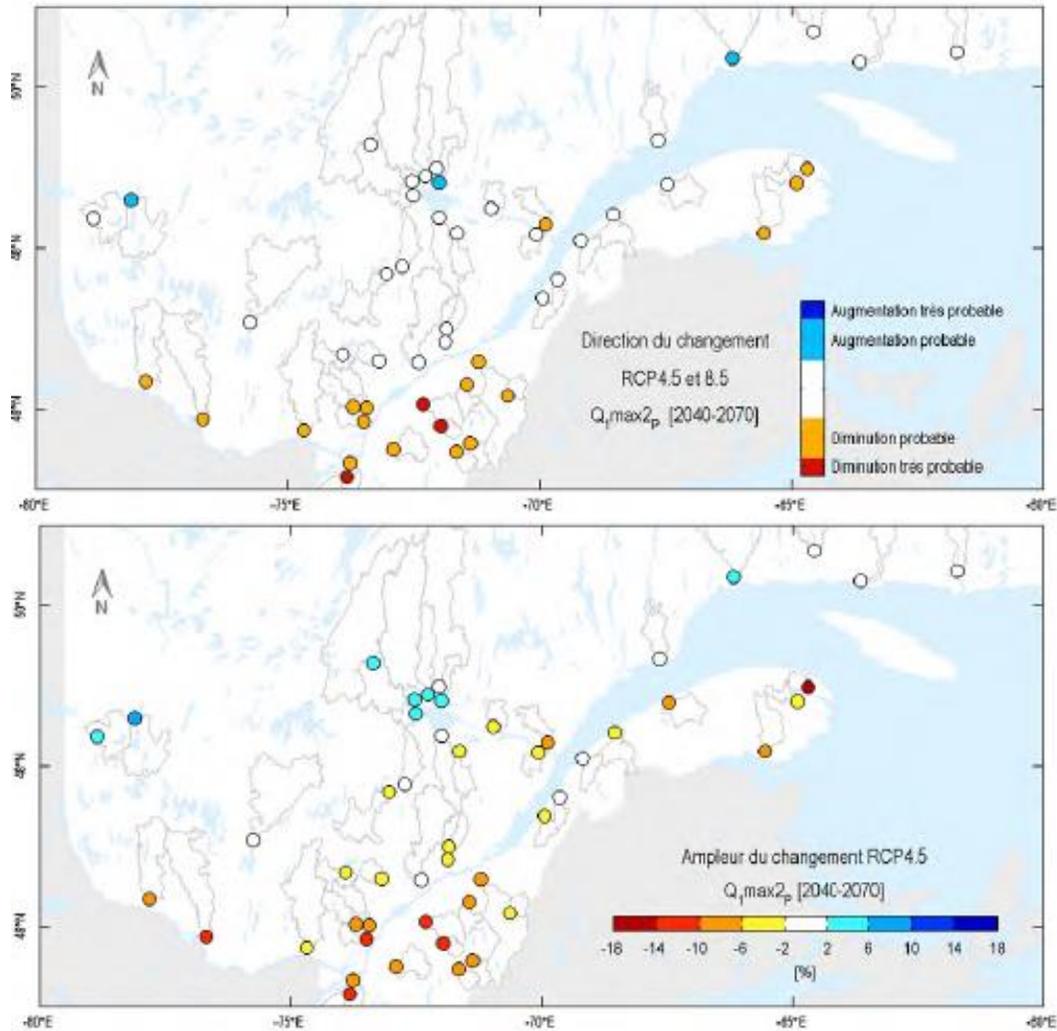


Figure 5-3 Direction et ampleur du changement de la pointe de la crue printanière 2 ans

5.5 HYDRAULICITÉ ESTIVALE

Toujours selon le CEHQ (2015), les débits d'étiages estivaux subiraient une diminution probable sur la Côte-Nord. La figure 5-4 permet de visualiser ces résultats, calculés pour le débit Q_{2-7} (récurrence de 2 ans, durée de 7 jours), et indique que l'ampleur du changement serait de l'ordre de -6 % à -18 %.

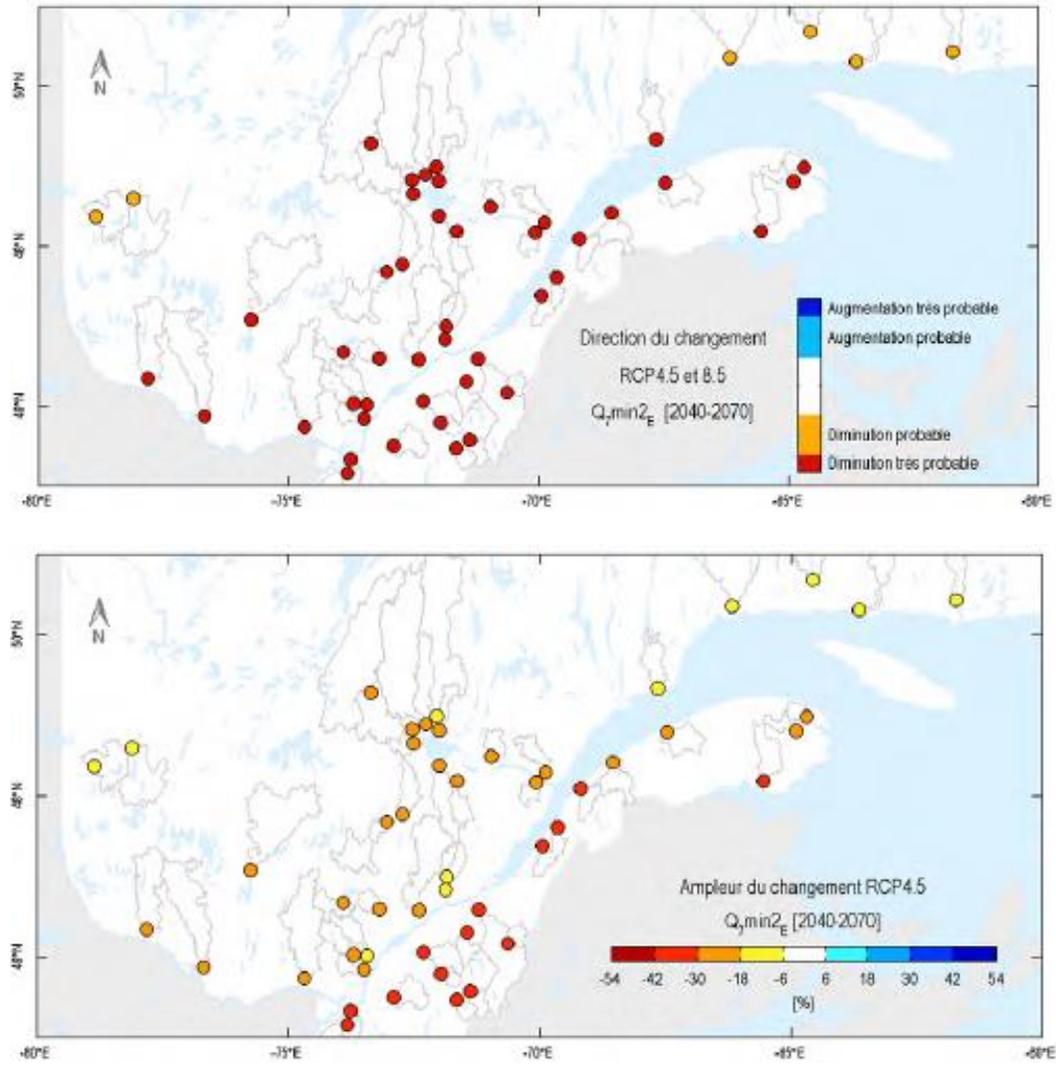


Figure 5-4 Direction et ampleur du changement du débit d'étiage estival (Q_{2-7}) (CEHQ, 2015)

5.6 SYNTHÈSE DES CHANGEMENTS

En résumé, les tendances de l'hydraulicité sur la Côte-Nord, notamment pour le bassin versant de la rivière Moisie, à l'horizon 2040-2070, sont les suivantes :

- hydraulicité annuelle : entre +6 % et +10 %
- hydraulicité hivernale : de +6 % à +30 %
- pointe des crues printanières : de -2 % à +6 %
- hydraulicité estivale : de -6 % à -18 %.

Les tendances positives (augmentation du débit) auront pour effet d'atténuer davantage l'impact d'une éventuelle réduction du débit par le Projet 2045. En particulier, l'augmentation est très probable sur l'année complète et durant la période hivernale. La pointe de crue printanière pourrait également subir une légère augmentation. Par contre les étiages estivaux seront probablement plus sévères.

6 ATTÉNUATION DE L'IMPACT SUR LES DÉBITS

6.1 MESURES MISES EN PLACE POUR LIMITER LES IMPACTS

Les installations actuelles et projetées de la mine de Mont-Wright intègrent déjà plusieurs mesures visant à limiter les impacts sur les cours d'eau, conserver le drainage naturel et limiter l'érosion, notamment :

- la construction de canaux intercepteurs retournant les eaux au cours d'eau R138 avant leur entrée sur le site minier. Ces canaux, qui sont visibles à la carte 3, délimitent le bassin versant projeté du cours d'eau R138. Il s'agit des canaux FNO1, FB2, Hesse et Bassin B+, qui captent les eaux avant leur entrée dans les haldes de stériles ou dans les bassins de sédimentation, et les retournent vers le cours d'eau R138 via le canal Bassin B+.
- la minimisation des superficies d'empiétement et l'optimisation des procédés;
- le maintien du drainage naturel au niveau des chemins d'accès par l'installation de ponceaux.

Il est à noter que l'impact potentiel du projet étant une réduction des débits, et non une augmentation, le potentiel d'érosion des rives ne risque pas d'être augmenté.

6.2 MESURES ADDITIONNELLES ENVISAGÉES

Certaines mesures d'atténuation additionnelles peuvent être envisagées avec l'objectif d'atténuer davantage la réduction du débit du cours d'eau R138. Cependant les options identifiées comportent elles-mêmes des impacts non souhaitables :

- le pompage depuis un lac situé au nord des installations (par exemple le lac Cherny): cette mesure occasionnerait des réductions de débit dans ce bassin versant voisin;
- le pompage de la nappe phréatique : les aquifères de la région ne présentent pas une grande capacité et les eaux qui seraient pompées pourraient avoir une qualité moindre que celle des eaux de surface. Par ailleurs, le pompage dans les nappes souterraines, s'il était possible, pourrait lui aussi avoir un impact sur les débits en surface (en cas de rabattement de la nappe sous l'effet du pompage);
- le pompage depuis le point de rejet des eaux de la mine vers le cours d'eau R138: en raison de la topographie et de la distance, cette mesure demanderait la construction d'infrastructures considérables.

Par ailleurs, si une quelconque compensation par pompage était réalisée, elle ne pourrait permettre de suivre les variations naturelles du débit. En effet, les débits pompés seraient fixes au cours des différentes périodes de l'année qui pourraient être identifiées, aussi bien que, même si, en moyenne, le support d'alimentation permettait de compenser l'impact de la réduction de débit, en instantané, les impacts persisteraient. On passerait par ailleurs d'un régime d'écoulement naturel à un régime pseudo-régularisé.

Les impacts négatifs potentiels de la mise en place de ces mesures, en comparaison du faible impact potentiel du projet sur la rivière aux Pékans, font en sorte qu'aucune d'entre elles n'est recommandée.

7 CONCLUSIONS

Le projet d'agrandissement des installations minières de Mont-Wright, le Projet 2045, empiétera sur le bassin versant d'un affluent de la rivière aux Pékans, le cours d'eau R138. Considérant que la rivière aux Pékans est contenue dans les limites de la réserve aquatique projetée de la rivière Moisie, qui bénéficie d'un plan de conservation, des inquiétudes ont été soulevées quant à la possibilité d'une modification du régime hydrique de la rivière.

L'analyse présentée a permis de quantifier cet impact et démontre que la variabilité des débits de la rivière aux Pékans, associée aux incertitudes des données disponibles, n'indique pas de façon évidente qu'il y aurait une modification significative du régime hydrique de la rivière aux Pékans.

La diminution appréhendée de 2 à 3 % du débit sur le tronçon de la rivière aux Pékans compris entre le cours d'eau R138 et le tributaire du lac Webb demeure largement dans la plage de variation des débits naturels en toutes saisons. De plus, l'incertitude sur l'évaluation de la superficie des bassins versants, sur les données et sur les méthodes d'estimation de débit, évaluée comme étant de l'ordre de 10 %, est supérieure à l'ampleur de la diminution appréhendée.

Des mesures d'atténuation de l'impact ont été prévues durant la planification du projet, en particulier la construction de canaux intercepteurs captant le ruissellement et retournant ces eaux vers le cours d'eau R138 avant leur entrée dans les parcs à résidus et bassins de sédimentation. Sans la mise en place de ces mesures, l'impact sur la rivière aux Pékans aurait été beaucoup plus marqué. Les mesures additionnelles envisagées, telles que le pompage dans un lac voisin ou dans la nappe phréatique, ne sont pas recommandées puisqu'elles ont le potentiel de générer des impacts négatifs, ce qui ne semble pas justifié considérant que la perturbation au régime hydrique de la rivière aux Pékans est faible, voire incertaine.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Centre d'expertise hydrique du Québec (CEHQ). 2015. Atlas hydroclimatique du Québec méridional – Impact des changements climatiques sur les régimes de crue, d'étiage et d'hydraulicité à l'horizon 2050. Québec. 81 p.
https://www.cehq.gouv.qc.ca/hydrometrie/atlas/atlas_hydroclimatique.pdf
- MDDEP. 2008. Stratégie québécoise sur les aires protégées – Réserve aquatique projetée de la rivière Moisie – Plan de conservation. Modifié le 20 mars 2008. 14 pages.
<http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/biodiversite/aquatique/index.htm>
- WSP. 2018. Demande d'examen de projet – Réponse aux questions et commentaires du 7 juin 2017 du MPO. Gestion des résidus miniers au complexe de Mont-Wright – État de référence du cours d'eau R138 et de ses affluents. Rapport produit pour ArcelorMittal Exploitation minière Canada. 75 pages et annexes,

À PROPOS

WSP est l'une des plus grandes firmes de services professionnels en ingénierie au monde. Nous sommes engagés envers nos communautés locales et propulsés par notre savoir collectif international. Nous sommes des experts techniques et des conseillers stratégiques regroupant des ingénieurs, techniciens, scientifiques, architectes, planificateurs, arpenteurs-géomètres et spécialistes de l'environnement, ainsi que des spécialistes du design et de la gestion de programmes et de la construction. Nous concevons des solutions durables dans de nombreux secteurs : bâtiment, transport et infrastructures, environnement, industriel, ressources naturelles (notamment mines et hydrocarbures), ainsi qu'électricité et énergie en plus de services de livraison de projets et de services-conseils stratégiques. Avec environ 43 000 employés de talent travaillant dans 550 bureaux situés dans 40 pays, nous concevons des projets qui aideront à la croissance des sociétés pour les générations à venir.

wsp.com/fr/

SIÈGE SOCIAL

WSP GLOBAL INC.
1600, BOULEVARD RENÉ-LÉVESQUE OUEST, ÉTAGE 16
MONTRÉAL (QUÉBEC) H3H 1P9
CANADA

TÉLÉPHONE : +1 514-340-0046
TÉLÉCOPIEUR : +1 514-340-1337
wsp.com

