



MÉMOIRE SUR L'ENVIRONNEMENT MINIER À THETFORD MINES

RÉSUMÉ

Ce court texte présente quelques mesures sur la qualité de l'eau de surface dans la région de Thetford Mines et présente l'opinion des auteurs sur la restauration des sites miniers de cette région.

Francis Donati-Daoust, ing.
et Éric Dubois, ing.

Enseignants en Technologie minérale, Cégep
de Thetford

Table des matières

Mémoire	2
Rivière Bécancour	2
Site minier à East Broughton	8
Opinion sur les sites miniers de la région.....	9
La restauration des sites miniers techniquement possible grâce au génie végétal	10
Valorisation des résidus	11
ANNEXE 1 : Journal photographique du 23 octobre	12
ANNEXE 2 : MÉTHODES DE GÉNIE BIOLOGIQUE	18
ANNEXE 3 : Cartographie, pH dans la rivière Bécancour à Thetford Mines et Adstock, en 2014 et 2019, Qc.....	18
ANNEXE 4 : Cartographie, pH autour d'une halde de résidu dans le secteur d'East Broughton, Qc	18
Tableau 1 : Mesures du pH dans la Rivière Bécancour en 2014 et en 2019	2
Tableau 2 : Valeurs de pH et de conductivité électrique, eau de surface près de la halde de la mine Boston.....	8
Figure 1 : Critères génériques pour le pH pour l'eau de surface, tiré du site du MELCC	4
Figure 2 : Position des stations de mesure sur la Rivière Bécancour	7
Figure 3 : débris grossiers accumulés au pied de la halde de résidus, mine Boston.....	12
Figure 4 : Ravinement sur le flanc d'une halde	13
Figure 5 : Pied de talus de la halde, mine Boston	14
Figure 6 : Pied de talus de la halde, mine Boston	14
Figure 7 : Ravinement près du sommet de la halde de résidus	15
Figure 8 : Ravinement, érosion sévère, au sommet d'une halde de résidus	15
Figure 9 : Traces de VTT	16
Figure 10 : résidus miniers accumulés dans un fossé près du pied de la halde	16
Figure 11 : Vue panoramique, épanchement au pied des haldes sur plusieurs dizaines de mètres	18

Mémoire

Ce document a été rédigé à partir de quelques observations sur la qualité de l'environnement de la région de Thetford, basé sur plusieurs sorties de terrain de 2011 à 2019. Ces travaux ont été réalisées à l'intérieur de cours du programme de Technologie minérale dispensés au Cégep de Thetford. Le cours terminal de Gestion des impacts environnementaux a été particulièrement utilisé pour les sorties mentionnées. Il comprend 75 heures réparties sur 15 semaines et comme son nom l'indique traite de la gestion des rejets miniers et de leurs impacts. Le cours Environnements miniers et géologiques de 45 heures a également permis certaines sorties de terrain. Celui-ci permet d'introduire des notions avancées d'hydrogéologie, d'environnement minier et de géoenvironnement auprès des étudiants de deuxième année du programme.

Les professeurs responsables de ces cours sont Francis Donati-Daoust et Eric Dubois, tous deux ingénieurs en géologie et membre de l'ordre des ingénieurs du Québec (OIQ). M. Donati-Daoust cumule près de 10 ans d'expérience à titre de consultant en contrôle de l'érosion et renaturalisation des rives. Enseignant depuis 2011, il s'intéresse principalement à la géoenvironnement, à l'environnement minier, à l'hydrologie et l'hydrogéologie et s'implique dans divers projets de recherche depuis 2014 avec le Centre de technologie minérale et plasturgie (CTMP). Quant à M. Dubois, celui-ci cumule sur plus de 25 ans de carrière, diverses expériences à titre de consultant en géoenvironnement, d'enseignement et de géologue minier. Il a entre autres assuré de nombreuses années, l'enseignement de cours portant sur le géoenvironnement, l'environnement minier et l'hydrogéologie.

Rivière Bécancour

Dans le cadre d'un laboratoire ayant principalement deux objectifs, le premier visant à sensibiliser l'étudiant sur l'impact de l'industrie minière à Thetford le second visant à mettre en pratique l'utilisation de sondes multiparamètres, les étudiants de technologie minérale ont observé la qualité de l'eau entre le Lac Bécancour et le pont de la rue St-Désiré à Thetford mines. Les stations de mesures étaient les mêmes de 2014 à 2019 et sont décrites au tableau 1 suivant et dans la carte de l'Annexe 3 « pH dans la Rivière Bécancour à Thetford mines et Adstock, Qc, en 2014 et 2019 ». Les stations ont été choisies de sorte à couvrir la rivière Bécancour depuis sa source, où l'occupation du territoire est plus naturelle jusqu'à une zone située en aval des sites miniers, en passant par une zone urbaine.

Tableau 1 : Mesures du pH dans la Rivière Bécancour en 2014 et en 2019

Nom	X	Y	PH	Conduct uS/cm	Technicien	date
RB1	71°14'24.86"O	46° 4'36.90"N	7,8	83,4	Camille Pelletier	25-sept-14
RB2	71°14'50.68"O	46° 5'42.55"N	7,97	104,2	Camille Pelletier	25-sept-14
RB4	71°14'44.28"O	46° 7'9.23"N	7,58	638,1	Camille Pelletier	25-sept-14
RB7	71°17'3.97"O	46° 5'57.89"N	7,66	351,9	Camille Pelletier	25-sept-14
RB8	71°17'24.76"O	46° 5'55.41"N	7,84	325,6	Camille Pelletier	25-sept-14
RB9a	71°18'35.54"O	46° 5'21.12"N	7,75	778	Camille Pelletier	25-sept-14
RB9b	71°18'35.54"O	46° 5'21.12"N	8,83	316,1	Camille Pelletier	25-sept-14
RB10	71°19'12.61"O	46° 4'45.39"N	7,52	398,3	Camille Pelletier	25-sept-14

RB11	71°21'30.59"O	46° 2'44.04"N	7,71	418,6	Camille Pelletier	25-sept-14
RB1	71°14'24.86"O	46° 4'36.90"N	7,8	83,4	P. Dassylva	25-sept-14
RB2	71°14'50.68"O	46° 5'42.55"N	8,05	1001,1	P. Dassylva	25-sept-14
RB4	71°14'44.28"O	46° 7'9.23"N	8,14	380,5	P. Dassylva	25-sept-14
RB7	71°17'3.97"O	46° 5'57.89"N	8,3	332	P. Dassylva	25-sept-14
RB9a	71°18'35.54"O	46° 5'21.12"N	8,83	346,1	P. Dassylva	25-sept-14
RB9b	71°18'35.54"O	46° 5'21.12"N	7,75	778	P. Dassylva	25-sept-14
RB10	71°19'12.61"O	46° 4'45.39"N	7,59	382,8	P. Dassylva	25-sept-14
RB11	71°21'30.59"O	46° 2'44.04"N	7,71	400	P. Dassylva	25-sept-14
RB1	71°14'24.86"O	46° 4'36.90"N	6,65	68	H. Lavallée	03-sept-19
RB4	71°14'44.28"O	46° 7'9.23"N	6,4	180	H. Lavallée	03-sept-19
RB7	71°17'3.97"O	46° 5'57.89"N	6,44	220	H. Lavallée	03-sept-19
RB9	71°18'35.54"O	46° 5'21.12"N	6,99	225,8	H. Lavallée	03-sept-19
RB10	71°21'30.59"O	46° 2'44.04"N	7,55	266,1	H. Lavallée	03-sept-19

Les valeurs de pH, sont dans l'ensemble circum neutre à légèrement basiques. Les valeurs de pH respectent les valeurs réglementaires de la Loi sur la Qualité de l'Environnement (LQE) décrites à la figure suivante. Dans la catégorie « Protection de la vie aquatique (Effet chronique) », il est stipulé que la directive sur les mines exige à l'effluent final le rejet d'une eau dont le pH est compris entre 6,0 et 9,5.

pH

unité de pH C.A.S. :

PRÉVENTION DE LA CONTAMINATION (EAU ET ORGANISMES AQUATIQUES)

6,5 à 8,5 (WHO, 1984a; SBSC, 1987; SC, 1996; CCME, 1995c)

Cette concentration est une concentration maximale acceptable (CMA) définie pour l'eau potable.

PRÉVENTION DE LA CONTAMINATION (ORGANISMES AQUATIQUES SEULEMENT)

Aucun critère de qualité retenu pour cet usage

VALEUR AIGUË FINALE À L'EFFLUENT

Aucun critère de qualité retenu pour cet usage

PROTECTION DE LA VIE AQUATIQUE (EFFET AIGU)

(CCMRE, 1987)

Voir l'[annexe 13](#) pour obtenir le sommaire des effets létaux du pH sur les poissons.

PROTECTION DE LA VIE AQUATIQUE (EFFET CHRONIQUE)

6,5 à 9,0 (U.S.EPA, 1976b; Mc Neely et al., 1979; CCMRE, 1987; CCME, 2002; U.S.EPA, 2006a)

Un pH de 6,0 à 9,5 est exigé à l'effluent dans la directive sur les mines et la majorité des règlements du Ministère sur les rejets industriels. Cette exigence satisfait l'objectif de protection du milieu aquatique.

7,0 à 8,7 (CCME, 1999; CCME, 2002)

Cette concentration s'applique aux eaux saumâtres et salées.

Le pH des eaux marines et estuariennes devrait se situer à l'intérieur d'une plage de 7,0 à 8,7 unités de pH, à moins qu'il soit démontré qu'un pH différent est le résultat d'un processus naturel. À l'intérieur de cette plage, le pH ne devrait pas varier de plus de 0,2 unité par rapport au pH naturel anticipé à une période déterminée. Lorsque le pH se situe en dehors de cette plage, les activités humaines ne devraient pas causer un changement de plus de 0,2 unité par rapport au pH naturel anticipé à cette période. Tout changement devrait tendre vers la plage recommandée.

PROTECTION DE LA FAUNE TERRESTRE PISCIVORE

Aucun critère de qualité retenu pour cet usage

PROTECTION DES ACTIVITÉS RÉCRÉATIVES ET DE L'ESTHÉTIQUE

6,5 à 8,5 (CCMRE, 1987; CCME, 1999; CCME, 2002)

Si le pouvoir tampon de l'eau est très faible, 6,5 à 8,5; il devrait être acceptable de se baigner dans une eau dont le pH se situe entre 5,0 et 9,0.

Référence

- WHO - World Health Organization (WHO) - 1984a - *Guidelines for Drinking-Water Quality, vol. 1: Recommendations* - Genève, 130 p
- SBSC - Santé et Bien-être social Canada (SBSC) - 1987 - *Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada* - Préparé par le Sous-comité fédéral-provincial sur l'eau potable du Comité consultatif fédéral-provincial de l'hygiène du milieu et du travail, Approvisionnement et Services Canada
- SC - Santé Canada (SC) - 1996 - *Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada, 1996, Pièces à l'appui* - Préparé par le Sous-comité fédéral-provincial sur l'eau potable, Santé Canada, Direction générale de la protection de la santé, Ottawa

Figure 1 : Critères génériques pour le pH pour l'eau de surface, tiré du site du MELCC

Voir dans le tableau suivant, référé par le MELCC relativement aux effets du pH sur les poissons.

Annexe 13 - Sommaire des effets létaux du pH sur les poissons

Intervalle de pH	Effet
3,0 – 3,5	Il est peu vraisemblable qu'un poisson puisse survivre plus de quelques heures dans cet intervalle bien qu'il soit possible de trouver certaines plantes et certains invertébrés à des pH inférieurs.
3,5 – 4,0	Cet intervalle est léthal aux salmonidés. Il existe des indications montrant que la chatte de l'est, la tanche, la perche fluviatile et le brochet peuvent survivre dans cet intervalle, vraisemblablement après une période d'acclimatation à des concentrations non létales légèrement plus élevées, mais la limite inférieure de cet intervalle peut encore être létale à la chatte de l'est.
4,0 – 4,5	Vraisemblablement nocif aux salmonidés, à la tanche, à la brème, à la chatte de l'est, à la dorade et à la carpe commune qui ne sont pas acclimatés à de faibles pH, bien que leur résistance dans cet intervalle augmente avec leur taille et leur âge. Les poissons

	peuvent s'acclimater à ces valeurs, mais de la perche, la brème, la chatte de l'est et le brochet, seul ce dernier peut se reproduire.
4,5 – 5,0	Vraisemblablement nocif aux œufs et à l'alevin des salmonidés, ainsi qu'aux adultes particulièrement dans des eaux douces contenant de faibles concentrations de calcium, de sodium et de chlorure. Peut être nocif à la carpe commune.
5,0 – 6,0	Nocivité improbable pour toutes les espèces, à moins que la concentration de l'anhydride carbonique libre soit supérieure à 20 mg/l ou que l'eau contiennent des sels de fer fraîchement précipités sous forme d'hydroxyde ferrique dont la toxicité exacte est inconnue. La limite inférieure de cet intervalle peut être nocive aux salmonidés non acclimatés si les concentrations de calcium, de sodium et de chlorure sont faibles ou si la température de l'eau est basse, et peut aussi être nuisible à la reproduction de la chatte de l'est.
6,0 – 6,5	Vraisemblablement non nocif aux poissons à moins que la concentration de l'anhydride carbonique libre dépasse 100 mg/l.
6,5 – 9,0	Non nocif aux poissons, bien que la toxicité d'autres poissons puisse être modifiée par des changements à l'intérieur de cet intervalle.
9,0 – 9,5	Vraisemblablement nocif aux salmonidés et à la perche fluviatile, si cet intervalle persiste.
9,5 – 10,0	Létal aux salmonidés sur une longue période, mais tolérable sur une courte période. Peut être nocif aux stades de développement de certaines espèces.
10,0 – 10,5	Tolérable par la chatte de l'est et les salmonidés sur une courte période mais létal sur une longue période.
10,5 – 11,0	Rapidement létal aux salmonidés. Une exposition prolongée à la limite supérieure de cet intervalle est létale à la carpe, à la tanche, à la dorade et au brochet.
11,0 – 11,5	Rapidement létal à toutes les espèces.

Source Alabaster et Lloyd 1982 (tiré de CCMRE 1987)

Concernant les mesures de pH réalisées, il s'agit dans tous les cas de valeurs ponctuelles mesurées à l'automne. Les valeurs de 8,05, 8,14, 8,30, 8,83 semblent élevées dans ces circonstances. Ainsi, pour conclure sur la qualité de l'eau de la rivière Bécancour, il serait préférable de monitorer les sites présentant les pH les plus élevés, soit les points RB4, RB7, RB9, RB11, à une fréquence journalière pour toute une année ou pour la période printemps, été, automne.

Aussi, plusieurs paramètres essentiels manquent afin de conclure sur la qualité de l'eau et les impacts des sites miniers non restaurés sur la qualité de l'eau de la Rivière Bécancour. Entre autres, les MES, les solides dissouts totaux, le potentiel redox, la dureté de l'eau. Compte tenu de l'érosion hydrique importante des sites miniers de la région une quantité importante de résidus

miniers sont emportés par l'eau. Ces mesures devraient être réalisées en s'assurant de couvrir certains contextes météorologiques précis. C'est-à-dire, les périodes pluvieuses suivies de leurs accalmies, de même que les périodes de beau temps et chaleur.

Finalement, selon d'autres études réalisées sur la qualité de l'eau de la Rivière Bécancour, les métaux dissouts sont a priori en dessous des valeurs limites réglementaires dans la rivière. Mais les petits tributaires qui transitent ou qui prennent leur source dans les résidus miniers présentent une qualité d'eau qui est bien inférieure, voir les résultats de la section suivante sur le cas d'une halde de résidus à East Broughton.

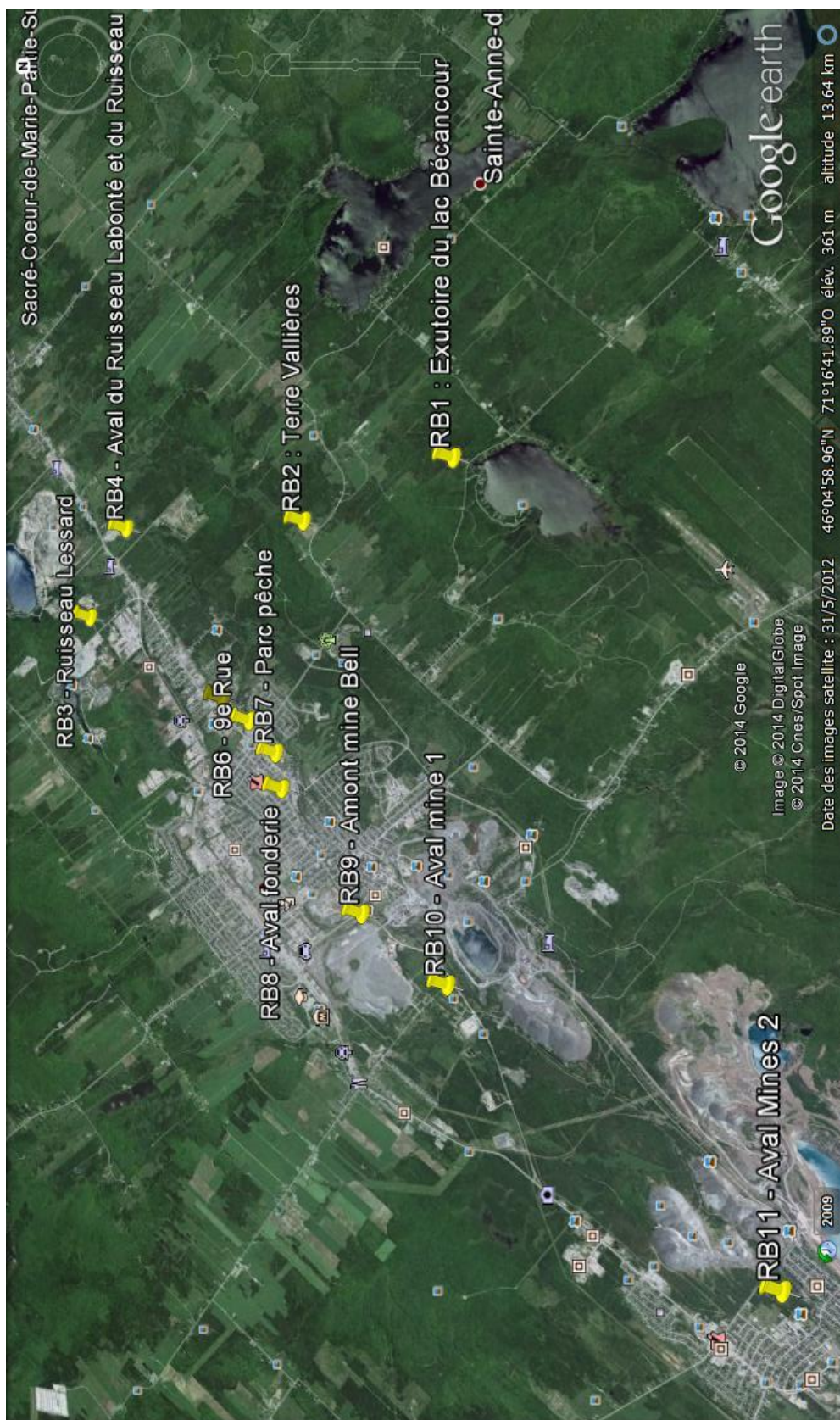


Figure 2 : Position des stations de mesure sur la Rivière Bécancour

Site minier à East Broughton

Dans le cadre du cours de Gestion des impacts environnementaux, un site minier (mine Boston) situé au Nord-Est de East Broughton, Qc a été étudié durant 4 sorties de terrain de 2011 à 2014. Les petits tributaires analysés étaient des cours d'eau et des fossés en amont et en aval d'une halde de résidus miniers. Cette halde présente des signes importants d'érosion hydrique et de ravinement, comme la plupart des haldes à résidus non restaurées de la région de Thetford mines et d'Asbestos. Elle a spécifiquement été choisie pour sa petite taille et superficie, ce qui a permis de couvrir relativement rapidement le site dans son ensemble. Les points d'échantillonnage et les résultats de pH sont présentés à la carte intitulée « pH autour d'une halde dans le secteur d'East Broughton, Qc » (annexe 2).

Tableau 2 : Valeurs de pH et de conductivité électrique, eau de surface près de la halde de la mine Boston

Endroit	X	Y	pH	Conductivité uS/cm	Technicien	date
halde boston 4	71°4,426	46°14,166	7,3	129,4	M.-O. Laquerre, J. Dupont	09-oct-14
halde boston 6	71°4,364	46°14,257	7,41	475	M.-O. Laquerre, J. Dupont	09-oct-14
halde boston 3	71°4,532	46°14,045	7,8	60,5	M.-O. Laquerre, J. Dupont	09-oct-14
halde boston	71,04017	46,14321	7,82	107,9	Regis Depont	23-oct-13
halde boston 1	71°4,202	46°14,432	7,88	57,3	M.-O. Laquerre, J. Dupont	09-oct-14
halde boston 65	71°04,145	46°14,335	8,05	334	Camille pelletier, A.-E. Fortin	09-oct-14
halde boston 61	71°04,157	46°14,436	8,1	42,3	Camille pelletier, A.-E. Fortin	09-oct-14
Halde Boston	71°04,254'	46°14,377	8,17	450	Cindy Anne Lavoie	23-oct-13
Halde Boston st4	71°04,374'	46°14,261	8,3	117,1	Regis Depont	23-oct-13
halde boston fossé	71,04094	46,14262	8,3	59	Regis Depont	23-oct-13
halde boston 60	71°04,420	46°14,378	8,3	116	Camille pelletier, A.-E. Fortin	09-oct-14
halde boston 2	71°4,317	46°14,274	8,76	75,9	M.-O. Laquerre, J. Dupont	09-oct-14
halde boston 7	71°4,312	46°14,271	9,17	449	M.-O. Laquerre, J. Dupont	09-oct-14
halde boston 66	71°04,286	46°14,301	9,54	237	Camille pelletier, A.-E. Fortin	09-oct-14
halde boston 5	71°4,394	46°14,302	9,65	456,9	M.-O. Laquerre, J. Dupont	09-oct-14
Halde Boston pt2 fossé	71°04,311'	46°14,365'	9,68	426,7	Antoine Garand	23-oct-13
Halde Boston st6	71°04,272'	46°14,312'	9,8	508	Antoine Garand	23-oct-13
Halde Boston	71°04,246'	46°14,336'	10	435,04	Antoine Garand	23-oct-13
halde boston 62	71°04,176	46°14,317		427	Camille pelletier, A.-E. Fortin	09-oct-14

Tel qu'indiqué au tableau 2 et à l'annexe 4 l'ensemble des valeurs de pH mesurées dans l'eau de surface sont basiques. La valeur limite pour un rejet est fixée 9,5 et près de 28 % des valeurs

mesurées à des stations de mesures très proximales aux haldes étaient supérieures à cette limite. Quant aux valeurs mesurées dans le milieu naturel en amont des haldes, on remarque que les eaux sont plus près de la neutralité. Lors de l'échantillonnage, les conditions météo étaient bonnes, sans précipitations. Il aurait été intéressant de voir à quelle distance le pH de l'eau des fossés (plutôt stagnante) se stabilise à des pH circum neutre en périodes de de surverses. Lors de l'échantillonnage, les eaux en aval n'étaient que peu basiques (pH env. 8,0) mais très peu d'eau de ruissellement provenait du site en raison des belles conditions météo.

Comme les valeurs de pH mesurées en aval du site minier semblent revenir rapidement à des valeurs acceptables dans le milieu récepteur, le site semble avoir un impact modéré, voire faible sur la qualité de l'environnement. Tel que mentionné à la section précédente sur la rivière Bécancour, plusieurs paramètres devraient aussi être étudiés afin de conclure sur l'innocuité de ce site minier. Même si les valeurs de pH semblent se stabiliser rapidement dans ce cas-ci, les valeurs de pH sur le site dépassent clairement les valeurs limites prévues par la Loi.

Opinion sur les sites miniers de la région

Pour des raisons environnementales, socioéconomiques et dans une moindre mesure de santé publique, nous sommes d'avis que tous les sites miniers de la région devraient être restaurés.

Tel que mentionné, plusieurs dépassements des valeurs réglementaires de pH sont constatés sur, et à proximité des sites miniers. Une étude exhaustive intégrant plusieurs paramètres physico-chimiques pourrait révéler d'autres dépassements. Pour rappel, l'échelle de pH est une échelle logarithmique. Comme les teneurs de fond des minéraux ferro-magnésiens sont notablement élevés dans la région, nous pouvons estimer que les valeurs naturelles de pH des eaux de surface de la région devraient se rapprocher de 7,5 à 8,0. Cependant, les valeurs de pH mesurées sur le site minier étudié se situaient, dans bien des cas, entre 9,5 et 10,0. Ce qui impliquerait que les sites miniers produisent des eaux de ruissellement (ou un lixiviat) environ 100 fois plus basique que les valeurs naturelles.

Nous pouvons être également préoccupé par les phénomènes de transport et de déposition des résidus par les cours d'eau. Physiquement, les particules les plus fines et les moins denses sont celles qui sont transportées le plus loin. Il est évident que les sites miniers de la région ne sont pas stables, une simple observation sur l'imagerie aérienne permet de constater l'envergure de leur érosion et ravinement. Les sols sont mobilisés principalement par l'eau et les particules les plus grossières se déposent au pied des talus. Par contre, nous pouvons supposer que les particules les plus fines en suspension dans l'eau, se déplacent sur d'importantes distances. Quel en est l'impact sur la faune et la flore hydrique ? De plus, le retrait des eaux suite aux crues printanières et consécutives à des pluies abondantes, laissent des traces de sédiments sur les branches et les feuilles des herbacés. Il apparaît donc encore plus nécessaire de restaurer les sites miniers afin de gérer leurs eaux de ruissellement.

Les sites miniers non restaurés présentent un autre phénomène nuisible à la santé et à l'environnement. En de très rare occasions, par temps sec et venteux, il est possible d'observer des tourbillons et nuages de poussières provenant des haldes de la mine Normandie entre autres,

situées entre Black Lake et Vimy Ridge. Si les sites étaient végétalisés, l'émission de poussière de résidus amianté serait impossible.

Restaurer les sites miniers permettrait de réconcilier les habitants de nos régions et leurs permettre de se réapproprier les sites miniers. Surtout si la restauration est réalisée par des acteurs locaux. Il est possible d'imaginer un vaste chantier sur 2 ou 3 décennies, lequel pourrait fournir plusieurs dizaines d'emplois. Les habitants et les travailleurs pourraient constater rapidement le fruit de leur effort. Une composante importante de cette restauration est basée sur la reconstruction d'un substrat permettant la restauration, à partir duquel il est possible de planter des millions d'arbres et arbustes. Cette activité serait une opportunité à saisir dans un contexte de lutte aux changements climatiques et pourrait rallier des dizaines d'intervenants, de militants et de décideurs à tous les paliers gouvernementaux. La restauration des sites miniers de la région de Thetford et d'Asbestos pourrait devenir un projet que même la société Québécoise et Canadienne pourrait s'approprier.

La restauration des sites miniers techniquement possible grâce au génie végétal

Le génie végétal ou génie biologique pourrait s'avérer très efficaces pour restaurer les sites de la région. Ces méthodes combinent végétalisation et stabilisation des sols. Voir le document ci-joint intitulé « Méthodes de génie biologique », qui décrit bien les méthodes au moyen de fiches techniques.

Les méthodes de lit de plançons et de structures étagées avec géogrille permettraient de restaurer et de renaturaliser les pentes les plus fortes, jusqu'à 55°.

Concernant la stabilisation des pentes plusieurs ouvrages sont disponibles, lesquels détaillent les possibilités de recourir à l'une ou l'autre des méthodes de génie végétal.

- Biotechnical and Soil Bioengineering Slope Stabilization: A Practical Guide for Erosion Control, De [Donald H. Gray](#), [Robbin B. Sotir](#), ISBN: 978-0-471-04978-4
- Landforming: An Environmental Approach to Hillside Development, Mine Reclamation and Watershed Restoration, [Horst J. Schor](#), [Donald H. Gray](#), ISBN: 978-0-471-72179-6
- GROUND AND WATER BIOENGINEERING FOR EROSION CONTROL AND SLOPE STABILIZATION, by [David H. Barker](#), ISBN-13: 978-1578082094
- Eco- and Ground Bio-Engineering: The Use of Vegetation to Improve Slope Stability, Stokes, A., Spanos, I., Norris, J.E., Cammeraat, E., ISBN 978-1-4020-5593-5

Valorisation des résidus

La valorisation des résidus pour en extraire les éléments d'intérêt tel que le magnésium, le chrome et le nickel nous semblent présenter un potentiel élevé. En effet, des procédés destructifs existent (qui détruisent les fibres d'amiante), et permettraient d'éliminer les fibres rendant les résidus inertes. Les avantages de ces procédés sont multiples. 1) Destruction des fibres d'amiante 2) Récupération d'un déchet 3) Facilitation de la restauration 4) Création d'emplois en région.

La restauration des sites consécutif à la valorisation des résidus, serait grandement facilitée dû à l'absence des fibres et à l'adoucissement des pentes. En effet, un facteur limitant grandement la restauration est la présence de pentes abruptes de nombreuses haldes. On peut estimer qu'il en coûterait de 8 à 10 fois moins cher de restaurer un site plat, plutôt qu'un site en pente abruptes.

Les détracteurs qui prétendent que ces méthodes sont impossibles à opérer sans émettre de poussière dans l'air devraient se raviser. Il est techniquement possible d'exploiter les haldes à résidus ou les haldes à stériles de telle sorte qu'il n'y ait pas de risque inacceptable pour la population. On peut penser à l'utilisation de dômes, de ventilation adéquate, de brumisateurs et de procédés par voie humide sont tout autant d'exemples qui minimisent les risques d'émission de poussière pour que des travailleurs puissent opérer dans des conditions sécuritaires.

Nous pensons que la valorisation des résidus pour en extraire les ressources minérales d'intérêt n'est pas incompatible avec leur restauration. En temps normal, lorsqu'un projet minier voit le jour, les plans et le financement pour la restauration sont intégrés à même les processus d'autorisation. Si la valorisation des résidus était traitée comme un nouveau projet minier, les processus réglementaires en vigueur seraient adéquats et permettraient une restauration intégrée.

ANNEXE 1 : Journal photographique du 23 octobre



Figure 3 : débris grossiers accumulés au pied de la halde de résidus, mine Boston



Figure 4 : Ravinement sur le flanc d'une halde



Figure 5 : Pied de talus de la halde, mine Boston



Figure 6 : Pied de talus de la halde, mine Boston



Figure 7 : Ravinement près du sommet de la halde de résidus



Figure 8 : Ravinement, érosion sévère, au sommet d'une halde de résidus



Figure 9 : Traces de VTT



Figure 10 : résidus miniers accumulés dans un fossé près du pied de la halde



ANNEXE 2 : MÉTHODES DE GÉNIE BIOLOGIQUE

ANNEXE 3 : Cartographie, pH dans la rivière Bécancour à Thetford Mines et Adstock, en 2014 et 2019, Qc

ANNEXE 4 : Cartographie, pH autour d'une halde de résidu dans le secteur d'East Broughton, Qc