gbi
Être où le génie sera.

SNC·LAVALIN

Volume 1

Annexes 1.1 à 4.4

Rapport d'évaluation des impacts sur l'environnement

Date : 27 janvier 2023
Dossier gbi : 13146-01
Dossier SNC-Lavalin : 689358
Dossier MELCCFP : 3211-23-086

ANNEXE 1.1

Lettre d'adjudication du consortium gbi/SNC-Lavalin

RMR Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean

Alma, le 17 décembre 2021

Madame Kateri Normandeau, ing., P.Eng., M.Env., PMP, ASC
GBI Experts-Conseils inc.
825, boulevard Lebourgneuf, bureau 301
Québec (Québec)
G2J 0B9

Objet : Appel d'offres – Services professionnels pour la réalisation d'une étude d'impact pour le projet d'agrandissement au lieu d'enfouissement technique d'Hébertville-Station

Madame,

Par la présente, nous désirons vous confirmer que dans le cadre du projet cité en rubrique, votre soumission a été retenue par les membres du conseil d'administration de la Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean pour un montant de 342 486,38 $ incluant les taxes applicables.

Vous trouverez ci-joint l'extrait de la résolution n° 2021-12-2656 adoptée par notre conseil d'administration.

En vous remerciant de l'intérêt que vous avez manifesté envers cet appel d'offres, nous vous prions d'agréer, Madame, nos salutations les meilleures.

Mathieu Rouleau
Directeur général adjoint

p. j. Extrait de résolution

PROVINCE DE QUÉBEC
LA RÉGIE DES MATIÈRES RÉSIDUELLES DU LAC-SAINT-JEAN

LE CONSEIL D'ADMINISTRATION DE LA RÉGIE DES MATIÈRES RÉSIDUELLES DU LAC-SAINT-JEAN SIÈGE EN SÉANCE ORDINAIRE CE 15 DÉCEMBRE 2021 À 11 H 30 À LA SALLE MULTI AB DE L'HÔTEL DE VILLE D'HÉBERTVILLE-STATION, À LAQUELLE IL Y A QUORUM LÉGAL, SOUS LA PRÉSIDENCE DE M. LUC SIMARD.

Sont présents à la séance : M. Luc Simard, préfet de la MRC de Maria-Chapdelaine, M. André Guy, maire de Dolbeau-Mistassini, M. Yanick Baillargeon, préfet de la MRC du Domaine-du-Roy, M. Luc Gibbons, maire de Saint-Félicien, M. Louis Ouellet, préfet de la MRC de Lac-Saint-Jean-Est et maire de l'Ascension-de-Notre-Seigneur, Mme Véronique Fortin, conseillère à la Ville d'Alma et M. François Claveau, maire de Saint-Bruno.

Assistent également à cette séance : M. Guy Ouellet, directeur général et M. Mathieu Rouleau, directeur général adjoint.

12. LIEU D'ENFOUISSEMENT TECHNIQUE (LET)

Résolution 2021-12-2656

12.1 OCTROI DE MANDAT – SERVICES PROFESSIONNELS – RÉALISATION D'UNE ÉTUDE D'IMPACT POUR LE PROJET D'AGRANDISSEMENT AU LET D'HÉBERTVILLE-STATION

ATTENDU QUE la Régie désire mandater une firme pour la réalisation d'une étude d'impact pour le projet d'agrandissement au lieu d'enfouissement technique d'Hébertville-Station;

ATTENDU QUE la Régie a demandé des prix par appel d'offres public et qu'une seule firme spécialisée dans ce domaine a déposé une soumission;

Firme	Provenance	Prix (incluant les taxes)
GBI Experts-Conseils/SNC Lavalin	Québec	342 486,38 $

POUR CES MOTIFS :

Il est proposé par monsieur Louis Ouellet;

ET RÉSOLU À L'UNANIMITÉ DES MEMBRES :

D'octroyer le mandat pour les services professionnels concernant la réalisation d'une étude d'impact pour le projet d'agrandissement au LET d'Hébertville-Station à GBI Experts-Conseils/SNC Lavalin pour un montant de 342 486,38 $ incluant les taxes applicables. Les sommes nécessaires à la réalisation de la présente sont incluses à l'intérieur du budget de l'entente intermunicipale intervenue entre la RMR, la Ville de Saguenay et la MRC du Fjord-du-Saguenay.

Mathieu Rouleau
Directeur général adjoint

Vraie copie donnée à Alma
ce 17e jour de décembre 2021

ANNEXE 2.1

Décret 1306-2013

© Éditeur officiel du Québec, 2014

CONDITION 3
FIN DES TRAVAUX

La Ville de Saint-Tite doit avoir terminé les travaux visés par le présent décret au plus tard le 1er décembre 2014 ou être en voie de les compléter à cette date.

Le greffier du Conseil exécutif,
JEAN ST-GELAIS

60846

Gouvernement du Québec

Décret 1306-2013, 11 décembre 2013

CONCERNANT la délivrance d'un certificat d'autorisation à la Régie de gestion des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean pour le projet d'établissement d'un lieu d'enfouissement technique sur le territoire du village d'Hébertville-Station

ATTENDU QUE la section IV.1 du chapitre I de la Loi sur la qualité de l'environnement (chapitre Q-2) assujettit à une procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement la réalisation de certains projets de construction, ouvrages, activités, exploitations ou travaux exécutés suivant un plan ou un programme, dans les cas prévus par règlement du gouvernement;

ATTENDU QUE le paragraphe *u*.1 du premier alinéa de l'article 2 du Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement (chapitre Q-2, r. 23) assujettit notamment à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement l'établissement ou l'agrandissement d'un lieu d'enfouissement technique visé à la section 2 du chapitre II du Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles (chapitre Q-2, r. 19), servant en tout ou en partie au dépôt définitif d'ordures ménagères collectées par une municipalité ou pour le compte de celle-ci;

ATTENDU QUE la Régie de gestion des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean a transmis au ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs un avis de projet, le 27 octobre 2010, et une étude d'impact sur l'environnement, le 12 août 2011, et ce, conformément aux dispositions de l'article 31.2 de la Loi sur la qualité de l'environnement, relativement au projet d'établissement d'un lieu d'enfouissement technique, sur le territoire du village d'Hébertville-Station;

ATTENDU QUE le ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs a effectué l'analyse de l'étude d'impact visant à établir si celle-ci répond à la directive du ministre du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs et que cette analyse a nécessité la consultation d'autres ministères et organismes gouvernementaux ainsi la demande d'informations complémentaires auprès de la Régie de gestion des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean;

ATTENDU QUE cette étude d'impact a été rendue publique par le ministre du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, le 26 février 2013, conformément au premier alinéa de l'article 31.3 de la Loi sur la qualité de l'environnement;

ATTENDU QUE, durant la période d'information et de consultation publiques prévue à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement, soit du 26 février 2013 au 12 avril 2013, des demandes d'audience publique ont été adressées au ministre du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs relativement à ce projet;

ATTENDU QUE, conformément au troisième alinéa de l'article 31.3 de la Loi sur la qualité de l'environnement, le ministre du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs a confié au Bureau d'audiences publiques sur l'environnement un mandat d'audience publique, qui a commencé le 15 avril 2013, et que ce dernier a déposé son rapport le 14 août 2013;

ATTENDU QUE la Commission de protection du territoire agricole du Québec a rendu, le 9 décembre 2013, une décision favorable à la réalisation du projet;

ATTENDU QUE le ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs a réalisé une analyse environnementale de ce projet;

ATTENDU QUE le premier alinéa de l'article 31.5 de la Loi sur la qualité de l'environnement prévoit que le gouvernement peut, à l'égard d'un projet soumis à la section IV.1 du chapitre I de cette loi, délivrer un certificat d'autorisation pour la réalisation du projet avec ou sans modification et aux conditions qu'il détermine ou refuser de délivrer le certificat d'autorisation;

ATTENDU QUE le deuxième alinéa de l'article 31.5 de la Loi sur la qualité de l'environnement prévoit que le gouvernement peut, s'il le juge nécessaire pour assurer une protection accrue de l'environnement, fixer dans le certificat d'autorisation des normes différentes de celles prescrites par un règlement pris en vertu de cette loi;

IL EST ORDONNÉ, en conséquence, sur la recommandation du ministre du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs :

QU'un certificat d'autorisation soit délivré à la Régie de gestion des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean pour le projet d'établissement d'un lieu d'enfouissement technique sur le territoire du village d'Hébertville-Station, et ce, aux conditions suivantes :

CONDITION 1
DISPOSITIONS GÉNÉRALES

Sous réserve des conditions prévues au présent certificat, le projet d'établissement d'un lieu d'enfouissement technique sur le territoire du village d'Hébertville-Station doit être conforme aux modalités et mesures prévues dans les documents suivants :

— RÉGIE DES MATIÈRES RÉSIDUELLES DU LAC-SAINT-JEAN. ÉTUDE TECHNIQUE. Aménagement du lieu d'enfouissement technique de la Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean, par GENIVAR inc., 19 juillet 2011, totalisant environ 254 pages incluant 9 annexes;

— RÉGIE DES MATIÈRES RÉSIDUELLES DU LAC-SAINT-JEAN-EST. Projet d'aménagement du lieu d'enfouissement technique de la Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean-Est situé à Hébertville-Station – Étude d'impact sur l'environnement – rapport principal, par AECOM, août 2011, totalisant environ 439 pages incluant 18 annexes;

— RÉGIE DES MATIÈRES RÉSIDUELLES DU LAC-SAINT-JEAN-EST. Projet d'aménagement du lieu d'enfouissement technique de la Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean-Est situé à Hébertville-Station – Étude d'impact sur l'environnement – réponses aux questions du MDDEFP, par AECOM, mars 2012, totalisant environ 322 pages incluant 24 annexes;

— RÉGIE DES MATIÈRES RÉSIDUELLES DU LAC-SAINT-JEAN-EST. Projet d'aménagement du lieu d'enfouissement technique de la Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean-Est situé à Hébertville-Station – Étude d'impact sur l'environnement – réponses aux questions et commentaires complémentaires des 8 mai, 6 et 11 juillet 2012, par AECOM, juillet 2012, totalisant environ 326 pages incluant 10 annexes;

— RÉGIE DES MATIÈRES RÉSIDUELLES DU LAC-SAINT-JEAN-EST. Projet d'aménagement du lieu d'enfouissement technique de la Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean-Est situé à Hébertville-Station – Étude d'impact sur l'environnement – réponses aux questions et commentaires complémentaires du 19 octobre 2012, par AECOM, décembre 2012, totalisant environ 281 pages incluant 10 annexes;

— Lettre de M. Guy Ouellet, de la Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean-Est, à M. Patrice Savoie, du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, concernant la modification au tracé du chemin d'accès, datée du 12 mars 2013, totalisant environ 33 pages incluant 5 pièces jointes;

— RÉGIE DES MATIÈRES RÉSIDUELLES DU LAC-SAINT-JEAN, Réaménagement de la géométrie du site – Aménagement du lieu d'enfouissement technique de la Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean, par Génivar, 21 mars 2013, totalisant environ 11 pages incluant 1 annexe;

— RÉGIE DES MATIÈRES RÉSIDUELLES DU LAC-SAINT-JEAN-EST. Projet d'aménagement du lieu d'enfouissement technique de la Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean situé à Hébertville-Station – Étude d'impact sur l'environnement – Évaluation environnementale d'une variante du chemin d'accès et des travaux de dynamitage, par AECOM, 29 mars 2013, totalisant environ 161 pages incluant 9 annexes;

— Courriel de Mme Stéphanie Fortin, de la Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean-Est, à M. Patrice Savoie, du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, envoyé le 16 août 2013 à 11 h 36, concernant les fusées pyrotechniques, 10 pages incluant 1 pièce jointe;

— Lettre de M. Yannick Dussault, ing., de Génivar, à M. Patrice Savoie, du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, concernant des réponses aux questions du 9 mai 2013, datée du 22 août 2013, totalisant environ 25 pages incluant 5 pièces jointes;

— Courriel de Mme Stéphanie Fortin, de la Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean-Est, à M. Patrice Savoie, du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, envoyé le 9 septembre 2013 à 10 h 52, concernant des engagements de la Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean-Est, 4 pages incluant 1 pièce jointe;

— Courriel de Mme Stéphanie Fortin, de la Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean-Est, à M. Patrice Savoie, du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, envoyé le 23 septembre 2013 à 13 h 16, concernant l'étude de bruit, totalisant environ 12 pages incluant 1 pièce jointe;

— Courriel de Mme Stéphanie Fortin, de la Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean-Est, à M. Patrice Savoie, du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, envoyé le

7 octobre 2013 à 15 h 31, concernant des questions du MDDEFP sur les fusées pyrotechniques, 6 pages incluant 2 pièces jointes;

— Courriel de Mme Stéphanie Fortin, de la Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean-Est, à M. Patrice Savoie, du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, envoyé le 24 octobre 2013 à 11 h 20, concernant le suivi des eaux de surface, totalisant environ 26 pages incluant 2 pièces jointes;

— Courriel de Mme Stéphanie Fortin, de la Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean-Est, à M. Patrice Savoie, du Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, envoyé le 26 novembre 2013 à 15 h 58, concernant les eaux souterraines, totalisant environ 34 pages incluant 1 pièce jointe;

— Lettre de M. Guy Ouellet, de la Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean-Est, à M. Patrice Savoie, du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, datée du 5 décembre 2013, concernant des engagements de la RMR du projet de LET à Hébertville-Station, 4 pages incluant 1 pièce jointe;

En cas de conflit entre les dispositions des documents ci-dessus mentionnés, les dispositions les plus récentes prévalent. Les exigences du Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles prévalent sauf dans le cas où les dispositions prévues dans les documents ci-dessus mentionnés ou les conditions ci-dessous mentionnées sont plus sévères;

CONDITION 2
LIMITATIONS

Le volume d'enfouissement maximal autorisé est de 2 500 000 mètres cubes, incluant le matériel de recouvrement journalier. Le tonnage annuel maximal autorisé est de 70 000 tonnes métriques.

La provenance des matières résiduelles doit être conforme au Plan de gestion des matières résiduelles de la municipalité régionale de comté de Lac-Saint-Jean-Est.

Le lieu d'enfouissement technique doit faire l'objet de plusieurs demandes visant l'obtention d'un certificat d'autorisation prévu à l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement (chapitre Q-2). Chacune de ces demandes devra porter sur une période maximale de huit ans.

Cependant, tout certificat d'autorisation délivré par le ministre du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, en vertu de l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement ne pourra l'être qu'à la condition que l'exploitant ne soit pas en défaut au regard du respect de l'une des conditions du présent certificat d'autorisation;

CONDITION 3
PROFIL FINAL DE L'AIRE D'ENFOUISSEMENT

Le profil final de l'aire d'enfouissement, inclusion faite de la couche de recouvrement final, ne doit pas dépasser 229,12 mètres d'élévation par rapport au niveau de la mer;

CONDITION 4
QUALITÉ DES EAUX SUPERFICIELLES LORS DE LA PÉRIODE DE CONSTRUCTION INITIALE

Dès le début de la période de construction initiale, la Régie de gestion des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean doit installer des systèmes de contrôle des sédiments pour le traitement des eaux de ruissellement du lieu. La qualité des eaux doit être contrôlée pour les matières en suspension et les hydrocarbures pétroliers (C_{10}-C_{50}) sur une base hebdomadaire durant la période de construction initiale. Une moyenne de 35 mg/l pour les matières en suspension et une moyenne de 2 mg/l pour les hydrocarbures pétroliers (C_{10}-C_{50}) doivent être respectées.

La description détaillée des systèmes de contrôle des sédiments et de l'aménagement des fossés, la localisation exacte du ou des bassins de sédimentation ainsi que la localisation du ou des points de contrôle et de rejet de ces eaux doivent être fournies lors de la demande visant l'obtention du certificat d'autorisation prévu à l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement;

CONDITION 5
OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX DE REJET

Le système de traitement doit être conçu, exploité et amélioré de façon à ce que les eaux rejetées à l'environnement s'approchent le plus possible, pour les paramètres visés, de la valeur des objectifs environnementaux de rejet (OER) établis par le ministre du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs. La comparaison de la performance du système de traitement aux OER doit être effectuée selon la méthode décrite dans le Guide d'information sur l'utilisation des objectifs environnementaux de rejet relatifs aux rejets industriels dans le milieu aquatique. À cet effet, la Régie de gestion des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean doit :

— Faire analyser, sur une base trimestrielle, un échantillon d'eau à la sortie du système de traitement pour tous les paramètres des OER et les essais de toxicité. Pour les biphényles polychlorés (BPC) et les dioxines et furanes chlorés, cette fréquence est réduite à deux fois par année. L'échantillonnage devra être réalisé simultanément à celui

des autres paramètres et couvrir l'ensemble de la pérode de rejet. Les méthodes analytiques retenues devront avoir des limites de détection permettant de vérifier le respect des OER ou celles spécifiées au bas du tableau présentant les OER;

— Présenter au ministre un rapport annuel contenant les concentrations mesurées lors du suivi, avec les charges correspondantes calculées à partir du débit mesuré au moment de l'échantillonnage. Ces renseignements devront être compilés dans des tableaux cumulatifs comprenant les objectifs environnementaux de rejet et les résultats des quatre années précédentes, de manière à pouvoir facilement analyser l'évolution de la qualité du rejet dans le milieu récepteur. Le débit moyen mensuel rejeté devra également être accompagné de sa variabilité;

— Présenter au ministre, au terme d'un délai de deux ans, une évaluation de la performance du système de traitement (comparaison des valeurs mesurées à la sortie du système de traitement aux OER) et, si nécessaire, proposer au ministre les améliorations possibles (meilleure technologie applicable) à son système de traitement de façon à s'approcher le plus possible des OER. L'évaluation du système de traitement et l'évaluation des améliorations possibles à y apporter doivent être effectuées par la suite tous les cinq ans durant la période où il y a un suivi de l'effluent;

— effectuer, au moment de la demande visant l'obtention du certificat d'autorisation prévu à l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement (chapitre Q-2), une demande de révision des objectifs environnementaux de rejet si les paramètres servant au calcul de ces objectifs sont modifiés;

CONDITION 6
NORMES DE REJET SUPPLÉMENTAIRES

Les normes prévues au Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles (chapitre Q-2, r. 19) pour l'azote ammoniacal et la demande biochimique en oxygène sur cinq jours sont remplacées par les normes suivantes. À celles-ci s'ajoute une norme sur le phosphore :

Paramètres - Substances	Valeurs limites	Valeurs limites moyennes mensuelles	Période d'application
Azote ammoniacal (exprimé en N)	15 mg/l	7 mg/l	Annuelle
Demande biochimique en oxygène sur 5 jours (DBO_5)	70 mg/l	35 mg/l	Annuelle
Phosphore total (Ptot)	1,2 mg/l	0,6 mg/l	15 mai au 14 octobre

CONDITION 7
SUIVI DU PHOSPHORE

La Régie de gestion des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean doit mesurer à l'effluent, sur une base hebdomadaire, au cours de la période du 15 mai au 14 octobre, la concentration de phosphore total des eaux de lixiviation traitées. À l'extérieur de cette période, le suivi doit être réalisé à la même fréquence que celui des autres objectifs environnementaux de rejet. L'échantillonnage doit se faire en même temps que celui prévu pour les paramètres réglementés. Ce suivi doit être réalisé sans égard à l'établissement ou non d'une norme supplémentaire spécifique pour ce contaminant.

L'échantillonnage, l'analyse et la présentation des résultats doivent être réalisés selon les mêmes exigences que pour les paramètres prévus à l'article 53 du Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles;

CONDITION 8
PROGRAMME DE SUIVI POUR LA TRANSMISSION DES RÉSULTATS DE CARACTÉRISATION DES EAUX

La Régie de gestion des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean doit déposer au ministre du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, un programme de suivi pour la transmission des résultats de caractérisation des eaux (effluent, eaux de surface, eaux souterraines) qui est supérieur aux exigences du Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles. En fonction des résultats observés, ce programme pourra être révisé à la demande du ministre du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs.

Le programme de suivi pour la transmission des résultats de caractérisation des eaux doit être déposé auprès du ministre du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs lors de la demande visant l'obtention du certificat d'autorisation prévu à l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement;

CONDITION 9
COMPENSATION POUR LES MILIEUX HUMIDES AFFECTÉS

La Régie de gestion des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean doit élaborer et réaliser un programme de compensation pour les pertes de milieux humides, en collaboration avec le ministre du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs.

Ce programme doit favoriser les mesures permettant d'assurer l'intégrité, la viabilité et la pérennité des milieux humides touchés ainsi que la consolidation d'écosystèmes fonctionnels plutôt que la conservation de milieux humides fragmentés et dégradés.

Les mesures de compensation doivent permettre de maintenir ou d'améliorer le potentiel écologique des milieux humides concernés et doivent être adaptées aux conditions particulières du site. Les mesures proposées doivent permettre, notamment :

— de consolider et de conserver des zones de protection autour des milieux humides touchés;

— d'améliorer la connectivité entre les milieux humides;

— de consolider des corridors biologiques et les liens hydriques entre les écosystèmes;

— de faciliter le passage de la faune;

— de maintenir les sources d'alimentation en eau pérennes afin de maintenir le régime hydrique des milieux humides.

Le programme de compensation doit se baser sur une valeur écologique équivalente ou supérieure aux superficies de milieux humides perdues. Il peut prévoir des mesures tel un transfert auprès du ministre du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs ou à un organisme permettant la conservation des milieux humides;

Ce programme doit inclure un suivi des aménagements réalisés afin d'évaluer l'efficacité des mesures de compensation et de s'assurer de la pérennité du milieu ou des milieux humides protégés;

Le programme de compensation doit être déposé auprès du ministre du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, avant le début de l'exploitation du lieu, lors d'une demande visant l'obtention d'un certificat d'autorisation prévu à l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement. Les rapports de suivis doivent être déposés auprès du ministre du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs au plus tard six mois après la fin du suivi;

CONDITION 10
PROGRAMME DE SUIVI DU CLIMAT SONORE EN PÉRIODE D'EXPLOITATION

La Régie de gestion des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean doit réaliser un programme de suivi du climat sonore en période d'exploitation. Ce programme doit inclure des mesures de bruit au cours de la première année d'exploitation et par la suite, tous les cinq ans, pendant l'exploitation du lieu. Plus précisément, il doit viser les secteurs du Lac Bellevue, de l'intersection du 9e Rang et de la route 170, ainsi que les habitations situées dans un rayon d'un kilomètre autour du lieu d'enfouissement technique.

Des mesures correctrices suffisantes devront être mises en place advenant le dépassement des critères d'acceptabilité du climat sonore de la version la plus récente de la Note d'instructions sur le « Traitement des plaintes sur le bruit et exigences aux entreprises qui le génèrent » du ministre du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs.

Le programme de suivi du climat sonore doit être déposé auprès du ministre du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, au moment de la demande visant l'obtention du certificat d'autorisation prévu à l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement. Les rapports de suivis doivent être déposés auprès du ministre du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs au plus tard six mois après la fin du suivi;

CONDITION 11
GARANTIES FINANCIÈRES POUR LA GESTION POSTFERMETURE

La Régie de gestion des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean doit constituer, dans les conditions prévues ci-dessous, des garanties financières ayant pour but de couvrir tous les coûts afférents à la gestion postfermeture du lieu d'enfouissement technique autorisé par le présent certificat d'autorisation, et ce, pour une période minimale de 30 ans, notamment les coûts engendrés par :

— L'application des obligations dudit certificat d'autorisation;

— La délivrance d'un certificat d'autorisation en vertu de l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'Environnement, qui, selon le ministre du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, a des incidences sur l'évolution du patrimoine fiduciaire du lieu d'enfouissement technique;

— Toute intervention qu'autorisera le ministre du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs pour régulariser la situation en cas de violation des conditions du présent certificat d'autorisation;

— Les travaux de restauration à la suite d'une contamination de l'environnement découlant de la présence du lieu d'enfouissement technique ou d'un accident.

Ces garanties financières seront constituées sous la forme d'une fiducie d'utilité sociale établie, conformément aux dispositions du Code civil du Québec et aux prescriptions énumérées ci-dessous :

1) Afin de permettre au ministre du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs d'autoriser le début de l'exploitation du lieu d'enfouissement technique, et ce, dans le cadre du certificat d'autorisation délivré en vertu de l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement, la Régie de gestion des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean :

— Fait préparer, si le ministre du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs l'exige, et ce, par des professionnels qualifiés et indépendants, un rapport de révision des coûts annuels de gestion postfermeture du lieu d'enfouissement technique et un avis sur la nouvelle contribution à la fiducie proposée pour chaque mètre cube du volume comblé au lieu d'enfouissement technique, incluant le matériel de recouvrement. Le ministre du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs détermine la nouvelle contribution exigible et avise par écrit la Régie de gestion des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean et le fiduciaire.

2) Le fiduciaire doit être une société de fiducie ou une personne morale habilitée à agir comme fiduciaire au Québec.

3) Le patrimoine fiduciaire est composé des sommes versées en application du paragraphe 4 ci-dessous, ainsi que des revenus de placement, net d'impôt, le cas échéant.

4) Dans le cas où la capacité maximale du lieu d'enfouissement technique autorisée par le présent certificat d'autorisation est atteinte, et réserve faite des ajustements qui pourraient s'imposer en application des dispositions qui suivent, la Régie de gestion des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean doit avoir versé au patrimoine fiduciaire, durant la période totale d'exploitation du lieu d'enfouissement technique, des contributions permettant de financer les coûts annuels de gestion postfermeture durant une période minimale de 30 ans. Ces coûts, révisés périodiquement, sont indexés annuellement au taux cible de maîtrise de l'inflation déterminé par la Banque du Canada et le gouvernement du Canada (2 % en 2013), et ce, pour évaluer les coûts totaux de gestion postfermeture du lieu d'enfouissement technique.

Les contributions au patrimoine fiduciaire sont versées au moins une fois par année, au plus tard le 31 décembre de chaque année. Les contributions non versées dans les délais prescrits portent intérêt, à compter de la date du défaut, au taux déterminé suivant l'article 28 de la Loi sur l'administration fiscale (chapitre A-6.002).

Nonobstant la première année d'exploitation qui s'étend du début de l'exploitation autorisée par le présent certificat d'autorisation au 31 décembre de la même année ou à la fin de l'année financière de la constituante, une année d'exploitation correspond généralement à l'exercice financier de la constituante. L'exercice financier de la fiducie correspond à celui de la constituante ou s'échelonne du 1er janvier au 31 décembre de chaque année.

Dans les 60 jours qui suivent la fin de chaque année d'exploitation, la Régie de gestion des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean fait préparer, par des professionnels qualifiés et indépendants, et transmet au fiduciaire et au ministre du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, une évaluation, en mètres cubes, du volume comblé au lieu d'enfouissement technique durant l'année, incluant le matériel de recouvrement.

Dans les 90 jours qui suivent la fin de chaque année d'exploitation, la Régie de gestion des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean transmet au ministre du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs le rapport annuel du fiduciaire portant sur l'évolution du patrimoine fiduciaire constitué en vertu de la présente condition.

Ce rapport comporte :

— Une déclaration du fiduciaire attestant que les sommes versées à la fiducie correspondent à celles qui sont exigibles aux termes de la présente condition, eu égard au volume comblé au lieu d'enfouissement technique, incluant le matériel de recouvrement. Le fiduciaire commente l'écart entre les sommes versées et celles exigibles, le cas échéant;

— Le solde au début;

— Un état des sommes versées à la fiducie durant l'année, notamment les contributions et les revenus de placement;

— Un état des dépenses imputées à la fiducie durant l'année, les frais fiduciaires et les impôts payés, le cas échéant;

— Le solde à la fin;

— À la fin de chaque période de cinq ans d'exploitation, une mention à l'effet qu'un rapport de révision de la contribution à la fiducie est attendu dans les 120 jours suivants.

À la fin de chaque période de cinq ans d'exploitation, les coûts annuels de gestion postfermeture, le patrimoine fiduciaire requis à la fin de la période d'exploitation et la contribution à la fiducie font l'objet d'une nouvelle évaluation.

Dans les 120 jours qui suivent l'expiration de chaque période de cinq ans d'exploitation, la Régie de gestion des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean fait préparer, par des professionnels qualifiés et indépendants, un rapport de révision des coûts annuels de gestion postfermeture, un état de l'évolution du patrimoine fiduciaire, ainsi qu'un avis sur la contribution proposée pour chaque mètre cube du volume comblé au lieu d'enfouissement technique, incluant le matériel de recouvrement. Ce rapport est transmis au fiduciaire et au ministre du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs. La date d'entrée en vigueur réputée de la nouvelle contribution est le 1er jour qui suit la fin de la période d'exploitation de cinq ans. Le ministre du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs détermine la nouvelle contribution unitaire exigible, ainsi que la date d'application, et avise par écrit la Régie de gestion des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean et le fiduciaire.

Toutefois, dans le cadre d'un certificat d'autorisation délivré en vertu de l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement durant la période d'exploitation, si le ministre du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs l'exige, la Régie de gestion des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean fait préparer, par des professionnels qualifiés et indépendants, un rapport de révision des coûts annuels de gestion postfermeture du lieu d'enfouissement technique et un avis sur la nouvelle contribution proposée. Le ministre du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs détermine la nouvelle contribution exigible et sa date d'application.

5) Lors de la cessation définitive de l'exploitation du lieu d'enfouissement technique autorisée par le présent certificat d'autorisation :

Dans les 60 jours qui suivent, la Régie de gestion des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean :

— Fait préparer, par des professionnels qualifiés et indépendants, et transmet, au fiduciaire et au ministre du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, une évaluation, en mètres cubes, du volume comblé durant l'année d'exploitation terminée, incluant le matériel de recouvrement et le volume cumulatif depuis le début de l'exploitation;

— Effectue le versement final à la fiducie.

Dans les 90 jours qui suivent, le fiduciaire :

— Transmet, à la Régie de gestion des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean et au ministre du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, un rapport intérimaire portant sur l'évolution du patrimoine fiduciaire durant la période écoulée depuis le dernier rapport.

6) Durant la période postfermeture du lieu d'enfouissement technique, le fiduciaire transmet le rapport annuel de la fiducie à la Régie de gestion des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean et au ministre du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs :

— Dans les 90 jours qui suivent la fin de chaque exercice financier;

— Dans l'année où elle survient, le rapport final attestant la liquidation complète et entière de la fiducie.

7) Aucune somme ne peut être versée en exécution de la fiducie sans que le ministre du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs ne l'ait autorisé, soit généralement, soit spécialement.

8) L'acte constitutif de la fiducie ou sa modification, le cas échéant, doit recevoir l'approbation préalable du ministre du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs avant la signature de la constituante et du fiduciaire. Il doit contenir toutes les dispositions nécessaires pour assurer l'application des prescriptions énoncées dans la présente condition.

9) Une copie de l'acte constitutif de la fiducie dûment signé par les parties doit être transmise par la Régie de gestion des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean au ministre du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs avant le début de l'exploitation du lieu d'enfouissement technique ou lors de sa modification.

10) Les frais fiduciaires annuels sont à la charge de la Régie de gestion des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean. Ces frais sont réputés être payés directement par la Régie de gestion des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean, en période d'exploitation, et par la fiducie, en période postfermeture. Toutefois, la contribution unitaire devra tenir compte des frais payés par la fiducie.

Le greffier du Conseil exécutif,
JEAN ST-GELAIS

60847

ANNEXE 2.2

Demande de modification du décret (l’annexe 7 sera fournie sur demande)

Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean

Lieu d'enfouissement technique d'Hébertville-Station

Demande de modification du Décret 1306-2013

Projet 16-005

Date : Décembre 2016

André Simard, consultant

André Simard, consultant

142, Grande Allée Ouest, Bureau 2

Québec (Québec) G1R 2G7

Tél : 418-564-5968

Courriel : andre.simard55@bell.net

Signature

Rapport préparé par :

André Simard, ing. M. ATDR

Décembre, 2016

Table des matières

1.0 Historique et mise en contexte....1
1.1 Démarches et travaux réalisés....1
1.2 Objet de la présente demande....2
2.0 Justification de la demande....4
3.0 Description des modifications proposées....8
3.1 Généralités....8
3.2 Augmentation du tonnage annuel....8
3.3 Modification de la limite d'enfouissement....9
3.4 Étude technique....10
3.4.1 Géométrie du LET :....11
3.4.2 Séquence de remplissage et durée de vie :....11
3.4.3 Débits de lixiviat et traitement :....13
3.4.4 Débit de biogaz et station de destruction des biogaz :....14
3.4.5 Coûts post-fermeture :....15
4.0 Description des impacts....16
4.1 Aménagement et exploitation du LET....16
4.2 Rejets liquides....16
4.3 Climat sonore....17
4.4 Émissions atmosphériques....18
5.0 Modification du programme de suivi....23
6.0 Résultats des consultations publiques....24
7.0 Conformité à la règlementation municipale....27
8.0 Mesures d'atténuation et de compensation....28
9.0 Calendrier de réalisation du projet....30

Liste des figures

Figure 1 Localisation du LET 7
Figure 2 Plan d'aménagement proposé 12
Figure 3 Courbes de génération, de captage et d'émission de biogaz 15
Figure 4 Résultat de la simulation du H2S pour l'année 2012 22

Liste des tableaux

Tableau 1 – Séquences d'exploitation 13
Tableau 2 – Niveau de bruit en phase d'exploitation 18

Liste des annexes

Annexe 1 Entente intermunicipale

Annexe 2 Évaluation du tonnage

Annexe 3 Étude technique

Annexe 4 Étude du climat sonore

Annexe 5 Règlement 2012-06 de la municipalité d'Hébertville-Station

Annexe 6 Règlement 194-2011 de la MRC de Lac-Saint-Jean-Est

Annexe 7 Étude de dispersion atmosphérique

1.0 Historique et mise en contexte

1.1 Démarches et travaux réalisés

La Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean (ci-après désignée Régie) fut constituée en vertu d'une entente intermunicipale intervenue le 15 juillet 2008 entre les municipalités régionales de comités (MRC) du Domaine-du-Roy, de Lac-Saint-Jean-Est et de Maria-Chapdelaine. Le rôle de la Régie consiste à assurer l'organisation, l'opération et l'administration de la gestion des matières résiduelles générées sur les territoires des trois MRC.

Dès sa formation, compte tenu de la fermeture anticipée du lieu d'enfouissement technique de l'Ascension en 2014, la Régie a entrepris des démarches visant l'implantation d'un nouveau lieu d'enfouissement pouvant recevoir les matières résiduelles provenant de son territoire. Un inventaire exhaustif a d'abord permis d'identifier plus d'une quarantaine de sites potentiels; après étude plus détaillée, cinq de ces sites ont été retenus et soumis à une analyse comparative plus approfondie en fonction d'éléments sociaux, économiques et environnementaux. Cette analyse a permis finalement de retenir un site situé sur le territoire de la municipalité d'Hébertville-Station.

La Régie a alors entrepris les démarches visant l'implantation d'un nouveau lieu d'enfouissement technique sur le site retenu. Une étude d'avant-projet a d'abord permis de confirmer le potentiel du site en question et d'en dresser les principaux éléments techniques. Conformément aux exigences de la *Loi sur la qualité de l'environnement (LQE)* et du *Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement*, un avis de projet a ensuite été déposé au Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) en juillet 2010 suivi d'une étude d'impact déposée en août 2011. Le projet fut ensuite rendu public en février 2013 et des audiences publiques ont été réalisées par le Bureau d'audiences publiques sur

l'environnement (BAPE) en avril et mai. Le rapport final du BAPE a été rendu public le 24 septembre 2013.

Suite à l'avis favorable du BAPE, le projet fut autorisé par le gouvernement du Québec le 11 décembre 2013 en vertu du décret 1306-2013 suivi d'un certificat d'autorisation émis le 6 juin 2014. Le projet, qui sera aménagé de façon progressive, comporte plusieurs volets, dont :

- Aménagement de 13 cellules avec double système d'imperméabilisation couvrant une superficie totale de 14,45 hectares;
- Mise en place d'un système de traitement des eaux de lixiviation ainsi que d'une station de destruction des biogaz;
- Aménagement d'un recouvrement final étanche incluant un réseau de collecte des biogaz et ouvrages de gestion des eaux de ruissellement;
- Mise en place d'un réseau et d'un programme de suivi environnemental;
- Ouvrages connexes, dont chemin d'accès, bâtiment de services, balance et poste de contrôle.

La première phase du projet a été réalisée en 2014 et comprenait les trois premières cellules, le système de traitement des eaux et les ouvrages connexes. Le site a reçu ses premières matières résiduelles le 1er septembre 2014. Une quatrième cellule fut construite en 2016. À ce jour, la superficie d'enfouissement atteint approximativement 4,33 hectares.

1.2 Objet de la présente demande

Depuis 1997, les matières résiduelles de la région du Saguenay, limitrophe à celle du Lac-Saint-Jean, sont acheminées au lieu d'enfouissement technique du Centre technologique AES à Saguenay. Avec la fermeture anticipée de ce site à l'automne 2017, les autorités municipales du Saguenay ont entrepris des démarches visant l'élimination de leurs matières dans un lieu sous gestion publique. C'est ainsi que le 26 novembre 2015, une entente fut

signée entre la Régie, la MRC du Fjord-du-Saguenay et la ville de Saguenay visant l'enfouissement des matières résiduelles de la MRC et de la ville au LET d'Hébertville-Station. Une copie de cette entente est fournie à l'annexe 1 de la présente.

La mise en œuvre de cette entente est conditionnelle à l'obtention des autorisations gouvernementales requises. Plus particulièrement, elle exige la modification du décret 1306-2013. Ce dernier comporte dix conditions et inclus via la condition no. 1, plusieurs documents et correspondances; parmi ces exigences, la condition 2 impose une limite de 70 000 tonnes annuellement sur la quantité de matières résiduelles pouvant être enfouies au site. Or, l'enfouissement des matières générées par les entités nouvellement desservies impliquera un tonnage annuel qui excèdera la limite imposée par la condition 2. Le but principal de la présente demande vise donc à modifier cette condition afin de permettre l'enfouissement des matières résiduelles provenant de ces nouveaux usagers.

En plus de cette modification, la présente demande vise également quelques changements au niveau de l'aménagement du site afin d'en optimiser l'exploitation, tel qu'il en sera exposé à la section 3.

2.0 Justification de la demande

Historiquement, des matières résiduelles en provenance des industries, commerces et institutions (ICI) du Saguenay ont déjà été enfouies sur le territoire du Lac-Saint-Jean, d'abord au LES et ensuite au LET de l'Ascension. Concernant le volet résidentiel, bien que des tentatives de travailler ensemble aient été effectuées, rien n'avait jamais été conclu. Les échéances de part et d'autre ont fait en sorte que les deux sous-régions ont travaillées sur leur propre plan. ~~.~~ Bien que l'étude d'impact, incluse à la condition 1 du décret, prévoit en effet que « la Régie acceptera au LET d'Hébertville-Station des matières résiduelles pouvant provenir de l'ensemble du territoire du Saguenay-Lac-Saint-Jean » (voir section 3.3.4 Étendue du territoire et de la population), le projet présenté répondait principalement aux besoins du Lac-Saint-Jean. Par ailleurs, dans son PGMR, la Régie n'a pas prévu, tel que lui permet la *LQE*, de limitation sur les matières résiduelles provenant de l'extérieur de son territoire.

L'entente intervenue entre la Régie et ses partenaires du Saguenay pour l'enfouissement régional est le reflet de la volonté de prise en charge par les intervenants municipaux des principales infrastructures de gestion des matières résiduelles. La gestion publique et la maitrise d'œuvre ont d'ailleurs toujours été des concepts chers aux yeux de l'organisation jeannoise c'est ce qui a mené au projet de LET à Hébertville-Station. Une telle démarche s'inscrit d'ailleurs dans les orientations gouvernementales à cet égard. En effet, la *LQE* confie la gestion des matières résiduelles au Québec aux MRC; celles-ci ont l'obligation, seule ou en partenariat avec d'autres MRC, de planifier les orientations et actions en matière de récupération, de valorisation et plus particulièrement, d'élimination des matières résiduelles, le tout dans le respect des objectifs fixés par le gouvernement. Elles doivent de plus tenir compte des besoins en élimination des MRC environnantes.

La régionalisation de la gestion constitue donc un des principes fondamentaux des orientations du gouvernement et c'est dans le respect de

ce principe que les acteurs municipaux des régions du Lac-Saint-Jean et du Saguenay ont uni leurs efforts en vue d'offrir à leurs citoyens une solution optimale et sécuritaire à l'élimination de leurs matières résiduelles.

Le regroupement des activités d'élimination à un seul site au LET d'Hébertville-Station présente de nombreux avantages et repose sur plusieurs grands principes de collaboration. L'entente va au-delà des questions d'enfouissement. Elle met en place les outils et structures visant une plus grande concertation interrégionale des interventions en matière de gestion des matières résiduelles. Ainsi, les signataires de l'entente mettront en commun leurs efforts pour développer des programmes visant le respect de la *Politique québécoise de gestion des matières résiduelles*. Ils devront arrimer leurs plans de gestion respectifs et encourageront des projets visant une plus grande transformation et valorisation des matières dans la région.

En plus des avantages sur les objectifs de détournement, plusieurs avantages environnementaux et économiques découlent de ce regroupement en un seul lieu d'enfouissement.

Sur le plan environnemental, il permet de minimiser les impacts, d'abord en évitant la multiplication des infrastructures d'accueil, tel que routes, bâtiments et ouvrages connexes; en effet, les infrastructures déjà en place sont amplement suffisantes pour recevoir les nouvelles matières. Il permet également d'éviter une augmentation des points de rejet, tant au niveau du lixiviat traité que des émissions atmosphériques, ce qui diminue les sources d'impact potentiel. Le suivi environnemental est aussi regroupé en un seul lieu et sous une seule entité, ce qui en facilite son application. Les populations potentiellement touchées sont également moindres pour un seul site.

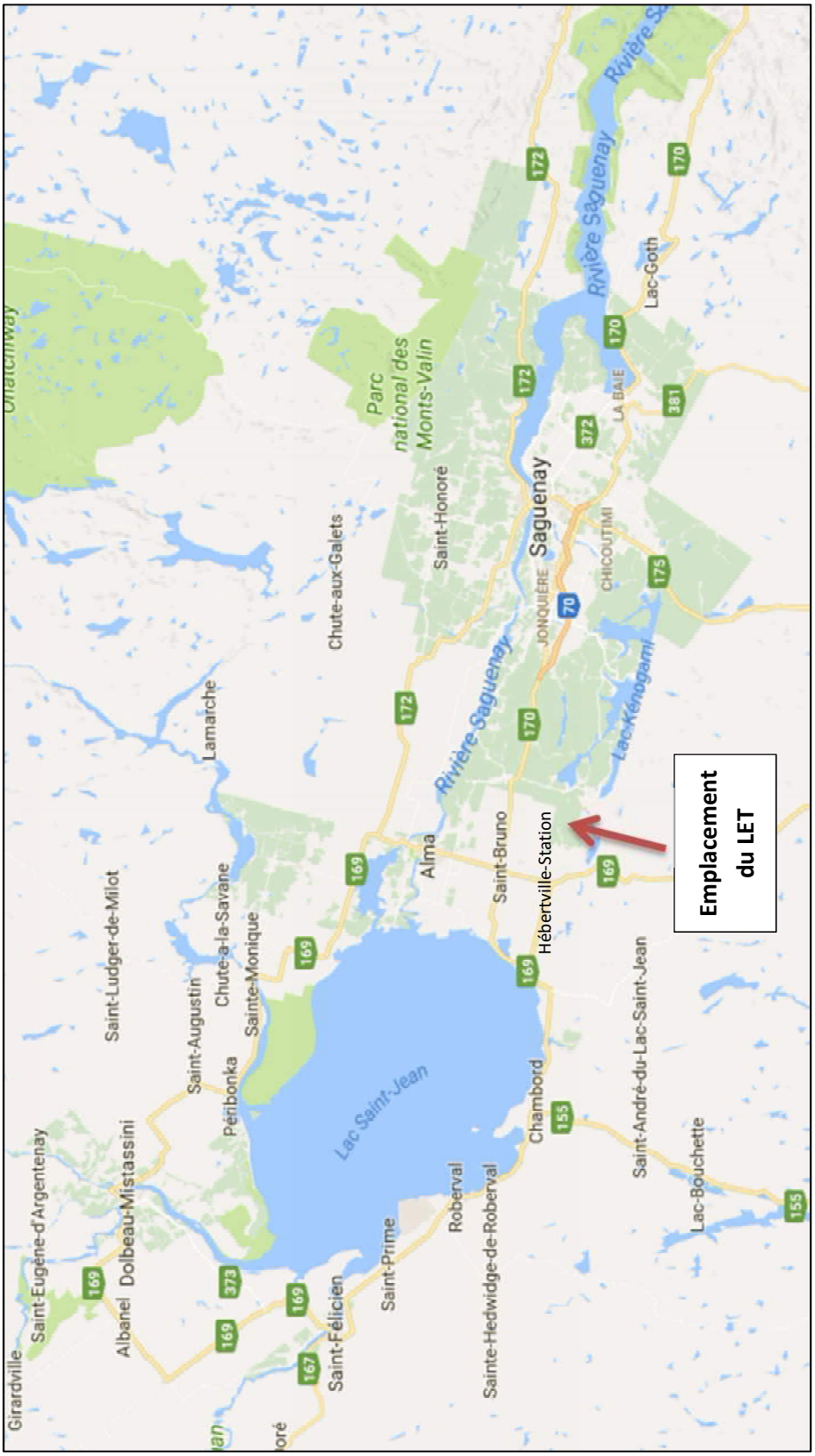
De plus, le LET d'Hébertville-Station jouit d'une localisation judicieuse sur le plan régional. Situé au centre de masse des territoires visés par l'entente (voir figure 1), il permet une desserte optimale des clientèles concernées, réduisant de façon globale le transport des matières résiduelles et les inconvénients qui lui sont associés, dont les gaz à effet de serre, les coûts, etc. Son emplacement à proximité d'une route régionale majeure et la

présence d'une route d'accès dédiée minimise l'impact sur la circulation et les populations limitrophes.

Au niveau économique, ce regroupement permet des économies d'échelle et une optimisation des investissements, tant au niveau des infrastructures que des opérations. Tel que mentionné, les infrastructures d'accueil ont la capacité nécessaire pour recevoir les matières additionnelles, sans investissement majeur. Il en est de même pour le système de traitement des eaux de lixiviation et le système de gestion des biogaz (voir section 3). Pour ce qui est des coûts d'opération, les équipements en place devraient être suffisants pour répondre à la demande.

La mise en œuvre de l'entente, qui passe d'abord par la révision du décret 1306-2013, permettra donc une concertation qui ne peut qu'être bénéfique pour la société, tant sur le plan social, économique qu'environnemental.

Figure 1
Localisation du LET



3.0 Description des modifications proposées

3.1 Généralités

Tel que déjà noté, la présente demande vise une modification du tonnage annuel autorisé au LET d'Hébertville-Station. Comme elle n'implique pas d'augmentation de capacité du site, elle ne constitue pas un agrandissement au sens de l'alinéa u.1) de l'article 2 du *Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement*. L'augmentation du tonnage annuel aura un effet évident sur la durée de vie du LET et des démarches sont présentement en cours visant son agrandissement; les modifications et les impacts potentiels qui lui sont associés ne sont toutefois pas traités à la présente.

Les modifications demandées concernent deux volets, soient :

- Augmentation du tonnage annuel autorisé
- Modification de la limite d'enfouissement

3.2 Augmentation du tonnage annuel

La limite du tonnage annuel est précisée à la condition 2 du décret 1306-2013 qui spécifie un seuil de 70 000 tonnes métriques pouvant être enfouies au LET. Cette limite résulte des évaluations faites par la Régie lors des études environnementales et des modifications apportées en cours d'évolution du dossier. Plus précisément, le seuil fut suggéré par la Régie en réponse à la question QC-211 du ministère (voir pièce PR-5.3.1 du dossier du BAPE); il visait à répondre aux besoins de la Régie en y incluant les tonnages alors reçus en provenance du territoire du Saguenay (estimé à ± 7 000 tonnes à l'époque; voir tableau 2.7 de l'étude d'impact) de même qu'une marge permettant de pallier aux imprévus et fluctuations normales. Même si le territoire pouvant être desservi par le LET comprenait la région

du Saguenay, les estimations de tonnage ne prévoyaient pas les matières pouvant être générées par une entente intermunicipale.

Une évaluation du tonnage à enfouir a donc été entreprise par la Régie en vue de la révision du seuil autorisé. L'étude, réalisée par la firme de consultants Chamard Stratégies Environnementales et présentée à l'annexe 2 du présent rapport, est basée sur la production actuelle de matières résiduelles, les prévisions démographiques de même que les PGMR respectifs des entités impliquées. Divers scénarios y sont examinés selon l'atteinte des objectifs du PGMR sur un horizon de 25 ans.

La compilation tient compte également de la fermeture éventuelle des divers lieux servant à l'élimination des résidus de construction, de rénovation et de démolition (CRD), tant au Saguenay qu'au Lac-Saint-Jean; après leur fermeture, il est prévu que ces matières seront acheminées au LET d'Hébertville-Station. Les évaluations de tonnage présentement éliminé par ces lieux proviennent des PGMR respectifs de ces entités; on estime qu'environ 38 500 tonnes seraient alors acheminées au LET.

Ainsi, la firme de consultants Chamard estime les besoins d'enfouissement actuels à environ 185 000 tonnes. En plus de ce tonnage, il est proposé d'y ajouter une allocation de 10 % pour répondre aux fluctuations potentielles qui pourraient résulter d'imprévus, tels qu'un nouveau projet industriel majeur, catastrophe naturelle, etc. Ainsi, la Régie demande que l'alinéa 1 de la condition 2 du décret soit révisé afin d'autoriser un tonnage maximal annuel de **203 500** tonnes métriques. Aucun autre changement n'est demandé quant aux exigences de cette condition.

3.3 Modification de la limite d'enfouissement

L'aire d'enfouissement autorisée par le décret 1306-2013 couvre une superficie de 144 500 m^2 subdivisée en 13 cellules. En plus des plans initiaux de l'étude d'impact, la configuration et la géométrie ont été

précisées dans deux documents faisant partie du décret, soit l'item 7 du 1er alinéa de la condition 1 intitulé « Réaménagement de la géométrie du site » daté du 21 mars 2013 et une lettre de M. Yannick Dussault de la firme Genivar en date du 22 août 2013 présentée à l'item 10 de la même condition. Comme ces deux documents sont ultérieurs à l'étude d'impact, la géométrie qui y est présentée prévaut sur celle de l'étude d'impact.

Les révisions portées à la géométrie, en particulier celles du 22 août 2013, furent nécessaires suite à des relevés topographiques complémentaires plus précis réalisés en février 2013 par la firme Caouette, Theriault et associés. Les modifications apportées dans les deux documents décrits au paragraphe précédent concernaient principalement les profils d'excavation du site, mais la configuration d'ensemble respectait les limites horizontales du projet initial. Or, la topographie révisée permet également une optimisation de l'empreinte au sol et la présente demande vise donc à modifier les limites horizontales du LET (ou l'empreinte au sol) tout en respectant la capacité totale autorisée de 2 500 000 mètres cubes.

Plus particulièrement, la Régie désire modifier la longueur des cellules 6 à 13 en déplaçant la limite sud-ouest afin de l'uniformiser avec celles des cellules 3 à 5 et ainsi présenter une limite d'enfouissement rectiligne, sans déviation tel que prévu initialement dans le plan d'aménagement. Cette déviation avait été jugée nécessaire lors de l'étude d'avant-projet, car la topographie de l'époque montrait l'escarpement situé au sud-ouest du site à une position plus rapprochée des limites du LET. La topographie révisée rend alors possible le déplacement de la limite.

3.4 Étude technique

Une étude technique a été réalisée afin de préciser les changements aux composantes techniques du projet qui résultent des deux modifications

proposées au décret. Cette étude, réalisée par la firme de consultants WSP, est présentée à l'annexe 3 du présent rapport et est basée sur le tonnage révisé de 203 500 tonnes établit à la section précédente.

Le nouveau plan d'aménagement est présenté au plan no. 2 de l'annexe 3 et reproduit à la figure 2 ci-jointe. Les principaux changements qui résultent des modifications proposées sont résumés ci-après. Il est à noter qu'aucune modification n'est apportée à la conception du site comme telle; ainsi, le système d'imperméabilisation, le réseau de collecte des eaux de lixiviation, le recouvrement final et le réseau de collecte des biogaz conservent les mêmes caractéristiques que le projet initial. Les aménagements sont toutefois modifiés pour s'adapter à la nouvelle géométrie. Il est à noter que des ajustements mineurs pourront être apportés lors de la demande de modification du certificat d'autorisation qui sera présentée suite à l'adoption du décret révisé.

3.4.1 Géométrie du LET :

La géométrie du LET a été révisée en respectant les paramètres initiaux de conception inscrits au décret, soit un volume total autorisé de 2 500 000 m^3 (condition 2) et une surélévation maximale de 229,12 mètres (condition 3); de plus, le profil du niveau inférieur du LET a été élaboré selon les mêmes critères que le projet initial, mais en se basant sur la nappe phréatique définit par l'étude technique de la firme WSP présentée en annexe 3.

Ainsi, la longueur des cellules 6 à 13 passe de 215 à 273 mètres linéaires, soit la même que celle des cellules 3 à 5. La nouvelle configuration permet également une optimisation de la volumétrie qui a pour effet d'éliminer la cellule 13 et réduire la largeur de la cellule 12. Ainsi, la superficie totale de la zone d'enfouissement est réduite de 3 350 m^2, passant de 144 500 m^2 à 141 150 m^2.

3.4.2 Séquence de remplissage et durée de vie :

La nouvelle configuration et le nouveau tonnage annuel apportent une révision des séquences d'aménagement du site; celles-ci sont présentées au

tableau 2 de l'étude technique et reproduite au tableau 1 ci-après. Ainsi, la durée de vie résiduelle du site est de l'ordre de 9,5 ans (à partir de la fin 2016) avec fermeture escomptée en 2026.

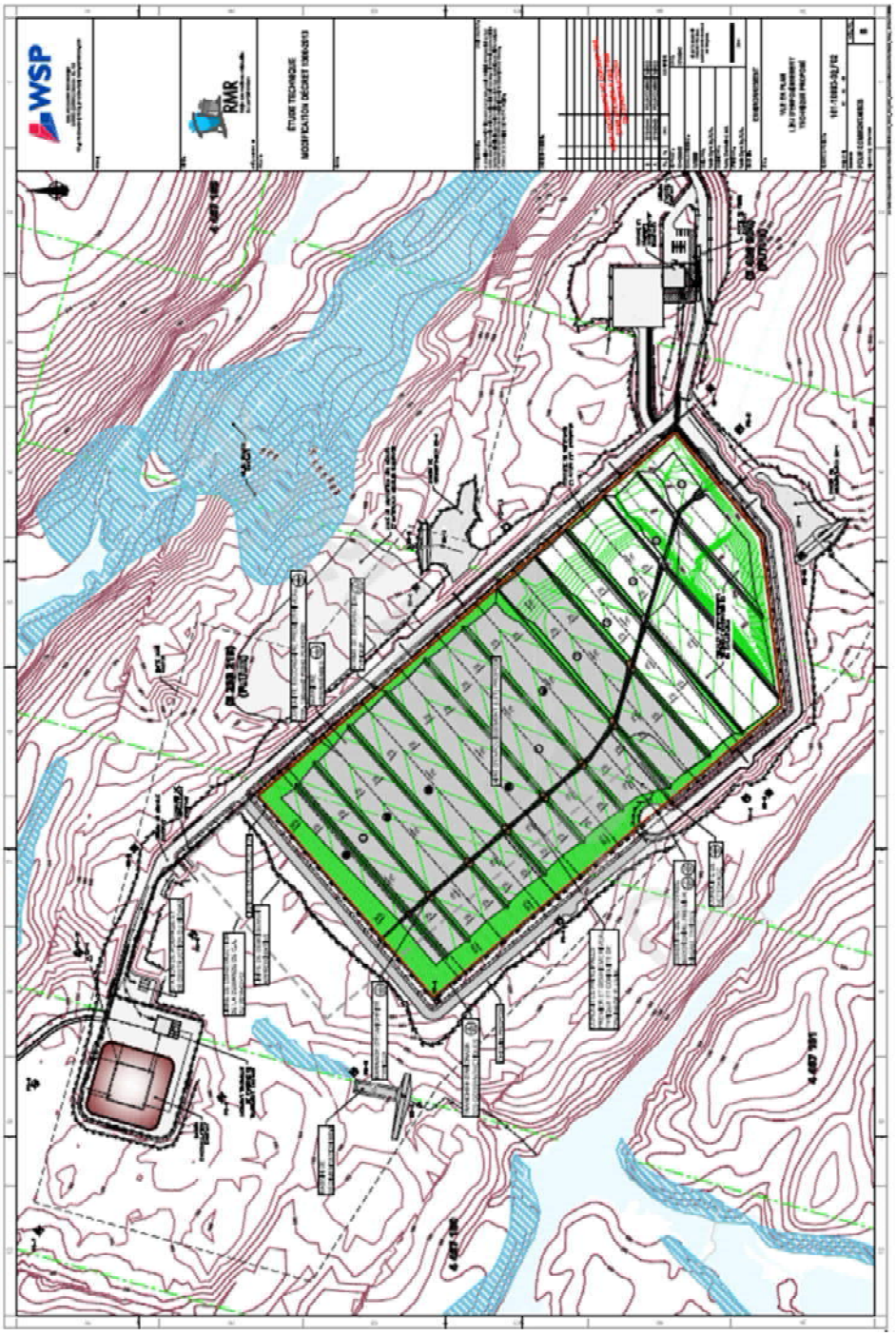


Figure 2
Plan d'aménagement proposé

Tableau 1 – Séquences d'exploitation

Année	Enfouissement des matières résiduelles			Séquence d'ouverture des CET								
	Tonnage annuel de MR	Volume annuel de MR	Volume cumulatif	Ouverture des CET	Superficie en exploitation (2d)		Volume d'enfouissement exploitable disponible au cours de l'année			Superficie annuelle fermée	Superficie totale fermée	Superficie totale opération
	Tonnage / Volume annuel		Volume cumulatif enfoui		Superficie construite	Superficie cumulative	Volume annuel ajouté	Volume résiduel disponible en fin d'année	Nombre de mois disponible à la fin de l'année			
	tm	m³	m³		ha	ha	m³	m³	mois	ha	ha	ha
2014	17 976	23 968	23 968	CET 1-2-3	3,29	3,29	285 825	261 857	131,1			3,29
2015	50 501	67 335	91 303			3,29		194 522	23,1			
2016	55 000	73 333	164 636			3,29		121 189				
2017	79 750	106 333	270 969	CET 4	1,09	4,38	174 760	189 616	21,4			4,38
2018	203 500	271 333	542 303	CET 5	1,36	5,74	271 965	190 247	8,4	1,05	0,00	5,74
2019	203 500	271 333	813 636	CET 6-7	2,72	8,46	574 403	493 317	21,8		1,05	7,41
2020	203 500	271 333	1 084 969			8,46		221 984	9,8	1,51	1,05	7,41
2021	203 500	271 333	1 356 303	CET 8	1,36	9,82	253 390	204 040	9,0		2,56	7,26
2022	203 500	271 333	1 627 636	CET 9-10	2,72	12,54	558 510	491 217	21,7	1,37	2,56	9,98
2023	203 500	271 333	1 898 969			12,54		219 884	9,7	1,51	3,93	8,62
2024	203 500	271 333	2 170 303	CET 11	0,75	13,29	169 790	118 340	5,2	1,51	5,44	7,86
2025	203 500	271 333	2 441 636	CET 12	0,83	14,12	211 357	58 364	2,6	1,23	6,95	7,17
2026	43 773	58 364	2 500 000							5,94	8,18	5,95
2027			2 500 000								14,12	0,00
		2 500 000			14,12		2 500 000			14,12		

3.4.3 Débits de lixiviat et traitement :

L'analyse de la production de lixiviat est basée sur les séquences d'ouverture et de fermeture prévues au tableau 1 combinée aux taux unitaires de production de lixiviat selon les types de surface anticipés et les précipitations annuelles moyennes augmentées d'un écart-type. Ainsi, l'étude technique démontre qu'aucune augmentation de débit n'est anticipée, le débit annuel prévu étant de 22 140 m^3 versus un débit initialement estimé à 28 863 m^3. Cela s'explique par la fermeture plus rapide des zones ouvertes suite à l'accroissement du tonnage, ce qui diminue le temps d'exposition des matières résiduelles aux précipitations.

La capacité de la station de traitement des eaux de lixiviation étant basée sur les débits initiaux, aucun changement n'est donc prévu au système en place.

3.4.4 Débit de biogaz et station de destruction des biogaz :

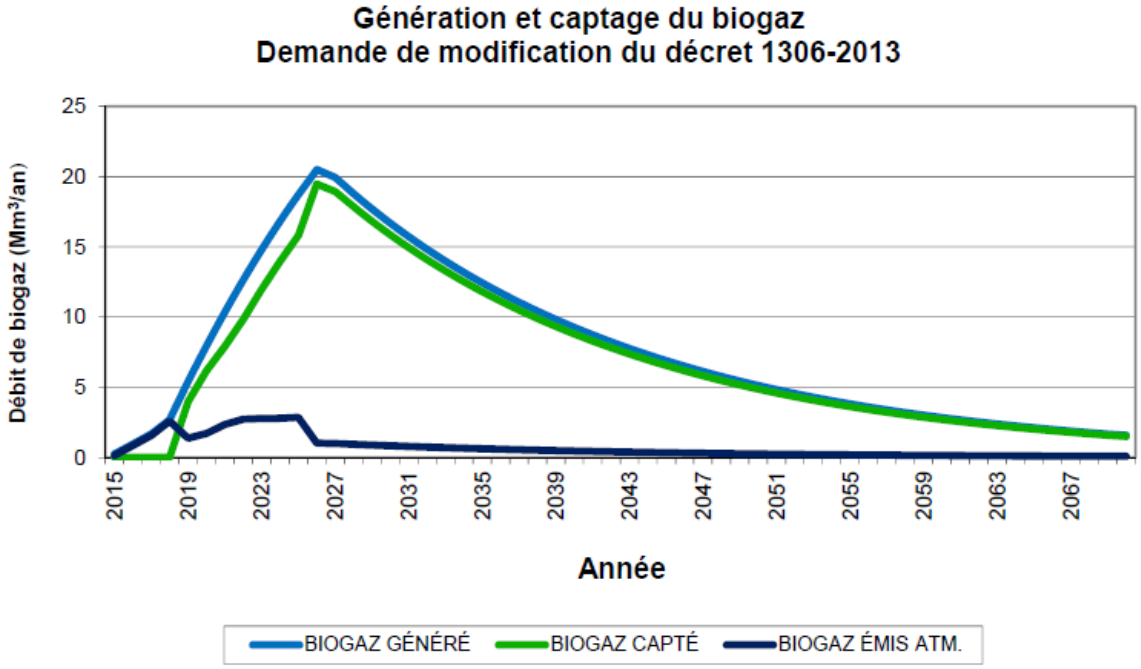
Comme le projet de modification de décret implique des changements au niveau des séquences de remplissage et de fermeture de même qu'au niveau du taux d'enfouissement annuel, la courbe de génération des biogaz sera différente de celle prévue initialement. Ainsi, une nouvelle modélisation du biogaz a été préparée et est présentée avec l'étude de dispersion atmosphérique fournie à l'annexe 7; cette dernière sera commentée à la section 4 du présent rapport portant sur les impacts des modifications proposées.

La production de biogaz et l'estimation du biogaz capté sont présentées à la figure 2.1 de l'étude de dispersion atmosphérique et reproduite à la figure 2 ci-jointe. Ainsi, la modélisation démontre que l'année maximale de production et de captage de biogaz sera 2026, soit l'année de fermeture du LET. La production de pointe annuelle est estimée à 20,47 Mm^3 de biogaz versus 11,01 Mm^3 dans le projet initial tandis que le maximum de biogaz capté serait de 19.45 Mm^3 versus 9,21 Mm^3 dans le projet initial.

La capacité de la station de destruction des biogaz devra donc être ajustée pour permettre l'élimination du biogaz capté. Ainsi, la capacité de la torchère est revue à 2220 m^3/h (1307 scfm) versus 1530 m^3/h (900 scfm) dans le projet initial.

Considérant que les matières résiduelles provenant du Saguenay sont déjà éliminées dans un LET avec captage et destruction des biogaz, le projet d'agrandissement n'implique pas nécessairement une augmentation nette du biogaz produit par rapport à la situation présente, car ces matières devraient dans tous les cas être éliminées ailleurs.

Figure 3
Courbes de génération, de captage et d'émission de biogaz



3.4.5 Coûts post-fermeture :

Comme la cédule d'enfouissement diffère du projet initial, les coûts de post-fermeture ont été réévalués en tenant compte des nouveaux paramètres du projet et des montants déjà accumulés dans le fonds de post-fermeture. Cette évaluation est présentée en annexe à l'étude technique. Ainsi, on estime qu'un montant de 10 601 076 $ devra être accumulé dans le fonds post-fermeture lorsque la capacité du site aura été atteinte en 2026. En tenant compte des paramètres financiers du ministère pour 2016, la contribution annuelle au fonds est révisée dans le cadre de la présente demande à 3,76 $/m^3 ou 5,01 $/tonne métrique.

4.0 Description des impacts

Quatre sources d'impact ont été identifiées lors de l'étude d'impact initiale du projet de 2011, soient :

- L'aménagement et l'exploitation du LET
- Les rejets liquides
- Le climat sonore
- Les émissions atmosphériques

4.1 Aménagement et exploitation du LET

Pour l'aménagement et l'exploitation du LET, comme le projet de modification de décret ne prévoit pas d'agrandissement de la superficie occupée par le LET ni de nouvelles installations, aucun impact additionnel n'est prévu au-delà de ceux déjà anticipés. En effet, le nouveau terrain occupé par l'agrandissement des cellules 6 à 12 possède essentiellement les mêmes caractéristiques générales physiques et biologiques que celui qui sera dorénavant exclu de l'empreinte. Ainsi, les impacts nets reliés à l'aménagement et l'exploitation du LET sont considérés non-significatifs, voir positifs si l'on considère que la nouvelle empreinte aura 3 150 m^2 de moins.

4.2 Rejets liquides

En ce qui concerne les rejets liquides, tel que précisé à la section 3 du présent rapport, aucune augmentation des débits n'est anticipée, tant au niveau des eaux de lixiviation que des eaux de ruissellement. Ainsi, aucune modification n'est prévue quant à l'impact des rejets liquides. L'impact pourrait même être moindre que le projet initial dans la mesure où une diminution du débit d'eau de lixiviation traité rejeté au milieu est anticipée.

L'augmentation du tonnage enfoui est toutefois susceptible de modifier les impacts reliés au bruit et aux émissions atmosphériques. La Régie a donc entrepris des études afin d'évaluer l'impact potentiel sur ces composantes du milieu. Ces évaluations sont présentées dans les sections suivantes.

4.3 Climat sonore

L'évaluation du climat sonore potentiel a été réalisée par la firme Argus Environnement inc. et est présentée à l'annexe 4 du présent rapport. L'étude a été réalisée en suivant la même méthodologie que celle utilisée dans l'étude d'impact initiale. Les six récepteurs situés les plus près du LET ont été considérés.

Pour les activités de construction, l'impact sonore est moindre que celui évalué initialement, car dans ce dernier cas, il fut évalué pour la phase 1 de construction du projet qui comprenait la route d'accès, les cellules 1 à 3 et les ouvrages connexes tel que le système de traitement des eaux, etc. Comme les futurs projets d'aménagement seront de moindres envergures et comprendront au plus deux cellules et des travaux de recouvrement final, ils nécessiteront forcément moins de machinerie et généreront donc moins de bruit. De plus, cet impact est inhérent au projet actuel et n'est aucunement une conséquence du projet de modification de décret.

Pour les activités d'exploitation, les évaluations sont présentées au tableau 7 de l'annexe 4 et reproduites au tableau 2 ci-après. L'analyse démontre que l'augmentation du bruit la nuit varie entre 0 et 0,6 dBa, ce qui demeure en dessous du seuil de la norme ISO/R-1996-1971(F); une telle augmentation est jugée non significative. De plus, cette augmentation ne résulte aucunement du projet de modification de décret, car celle-ci n'aura aucun effet sur l'exploitation nocturne du site.

Pour l'exploitation durant le jour, l'étude démontre que l'augmentation de bruit varie de 0 à 1,7 dBa selon les récepteurs. Comme pour les données

nocturnes, elle demeure donc en deca du seuil ISO cité précédemment et est donc jugée non significative.

Tableau 2 - Niveau de bruit en phase d'exploitation

Récepteur[1]	Période	Résultats de calculs prévisionnels[2] (dBA)		Bruit ambiant[3] (dBA)	Bruit résultant[4] (dBA)	Augmentation du bruit[5] (dBA)	Critère de bruit[6] (dBA)	Intensité de l'impact
		Résultats	Contributeur principal					
R6 (Résidences Rang 8)	Jour	36,4	S3-2 et S2	44,3	45,0	0,7	45	Non significative
	Nuit	21,1	S4	29,7	30,3	0,6	40	Non significative
R13 (Chalet en zone boisée)	Jour	37,0	S3-2 et S2	40,2	41,9	1,7	45	Non significative
	Nuit	18,9	S4	37,3	37,4	0,1	40	Non significative
R14 (Résidences - Route 170 et rang 9)	Jour	23,0 (41,4)[7]	S1-1	68,1	68,1	0,0	68,1	Non significative
	Nuit	4,8	S4	63,0	63,0	0,0	63,0	Non significative
R15 (Lac Bellevue)	Jour	23,4	S-3-2 et S2	35,6	35,9	0,3	45	Non significative
	Nuit	8,5	S4	33,3	33,3	0,0	40	Non significative
R16 (Projet domiciliaire)	Jour	22,2	S1-7	41,1	41,2	0,1	55	Non significative
	Nuit	18.4	S4	37,3	37,4	0,1	40	Non significative

4.4 Émissions atmosphériques

Une étude de dispersion atmosphérique a été réalisée par la firme WSP afin d'évaluer l'impact du projet de modification de décret sur la qualité de l'air. Cette étude, réalisée selon les plus récentes exigences du MDDELCC, est fournie à l'annexe 7 de la présente. L'analyse comporte trois principales étapes, soit :

- Évaluation de la génération de biogaz
- Estimation des débits de biogaz captés et émis à l'atmosphère
- Modélisation de la dispersion atmosphérique

L'évaluation de la génération de biogaz est réalisée à l'aide du logiciel *Landfill Air Emission Estimation Model* (LANDGEM) développé par l'EPA américain. Elle tient compte des matières déjà enfouies au site d'Hébertville-Station de même qu'un taux d'enfouissement de 203 500 tonnes annuellement à partir du 30 novembre 2017[1]. Les paramètres de modélisation ont été adaptés en fonction de données provenant de l'inventaire national des émissions de

[1] *À noter que l'étude de dispersion atmosphérique a été calculée à partir de la période du 1er novembre 2017.*

GES d'Environnement Canada de 2015 sur la production de biogaz des lieux d'enfouissement de déchets municipaux.

L'estimation des biogaz captés et émis à l'atmosphère dépend des superficies du LET ouvertes et fermées de même que des efficacités de captage des ouvrages mis en place. Pour les superficies, les valeurs utilisées pour fins de modélisation sont celles établies à l'étude technique de l'annexe 3 et présentées au tableau 1 de ce rapport (voir section 3). En ce qui concerne l'efficacité de captage, elle est fixée à 70 %, pour les superficies ouvertes, compte tenu de la mise en place d'un réseau de captage par collecteurs horizontaux au fur et à mesure de l'enfouissement; il est prévu que ce réseau sera en opération à partir de 2019. Pour les superficies fermées, l'efficacité de captage est fixée à 95 % compte tenu de l'utilisation d'une géomembrane dans l'aménagement du couvert final.

Les résultats de la modélisation du biogaz généré, capté et émis à l'atmosphère ont déjà été présentés à la figure 3 et commentés à la section 3.4 du présent rapport. La présente section traitera donc plus spécifiquement des résultats de modélisation des émissions atmosphériques.

L'étude de modélisation a été réalisée à l'aide du logiciel AERMOD de Lakes Environmental. Deux sources d'émissions sont considérées, soit la surface du LET et la torchère. Pour la surface du LET, 39 composés organiques volatils et autres sont considérés comme indicateur d'impact sur la qualité de l'air; les simulations sont réalisées pour les volumes maximaux de biogaz émis à l'atmosphère en 2025. Pour la torchère, deux paramètres résultant de la combustion de biogaz sont considérés, soit le CO et NO_x; le volume correspond au maximum capté et brulé en 2026.

Les facteurs d'émission pour les différents paramètres simulés proviennent, soit d'une campagne de caractérisation des biogaz du LET de l'Ascension (présentée en annexe à l'étude de dispersion) dont le gisement de matières résiduelles est similaire à celui du LET d'Hébertville-Station, soit des valeurs types suggérées par le MDDELCC pour les paramètres non analysés dans la campagne de caractérisation.

Toutefois, pour le H_2S, la concentration mesurée au LET de l'Ascension est jugée anormalement élevée due à l'utilisation de résidus fins provenant d'usines de traitement de CRD comme matériau de recouvrement journalier alternatif autorisé. Ces résidus contiennent du gypse qui, une fois mélangé avec la matière organique contenue dans les matières résiduelles, produit du H_2S. Pour réduire ces émissions, la Régie compte mettre en place, à titre de mesure de mitigation, une stratégie de gestion du gypse visant à minimiser l'enfouissement de ce produit et particulièrement, les résidus fins provenant des usines de CRD; ces mesures seront discutées à la section 8 du présent rapport. Ainsi, il est proposé d'utiliser comme facteur d'émission de H_2S la concentration mesurée dans un LET québécois qui ne reçoit pas les résidus fins de CRD.

Au total, 3 887 récepteurs sont considérés dans l'étude de dispersion, soit 3 596 sur un maillage situé à l'extérieur de la propriété de la Régie, 285 au long des limites de propriété et 6 correspondant aux résidences situées les plus près du site. Les simulations ont été réalisées pour les 5 années météorologiques les plus récentes disponibles, soit de 2009 à 2013. Les résultats sont comparés aux critères québécois de qualité de l'atmosphère (version 4, 2015) et aux normes du *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA)*.

L'étude démontre que les concentrations de CO et de NO_x résultant de la combustion du biogaz par la torchère respectent en tout temps les normes pour tous les récepteurs considérés. Il en est de même pour les normes et critères de qualité de l'air des composés organiques volatils et des composés soufrés calculés sur des bases horaires, journalières (24 heures) ou annuelle. Pour les normes et critères calculés sur une base de 4 minutes, ceux-ci sont respectés en tout temps et en tout point pour l'ensemble des paramètres sauf pour la norme sur le sulfure d'hydrogène (H2S) et les critères d'éthyl mercaptan et de méthyl mercaptan.

Pour le H_2S, la concentration maximale serait atteinte à un point situé à la limite sud-est de la propriété; pour l'année d'impact maximum (2012), la

concentration en ce point atteint 12,99 µg/m^3, soit 2,19 fois la norme de 6 µg/m^3. Tel qu'illustré à la figure 4.19 de l'annexe 7 et reproduite à la figure 4 ci-après, cette norme est également dépassée dans des secteurs au sud et au sud-est du site. Elle est toutefois respectée pour tous les récepteurs sensibles.

Pour le critère d'éthyl mercaptan, il est excédé au point d'impact maximal, mais respecté pour tous les récepteurs sensibles. Le critère de méthyl mercaptan est quant à lui dépassé au point d'impact maximal et pour 4 récepteurs sensibles (1, 4, 5 et 6) sauf pour l'année 2010 où la concentration au récepteur 4 est sous le seuil limite.

Considérant les résultats de l'étude de dispersion atmosphérique, la Régie projette d'agrandir la zone tampon du LET afin de s'assurer du respect des normes de H_2S du RAA; ainsi, elle a l'intention d'acquérir les superficies où il y a une concentration anticipée de plus de 6 µg/m^3 selon le profil de dispersion de 2012. Cette mesure permettra également d'atténuer l'impact du dépassement des critères d'éthyle mercaptan et méthyle mercaptan.

L'impact sur la qualité de l'air résultant des émissions atmosphériques sera donc mitigé par les mesures mis en place par la Régie, permettant ainsi le respect des normes en vigueur.

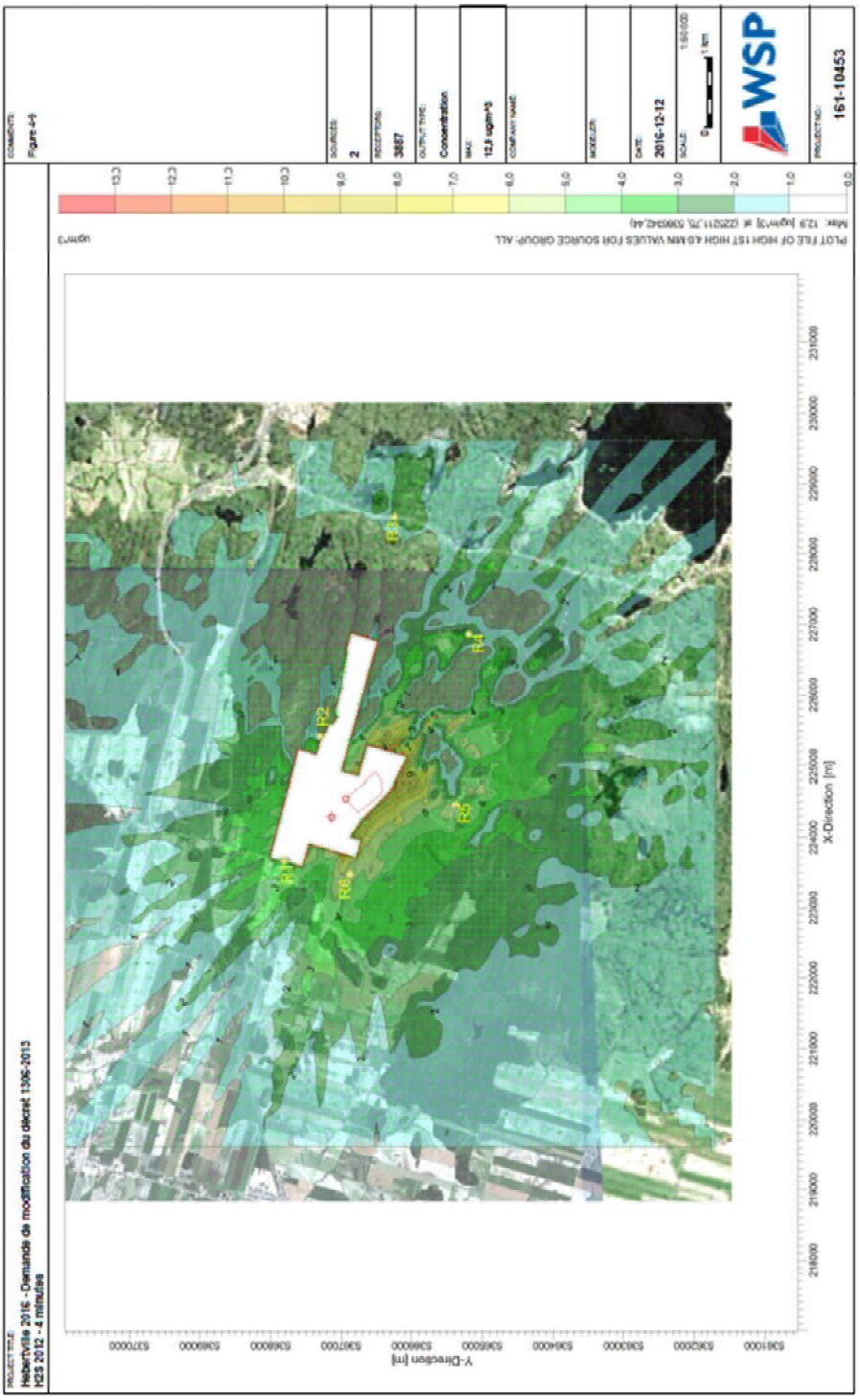


Figure 4
Résultat de la simulation du H2S pour l'année 2012

5.0 Modification du programme de suivi

Un programme de surveillance et de suivi environnemental a été élaboré dans le cadre du processus d'évaluation des impacts sur l'environnement; ce programme fait partie des documents identifiés dans la condition 1 du Décret 1306-2013 et fut précisé, conformément aux autres conditions du décret, dans la demande subséquente de certificat d'autorisation.

Le programme de suivi comprend, les eaux souterraines, de surface et de lixiviation, les biogaz ainsi que le climat sonore.

En ce qui concerne les eaux souterraines, le projet de modification ne comporte aucune augmentation de superficie d'enfouissement et résulte même en une légère diminution. Ainsi, aucun changement n'est proposé quant au volet de suivi des eaux souterraines. Il en va de même pour le suivi des eaux de surface.

Le bilan hydrique du projet de modification présenté à la section 3 du présent rapport indique qu'il n'y aura pas d'augmentation du débit des eaux de lixiviation; de plus, aucun changement n'est anticipé quant à la qualité de ces eaux. Ainsi, aucune modification n'est proposée quant au programme de suivi des eaux de lixiviation ni aux conditions du décret traitant de ce volet.

En ce qui concerne les biogaz, l'article 69 du *Règlement* sur *l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles* précise les exigences de suivi et, plus particulièrement, la fréquence de suivi des concentrations de méthane à la surface du LET. Conformément aux items 2 et 3 de cet article, la fréquence de ces mesures passera donc de 1 à 3 fois par année compte tenu que le taux d'enfouissement dépassera le seuil de 100 000 tonnes/année. Le programme de suivi sera donc modifié pour refléter ce changement. Tous les autres volets relatifs aux biogaz seront conservés.

Aucune modification n'est prévue quant au suivi du climat sonore, compte tenu du faible impact jugé non significatif selon l'étude d'impact du climat sonore commentée à la section 4. Aucune modification n'est prévue quant aux autres programmes ou mesures de suivi.

6.0 Résultats des consultations publiques

La Régie a réalisé un processus de préconsultation relativement aux modifications qu'elle désire apporter au LET d'Hébertville-Station suite à la mise en œuvre de l'entente. Les discussions ont porté sur l'ensemble du projet d'agrandissement et non seulement sur la modification du décret; elles permettent de cerner les préoccupations des citoyens relativement à l'augmentation du tonnage annuel enfoui.

Deux réunions publiques ont d'abord eu lieu, soit une première à Alma, le 10 mai 2016 et une deuxième à Saguenay, le 12 mai 2016. Ces réunions avaient pour but de présenter l'entente entre la Régie et ses partenaires du Saguenay, d'expliquer les besoins que l'entente génère et de décrire le projet d'agrandissement et le processus d'approbation. En tout, 72 personnes ont participé à ces rencontres. La Régie a également tenu 4 ateliers thématiques portant sur des thèmes précis au cours de l'automne 2016, tels que décrits ci-après :

Date	Lieu	Thème	Nb. de participants
4 octobre	Saint-Bruno	Le PGMR	19
26 octobre	Hébertville-Station	Agrandissement du LET	12
9 novembre	Hébertville-Station	Les nuisances	17
23 novembre	Saint-Bruno	Transport et enfouissement	6

Ces rencontres avaient comme objectifs de connaître les préoccupations des citoyens et de bonifier les études.

La Régie a aussi mis sur pied un site web (www.projetlet.com) et une page Facebook afin de tenir la population informée de ses démarches et d'assurer

la transparence du processus d'agrandissement; on y retrouve les différents renseignements pertinents au fur et à mesure du déroulement du projet.

Le site permet également à la population de poser des questions à la Régie qui publiera alors ses réponses au besoin. Une brochure a également été publiée pour expliquer l'ensemble du projet; celle-ci est distribuée au besoin lors des rencontres et sur demande des citoyens. De plus, de multiples canaux de communication ont été créés afin de faire connaitre les démarches de consultations à un plus grand nombre possible. Pour inviter la population aux diverses soirées, des publicités dans les journaux et les médias sociaux ont été faites, en plus d'envoyer des lettres personnalisées à tous les voisins immédiats. Une infolettre a aussi été créée.

Des visites ont aussi été organisées. Une visite en juillet pour les voisins immédiats a permis d'attirer près 22 citoyens et une visite publique où toute la population de la région a été convoquée. 225 citoyens ont pu voir les installations.

De façon générale, les personnes consultées voient la gestion publique du LET de façon positive, vu l'intérêt des entités publiques à détourner, le plus possible, les matières de l'enfouissement et ainsi prolonger la durée de vie du site. Le fait d'arrimer les plans de gestion est aussi un élément positif pour les citoyens. Cependant, les voisins immédiats du site ont été très actifs aux activités et certains ont manifesté leur opposition à la venue des déchets de Saguenay, mais participent avec la Régie pour trouver des pistes d'amélioration au projet.

Les interrogations sur les impacts de l'augmentation du tonnage ont été soulevées surtout par les personnes résidantes à proximité du LET. Les interventions portaient principalement sur les nuisances potentielles, dont le bruit, les odeurs, la circulation et la faune aviaire. Pour la sécurité de la circulation à l'intersection de la route d'accès avec la route 170, la Régie a demandé au Ministère des Transports d'examiner les impacts à cet égard. Quant aux installations d'enfouissement comme telles, leur sécurité et la performance environnementale ne sont pas mises en cause.

La Régie compte poursuivre le dialogue entamé avec la population et tiendra d'autres rencontres au courant de l'année 2017 afin de poursuivre les échanges et la tenir informée des démarches en cours.

7.0 Conformité à la règlementation municipale

Le projet de modification de décret demeure à l'intérieur de la zone autorisée pour l'enfouissement par la règlementation municipale en vigueur. Le terrain occupé par le LET est situé dans la zone 6F (usage forestier) de la municipalité d'Hébertville-Station. Le 22 mai 2012, le Conseil municipal a adopté le règlement 2012-06 modifiant l'article 4.7 de son règlement de zonage permettant l'implantation du site de la Régie (voir annexe 5) dans la zone visée. La note 13 de la grille des spécifications du règlement de zonage précise également que l'aménagement du lieu d'enfouissement de la Régie y est autorisé.

Au niveau régional, le site du LET fait partie de l'affectation D9 du schéma d'aménagement de la MRC de Lac-Saint-Jean-Est. Cette affectation fut créée par l'adoption du règlement 194-2011, le 28 septembre 2011 modifiant le schéma d'aménagement afin d'y permettre l'implantation du LET. Une copie de ce règlement est fournie à l'annexe 6.

De plus, la MRC de Lac-Saint-Jean-Est n'a pas adopté de droit de regard pour interdire ou limiter l'élimination de matières résiduelles provenant de l'extérieur de son territoire, tel que le lui permet l'article 53.25 de la *Loi sur la qualité de l'environnement*. De même, le Plan de gestion des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean, adopté d'abord en 2007 par les trois MRC et présentement en voie d'acceptation (avril 2017), ne prévoit aucune limitation à cet égard.

Le projet de modification de décret est donc en tout point conforme à la règlementation municipale.

8.0 Mesures d'atténuation et de compensation

Tel que précisé à la section 4 du présent rapport, la Régie compte mettre en place deux mesures afin de s'assurer du respect des normes relatives à la qualité de l'air. La première consiste à mettre en place une stratégie de gestion des résidus de gypse visant à détourner de l'enfouissement ces matières et plus particulièrement les résidus fins provenant des usines de traitement des CRD. La deuxième mesure consiste à agrandir les limites de sa propriété et de la zone tampon dans les secteurs où il y a dépassement du critère de H_2S. Il est à noter que le plan final sera déposé lors de la demande de certificat d'autorisation qui sera présentée à la direction régionale du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) suite à l'émission par le gouvernement de la modification de décret.

Le gypse est la principale source de production de H_2S dans un LET; il provient essentiellement des panneaux de gypse utilisés dans le domaine de la construction. Ces panneaux sont constitués d'environ 90 % de sulfate de calcium hydraté ($CaSO_4 *H_2O$) et 10 % de papier servant d'appui. Le H_2S est formé par la réduction du SO_4 du gypse par des bactéries sulfato-réductrices (BSR). Quatre conditions doivent être présentes pour qu'il y ait formation de H_2S, soit la présence de gypse, de l'humidité pour permettre la croissance des BSR et les réactions chimiques, de la matière organique et des conditions anaérobiques. La température et le pH ne sont généralement pas des facteurs limitants.

Le gypse disposé dans un LET peut se présenter sous deux formes, soit les panneaux de gypse, entiers ou partiels, qui ont toujours leur papier d'appui, soit comme composante dans les résidus fins provenant des centres de recyclage de CRD (RFCRD). La deuxième forme contribuerait davantage à la formation de H_2S dû à la plus grande surface de contact disponible pour les particules fines qui favorise l'activité microbienne; selon la littérature consultée, le pourcentage de sulfate peut varier de 1 % jusqu'à 25 % dans ces résidus.

La stratégie que la Régie compte mettre de l'avant vise principalement le détournement des particules de gypse provenant des résidus de procédés des centres de tri de CRD. À cet égard, la Régie propose d'établir une concentration maximale autorisée en gypse pour chaque lot de résidus fins reçu comme matériel de recouvrement journalier alternatif. Toute mesure devra toutefois tenir compte de la nécessité de disposer de façon adéquate de ces résidus. Dans tous les cas, les pistes de solution devront être élaborées en concertation avec les acteurs concernés en respect des orientations du ministère.

9.0 Calendrier de réalisation du projet

L'échéancier de réalisation du projet est fonction de la date de fermeture anticipée du LET de AES à Saguenay, des délais de modification des autorisations en vigueur de même que du tonnage annuel reçu.

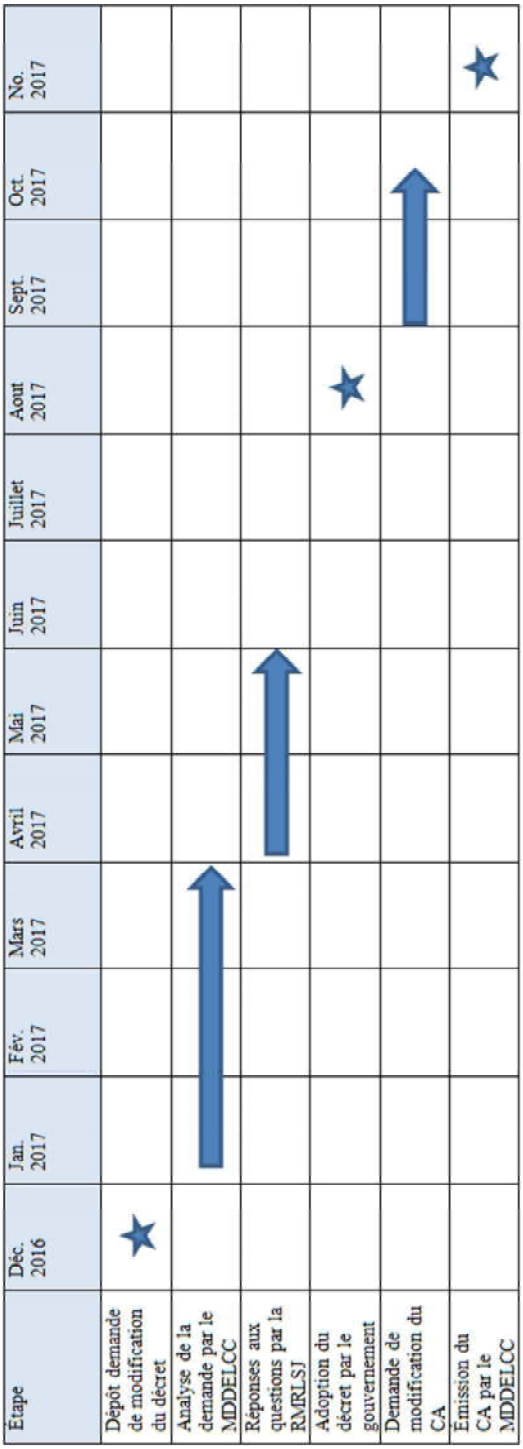
Tel qu'indiqué à la section 1.2 du présent rapport, il est prévu que le LET de Saguenay atteindra sa pleine capacité en novembre 2017 et devra donc cesser ses opérations d'enfouissement. C'est donc à partir de cette date que le LET d'Hébertville-Station commencera à recevoir les matières résiduelles en provenance du Saguenay. C'est également la date ultime visée par la Régie pour l'obtention des autorisations gouvernementales nécessaires à la mise en œuvre de l'entente avec ses partenaires. Une fois en place, les aménagements se feront en fonction du taux de réception des matières résiduelles selon les séquences prévues au tableau 1 de la section 3 du présent rapport.

Ainsi, les dates butoirs proposées par la Régie pour le présent projet se décrivent comme suit :

- Dépôt de la demande de modification de décret : 31 décembre 2016
- Analyse de la demande par le MDDELCC : 1er janvier - 30 mars 2017
- Réponses aux questions par la Régie : 1er avril - 30 mai 2017
- Adoption du décret par le gouvernement : 1er août 2017
- Demande de modification de certificat : 1er octobre 2017
- Émission du certificat d'autorisation : 1er novembre 2017
- Réalisation des aménagements : selon taux d'enfouissement

L'échéancier proposé est illustré à la figure ci-après.

Modification du Décret 1306-2013 – Échéancier proposé



ENTENTE INTERMUNICIPALE DE SERVICES RELATIVE À L'UTILISATION DU LIEU D'ENFOUISSEMENT TECHNIQUE D'HÉBERTVILLE-STATION

ENTRE : **LA RÉGIE DE GESTION DES MATIÈRES RÉSIDUELLES DU LAC-SAINT-JEAN**, régie intermunicipale légalement constituée en vertu d'une entente intermunicipale intervenue le 15 juillet 2008, approuvée par le ministre des Affaires municipales le 27 août 2008, tel qu'il appert de l'avis publié à la Gazette Officielle du Québec, partie I, le 3 septembre 2008, ayant son siège 625, rue Bergeron Ouest, ville et district judiciaire d'Alma, province de Québec, G8B 1V3, représentée et agissant par Messieurs Lucien Boily, président, et Guy Ouellet, directeur général, dûment autorisés aux termes d'une résolution de son conseil d'administration adoptée le 18 novembre 2015;

(ci-après appelée : la «Régie»)

ET : **LA MUNICIPALITÉ RÉGIONALE DE COMTÉ DU FJORD-DU-SAGUENAY**, personne morale de droit public ayant son siège social au 3110, boulevard Martel, Municipalité de Saint-Honoré, district judiciaire de Chicoutimi, province de Québec, G0V 1L0, représentée et agissant par Monsieur Gérald Savard, préfet, et Madame Christine Dufour, directrice générale, dûment autorisés aux termes d'une résolution de son conseil municipal adoptée le 25 novembre 2015;

(ci-après appelée: la «MRC»)

ET : **LA VILLE DE SAGUENAY**, personne morale de droit public ayant son siège social au 201, rue Racine Est, ville et district de Chicoutimi, province de Québec, G7H 5B8, représentée et agissant par Messieurs Jean Tremblay, maire, et Jean-François Boivin, directeur général, dûment autorisés aux termes d'une résolution de son conseil municipal adoptée le 26 novembre 2015;

(ci-après appelée : la «Ville»)

(La Régie, la MRC et la Ville ci-après appelées conjointement : les «parties»)

ET À TITRE D'INTERVENANTE :

LA MUNICIPALITÉ RÉGIONALE DE COMTÉ DE LAC-SAINT-JEAN-EST, personne morale de droit public ayant son siège social au 625, rue Bergeron Ouest, Ville d'Alma, district judiciaire d'Alma, province de Québec, G8B 1V3, représentée et agissant par Messieurs André Paradis, préfet, et Sabin Larouche, directeur général, dûment autorisés aux termes d'une résolution de son conseil municipal adopté le 25 novembre 2015;

(ci-après appelée : la MRC de Lac-Saint-Jean-Est)

ATTENDU QUE, le 15 juillet 2008, les municipalités régionales de comté de Lac-Saint-Jean-Est, de Maria-Chapdelaine et du Domaine-du-Roy, autorisées par les résolutions 5893-07-2008, 209-07-08 et 2008-207, ont signé une entente pour constituer la Régie;

ATTENDU QUE, le 27 août 2008, le ministre des Affaires municipales a décrété la constitution de la Régie, conformément à l'article 580 du *Code municipal du Québec* (L.R.Q., c. C-27.1);

ATTENDU QUE, depuis, la Régie assure l'organisation, l'opération et l'administration de la gestion des matières résiduelles générées sur les territoires des municipalités régionales de comté du Domaine-du-Roy, de Lac-Saint-Jean-Est et de Maria-Chapdelaine ;

ATTENDU QUE pour assurer ce service, un nouveau lieu d'enfouissement technique a été mis en opération le 1er septembre 2014 sur le territoire de la Municipalité d'Hébertville-Station;

ATTENDU QUE le lieu d'enfouissement technique situé sur le territoire de ville de Saguenay et présentement utilisé par la MRC et la Ville doit fermer ses portes en novembre 2017;

ATTENDU QUE la MRC et la Ville se sont montrées intéressées à utiliser le lieu d'enfouissement technique d'Hébertville-Station pour enfouir les matières résiduelles recueillies sur leur territoire;

ATTENDU QUE la Régie, après consultation auprès des instances municipales qu'elle dessert, considère qu'il est d'intérêt public d'établir un partenariat régional pour accueillir les matières résiduelles en provenance de la MRC et de la Ville;

ATTENDU QUE pour accueillir les matières résiduelles en provenance de la MRC et de la Ville, la capacité d'enfouissement du lieu d'enfouissement technique d'Hébertville-Station doit être augmentée et que des autorisations gouvernementales doivent être obtenues à cet effet;

EN CONSÉQUENCE, LES PARTIES AUX PRÉSENTES DÉCLARENT ET CONVIENNENT DE CE QUI SUIT :

1. PRÉAMBULE

Le préambule fait partie intégrante de la présente entente.

2. DÉFINITIONS ET INTERPRÉTATION

Dans la présente, à moins que le contexte n'indique un sens différent, on entend par :

a) Autorisations gouvernementales : tout décret, certificat, modification de certificat ou autre autorisation qui pourraient s'avérer nécessaires pour permettre à la Régie d'accueillir les matières admissibles en provenance de la MRC et de la Ville, ce qui inclut notamment les autorisations nécessaires pour augmenter le volume d'enfouissement maximal et le tonnage annuel maximal du lieu d'enfouissement technique et celles nécessaires pour utiliser une partie de territoire à des fins non agricoles.

b) Coûts d'exploitation et d'opération : comprennent, notamment, les salaires ainsi que les frais relatifs aux assurances, aux communications, au chauffage, à l'électricité, à l'entretien, aux contrats et aux réparations, à l'exclusion des frais fixes annuels.

c) Encombrant domestique : appelé aussi ordure monstre, il s'agit d'un matériau sec d'origine domestique qui, en raison de sa grande taille ou de sa quantité, ne peut être contenu dans un bac roulant, notamment les meubles, les appareils électroménagers ainsi que certains résidus de construction, de rénovation et de démolition d'origine résidentielle, tels des matelas, réservoirs, douches, lavabos, cuvettes, filtres et pompes de piscine, piscines hors terre et toiles de plastique.

d) Dépenses en immobilisation : comprennent l'ensemble des coûts d'acquisition des biens meubles et immeubles ainsi que des équipements requis par la mise en œuvre de la présente entente incluant, notamment, les frais liés à la gestion et au financement de ces biens meubles et immeubles et de ces équipements.

e) Force majeure : tout événement imprévisible et irrésistible ou toute circonstance qui est hors du contrôle raisonnable des parties et n'aurait pu être empêchée par celles-ci.

f) Frais fixes annuels : autres frais assumés par la Régie relatifs à l'administration et la mise en œuvre de la présente entente et tel qu'établit à l'article 12 et à l'annexe B-Frais fixes annuels de la présente, à l'exclusion des frais pris en compte dans le calcul du tarif estimé, prévu à l'annexe A-Tarif de la présente entente.

g) ICI : acronyme désignant collectivement les industries, commerces et institutions.

h) Lieu d'enfouissement technique : lieu aménagé et exploité conformément aux dispositions de la section 2 du chapitre II du *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles* (Chapitre, Q-2, r. 19, ci-après «REIMR»).

i) LET d'Hébertville-Station : lieu d'enfouissement technique aménagé et exploité par la Régie et situé dans la municipalité d'Hébertville-Station.

j) Matière admissible : toute matière résiduelle qui n'est pas une matière non-admissible.

k) Matière dangereuse : toute matière qui, en raison de ses propriétés, présente un danger pour la santé ou l'environnement et qui est explosive, gazeuse, inflammable, toxique, radioactive, corrosive, comburante ou lixiviable, ainsi que toute matière ou objet assimilé à une matière dangereuse selon la *Loi sur la qualité de l'environnement* (Chapitre Q-2) ou l'un de ses règlements.

l) Matière non-admissible : matières résiduelles visées aux articles 4 et 5 du REIMR et ses amendements.

m) Matière résiduelle: tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau ou produit ou plus généralement tout bien meuble abandonné ou que le détenteur destine à l'abandon.

n) Municipalisation des ICI : signifie la fourniture des services de collecte et de transport des matières admissibles par la MRC et la Ville aux ICI de leur territoire.

o) Résidu ultime : le résidu ultime est celui qui résulte du tri, du conditionnement et de la mise en valeur des matières résiduelles et qui n'est plus susceptible d'être traité dans les conditions techniques et économiques disponibles pour en extraire la part valorisable ou en réduire le caractère polluant ou dangereux.

p) Tonnage prévisionnel : nombre total de tonnes métriques de matières admissibles que la Régie prévoit admettre au cours d'un exercice financier à son LET d'Hébertville-Station.

Pour la première année au cours de laquelle la Régie va recevoir les matières de la MRC et de la Ville, le tonnage prévisionnel est fixé en fonction des rapports annuels les plus récents déposés par les parties au ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, en vertu du REIMR.

Pour les années subséquentes, le tonnage prévisionnel correspond au tonnage réel de l'année précédente.

q) Tonnage réel : nombre total de tonnes métriques de matières admissibles admises réellement par la Régie au cours d'un exercice financier et compilé dans le rapport annuel du vérificateur externe de la Régie.

3. OBJET

La présente entente a pour objet l'utilisation par la MRC et par la Ville du LET d'Hébertville-Station de la Régie pour l'enfouissement des matières admissibles recueillies sur leur territoire et la gestion y étant liée.

4. MODE DE FONCTIONNEMENT

Afin de réaliser l'objet de la présente entente, la Régie fournit à la MRC et à la Ville les services d'enfouissement des matières admissibles et recueillies sur leur territoire.

La Régie s'assure, pour toute la durée de la présente entente :

a) d'organiser, d'opérer et d'administrer le LET d'Hébertville-Station;
b) de recevoir, de traiter et d'enfouir toutes les matières admissibles transportées pour enfouissement au LET d'Hébertville-Station;
c) d'obtenir et de maintenir en vigueur toutes les autorisations gouvernementales requises à l'organisation, l'opération, l'administration de la gestion du LET d'Hébertville-Station.

La MRC et la Ville demeurent responsables du traitement des matières non admises au LET d'Hébertville-Station et générées sur leur territoire.

5. OBTENTION DES AUTORISATIONS GOUVERNEMENTALES

Avant d'accueillir les matières admissibles de la MRC et de la Ville au LET d'Hébertville-Station, de nouvelles autorisations gouvernementales doivent être obtenues. À cette fin, la Régie s'engage à effectuer toutes les démarches requises pour obtenir toutes les autorisations gouvernementales nécessaires. La MRC et la Ville s'engagent à fournir leur entière collaboration dans le cadre des démarches visant à obtenir les autorisations gouvernementales nécessaires.

À la suite de la signature de la présente entente, les parties s'engagent à convenir d'un plan de travail, par le biais du comité technique.

Toutefois, les parties reconnaissent que la Régie n'a pas d'obligation de résultats, mais une obligation de moyens, quant à l'obtention des autorisations gouvernementales et quant aux délais qui pourraient être imposés aux parties pour les obtenir. Dans l'éventualité où la Régie ne peut obtenir toutes les autorisations gouvernementales requises, elle peut se prévaloir de son droit de retrait, de la façon prévue à l'article 16 de la présente entente.

6. MATIÈRES ADMISSIBLES

Les parties s'engagent à s'assurer que toute matière résiduelle reçue au LET d'Hébertville-Station pour l'enfouissement, constitue une matière admissible au sens de l'article 2 j) de la présente entente.

Si la Régie juge que les matières reçues en provenance de la MRC ou de la Ville ne constituent pas des matières admissibles lors de la réception, elle peut refuser de les enfouir. La Régie doit aviser la MRC ou la Ville et ces dernières peuvent, à leur choix, soit :

a) transporter les matières autre part, à leurs frais;
b) demander à la Régie d'en disposer dans un lieu autorisé, aux frais de la MRC ou de la Ville, ces frais s'ajoutant à leur facture mensuelle.

En cas d'urgence ou de force majeure, la Régie peut également disposer des matières non-admissibles en provenance de la MRC ou de la Ville, ces frais s'ajoutant à leur facture mensuelle respective.

Quant aux frais relatifs à la disposition par la Régie de matières non-admissibles provenant de son territoire, ceux-ci ne seront pas inclus dans les coûts d'exploitation et d'opération prévus à la section **« B »** de l'annexe A-Tarif.

Les matières admissibles en provenance de la MRC ou de la Ville et reçues par la Régie deviennent la propriété de la Régie, après avoir été admises par la Régie au LET d'Hébertville-Station. La Régie peut alors en disposer selon son gré, en utilisant les procédés ou les systèmes qu'elle juge appropriés.

Les matières sont considérées comme étant admises lorsque la Régie est en mesure de déterminer que les matières reçues sont des matières admissibles, soit juste avant leur enfouissement.

7. ENGAGEMENTS DES PARTIES

7.1 PRINCIPE DIRECTEUR

Dans le cadre de la mise en œuvre de la présente entente, les parties s'engagent à concerter leurs efforts pour respecter l'objectif fondamental énoncé à la *Politique québécoise de gestion des matières résiduelles* (Chapitre Q-2, r. 35.1) : éliminer une seule matière résiduelle au Québec, soit le résidu ultime.

Pour réaliser cet objectif, les parties s'engagent conjointement à :

a) arrimer leurs plans de gestion des matières résiduelles ainsi que leurs actions afin d'atteindre les objectifs de détournement prévus à la *Politique québécoise de gestion des matières résiduelles* (Chapitre Q-2, r. 35.1) ainsi qu'aux plans d'action gouvernementaux qui en découlent;
b) développer des programmes permettant la maximisation du détournement des matières résiduelles à masse volumique importante, dont les encombrants domestiques qui mettent en péril la durée de vie du LET d'Hébertville-Station;
c) développer des projets à valeur ajoutée pour l'ensemble des matières afin de favoriser le développement d'entreprises de transformation ou de valorisation avant l'exportation de celles-ci;

d) mettre en place des politiques d'intervention pour les matières résiduelles du secteur des ICI pour leur territoire respectif.

7.2 RESPECT DES LOIS ET DES RÈGLEMENTS

La Régie s'engage à exploiter le LET d'Hébertville-Station conformément à la *Loi sur la qualité de l'environnement* (Chapitre, Q-2) et ses règlements.

À cette fin, la MRC et la Ville s'engagent respectivement à collaborer avec la Régie afin de lui permettre d'exploiter le LET d'Hébertville-Station conformément à la *Loi sur la qualité de l'environnement* (Chapitre, Q-2) et ses règlements. La MRC et la Ville s'engagent notamment à ne pas entraver les opérations de contrôle et de pesage que la Régie doit effectuer lors de la réception des matières résiduelles.

7.3 RESPECT DES RÈGLEMENTS INTERNES, DES POLITIQUES ET DES PROCÉDURES

Pour la durée de la présente entente, la MRC et la Ville s'engagent respectivement à se conformer aux règlements, politiques et procédures en vigueur au LET d'Hébertville-Station, notamment en ce qui concerne les heures d'ouverture du lieu d'enfouissement technique et les règles de sécurité. La Régie fournit à la MRC et à la Ville des copies des règlements, politiques et procédures en vigueur au LET d'Hébertville-Station et appliqués par la Régie, ainsi que leur mise à jour, le cas échéant.

La Régie doit obtenir l'avis préalable du comité technique avant l'adoption ou la modification d'une disposition d'un règlement, d'une politique ou d'une procédure susceptible de s'appliquer à la MRC ou à la Ville.

8. DÉFAUTS

En cas de défaut par l'une des parties de respecter les engagements énoncés à l'article 7 de la présente entente, un avis écrit est transmis à la partie en défaut par l'une des autres parties. Une copie conforme de cet avis est également transmise à la troisième partie ainsi qu'au comité technique. L'avis doit donner un délai raisonnable à la partie en défaut pour y remédier.

Au terme du délai imparti dans l'avis, si la partie est toujours en défaut ou encore que le défaut constaté a entraîné des coûts à l'une des parties alors même qu'il a été corrigé dans le délai, le comité technique recommande aux parties toutes mesures utiles pour que cesse le défaut ainsi que le montant qui doit être versé par la partie en défaut à celle qui en subit un préjudice, le cas échéant. La présente clause ne constitue nullement une renonciation des parties à l'exercice de tous recours qui leur sont conférés par la Loi pour faire trancher leurs droits en cas de désaccord.

9. COMITÉS INTERMUNICIPAUX

9.1 COMITÉ TECHNIQUE

Un comité intermunicipal est formé sous le nom de «comité technique». Le comité technique est composé de deux (2) membres provenant de l'administration de chacune des parties à l'entente. Chaque membre est nommé par le conseil de son organisme de provenance. Le comité peut également s'adjoindre, lorsque les circonstances le requièrent, des ressources externes aux fins de les assister dans leurs fonctions. Le comité technique doit se réunir au moins deux (2) fois par année.

Les responsabilités du comité technique sont les suivantes :

a) étudier toute question se rapportant à l'objet de l'entente et soumettre au conseil de chaque organisme municipal partie à l'entente toute recommandation jugée utile à cet égard;
b) faire le suivi des autorisations gouvernementales et du plan de travail prévus à l'article 5 de la présente entente;
c) faire des recommandations quant à la détermination, au suivi et à la mise à jour du plan de travail prévu à l'article 5 de la présente;
d) surveiller le respect des engagements de chacune des parties à l'entente;
e) analyser tout défaut, tel que prévu à l'article 7 de la présente entente, et faire des recommandations aux parties quant aux mesures utiles pour que cesse un défaut ou encore le montant qui doit être versé par la partie en défaut à celle qui en subit un préjudice;
f) analyser l'état du marché concernant les matières en provenance des ICI et recommander aux parties la mise en place de moyens visant à permettre que les ICI sur les territoires des parties soient reçus au LET d'Hébertville-Station, lesquels moyens pouvant impliquer notamment la municipalisation des ICI;
g) adopter toute règle jugée utile pour la régie interne du comité, sous réserve de ce que prévoit la présente entente.

9.2 COMITÉ CONSULTATIF

Sur recommandation du comité technique, les parties peuvent, d'un commun accord, former un second comité appelé «comité consultatif». Le comité consultatif est composé d'acteurs et d'organismes régionaux impliqués activement dans le domaine des matières résiduelles et de l'environnement. Ses membres sont nommés par leur organisme de provenance. Un membre en provenance du comité technique est aussi nommé conjointement par les parties.

Les responsabilités du comité consultatif sont les suivantes :

a) évaluer les résultats de la mise en œuvre des plans de gestion des matières résiduelles de chacune des parties à l'entente eu égard à l'atteinte des objectifs qui y sont prévus;
b) émettre toutes recommandations nécessaires pour assurer le respect des objectifs énoncés aux plans de gestion des matières résiduelles;
c) adopter toute règle jugée utile pour la régie interne du comité consultatif.

Dans l'éventualité où les parties conviennent de ne pas constituer de comité consultatif, les responsabilités qui lui sont dévolues sont assumées par le comité technique.

10. CONTRIBUTION FINANCIÈRE

La Régie charge à la MRC et à la Ville un tarif à la tonne métrique pour toutes les matières admissibles en provenance de leur territoire respectif et reçues au LET d'Hébertville-Station.

Afin de permettre à chacune des parties de dresser leur budget annuel, la Régie estime annuellement un tarif chargé à la MRC et à la Ville, appelé «tarif estimé». Le tarif estimé est calculé en fonction de la formule établie à l'annexe A-Tarif de la présente entente. Au plus tard le 31 octobre de chaque année, la Régie avise, par écrit, la MRC et la Ville du tarif estimé en vigueur pour l'exercice financier à venir.

Ce tarif estimé est révisé annuellement, à la suite du dépôt du rapport du vérificateur externe de la Régie, afin de prendre en compte le tonnage réel et les coûts réels assumés par la Régie (ci-après «tarif révisé»). Le tarif révisé est établi selon la formule prévue à l'annexe A-Tarif en appliquant le tonnage réel et les coûts

réels au lieu du tonnage prévisionnel et des coûts prévisionnels. À chaque année, dans les 45 jours du dépôt du rapport du vérificateur externe de la Régie, celle-ci avise, par écrit, la MRC et la Ville du tarif révisé.

10.1 DÉPENSES EN IMMOBILISATION

Toutes les dépenses en immobilisation encourues pour la réception, le traitement et l'enfouissement des matières résiduelles en provenance de la MRC et de la Ville sont à la charge de la Régie.

10.2 COÛTS D'EXPLOITATION ET D'OPÉRATION

Tous les coûts d'exploitation et d'opération encourus pour la réception, le traitement et l'enfouissement des matières résiduelles en provenance de la MRC et de la Ville sont à la charge de la Régie, sous réserve des frais fixes annuels prévus à l'article 12 de la présente entente.

10.3 MATIÈRES EN PROVENANCE DES ICI

Pour la durée de la présente entente, tous les revenus provenant de l'enfouissement des matières admissibles reçues de clients du secteur des ICI et provenant du territoire de la MRC ou de la Ville sont perçus par la Régie. Le tarif chargé aux clients du secteur des ICI en provenance du territoire de la MRC ou de la Ville est déterminé en fonction du règlement de tarification de la Régie et de toutes ses modifications subséquentes. Ce tarif est affiché à l'accueil du LET d'Hébertville-Station.

La contribution financière de la MRC ou de la Ville tient compte des recettes provenant des matières admissibles reçus des ICI de leur territoire respectif, tel que le prévoit le calcul «H» prévu à l'annexe A-Tarif de la présente entente.

À compter du 1er janvier 2018, la Régie peut imposer, en fonction de la formule établie à l'annexe D - Pénalités pour le tonnage ICI, une pénalité à la MRC ou à la Ville, selon le cas, en fonction du nombre de tonnes de matières admissibles des ICI présents sur leur territoire respectif qui ont été reçu au LET d'Hébertville-Station versus le nombre de ces mêmes matières qui ont été reçues par d'autres sites. Toutefois, les parties reconnaissent que cette pénalité est imposée rétroactivement dans la mesure où une partie des données permettant de l'établir pour une année de référence, est dans le rapport du ministère du Développement Durable de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) « Éliminations par catégorie de matières résiduelles au Québec par MRC, territoires équivalents et communautés », qui est publié dans les trois ans suivants ladite année de référence. À titre indicatif, les données permettant d'établir si une pénalité est imposée pour 2018 sont disponibles en 2021. À cet égard, la pénalité est exigible dans les 30 jours suivant sa facturation par la Régie.

11. FACTURATION

Chaque tonne de matières admissibles reçue est facturée respectivement à la MRC et à la Ville selon le tarif estimé. La Régie facture mensuellement la MRC et la Ville. Les sommes facturées sont payables dans les 30 jours de la date de facturation. Toute somme non payée à échéance porte intérêt selon le taux annuel fixé dans le règlement de tarification de la Régie et toutes ses modifications subséquentes.

Lorsque le tarif révisé est connu, la Régie procède aux ajustements requis et facture ou crédite à la MRC et à la Ville le manque à gagner ou le montant payé en trop en raison de l'écart constaté entre le tarif estimé et le tarif révisé. Pour la première année où la Régie reçoit des matières de la MRC et de la Ville au LET d'Hébertville-Station, si les matières n'ont pas été reçues pour une année civile complète, la facturation s'effectue en fonction du prorata de l'année écoulée.

12. FRAIS FIXES ANNUELS

À compter du 1er janvier 2016, la MRC et la Ville s'engagent à payer conjointement à la Régie le paiement de frais fixes annuels. Pour l'année 2016, ces frais sont établis à 250 000$. Pour les années subséquentes, ces frais sont indexés annuellement selon l'indice des prix à la consommation canadien (IPCC) au 30 septembre de chaque année. Toutefois, le pourcentage d'augmentation ne peut excéder 2 % annuellement.

La MRC et la Ville paient ces frais à la Régie, selon les proportions établies à l'annexe B- Frais fixes annuels de la présente entente et en faisant partie intégrante. La Régie facture trimestriellement ces frais à la MRC et à la Ville.

Cependant, à compter du 1er janvier 2018, ces frais établis et indexés sont répartis entre la MRC et la Ville selon les proportions établies à l'annexe B-Frais fixes annuels et seront ajoutés au calcul de l'annexe A-Tarif en fonction du nombre de tonnes provenant de leur secteur résidentiel respectif.

13. SERVICE HORS TERRITOIRE

Dans l'éventualité où la Régie reçoit des matières admissibles provenant de l'extérieur du territoire de la MRC, de la Ville ou de la Régie, la Régie s'engage à partager les revenus soustraits des frais d'enfouissement qui pourraient en résulter entre les parties. La Régie conserve la moitié de ces revenus et l'autre moitié est partagée entre la MRC et la Ville en fonction de la proportion du tonnage total reçu par la Régie provenant de leur territoire respectif.

14. TPS/TVQ

La taxe de vente du Québec (TVQ) et la taxe sur les produits et services (TPS) peuvent être ajoutées au tarif établi dans la facturation de la Régie à la MRC et à la Ville, si applicable.

La Régie comptabilise les dépenses effectuées pour la mise en œuvre de la présente entente nette des taxes applicables. La Régie tiendra compte de cette récupération de taxes en réduction des coûts refacturés à la MRC et à la Ville.

Elle se charge en conséquence de leur paiement aux autorités gouvernementales et d'en obtenir la remise, le cas échéant.

15. RESPONSABILITÉ CIVILE

La Régie assume la responsabilité des dommages causés à ses employés, ses biens, à la MRC, à la Ville ou à un tiers au cours ou à la suite des services rendus à la MRC ou à la Ville en vertu de la présente entente, et ce, à compter du moment où les matières sont admises au LET d'Hébertville-Station.

À l'inverse, la MRC et la Ville assument la responsabilité des dommages causés à leurs employés, leurs biens, ceux de la Régie ou d'un tiers à la suite de la mise en œuvre de la présente entente, pour toutes les matières admissibles ou non-admissibles qu'elles destinent au LET d'Hébertville-Station et ce, jusqu'au moment où elles sont admises par la Régie au LET d'Hébertville-Station notamment, lors de leur collecte et de leur transport ou encore de leur transbordement.

16. DROIT DE RETRAIT

La Régie peut se retirer unilatéralement de la présente entente si elle n'obtient pas les autorisations gouvernementales nécessaires pour augmenter le tonnage annuel pouvant être accueilli au LET d'Hébertville-Station et moyennant un avis donné dans un délai raisonnable suivant le refus desdites autorisations. La Régie peut également se retirer unilatéralement si elle n'obtient pas les autorisations gouvernementales requises pour l'agrandissement du LET d'Hébertville-Station. Dans ce dernier cas, la Régie doit aviser, par écrit, les autres parties dans un délai de 90 jours suivant un tel refus, de l'exercice de son droit de retrait.

Dans les deux cas, les frais encourus pour l'obtention des autorisations gouvernementales avant l'exercice du droit de retrait et assumés par la Régie sont partagés par les parties selon le calcul «A» prévu à l'annexe A-Tarif de la présente entente. Ces frais sont exigibles, en entier, 90 jours après l'envoi de l'avis écrit indiquant l'exercice du droit de retrait.

Les parties peuvent unanimement se retirer de la présente entente pour toute cause. Dans un tel cas, les parties doivent convenir ensemble des modalités de retrait.

Dans tous les cas de retrait, le partage de l'actif et du passif doit se faire conformément à ce que prévoit l'article 21 de la présente entente. Toutefois, les parties peuvent convenir, par écrit, de maintenir la présente entente pour la durée et les conditions qu'elles déterminent, et ce, si les circonstances le requièrent, notamment pour assurer une meilleure transition des opérations.

En cas de désaccord quant aux modalités d'application du présent article, les parties peuvent convenir, d'un commun accord, de soumettre tout différend et litige qui vient à se produire, à un arbitre unique qu'elles choisissent d'un commun accord. La procédure d'arbitrage devant alors être suivi étant celle édictée par le *Code de procédure civile du Québec*. Les parties conviennent que l'arbitrage doit se tenir à Alma. Malgré ce qui précède, les parties peuvent également s'adresser aux tribunaux civils ou administratifs ayant compétence pour régler leur litige.

17. FORCE MAJEURE

La Régie n'est pas obligée de recevoir les matières résiduelles admissibles provenant de la MRC et de la Ville, si elle en est empêchée par un cas de force majeure, que ce soit de façon temporaire ou permanente. Les obligations des parties prévues à la présente entente sont alors suspendues. Cette suspension ne prévaut que pour la durée du cas de force majeure.

La MRC et la Ville peuvent, pour toute la période où les obligations des parties sont suspendues, utiliser un autre lieu d'enfouissement technique de leur choix.

Dès que la Régie juge que le cas de force majeure implique une fermeture du LET d'Hébertville-Station d'une durée réelle ou appréhendée excédant 12 mois, elle doit en aviser, par écrit, la MRC et la Ville. La MRC et la Ville s'engagent alors à entamer des discussions avec la Régie afin de trouver une solution convenable pour toutes les parties permettant de réaliser les objectifs prévus à la présente entente.

18. DURÉE ET MODALITÉ DE RENOUVELLEMENT

La présente entente prend effet à la date de sa signature.

La durée initiale de la présente entente se termine le 27 septembre 2018. À cette date, l'entente se renouvelle automatiquement pour des termes successifs de dix (10) ans, et ce, jusqu'à ce que le LET d'Hébertville-Station ait atteint sa durée de vie utile.

19. INTERVENTION DE LA MRC DE LAC-SAINT-JEAN-EST

La MRC de Lac-Saint-Jean-Est intervient à la présente entente.

Dans l'éventualité où la Régie est dissoute, la MRC de Lac-Saint-Jean-Est s'engage à poursuivre l'exploitation du LET d'Hébertville-Station ainsi qu'à poursuivre les objets de la présente entente pour la durée de vie utile du site. À ces fins, la MRC de Lac-Saint-Jean-Est est subrogée dans les droits et les obligations conférés à la Régie par la présente et signe la présente entente à titre d'intervenante.

20. PARTIES PRENANTES

La MRC du Domaine-du-Roy et la MRC de Maria-Chapdelaine sont signataires de la présente entente comme parties prenantes pour démontrer leur adhésion à celle-ci à titre de membre de la Régie.

21. PARTAGE DE L'ACTIF ET DU PASSIF

Advenant la fin de la présente entente, chaque partie conserve l'actif acquis avant l'entrée en vigueur de l'entente et les passifs s'y rapportant.

22. ÉLECTION DE DOMICILE

Les parties conviennent que tout litige découlant de la présente entente est jugé dans le district judiciaire d'Alma.

23. ANNEXES

Les annexes « A », « B », « C », « D », sont jointes à la présente entente et en font partie intégrante.

24. AVIS

Tout avis aux termes de la présente peut valablement être donné aux directeurs généraux des parties, aux adresses suivantes :

Pour la Régie :
625, rue Bergeron Ouest
Ville d'Alma
Province de Québec, G8B 1V3

Pour la MRC :
3110, boulevard Martel
Municipalité de Saint-Honoré
Province de Québec, G0V 1L0

Pour la Ville :
201, rue Racine Est
Ville Saguenay
Province de Québec, G7H 5B8

Ou à toute autre adresse que l'une des parties fera connaître à l'autre par écrit.

EN FOI DE QUOI, LES PARTIES ONT SIGNÉ

À **ALMA** CE **VINGT-SIXIÈME** JOUR DE **NOVEMBRE 2015**

Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean

par : _____, président
Lucien Boily

par : _____, directeur général
Guy Ouellet

Municipalité régionale de comté du Fjord-du-Saguenay

par : _____, préfet
Gérald Savard

par : _____, directrice-générale
Christine Dufour

Ville de Saguenay

par : _____, maire
Jean Tremblay

par : _____, directeur-général
Jean-François Boivin

À TITRE D'INTERVENANTE

Municipalité régionale de comté de Lac Saint-Jean-Est

par : _____, préfet
André Paradis

par : _____, directeur-général
Sabin Larouche

ET À TITRE DE PARTIES PRENANTES

Municipalité régionale de comté du Domaine-du-Roy

par : _____, préfète
Ghislaine Hudon

par : _____, directeur-général
Denis Taillon

Municipalité régionale de comté de Maria-Chapdelaine

par : _____, préfet
Jean-Pierre Boivin

par : _____, directeur-général
Marc Dubé

Annexe A – Tarif

Le tarif est obtenu par la formule suivante :

$$\frac{A * \%\ (1)}{\text{Tonnage résidentiel (2)}} + \frac{(B+C+D+E+F)}{\text{Tonnage total (3)}} + G - \frac{H}{\text{Tonnage résidentiel (2)}} - \frac{I}{\text{Tonnage total (3)}} + \frac{\text{Annexe B (4)}}{\text{Tonnage résidentiel (2)}}$$

(1) 7 % pour la MRC et 53 % pour la Ville
(2) Tonnage résidentiel de la partie qui fait l'objet du calcul
(3) Tonnage total enfoui de toutes les parties (résidentiel, ICI et autres)
(4) Calculé à compter du 1er janvier 2018 selon la proportion payée par les parties

«A» correspond aux coûts liés à l'obtention des autorisations gouvernementales, soit :

a) les frais techniques et professionnels pour l'augmentation du tonnage annuel et du volume maximal;
b) les frais de communication;
c) les frais de coordination et de suivi;
d) les frais de formation et de soutien du comité consultatif;
e) tout autre frais convenu entre les parties;
f) les frais de financement au taux de 4%;
g) représente la valeur 5 soit l'amortissement, sur 5 ans, des coûts nécessaires à l'obtention de l'ensemble des autorisations gouvernementales;

et est établi

en fonction de la formule suivante :

$$(a + b + c + d + e) * \frac{f}{1-(1+f)^{-g}}$$

La Régie assume le paiement de ces frais jusqu'à l'obtention des autorisations gouvernementales. Une fois les autorisations obtenues, les frais seront inclus dans le tarif et redistribués sur une période de 5 ans. Le comité technique fait le suivi de ces frais.

«B» correspond aux coûts d'exploitation et d'opération du LET d'Hébertville-Station, tel qu'ils apparaissent aux postes budgétaires 02-451-22-100 à 02-451-22-700 de la charte des comptes de la Régie, établie selon la nomenclature prévue au Manuel de la présentation de l'information financière du MAMOT. Une énumération de ces postes est jointe à la présente à titre d'annexe C- Coûts d'exploitation et d'opération. Conformément à l'article 6, les frais de disposition par la Régie des matières non-admissibles provenant de son territoire, ne sont pas inclus dans les coûts d'exploitation et d'opération prévus à la présente section.

«C» correspond aux frais occasionnés par le remboursement de la dette en capital et en intérêts sur les immeubles, les biens meubles, les équipements ainsi que les intérêts sur les emprunts temporaires ainsi que l'utilisation du fonds de roulement de la Régie, soit :

a) les versements annuels en capital et en intérêts pour les emprunts liés à la construction du LET d'Hébertville-Station et aux services professionnels y afférents;
b) les versements annuels en capital et en intérêts pour les emprunts liés aux frais de recherche nécessaires à l'exploitation du LET d'Hébertville-Station;

c) les versements annuels en capital et en intérêts pour les emprunts liés à l'exécution de la présente entente, notamment l'acquisition de matériel roulant et d'équipement;

d) les versements annuels en capital pour les emprunts liés à l'exécution de la présente entente effectués à même le fonds de roulement de la Régie, notamment l'acquisition de matériel roulant et d'équipement;

et est établi en fonction de la formule suivante :

$$\mathbf{a + b + c + d}$$

«D» correspond aux dépenses en immobilisation assumées à même le budget de fonctionnement, soit :

a) le paiement des emprunts liés à l'aménagement du chemin d'accès et aux services professionnels;
b) l'excédent professionnel pour le chemin d'accès au LET d'Hébertville-Station en 2014;
c) l'excédent professionnel pour le chemin d'accès au LET d'Hébertville-Station en 2015;
d) l'excédent de recherches pour le LET d'Hébertville-Station;
e) tout autre frais d'investissement payé par la Régie avant la conclusion de la présente entente;

et est établi en fonction de la formule suivante :

$$\frac{\mathbf{a + b + c + d + e}}{\mathbf{20\ (période\ d'amortissement)}}$$

«E» correspond à la réserve constituée aux fins de l'entretien et de la construction des équipements et infrastructures nécessaires à la mise en œuvre de la présente entente, à l'exclusion des immobilisations déjà en place à la conclusion de l'entente, évaluée par une étude d'un professionnel sur l'optimisation des aires d'enfouissement, révisée tous les trois (3) ans et calculée en fonction :

a) du coût total des scénarios choisis;
b) de la durée de vie estimée en fonction du tonnage prévisionnel;

et selon la formule suivante :

$$\frac{\mathbf{a}}{\mathbf{b}}$$

«F» correspond à tous les autres frais convenus entre les parties pouvant s'ajouter et relatifs à la mise en œuvre de la présente entente ou à toutes dépenses forfaitaires imposées par une instance gouvernementale;

«G» correspond aux frais à la tonne découlant d'autres obligations, soit :

a) la réserve constituée aux fins des activités de post-fermeture du LET d'Hébertville-Station;
b) la compensation aux municipalités limitrophes;
c) la compensation à la Municipalité de Larouche;
d) les redevances au MDDELCC;
e) tous les autres frais imposés par une instance gouvernementale;
f) tous autres revenus, subventions, redevances que reçoit la Régie en lien avec l'enfouissement des matières admissibles;

et est établi en fonction de la formule suivante :

$$\mathbf{a + b + c + d + e - f}$$

«H» correspond à la répartition du tonnage des ICI et prend en compte les variables suivantes:

a) les tonnes des ICI provenant de la MRC;
b) les tonnes des ICI provenant de la Ville;
c) le tarif appliqué aux ICI selon le règlement de tarification de la Régie;

et est établi en fonction de la formule suivante :

$$(a + b) * \left(c - \frac{(B+C+D+E+F)\ (1)}{\text{Tonnage total (2)}} - G \right) * 60\% * \frac{(a \text{ ou } b)\ (3)}{(a + b)}$$

(1) Correspond aux articles précédents incluent dans l'annexe A : «B» ,«C» ,«D»,«E» ,«F» et «G» .

(2) Tonnage total enfoui de toutes les parties (résidentiel, ICI et autres)

(3) Utilisation de a) pour le calcul de la MRC et de b) pour la Ville

« **I** » correspond à tous les autres revenus convenus entre les parties pouvant s'ajouter et relatifs à la mise en œuvre de la présente entente ou à tous revenus, subventions, redevances forfaitaires versées par une instance gouvernementale à la Régie en lien avec l'enfouissement des matières admissibles.

Annexe B – Frais fixes annuels

La proportion payée par la MRC s'établit selon la formule suivante :

$$a * \frac{b}{(b + c)}$$

La proportion payée par la Ville s'établit selon la formule suivante :

$$a * \frac{c}{(b + c)}$$

Dans ces formules,

«**a**» correspond aux frais fixes annuels de 250 000 $, indexés annuellement, tel qu'ils sont définis à l'article 2 f) de la présente entente ;
«**b**» correspond au tonnage résidentiel réel de la MRC de l'année précédente;
«**c**» correspond au tonnage résidentiel réel de la Ville de l'année précédente.

Annexe C – Coûts d'exploitation et d'opération

Poste budgétaire	Description
02-451-22-141	Salaires
02-451-22-200	Avantages sociaux et bénéfices marginaux
02-451-22-310	Frais déplacement
02-451-22-321	Poste
02-451-22-322	Fret et messagerie
02-451-22-331	Téléphonie
02-451-22-335	Internet
02-451-22-339	Communication - autres
02-451-22-411	Services scientifiques et de génie
02-451-22-412	Services juridiques
02-451-22-413	Comptabilité et vérification
02-451-22-414	Administration et informatique
02-451-22-416	Relations de travail
02-451-22-419	Honoraires professionnels - autres
02-451-22-424	Assurances - Cautionnement
02-451-22-425	Assurances - Véhicules moteurs
02-451-22-446	Traitement / élimination matières
02-451-22-451	Gardiennage et sécurité
02-451-22-454	Services de formation
02-451-22-455	Immatriculation des véhicules
02-451-22-459	Services techniques - autres
02-451-22-493	Réceptions
02-451-22-495	Nettoyage et buanderie
02-451-22-496	Frais de banque
02-451-22-512	Location - Terrain
02-451-22-515	Location - Véhicules
02-451-22-516	Location - Machinerie, outillage et équip. divers
02-451-22-519	Location - autres
02-451-22-521	Entretien / Réparation - chemin
02-451-22-522	Entretien / Réparation - Bâtisses et terrains
02-451-22-525	Entretien / Réparation - Véhicules
02-451-22-526	Entr. / Répar. - Machinerie, outill. équip divers
02-451-22-527	Entr. / Répar. - Ameublement et équip de bureau
02-451-22-612	Repas avec Factures
02-451-22-613	Restaurant / traiteur
02-451-22-621	Pierre - gravier
02-451-22-622	Sable
02-451-22-629	Matières brutes non comestibles - autres
02-451-22-631	Essence et carburant diesel ou biodiesel
02-451-22-632	Huile à chauffage
02-451-22-633	Graisse
02-451-22-634	Lubrifiants
02-451-22-635	Produits chimiques
02-451-22-641	Articles de quincaillerie
02-451-22-642	Articles de tuyauterie
02-451-22-643	Petits outils - moins de 500 $
02-451-22-644	Petits outils - plus de 500 $
02-451-22-645	Matériel de laboratoire
02-451-22-649	Pièces et accessoires - autres
02-451-22-650	Vêtements, chaussures et fournitures
02-451-22-651	Équipement de sécurité
02-451-22-660	Articles de nettoyage
02-451-22-665	Articles ménagers et articles de cuisine
02-451-22-670	Fournitures de bureau, imprimés et livres
02-451-22-671	Matériel informatique
02-451-22-672	Mobilier de bureau
02-451-22-675	Médicaments et fournitures médicales
02-451-22-681	Électricité
02-451-22-682	Gaz naturel

Annexe D – Pénalités pour le tonnage ICI

a) Conformément à l'article 10.3 de la présente entente, une pénalité peut être imposée par la Régie à la MRC et à la Ville , en fonction du nombre de tonnes de matières admissibles des ICI présents sur leur territoire respectif qui a été reçu au LET d'Hébertville-Station versus le nombre de ces mêmes matières reçues par d'autres sites, cette pénalité étant calculée en fonction des facteurs suivants: tonnes de matières admissibles en provenance des ICI de la MRC ou de la Ville, selon le cas, déclarées pour l'année de référence (1) par le ministère du Développement Durable de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) dans son rapport « Éliminations par catégorie de matières résiduelles au Québec par MRC, territoires équivalents et communautés »;

b) facteur d'exclusion des ICI gros générateurs de matières admissibles correspondant à la valeur 0,75 soit 75%;

c) taux de participation correspondant à la valeur 0,50 soit 50%;

d) tonnes de matières admissibles provenant des ICI de la MRC ou de la Ville, selon le cas, éliminées au LET d'Hébertville-Station pour l'année de référence;

(1) Année pour laquelle le calcul de la pénalité est effectué.

et est établi en fonction de la formule suivante :

Aucune pénalité imposée si :

(a * b * c) < d

Pénalité de 6 $ x tonnage potentiel estimé (a * b *c) ICI de l'année de référence de la MRC ou de la Ville selon le cas si :

(a * b * c) > d

RMR
Régie des matières résiduelles
du Lac-Saint-Jean

RAPPORT

Évaluation des besoins d'enfouissement dans le cadre d'une demande d'augmentation du tonnage annuel du LET d'Hébertville-Station

Chamard
stratégies environnementales

Évaluation des besoins d'enfouissement dans le cadre d'une demande d'augmentation du tonnage annuel du LET d'Hébertville-Station

RAPPORT FINAL

Réalisé par :

Clément Montel
Coordonnateur en environnement

Révisé par :

Mathieu Painchaud-April, M. Env.
Directeur — Bureau de Québec

Francis Fortin, M.Adm.
Président-directeur général

Chamard stratégies environnementales

4430, avenue Papineau
Montréal (Québec) H2H 1T8
Tél. : 514-844-7111

325, rue Raoul-Jobin
Québec (Québec) G1K 1M9
Tél. : 418-353-7177

5 février 2016

Ce document technique est l'œuvre du cabinet Chamard stratégies environnementales (Chamard) et est protégé par la loi. Ce rapport est destiné exclusivement aux fins qui y sont mentionnées. Toute reproduction ou adaptation, partielle ou totale, est strictement prohibée sans avoir préalablement obtenu l'autorisation écrite de Chamard et de son client.
Toute référence à ce document doit mentionner que celui-ci est l'œuvre de Chamard.

TABLE DES MATIÈRES

1 — MISE EN CONTEXTE ET MÉTHODOLOGIE 7

2 — PRÉSENTATION DU TERRITOIRE 8

2.1 TERRITOIRE DESSERVI EN 2015 8
2.2 TERRITOIRE À DESSERVIR À PARTIR DE 2016 8
2.3 PROJECTION DÉMOGRAPHIQUE 8

3 — BILAN DES MATIÈRES RÉSIDUELLES 10

3.1 HYPOTHÈSES DE CALCUL 10
3.2 IMPACT DES MESURES DES PGMR 11
3.3 ESTIMATION DE LA QUANTITÉ DE DÉCHETS GÉNÉRÉE JUSQU'EN 2031 14
3.4 BESOIN D'ÉLIMINATION AU LET D'HÉBERTVILLE-STATION 15

4 — CONCLUSION 17

© CHAMARD

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Évolution de la population dans la région administrative du Saguenay - Lac Saint-Jean de 2013 à 2031 9

Tableau 2 : Objectifs par type de matière résiduelle pour la RMR 12

Tableau 3 : Objectifs par type de matière résiduelle pour la Ville de Saguenay et la MRC du Fjord-du-Saguenay 13

Tableau 4 : Bilan des matières résiduelles à enfouir entre 2016 et 2031 pour la RMR du Lac-Saint-Jean 14

Tableau 5 : Bilan des matières résiduelles à enfouir entre 2016 et 2031 pour la Ville de Saguenay et la MRC du Fjord-du-Saguenay 14

Tableau 6 : Bilan des matières résiduelles à enfouir entre 2016 et 2031 pour l'ensemble du territoire 15

1 — MISE EN CONTEXTE ET MÉTHODOLOGIE

Le 25 novembre 2015, la Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean (RMR), en partenariat avec la MRC du Fjord du Saguenay et de la Ville de Saguenay, ont annoncé la signature d'une entente de collaboration régionale pour l'enfouissement des matières résiduelles. Le site faisant l'objet de cette entente est le lieu d'enfouissement technique d'Hébertville-Station (LET), ouvert le 1 septembre 2014 et initialement conçu pour traiter les matières résiduelles des 36 municipalités et de la communauté montagnaise de Mashteuiatsh regroupées au sein de la RMR. L'ajout des 14 villes ou municipalités signataires de l'entente rend nécessaire la demande de modification du décret gouvernemental, autorisant à enfouir 50 000 t/an.

C'est dans ce contexte que la RMR a retenu les services de Chamard stratégies environnementales pour réaliser une étude qui permettra de déterminer le nouveau tonnage annuel auquel devra être assujetti le LET.

Pour réaliser ce mandat, une étude du territoire et du profil démographique actuel et futur a été réalisée afin de quantifier le potentiel de génération en matières résiduelles du secteur étudié. En tenant compte des données présentées dans les projets de plans de gestion des matières résiduelles (PGMR) 2016-2020, notamment les tonnages annuels ainsi que les objectifs fixés, il a été possible de déterminer le volume annuel de déchets que le LET devra accueillir pour répondre à la demande.

Limite :

L'équipe de Chamard s'est appuyée sur les documents fournis par la RMR, ses membres et ses partenaires pour réaliser la présente étude.

© CHAMARD

2 — PRÉSENTATION DU TERRITOIRE

La RMR regroupe l'ensemble des 36 municipalités du Lac-Saint-Jean, ainsi que la communauté montagnaise de Mashteuiatsh. La MRC du Fjord et la Ville de Saguenay représentent 13 municipalités et une ville.

2.1 TERRITOIRE DESSERVI EN 2015

Le LET d'Hébertville-Station accueille, depuis son ouverture en septembre 2014, les matières résiduelles des MRC qui composent la RMR. Celle-ci regroupe les trois MRC situées en périphérie du Lac-Saint-Jean, soit la MRC de Lac-Saint-Jean Est, la MRC du Domaine-Du-Roy et la MRC de Maria-Chapdelaine, ainsi que et la communauté montagnaise de Mashteuiatsh. La communauté et les trois (3) MRC représentent 36 municipalités, soit un peu plus de 110 000 personnes en 2013[1].

2.2 TERRITOIRE À DESSERVIR À PARTIR DE 2016

Suivant la fermeture imminente du LET actuellement utilisé, la MRC du Fjord du Saguenay et la Ville de Saguenay ont annoncé leur volonté d'utiliser le LET d'Hébertville-Station. L'entente établie avec la RMR entrainerait une augmentation du volume de déchets à enfouir puisque de nouvelles municipalités et villes seraient intégrées. En effet, la MRC du Fjord du Saguenay et la Ville de Saguenay regroupaient environ 168 000 personnes en 2014[1].

2.3 PROJECTION DÉMOGRAPHIQUE

Le tableau ci-dessous présente l'évolution de la population du territoire étudié entre les années 2013 et 2031[2]. Globalement, on note une diminution de la population pour cette période.

[1] Données issues des PGMR et sites internet des municipalités.
[2] Données issues des PGMR et du site de Statistique Québec :
http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/region_02/region_02_00.htm

Tableau 1 : Évolution de la population dans la région administrative du Saguenay - Lac Saint-Jean de 2013 à 2031

	2013	2016	2021	2026	2031	Variation 2013-2031
MRC du Domaine-du-Roy	31 973	31 494	31 037	30 509	29 861	-6,61 %
MRC du Lac-Saint-Jean-Est	53 140	53 513	53 936	54 108	53 874	1,38 %
MRC de Maria-Chapdelaine	25 412	24 977	24 462	23 925	23 272	-8,42 %
Total	**110 525**	**109 984**	**109 435**	**108 542**	**107 007**	**-3,18 %**

	2014	2016	2021	2026	2031	Variation 2014-2031
MRC du Fjord-du-Saguenay	21 737	20 637	20 625	20 362	19 880	-8,54 %
Ville de Saguenay	145 990	140276	138552	136805	134575	-7,82 %
Total	**167 727**	**160 913**	**159 177**	**157 167**	**154 455**	**-7,91 %**

	2013-2014	2016	2021	2026	2031	Variation 2013-2031
RMR du Lac-Saint-Jean	110 525	109 984	109 435	108 542	107 007	-3,18 %
Ville de Saguenay et MRC	167 727	160 913	159 177	157 167	154 455	-7,91 %
Total du territoire	**278 252**	**270 897**	**268 612**	**265 709**	**261 462**	**-6,03 %**

Note au lecteur :

Les projections démographiques, ainsi que l'ensemble des simulations, ont été réalisés à partir des données démographiques présentées et utilisées dans les projets de PGMR des municipalités et communautés concernées. Les données des années 2013 et 2014 semblent correspondre à la population réelle sur le territoire. En revanche, les données des années suivantes sont les prévisions avancées par Statistiques Canada.

3 — BILAN DES MATIÈRES RÉSIDUELLES

3.1 HYPOTHÈSES DE CALCUL

Afin de déterminer le tonnage potentiel à enfouir au LET d'Hébertville-Station et en déduire sa durée de vie utile, les hypothèses suivantes ont été posées :

- Collecte des matières recyclables :
  - RMR : résidentiel et ouvert à certains ICI;
  - Ville de Saguenay et la MRC du Fjord-du-Saguenay : résidentiel seulement.
- Collecte des déchets domestiques :
  - RMR : résidentiel et ouvert à certains ICI;
  - Ville de Saguenay et la MRC du Fjord-du-Saguenay : résidentiel et ouvert à certains ICI.
- Collecte des matières organiques :
  - Pas de collecte en place en 2015. Le tonnage généré, qui est issu du secteur résidentiel et des petits ICI n'est pas séparé des déchets et va à l'enfouissement;
  - RMR, Ville et MRC : apport volontaire aux écocentres pour les résidus verts.
- Collecte des CRD :
  - Le tonnage éliminé et les rejets des centres de tri sont pris en compte dans la présente étude.
- Les rejets des écocentres, centre de tri et centre de valorisation ont été pris en compte puisque sans potentiel de valorisation, ils sont envoyés au LET;
- Les boues de papetières et de fosses septiques, lorsqu'elles sont collectées, ne sont pas prises en compte puisqu'elles sont valorisées en totalité, et non enfouies;
- Les déchets provenant des secteurs résidentiel et ICI de la Ville de Saguenay et de la MRC du Fjord-du-Saguenay sont éliminés au LET de Matrec, situé sur le Boulevard Talbot. Celui-ci devrait mettre fin à la réception de déchets le 30 novembre 2017. Ces matières résiduelles sont donc prises en compte dans l'évaluation des besoins d'enfouissement au LET d'Hébertville-Station.

Pour déterminer avec la plus grande précision possible le tonnage généré sur le territoire, deux (2) méthodes de calcul vont être utilisées. Tout d'abord, l'hypothèse du « Statu quo » (ou scénario pessimiste) est utilisée afin de déterminer les tonnages générés sans qu'aucune démarche de réduction ne soit entreprise par les municipalités. Cette hypothèse permet d'établir le palier supérieur, soit le tonnage maximum qui devra être enfoui au LET. Cette donnée servira de référence pour la demande de modification du décret. Ensuite, l'hypothèse que « 100% des objectifs » (ou scénario optimiste) des PGMR sont atteints permettra de déterminer le palier inférieur, soit le tonnage minimal à enfouir. L'ensemble de ces données pondéré par les projections démographiques va permettre de dresser un portrait fiable de l'évolution du volume de déchets enfoui au LET d'Hébertville-Station dans les prochaines années.

3.2 IMPACT DES MESURES DES PGMR

Les objectifs suivants ont été avancés dans les projets de PGMR 2016-2020 de la RMR ainsi que celui de la Ville de Saguenay et de la MRC du Fjord-du-Saguenay :

- Ramener à 700 kilogrammes par habitant la quantité de matières résiduelles éliminées ;
- Recycler 100 % du papier et du carton (bannissement de l'élimination);
- Recycler 70 % du plastique;
- Recycler 70 % du verre;
- Recycler 70 % du métal;
- Recycler 100 % de la matière organique putrescible;
- Recycler ou valoriser 80 % des résidus de béton, de brique et d'asphalte;
- Trier à la source ou acheminer vers un centre de tri 70 % des résidus de construction, de rénovation et de démolition du segment du bâtiment.

Lorsqu'aucun objectif chiffré n'a été défini par les gestionnaires municipaux dans leur PGMR respectif, des objectifs intermédiaires progressifs ont été utilisés en vue d'atteindre le niveau de performance souhaité les années suivantes. D'autre part, lorsque le taux de mise en valeur d'une ou de plusieurs matières résiduelles dépassent les objectifs provinciaux ou locaux, le taux est appliqué aux deux (2) scénarios «pessimiste» et «optimiste» puisque la probabilité que celui-ci diminue avec le temps est très faible.

Les tableaux suivants présentent les objectifs détaillés par type de matière résiduelle de la RMR du Lac-Saint-Jean, de la Ville de Saguenay et de la MRC du Fjord-du-Saguenay.

Tableau 2 : Objectifs par type de matière résiduelle pour la RMR

	Objectifs provinciaux	2013	2016		2021		2026		2031	
		Statu quo	Statu quo	Objectifs atteints	Statu quo	Objectifs atteints	Statu quo	Objectifs atteints	Statu quo	Objectifs atteints
Secteur résidentiel										
Papier et carton	100% (2013)	62%	62%	75%	62%	100%	62%	100%	62%	100%
Métal	70% (2015)	36%	36%	50%	36%	70%	36%	70%	36%	70%
Plastique	70% (2015)	14%	14%	30%	14%	70%	14%	70%	14%	70%
Verre	70% (2015)	66%	66%	70%	66%	70%	66%	70%	66%	70%
Branches et sapins de Noël	100% (2020)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Résidus verts	100% (2020)	17%	17%	17%	17%	100%	17%	100%	17%	100%
Résidus alimentaires	100% (2020)	1%	1%	1%	1%	100%	1%	100%	1%	100%
Autres résidus organiques	-	0%	0%	0%	0%	100%	0%	100%	0%	100%
Véhicules hors d'usage	-	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Textiles	-	26%	26%	30%	26%	40%	26%	40%	26%	40%
Encombrants métalliques	-	88%	88%	88%	88%	88%	88%	88%	88%	88%
Encombrants non métallique	-	11%	11%	30%	11%	65%	11%	65%	11%	65%
Rejets du centre de tri	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Rejets-centre de valorisation MO		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
CRD	70% (2015)	64%	64%	70%	64%	70%	64%	70%	64%	70%
Institutions, Commerces et Industries										
Papier et carton	100% (2013)	39%	39%	50%	39%	100%	39%	100%	39%	100%
Métal	70% (2015)	5%	5%	30%	5%	70%	5%	70%	5%	70%
Plastique	70% (2015)	9%	9%	30%	9%	70%	9%	70%	9%	70%
Verre	70% (2015)	13%	13%	40%	13%	70%	13%	70%	13%	70%
Industries agroalimentaires	100% (2020)	98%	98%	100%	98%	100%	98%	100%	98%	100%
Résidus verts	100% (2020)	0%	0%	0%	0%	100%	0%	100%	0%	100%
Résidus alimentaires	100% (2020)	0%	0%	0%	0%	100%	0%	100%	0%	100%
Autres résidus organiques	100% (2020)	0%	0%	0%	0%	100%	0%	100%	0%	100%
Rejets du centre de tri		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Rejets-centre de valorisation MO		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Rejets des recycleurs		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Tableau 3 : Objectifs par type de matière résiduelle pour la Ville de Saguenay et la MRC du Fjord-du-Saguenay

	Objectifs provinciaux	2013	2016		2021		2026		2031	
		Statu quo	Statu quo	Objectifs atteints	Statu quo	Objectifs atteints	Statu quo	Objectifs atteints	Statu quo	Objectifs atteints
Secteur résidentiel										
Papier et carton	100% (2013)	88%	88%	90%	88%	100%	88%	100%	88%	100%
Métal	70% (2015)	21%	21%	50%	21%	70%	21%	70%	21%	70%
Plastique	70% (2015)	14%	14%	30%	14%	70%	14%	70%	14%	70%
Verre	70% (2015)	68%	68%	70%	68%	70%	68%	70%	68%	70%
Branches et sapins de Noël	100% (2020)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Résidus verts	100% (2020)	1%	1%	1%	1%	100%	1%	100%	1%	100%
Résidus alimentaires	100% (2020)	1%	1%	1%	1%	100%	1%	100%	1%	100%
Autres résidus organiques	-	27%	27%	27%	27%	100%	27%	100%	27%	100%
Véhicules hors d'usage	-	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Textiles	-	23%	23%	30%	23%	40%	23%	40%	23%	40%
Encombrants métalliques	-	37%	37%	65%	37%	65%	37%	65%	37%	65%
Encombrants non métalliques	-	0%	0%	30%	0%	65%	0%	65%	0%	65%
Rejets du centre de tri	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Rejets-centre de valorisation MO		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
CRD	70% (2015)	78%	78%	78%	78%	78%	78%	78%	78%	78%
Institutions, Commerces et Industries										
Papier et carton	100% (2013)	55%	55%	70%	55%	100%	55%	100%	55%	100%
Métal	70% (2015)	45%	45%	50%	45%	70%	45%	70%	45%	70%
Plastique	70% (2015)	18%	18%	30%	18%	70%	18%	70%	18%	70%
Verre	70% (2015)	29%	29%	40%	29%	70%	29%	70%	29%	70%
Industries agroalimentaires	100% (2020)	97%	97%	100%	97%	100%	97%	100%	97%	100%
Résidus verts	100% (2020)	0%	0%	0%	0%	100%	0%	100%	0%	100%
Résidus alimentaires	100% (2020)	0%	0%	0%	0%	100%	0%	100%	0%	100%
Autres résidus organiques	100% (2020)	0%	0%	0%	0%	100%	0%	100%	0%	100%
Rejets du centre de tri		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Rejets-centre de valorisation MO		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Rejets des recycleurs		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

3.3 ESTIMATION DE LA QUANTITÉ DE DÉCHETS GÉNÉRÉE JUSQU'EN 2031

Les tableaux suivants présentent une simulation de l'évolution de la quantité de matières résiduelles à enfouir en fonction des projections démographiques et des objectifs fixés dans les PGMR 2016-2021.

Tableau 4 : Bilan des matières résiduelles à enfouir entre 2016 et 2031 pour la RMR du Lac-Saint-Jean

Matières résidentielles et ICI pour la RMR du Lac-Saint-Jean (en tonnes)									
Année de référence	**2013**	**2016**		**2021**		**2026**		**2031**	
Population	110 525	109 984		109 435		108 542		107 007	
	Statu quo	**Statu quo**	**Objectifs atteints**	**Statu quo**	**Objectifs atteints**	**Statu quo**	**Objectifs atteints**	**Statu quo**	**Objectifs atteints**
Total mat. recyclables	19 807	19 781	15 334	19 682	3 675	19 521	3 645	19 245	3 594
Total mat. organiques	24 488	24 431	23 689	24 309	0	24 111	0	23 770	0
Total autres matières[3]	10 344	10 309	9 755	10 258	8 655	10 174	8 449	10 030	8 196
Total CRD[4]	18 050	18 180	15 150	18 089	15 074	17 941	14 951	17 688	14 740
Sous-total	**72 689**	**72 701**	**63 928**	**72 338**	**27 405**	**71 748**	**27 045**	**70 733**	**26 529**

Tableau 5 : Bilan des matières résiduelles à enfouir entre 2016 et 2031 pour la Ville de Saguenay et la MRC du Fjord-du-Saguenay

Matières résidentielles et ICI pour la Ville de Saguenay et MRC du Fjord-du-Saguenay (en tonnes)									
Année de référence	**2 014**	**2016**		**2021**		**2026**		**2031**	
Population	167 727	160 913		159 177		157 167		154 455	
	Statu quo	**Statu quo**	**Objectifs atteints**	**Statu quo**	**Objectifs atteints**	**Statu quo**	**Objectifs atteints**	**Statu quo**	**Objectifs atteints**
Total mat. recyclables	29 051	28 919	22 121	28 774	6 650	28 540	6 596	28 136	6 502
Total mat. organiques	53 419	48 502	47 737	48 260	0	47 866	0	47 189	0
Total autres matières[3]	14 106	14 042	12 772	13 972	11 611	13 858	11 282	13 662	10 892
Total CRD[4]	20 445	20 154	20 154	20 053	20 053	19 890	19 890	19 608	19 608
Sous-total	**117 021**	**111 616**	**102 784**	**111 059**	**38 314**	**110 153**	**37 767**	**108 595**	**37 002**

[3] Cette catégorie inclut les véhicules hors d'usage, les textiles, les encombrants, les rejets des différents centres de tri et écocentres.

[4] CRD : Débris de construction, rénovation et démolition

© CHAMARD

Les tableaux 4 et 5 permettent de constater l'évolution de la quantité de matières résiduelles à enfouir dans le temps. Le premier constat est qu'en 2016, l'écart entre le scénario optimiste (Objectifs atteints) et le scénario pessimiste (Statu quo) est très faible. Cela s'explique par le fait que les objectifs utilisés dans le scénario optimiste, en 2016, sont fictifs et peu contraignants puisque l'échéance est trop courte pour atteindre les objectifs provinciaux. En revanche, un écart beaucoup plus important apparait dès 2021 (fin de l'actuel plan de gestion des matières résiduelles) puisque l'ensemble des objectifs provinciaux devrait, en théorie, être atteint. Cet écart va donc se maintenir jusqu'à la fin de la simulation. Il est à noter que de nouveaux produits pourraient, soit faire l'objet d'un bannissement dans les prochaines années ou bien être intégrés au règlement sur la Responsabilité élargie des producteurs (REP), mais les volumes visés devraient être négligeables et n'ont pas été considérés dans les calculs. Dans le même ordre d'idées, on constate que la quantité de matières organiques à enfouir devient égale à zéro à partir de 2021 dans le scénario optimiste puisque le bannissement de l'enfouissement de ces matières devient effectif pour l'ensemble des municipalités du Québec. Toutefois, il est important de comprendre qu'il est difficile, voire impossible, d'atteindre une valorisation de 100 % des matières organiques à si courte échéance. Le tonnage réel enfoui devrait donc se situer entre les deux scénarios présentés.

3.4 Besoin d'élimination au LET d'Hébertville-Station

Le tableau ci-dessous présente un bilan cumulé des matières résiduelles à enfouir pour l'ensemble du territoire étudié en fonction des projections démographiques et des objectifs fixés dans les PGMR 2016-2021 présentés ci-dessus.

Tableau 6 : Bilan des matières résiduelles à enfouir entre 2016 et 2031 pour l'ensemble du territoire

Matières résidentielles et ICI pour l'ensemble du territoire									
Année de référence	**2013**	**2016**		**2021**		**2026**		**2031**	
	Statu quo	**Statu quo**	**Objectifs atteints**	**Statu quo**	**Objectifs atteints**	**Statu quo**	**Objectifs atteints**	**Statu quo**	**Objectifs atteints**
Sous-total RMR Lac-Saint-Jean	72 689	72 701	63 928	72 338	27 405	71 748	27 045	70 733	26 529
Sous-total Ville Saguenay et MRC	117 021	111 616	102 784	111 059	38 314	110 153	37 767	108 595	37 002
Total pour le territoire	**189 710**	**184 317**	**166 712**	**183 397**	**65 718**	**181 901**	**64 813**	**179 328**	**63 532**

Le tableau 6 permet de constater que la quantité maximum de matières résiduelles à enfouir pour couvrir l'ensemble des besoins de la population desservie par la RMR ainsi que la Ville de Saguenay et la MRC du Fjord-du-Saguenay est à prévoir pour 2016 et s'élève à **184 317 tonnes**.

En revanche, si des efforts importants sont mis en place pour favoriser la réduction, le recyclage ou la valorisation des différentes matières résiduelles tels que cela est prévu pour 2021, une réduction importante du tonnage à enfouir est à prévoir. En effet, si l'ensemble des objectifs des PGMR est respecté en 2021, seulement 65 718 tonnes de déchets seront à enfouir. La diminution de la population dans les prochaines années, pour l'ensemble du territoire, favorise le phénomène. Par conséquent, le tonnage anticipé à enfouir pour 2031, si on considère le maintien des taux de mise en valeur obtenus en 2021, est de 63 532 tonnes.

© CHAMARD

4 — CONCLUSION

Suivant l'ajout des déchets provenant de la Ville de Saguenay et de la MRC du Fjord-du-Saguenay au LET d'Hébertville-Station, actuellement utilisé par la RMR, Chamard stratégies environnementales évalue les besoins d'enfouissement à un maximum de **185 000 tonnes par an**.

Afin de répondre à un surplus temporaire de matières à enfouir, il est recommandé d'appliquer un facteur de sécurité de 10 %.

Chamard stratégies environnementales recommande donc de demander une modification du décret gouvernemental pour autoriser au LET d'Hébertville-Station un tonnage annuel de 203 500 tonnes.

© CHAMARD

RÉGIE DES MATIÈRES RÉSIDUELLES DU LAC-SAINT-JEAN

ÉTUDE TECHNIQUE - DEMANDE DE MODIFICATION DU DÉCRET 1306-2013

DÉCEMBRE 2016

WSP

ÉTUDE TECHNIQUE - DEMANDE DE MODIFICATION DU DÉCRET 1306-2013

Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean

Projet nº : 161-10993-00
Date : Décembre 2016

RMR
Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean

WSP Canada Inc.
5355, boul. des Gradins
Québec (Québec) G1J1C8

Téléphone : +1 418-623-2254
Télécopieur : +1 418-624-1857
www.wspgroup.com

WSP

SIGNATURES

PRÉPARÉ PAR

Natalie Gagné, ing,. M.Sc.
Directrice de projet - Environnement
Nº OIQ : 115 202

ÉQUIPE DE RÉALISATION

RÉGIE DES MATIÈRES RÉSIDUELLES DU LAC-SAINT-JEAN

Directeur général	Guy Ouellet
Directeur des opérations – Infrastructures et équipements	Jonathan Ste-Croix
Directeur général adjoint	Mathieu Rouleau
Coordonnateur – Projet LET d'Hébertville-Station	Sylvain Lavoie

WSP CANADA INC. (WSP)

Directrice de projet	Natalie Gagné, ing. M.Sc
Dessinateur	Maxime Chainé
Dessinatrice	Audrey Chamberland
Relecture et édition	Linette Poulin

Référence à citer :

WSP 2016. *Étude technique - Demande de modification du décret 1306-2013.* Rapport produit pour la Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean. 15 pages et annexes.

TABLE DES MATIÈRES

1 MISE EN CONTEXTE 1

2 PRÉSENTATION DU PROJET 3

2.1 DESCRIPTION GÉNÉRALE 3

2.1.1 CONTEXTE GÉOLOGIQUE ET HYDROGÉOLOGIQUE 3

2.2 AIRE D'ÉLIMINATION 4

2.2.1 SITUATION ACTUELLE 4

2.2.2 MODIFICATION PROPOSÉE 4

2.3 SYSTÈME D'IMPERMÉABILISATION 5

2.3.1 ASSISE DES CELLULES 5

2.3.2 RECOUVREMENT FINAL IMPERMÉABLE 6

2.4 SYSTÈME DE DRAINAGE ET DE COLLECTE DES EAUX DE LIXIVIATION 7

2.4.1 VOLUMES ANNUELS D'EAU DE LIXIVIATION 7

2.5 INFRASTRUCTURES DE CAPTAGE DU BIOGAZ 8

2.6 AIRE D'ENTREPOSAGE DES MATÉRIAUX 9

3 PROGRAMME DE SUIVI ET DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE 11

3.1 BIOGAZ 11

4 COÛTS DE GESTION POSTFERMETURE 13

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES 15

TABLEAUX

TABLEAU 2-1 SÉQUENCE D'EXPLOITATION 4

TABLEAU 2-2 ESTIMATION DE LA PRODUCTION ANNUELLE DE LIXIVIAT 7

ANNEXES

ANNEXE A PLANS

ANNEXE B COÛTS DE GESTION POSTFERMETURE

1 MISE EN CONTEXTE

La Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean (RMRLSJ) est responsable de la gestion et des opérations d'enfouissement du lieu d'enfouissement technique (LET) d'Hébertville-Station depuis son ouverture en septembre 2014. Ce LET répond aux exigences du décret 1306-2013 émis le 11 décembre 2013 par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC).

Depuis la réalisation de l'étude d'impact ayant conduit à l'autorisation de l'aménagement du LET d'Hébertville-Station, la ville de Saguenay (la Ville) et la municipalité régionale de comté (MRC) du Fjord ont approché la RMRLSJ afin de valider la possibilité d'acheminer les matières résiduelles générées sur leur territoire vers le LET localisé à Hébertville-Station puisque le site actuellement utilisé aura atteint sa durée de vie autorisée en décembre 2017.

Ainsi, en novembre 2015, la RMRLSJ signait une entente avec la Ville et la MRC du Fjord visant l'accueil des matières résiduelles générées sur leurs territoires respectifs au LET d'Hébertville-Station. La RMRLSJ désire donc modifier la condition 2 du décret 1306-2013 pour permettre l'enfouissement annuel de 203 500 tonnes (t) permettant de répondre au besoin de l'ensemble de ces territoires.

La présente étude adresse les modifications apportées au projet actuellement autorisé en vertu du décret 1306-2013 et du certificat d'autorisation (CA) 7522-02-01-0001214/401140344 émis le 6 juin 2014 par la Direction régionale de l'analyse et de l'expertise du Saguenay – Lac-Saint-Jean. De façon sommaire, la présente modification vise à permettre une modification de l'empreinte au sol ainsi que l'augmentation du tonnage annuel de 70 000 t à 203 500 t sans augmentation du volume autorisé. La description des modifications permettra l'analyse et l'évaluation des nouveaux impacts appréhendés afin d'établir de nouvelles mesures d'atténuation adaptées, si requises.

2 PRÉSENTATION DU PROJET

2.1 DESCRIPTION GÉNÉRALE

L'ensemble des informations présentées dans ce document est conforme au Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles (REIMR) ainsi qu'à la majorité des exigences du décret 1306-2013. Le présent projet vise justement à modifier la condition 2 du décret 1306-2013 permettant l'augmentation du tonnage annuel de 70 000 t à 203 500 t. Une révision de l'empreinte au sol est également proposée. Malgré ces modifications, les conditions suivantes seront respectées.

- → la capacité maximale du LET de 2 500 000 m³ de matières résiduelles incluant le recouvrement journalier sera respectée;
- → l'élévation du fond des cellules autorisée par le MDDELCC;
- → l'élévation maximale du LET, incluant le recouvrement final, demeure à 229,12 m.

Les plans d'aménagement généraux, au nombre de 5, sont disponibles à l'annexe A. Notez que seuls les plans modifiés sont présentés. Tous les autres plans sont identiques à ceux inclus dans la demande de CA émise en 2014.

2.1.1 CONTEXTE GÉOLOGIQUE ET HYDROGÉOLOGIQUE

Deux études ont été effectuées dans le cadre du projet d'aménagement du LET à Hébertville-Station afin de dresser un portrait des contextes hydrogéologiques et géotechniques de la zone concernée. Il s'agit de :

- → « LMV, juin 2011. Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean : Rapport technique, Étude géotechnique et hydrogéologique – LET Hébertville-Station. Dossier 153-P038704-0130-HD-0001-0A »
- → « GENNEN INC., octobre 2012. Projet de lieu d'enfouissement technique (LET) : Étude hydrogéologique complémentaire. Dossier GEN12080 ».

Une révision de la carte piézométrique a aussi été réalisée par GENNEN INC.

Concernant l'élévation du fond du LET proposé dans le présent projet, le MDDELCC en autorise l'abaissement pour la poursuite des travaux, si les conditions observées dans les cellules 1 à 5 sont maintenues (Lisa Gauthier, 12 juillet 2016), Ainsi, les cellules à venir peuvent être aménagées sous les niveaux d'eau indiqués dans les études hydrogéologiques réalisées à ce jour, mais sans être inférieurs au niveau des eaux observé dans la dépression centrale. Conséquemment, l'élargissement du LET permettant d'aménager les cellules 6 à 13 de la même longueur et à la même élévation que les cellules 3 à 5, serait possible.

2.2 AIRE D'ÉLIMINATION

2.2.1 SITUATION ACTUELLE

L'aire totale d'élimination du projet d'aménagement du LET actuellement autorisé est illustrée par un trait pointillé gris au plan F02 de l'annexe A. Elle couvre une superficie totale de 144 500 m² pour les 13 cellules d'enfouissement technique (CET) et ouvrages connexes. La capacité totale d'enfouissement des 13 cellules est de 2 500 000 m³, incluant les matériaux de recouvrement journalier, soit environ 2 125 000 t de matières résiduelles à une densité de 850 kg de matières résiduelles par mètre cube d'espace utilisé (FUG = Facteur global d'utilisation).

2.2.2 MODIFICATION PROPOSÉE

La modification proposée consiste à élargir le LET dans le secteur des cellules 6 à 13 et de diminuer la longueur totale du site. L'aire totale d'élimination du LET proposée est illustrée au plan F02 de l'annexe A. Elle couvre une superficie totale de 141 150 m² divisée en douze 12 CET, représentant une diminution de l'ordre de 3 % de la superficie du LET actuellement autorisé. La capacité totale d'enfouissement de ces 12 cellules demeure à 2 500 000 m³ incluant les matériaux de recouvrement journalier. La largeur des cellules variera entre 40 et 50 m (excluant la cellule 12 ayant une largeur de 15 m en fond de cellule), tandis que la longueur des cellules 5 à 12 sera de l'ordre de 273 m.

Comme pour le LET actuel, le LET modifié sera exploité par la construction progressive des CET. Le tableau 2-1 illustre la séquence d'exploitation projetée, incluant les tonnages et volumes réellement enregistrés depuis l'ouverture du LET en septembre 2014. Sur la base des données obtenues depuis le début des opérations, le facteur d'utilisation global considéré est de 750 kg/m³ contrairement à ce qui a été considéré dans la demande de CA initiale.

Tableau 2-1 Séquence d'exploitation

Année	Enfouissement des matières résiduelles			Séquence d'ouverture des CET								
	Tonnage annuel de MR	Volume annuel de MR	Volume cumulatif	Ouverture des CET	Superficie en exploitation (2d)		Volume d'enfouissement exploitable disponible au cours de l'année			Superficie annuelle fermée	Superficie totale fermée	Superficie totale opération
	Tonnage / Volume annuel		Volume cumulatif enfoui		Superficie construite	Superficie cumulative	Volume annuel ajouté	Volume résiduel disponible en fin d'année	Nombre de mois disponible à la fin de l'année			
	tm	m³	m³		ha	ha	m³	m³	mois	ha	ha	ha
2014	17 976	23 968	23 968	CET 1-2-3	3,29	3,29	285 825	261 857	131,1			3,29
2015	50 501	67 335	91 303			3,29		194 522	23,1			
2016	55 000	73 333	164 636			3,29		121 189				
2017	79 750	106 333	270 969	CET 4	1,09	4,38	174 760	189 616	21,4			4,38
2018	203 500	271 333	542 303	CET 5	1,36	5,74	271 965	190 247	8,4	1,05	0,00	5,74
2019	203 500	271 333	813 636	CET 6-7	2,72	8,46	574 403	493 317	21,8		1,05	7,41
2020	203 500	271 333	1 084 969			8,46		221 984	9,8	1,51	1,05	7,41
2021	203 500	271 333	1 356 303	CET 8	1,36	9,82	253 390	204 040	9,0		2,56	7,26
2022	203 500	271 333	1 627 636	CET 9-10	2,72	12,54	558 510	491 217	21,7	1,37	2,56	9,98
2023	203 500	271 333	1 898 969			12,54		219 884	9,7	1,51	3,93	8,62
2024	203 500	271 333	2 170 303	CET 11	0,75	13,29	169 790	118 340	5,2	1,51	5,44	7,86
2025	203 500	271 333	2 441 636	CET 12	0,83	14,12	211 357	58 364	2,6	1,23	6,95	7,17
2026	43 773	58 364	2 500 000							5,94	8,18	5,95
2027			2 500 000								14,12	0,00
		2 500 000			14,12		2 500 000			14,12		

2.3 SYSTÈME D'IMPERMÉABILISATION

2.3.1 ASSISE DES CELLULES

Le système d'imperméabilisation proposé est identique à celui actuellement autorisé. Le système d'imperméabilisation sera donc construit au-dessus du niveau des eaux souterraines, comme stipulé respectivement aux articles 22 et 23 du REIMR et actuellement autorisé par le MDDELCC (courriel du 12 juillet 2016 de Lisa Gauthier à Jonathan Ste-Croix). Les cellules 6 à 13 seront, quant à elles, prolongées vers le Sud-Ouest sur une longueur de l'ordre de 50 m. Les coupes réalisées au plan F04 de l'annexe A montrent la position du système d'imperméabilisation par rapport au niveau des eaux souterraines.

Afin de respecter le volume total autorisé au CA, environ 3 300 m² ont été retranchés à la fin du site actuellement autorisé.

De façon sommaire, le système d'imperméabilisation proposé pour le LET d'Hébertville-Station est identique à celui actuellement autorisé. Il se compose, du haut vers le bas, des éléments suivants :

- → une couche de drainage constitué de 500 mm d'épaisseur d'un gravier ou pierre possédant une conductivité hydraulique minimale de 10^{-2} cm/s. Cette couche de drainage repose sur le revêtement imperméable supérieur dont la surface est orientée vers les drains selon une pente minimale de 2 %;
- → un réseau primaire de collecte des eaux de lixiviation constitué de drains perforés en PEHD d'un diamètre minimum de 150 mm, noyé dans la pierre ou gravier de la couche drainante;
- → un revêtement imperméable supérieur constitué d'un géotextile de protection et d'une géomembrane en PEHD de 1,5 mm d'épaisseur;
- → un système de détection de fuite constitué d'un géofilet de drainage d'une épaisseur minimale de 5 mm posé directement sur le revêtement imperméable inférieur;
- → un revêtement imperméable inférieur composite constitué d'une géomembrane en PEHD de 1,5 mm d'épaisseur et d'un géocomposite bentonitique;
- → Une assise de 150 mm d'épaisseur posée sur les fonds d'excavation et de coupe du roc.

L'utilisation d'une membrane d'argile synthétique, communément appelée un géocomposite bentonitique, a été retenue pour la conception du système d'imperméabilisation. L'équivalence de ce type de membrane géosynthétique est reconnue par le MDDELCC puisque son utilisation en alternative à l'argile a été éprouvée dans de nombreux LET. De plus, son utilisation permet de limiter considérablement l'épaisseur du système d'imperméabilisation tout en facilitant le contrôle qualitatif au chantier.

De la même façon, un géofilet de drainage est proposé en équivalence pour la couche de détection de fuite. Ce géofilet, d'une épaisseur minimale de 5 mm, offrira une transmissivité hydraulique égale ou supérieure à celle de la couche granulaire imposée dans le REIMR (1 x 10^{-2} cm/s). De plus, pour faciliter la construction, il est prévu d'utiliser, selon les besoins, une double ou une triple épaisseur de géofilet de drainage pour remplacer la conduite de collecte du lixiviat au niveau du système de détection de fuite.

Il est à noter que les calculs démontrant l'équivalence de ces matériaux ont été fournis dans le cadre de la demande de CA datée du 14 février 2014. WSP Canada Inc. (WSP) atteste de la validité de ces calculs. Ainsi, en conformité avec l'article 148 du REIMR, ces documents ne seront pas retransmis dans la présente étude.

2.3.2 RECOUVREMENT FINAL IMPERMÉABLE

Le recouvrement final proposé pour les talus périphériques et le toit du LET d'Hébertville-Station est illustré aux plans F03 et F04. Les composantes de ce recouvrement final sont conformes aux exigences de l'article 50 du REIMR, identiques à celles présentement autorisées. Le recouvrement final est composé des éléments suivants :

- → un couvert de végétation herbacée;
- → une couche de terre végétale d'une épaisseur minimale de 150 mm favorable à la croissance de la végétation;
- → un géotextile de séparation uniquement à l'intérieur des talus périphériques;
- → une couche de matériaux meubles d'une épaisseur minimale de 450 mm pour permettre le drainage des eaux et assurer la protection du revêtement imperméable sous-jacent;
- → un revêtement imperméable constitué d'une géomembrane en PEBD de 1,0 mm d'épaisseur, texturée pour les talus périphériques et lisse pour le toit;
- → une couche de drainage composée de sol ayant en permanence une conductivité hydraulique minimale de 1×10^{-3} cm/s, et ce, sur une épaisseur minimale de 300 mm destinée à capter les gaz tout en permettant la circulation des liquides.

Afin d'assurer la stabilité des talus périphérique, un réseau de drains perforés sera aménagé à l'intérieur de la couche de drainage sus-jacente au revêtement imperméable afin d'éviter la création de pressions interstitielles. Ces pressions d'eau peuvent induire une déstabilisation des matériaux granulaires et provoquer leur glissement sur le revêtement imperméable. Ces drains seront raccordés au fossé périphérique ceinturant le LET pour permettre l'évacuation des eaux interceptées.

Un réseau d'évacuation du biogaz sera également aménagé dans la couche de captage de biogaz au niveau des talus périphériques afin d'éviter l'établissement de pression pouvant induire un soulèvement de la géomembrane et une déstabilisation des sols sus-jacents. Ce réseau d'évacuation pourra être constitué de drains perforés de faible diamètre qui seront raccordés au puits d'évacuation des biogaz.

Le plan F03 montre le profil final proposé pour le LET après la mise en place du recouvrement final. Par rapport au terrain naturel, le LET montrera une élévation maximale de 229,12 m par rapport au niveau de la mer, et ce, incluant le recouvrement final.

2.4 SYSTÈME DE DRAINAGE ET DE COLLECTE DES EAUX DE LIXIVIATION

L'aménagement du réseau de collecte des eaux de lixiviation sera effectué dans le respect du réseau de collecte actuellement autorisé au LET d'Hébertville-Station : les drains dans les cellules 6 à 12 seront prolongés, l'espacement entre les drains sera identique (variant de 40 à 50 m), à l'exception de la cellule 12, où il ne sera que de 15 m.
Le plan F02 présente la configuration du système de collecte du lixiviat pour les 12 CET qui constitueront progressivement l'aire d'élimination des matières résiduelles sur la période d'exploitation du LET

2.4.1 VOLUMES ANNUELS D'EAU DE LIXIVIATION

Le tableau 2-2 illustre l'évolution des volumes de lixiviat produits annuellement au cours de l'exploitation du LET. Cette production de lixiviat est directement liée aux types de surface et à leur temps d'exposition qui varient constamment avec la progression des aires utilisées pour l'enfouissement.

Tableau 2-2 Estimation de la production annuelle de lixiviat

Année	Séquence d'ouverture des CET			Séquence de fermeture			Production de lixiviat					
	Ouverture des CET	Superficie en exploitation (2d)		Superficie annuelle fermée	Superficie totale fermée	Superficie totale opération	lixiviat exploitation sur pierres	Lixiviat sur 1ère couche	Lixiviat pour cellule >5m	Lixiviat pour recouvrement final 1ère année	lixiviat pour recouvrement final 2 ans et +	Lixiviat total à traiter LET
		Superficie construite	Superficie cumulative				70%	50%	37,5%	10%	3%	
		ha	ha	ha	ha	ha						
							m^3/an	m^3/an	m^3/an	m^3/an	m^3/an	m^3/an
2014	CET 1-2-3	3,29	3,29			3,29						
2015			3,29								0	
2016			3,29									
2017	CET 4	1,09	4,38			4,38	672	3 832	1 661	0		0
2018	CET 5	1,36	5,74	1,05	0,00	5,74	347	2 851	5 448	574		
2019	CET 6-7	2,72	8,46		1,05	7,41	1 452	1 037	15 242		349	18 079
2020			8,46	1,51	1,05	7,41			14 775	826	349	15 950
2021	CET 8	1,36	9,82	0,00	2,56	7,26	347	248	15 817		852	17 264
2022	CET 9-10	2,72	12,54	1,37	2,56	9,98	1 388	1 983	12 458	747	852	17 428
2023			12,54	1,51	3,93	8,62			17 888	826	1 306	20 020
2024	CET 11	0,75	13,29	1,51	5,44	7,86	112	160	19 232	826	1 808	22 138
2025	CET 12	0,83	14,12	1,23	6,95	7,17	140	313	14 850	673	2 311	18 287
2026				5,94	8,18	5,95			3 695	3 249	2 720	9 664
2027					14,12	0,00					4 696	4 696

Le scénario illustré au tableau 2-2 est basé sur le taux d'enfouissement annuel suivant :

→ Volume d'enfouissement annuel :

- 2014 et 2015 : 91 303 m³
- 2016 : 73 333 m³
- 2017 : 106 333 m³
- 2018 à 2026 : 271 333 m³

Un FUG de 750 kg MR/m³ est anticipé.

À chaque type de surface est appliquée une quantité d'eau captée. Cette quantité d'eau captée se transformant en eau de lixiviation est déterminée par la multiplication d'un facteur unitaire lié au type de surface avec la précipitation annuelle moyenne augmentée d'un écart-type. Les facteurs utilisés sont basés sur les résultats du modèle HELP ajustés selon les valeurs réelles mesurées sur des sites de taille similaire au Québec, dont L'Ascension, Gaspé, Rimouski, Saint-Lambert, Saint Côme-Linière, etc. Ils se lisent comme suit :

→ Surface en exploitation sur pierre : 70 %

→ Surface en exploitation avec 1ère couche de MR : 50 %

→ Surface en exploitation avec >1 couche de MR : 37,5 %

→ Surface avec couvert final, 1ère année : 10 %

→ Surface avec couvert final, années suivantes : 3 %

Le tableau 2-2 démontre que la production maximale de lixiviat brut sera de l'ordre de 22 140 m³ de lixiviat et que l'évènement se produira vers 2024 à l'ouverture de la cellule nº 11.

Sachant que la filière de traitement est conçue pour traiter un volume de lixiviat annuel de l'ordre de 36 445 m³ incluant les précipitations sur les bassins, l'augmentation du tonnage annuel n'engendrera pas de modification à la filière de traitement.

2.5 INFRASTRUCTURES DE CAPTAGE DU BIOGAZ

Le projet de modification du décret a peu d'impact sur le principe de captage et de destruction du biogaz du projet actuellement autorisé en vertu du décret 1306-2013 et du CA 7522-02-01-0001214/401 140 344. Les seules modifications prévues concernent le nombre et la longueur des tranchées horizontales d'extraction des biogaz et l'augmentation de la capacité de la station de pompage et de destruction du biogaz.

Dans un premier temps, la modification de l'empreinte au sol dans le cadre du présent projet entraîne l'enlèvement de quatre tranchées d'extraction des biogaz prévues initialement dans la cellule d'enfouissement nº 13 (section nord). De plus, un agrandissement de la superficie du côté ouest entraîne le prolongement des tranchées restantes vers l'ouest. Les plans F04 et F05 présentent les vues en plan et en coupe révisées du réseau d'extraction du biogaz.

Finalement, l'augmentation du tonnage annuel entraîne une augmentation des débits de biogaz générés et captés, comme indiqué dans l'étude de dispersion atmosphérique relative à la demande de modification du décret 1306-2013 (WSP, 2016). Par le fait même, la capacité de la station de pompage et de destruction du biogaz devra être augmentée de 1 050 m^3/h (620 scfm) à 2 220 m^3/h (1307 scfm).

La mise en service des équipements de pompage et de destruction des biogaz est prévue au plus tard cinq ans suivant le début de l'exploitation du LET (septembre 2014) ou un an suivant l'augmentation du tonnage annuel à plus de 100 000 t par année, selon la première éventualité.

2.6 AIRE D'ENTREPOSAGE DES MATÉRIAUX

Une gestion et une ségrégation des différents matériaux meubles excavés seront effectuées lors de la construction de chacune des CET de façon à favoriser leur réutilisation lors de travaux subséquents (CET future, recouvrement final, etc.) ou pour l'exploitation du LET (recouvrement journalier, chemin temporaire, etc.).

Les matériaux meubles réutilisables pour l'exploitation ou pour les travaux d'aménagement du LET (terre végétale, sable, till) et non utilisés pour la construction des premières cellules ainsi que les rebuts de déboisement (souches et branches broyées mélangées à la terre végétale) seront entreposés sur une plateforme aménagée au nord-est du LET, respectant les exigences suivantes :

- → ils doivent être déposés à l'extérieur de tous milieux humides;
- → ils peuvent être déposés dans la zone tampon. Toutefois, une bande boisée de 20 m, partant de la limite de propriété, doit obligatoirement être conservée dans cette zone tampon.

Les matériaux seront mis en réserve dans le secteur aménagé à cette fin en fonction de leur usage ultérieur prévu.

3 PROGRAMME DE SUIVI ET DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE

Le programme de surveillance et de suivi environnemental a été développé en fonction des exigences du REIMR. Ce programme permet de valider l'intégrité des ouvrages d'imperméabilisation et de captage du lixiviat et du biogaz, ainsi que le respect des normes réglementaires relatives à la qualité des eaux et de l'air. Le programme touche les aspects suivants :

- → les eaux souterraines;
- → les eaux de surface;
- → les eaux de lixiviation;
- → les biogaz;
- → l'inspection des infrastructures.

Dans le cadre de la présente modification, outre le suivi des biogaz, tous les autres suivis seront maintenus et appliqués, comme actuellement approuvé dans les documents d'autorisation émis pour le LET d'Hébertville-Station.

3.1 BIOGAZ

La seule modification prévue au programme de surveillance environnementale des biogaz déjà en vigueur au LET d'Hébertville-Station est l'augmentation du nombre de relevés des émissions de méthane à la surface du site qui sera effectué chaque année. En effet, tel que stipulé à l'article 68 du REIMR, la fréquence sera augmentée à trois fois par année à partir du moment où le taux d'enfouissement annuel sera supérieur à 100 000 t par année et que le système d'extraction et de destruction des biogaz sera en opération.

4 COÛTS DE GESTION POSTFERMETURE

La RMRLSJ, responsable de l'exploitation du LET d'Hébertville-Station depuis septembre 2014, doit procéder à la révision du fonds visant à couvrir les frais afférents à la gestion postfermeture du lieu d'enfouissement.

Une première évaluation des coûts postfermeture a été réalisée dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement déposée en août 2011, laquelle a conduit à l'émission du décret 1306-2013. Ces coûts ont par la suite fait l'objet d'une révision en juillet 2014 dans le cadre de l'analyse de la demande de CA.

La réévaluation des coûts relatifs à la gestion postfermeture vise à actualiser ces derniers en raison de l'augmentation du tonnage annuel et, conséquemment, de la diminution de la durée de vie totale du LET autorisé. Cette approche a pour objectif de s'assurer que les contributions versées au patrimoine fiduciaire sont suffisantes pour garantir le financement des activités que comporte la gestion postfermeture. Cette dernière comprend différents volets, dont l'application du programme de surveillance environnementale, l'inspection générale des lieux, l'entretien général du LET (incluant le recouvrement final), l'opération des systèmes de captage, de collecte, de traitement des eaux de lixiviation et du biogaz, ainsi que la gestion du LET.

La révision du coût de la contribution à la fiducie pour le site d'Hébertville-Station a été réalisée considérant les hypothèses suivantes :

- → volume total du LET : 2 500 000 m^3;
- → volume d'enfouissement annuel :
  - 2014 et 2015 : 91 303 m^3;
  - 2016 : 73 333 m^3;
  - 2017 : 106 333 m^3;
  - 2018 à 2026 : 271 333 m^3.
- → durée de vie du site : environ 12 ans;
- → les coûts annuels de gestion de la fiducie sont de 3 500 $;
- → les paramètres financiers 2016 proposés par le MDDELCC ont été considérés;
- → le montant en fiducie au 31 décembre 2015 était de 519 512 $.

Le montant qui devra alors être accumulé dans le fonds postfermeture du LET lorsque ce dernier aura atteint sa capacité autorisée en 2026 est estimé à 10 601 076 $.

En considérant ces facteurs, on obtient un taux nominal de 5,01 $ la tonne métrique (3,76 $ le mètre cube) qui sera attribué au fonds de suivi pour effectuer les activités de fermeture et de postfermeture. Il est à noter que cette évaluation sera réalisée à nouveau dans le cadre de la préparation de la demande de CA afin de tenir compte de coûts d'opération actualisés au moment du dépôt de cette dernière. Le rapport détaillant le calcul de ces coûts est présenté à l'annexe B.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AECOM 2011, Projet d'aménagement du lieu d'enfouissement technique de la Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean-Est situé à Hébertville-Station. Étude d'impact sur l'environnement Déposée au ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. 256 p. + annexes.
- GAGNÉ, N., 2014. Lettre adressée à monsieur Carl Gaudreau. LET d'Hébertville-Station - Révision des coûts postfermeture – Version 2. 3 p.
- GAUTHIER, Lisa, ing. (12 juillet 2016). « Rapport final d'étude hydrogéologique complémentaire, cellules nos. 6 à 13... ». MDDELCC. Courriel à jonathan.stecroix@rmrlac.qc.ca
- GENNEN. 2012. Étude hydrogéologique complémentaire – Projet de lieu d'enfouissement technique : Hébertville-Station. Rapport présenté à la Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean. 12 p. + annexes.
- LVM, 2011. Étude géotechnique et hydrogéologique – LET Hébertville-Station. RAPPORT TECHNIQUE présenté à la Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean. 30 p. + annexes.

Annexe A

PLANS

RMR
Régie des matières résiduelles
du Lac-Saint-Jean

RÉGIE DES MATIÈRES RÉSIDUELLES DU LAC SAINT-JEAN

Aménagement du lieu d'enfouissement technique à Hébertville-Station

ÉTUDE TECHNIQUE
MODIFICATION DU DÉCRET 1306-2013

Date: 2016-12-16
Dossier: 161-10993-00

Préparé par:

WSP
5355, Boulevard des Gradins, Québec (Québec) G2J 1C8
Tél.: (418) 623-2254 Téléc.: (418) 624-1857

«CES DOCUMENTS NE DOIVENT PAS ÊTRE UTILISÉS À DES FINS DE CONSTRUCTION»

LISTE DES PLANS

No. PLAN	TITRE
-	PAGE TITRE
01/06	LÉGENDE GÉNÉRALE
02/06	VUE EN PLAN LIEU D'ENFOUISSEMENT TECHNIQUE PROPOSÉ
03/06	VUE EN PLAN DU PROFIL DU RECOUVREMENT FINAL
04/06	COUPES C ET D ET DÉTAIL
05/06	VUE EN PLAN RÉSEAU DE CAPTAGE DU BIOGAZ
06/06	COUPE Z RÉSEAU DE CAPTAGE DU BIOGAZ

Régie des matières résiduelles du Lac Saint-Jean, Étude technique modification du décret 1306-2013, Dossier: 161-10993-00

VÉGÉTATION ET ESPACES VERTS

EXISTANT / PROPOSÉ

- BOISÉ, LIMITE DE BOISÉ
- ARBRES OU ARBUSTES ISOLÉS OU EN BOSQUET
- HAIE

HYDROGRAPHIE

EXISTANT / PROPOSÉ

- AIRE MARÉCAGEUSE
- FOSSÉ NATUREL, COULÉE
- FOSSÉ CANALISÉ
- FOSSÉ
- FOSSÉ AVEC EMPIÈREMENT
- BASSIN VERSANT
- LIMITE DE MARAIS, MARÉCAGE
- RUISSEAU PERMANENT, INTERMITENT
- NIVEAU DE L'EAU

UTILITÉ PUBLIQUE

EXISTANT / PROPOSÉ

- TÉLÉPHONE TOUT GENRE
- DISTRIBUTION ÉLECTRIQUE TOUT GENRE (HYDRO)
- DISTRIBUTION DE GAZ TOUT GENRE
- DISTRIBUTION DE GAZ SOUTERRAINNE
- POTEAU
- POTEAU GUIDE
- PYLÔNE ÉLECTRIQUE CARRÉ
- PYLÔNE ÉLECTRIQUE CIRCULAIRE
- HAUBAN

DIVERS

EXISTANT / PROPOSÉ

- FORAGE
- SONDAGE
- SONDAGE GÉOTECHNIQUE
- ADDENDA OU DIRECTIVE DE CHANGEMENT
- BULLE DE RÉFÉRENCE
- NORD

AQUEDUC ET ÉGOUT

EXISTANT / PROPOSÉ

- EAU BRUTE, NON POTABLE, VUE EN PLAN ET EN PROFIL
- AQUEDUC
- ÉGOUT PLUVIAL
- ÉGOUT SANITAIRE
- ÉGOUT UNITAIRE
- REFOULEMENT
- ÉMISSAIRE
- CANIVEAU
- DALOT LONGITUDINAL DE CHAUSSÉE
- PONCEAU
- REGARD SANITAIRE
- REGARD UNITAIRE
- REGARD PLUVIAL
- REGARD PUISARD
- PUISARD 350mm x 600mm ø
- PUISARD 450mm x 900mm ø
- PUISARD CIRCULAIRE
- PUISARD PERFORÉ
- CHAMBRE DE VANNE D'AQUEDUC
- VANNE D'AQUEDUC
- BORNE D'INCENDIE
- BOUCHON
- BOÎTE DE SERVICE D'AQUEDUC
- CAGE MÉTALLIQUE
- FOSSE SEPTIQUE
- ENTRÉE DE SERVICE: AQUEDUC
- ENTRÉE DE SERVICE: AQUEDUC ET SANITAIRE
- ENTRÉE DE SERVICE: AQUEDUC, SANITAIRE, PLUVIAL

TYPES DE MATÉRIAUX MEUBLÉS

- TYPE 1 MG-20
- TYPE 2 SABLE CLASSE A
- TYPE 3 PIERRE NETTE 14-25 AUTOUR CONDUITE
- TYPE 4 PIERRE NETTE 5-14mm COUCHE DRAINANTE
- TYPE 5 CLASSE B

BIOGAZ

EXISTANT / PROPOSÉ

- COLLECTEUR BIOGAZ
- SOUS-COLLECTEUR BIOGAZ
- DRAIN D'ÉVACUATION BIOGAZ SOUS GÉOMEMBRANE
- CONDUITE HORIZONTALE D'EXTRACTION
- CONDUITE REFOULEMENT CONDENSAT
- COLLECTEUR DE DRAIN
- PBX-X — TÊTE DE PUITS VERTICAL
- EX-X WX-X — TÊTE DE PUITS TRANCHÉE HORIZONTALE
- CBX-X — TÊTE DE DRAIN
- EX-X — ÉVENTS
- IV-X — VANNE D'ISOLATION
- CS-X — TRAPPE À CONDENSAT
- GZ-X — PUITS D'OBSERVATION DES BIOGAZ
- RÉSERVOIR À LIXIVIAT

CHAUSSÉE ET VOIE DE COMMUNICATION

EXISTANT / PROPOSÉ

- LIMITE DE GRAVIER
- CHAUSSÉE PLEINE GRANDEUR
- ENTRÉE PRIVÉE
- CHEMIN
- GLISSIÈRE, TOUT GENRE
- BARRIÈRE DE PASSAGE À NIVEAU
- VOIE FERRÉE

OCCUPATION DU SOL

EXISTANT / PROPOSÉ

- BARRIÈRE PRIVÉE OU PUBLIQUE
- BÂTIMENT
- BÂTIMENT EN RUINES
- POMPE À ESSENCE
- PUIT
- CLÔTURE TOUT GENRE
- CLÔTURE À MAILLES SERRÉES
- CLÔTURE SUR POTEAUX DE BOIS CARRÉS
- CLÔTURE SUR POTEAUX DE BOIS RONDS
- CLÔTURE EN MÉTAL OU MÉTAL OUVRÉ
- MUR AMÉNAGEMENT
- MUR DE SOUTÈNEMENT
- SENTIER

GÉOMÉTRIE ROUTIÈRE

EXISTANT

- CARACTÉRISTIQUES GÉOMÉTRIQUES DE COURBE
- ANNOTATION DE CHAÎNAGE
- LIGNE DE RÉFÉRENCE GÉOMÉTRIQUE
- CHAÎNAGE

LIEU D'ENFOUISSEMENT TECHNIQUE

EXISTANT / PROPOSÉ

- CONDUITE REFOULEMENT LIXIVIAT
- CONDUITE PLUVIALE
- CONDUITE DE LIXIVIAT
- DRAIN PERFORÉ
- DRAIN NON PERFORÉ
- ACCÈS DE NETTOYAGE
- SP-X — STATION DE POMPAGE
- LIGNE DE CONSTRUCTION
- ÉCRAN PÉRIPHÉRIQUE (MUR SOL-BENTONITE)
- DALOT
- NUMÉRO DE CELLULE
- PO-X — PUITS D'OBSERVATION DANS LA NAPPE LIBRE DE SURFACE
- PO-X — PUITS D'OBSERVATION DANS L'AQUIFÈRE SEMI-CAPTIF DU ROC
- ES-X — STATION D'ÉCHANTILLONAGE DES EAUX DE SURFACE
- PONCEAU
- REGARD
- VANNE

GÉODÉSIE

EXISTANT / PROPOSÉ

- CLOU
- BORNE
- REPÈRE D'ARPENTAGE
- REPÈRE GÉODÉSIQUE
- REPÈRE D'ALTITUDE
- POINT GÉODÉSIQUE CONNU
- EMPRISE
- LIGNE DE LOT
- LIGNE DE PROPRIÉTÉ
- SERVITUDE
- ZONE TAMPON

ÉCLAIRAGE

EXISTANT / PROPOSÉ

- ÉCLAIRAGE, CÂBLE ÉLECTRIQUE TOUT GENRE
- ÉCLAIRAGE, CÂBLE AÉRIEN
- ÉCLAIRAGE, CÂBLE SOUTERRAIN
- PÔLE D'ÉCLAIRAGE

TOPOGRAPHIE

EXISTANT / PROPOSÉ

- BAS DE TALUS
- HAUT DE TALUS
- LIMITE DE ROC
- EMPIERREMENT
- COURBE DE NIVEAU
- PROFIL DU TERRAIN NATUREL
- ÉLÉVATION (Z); POINT CÔTE
- POINT DE COORDONNÉE (X,Y)
- POINT DE CONTRÔLE (X,Y,Z), VUE EN PLAN
- AXE DES POINTS DE CONTRÔLE (Z), VUE EN PROFIL

LET	LIEU D'ENFOUISSEMENT TECHNIQUE
CET	CELLULE D'ENFOUISSEMENT TECHNIQUE

WSP
1001, BOULEVARD DES GRADINS
QUÉBEC (QUÉBEC) CANADA G2J 1C8
TÉL. : 418 623-2254 | TÉLÉC. : 418 624-1857 | WWW.WSPGROUP.COM

2019-12-16

CLIENT :
RMR
Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean

PROJET :
ÉTUDE TECHNIQUE
MODIFICATION DÉCRET 1306-2013

AVERTISSEMENT / DROIT D'AUTEUR

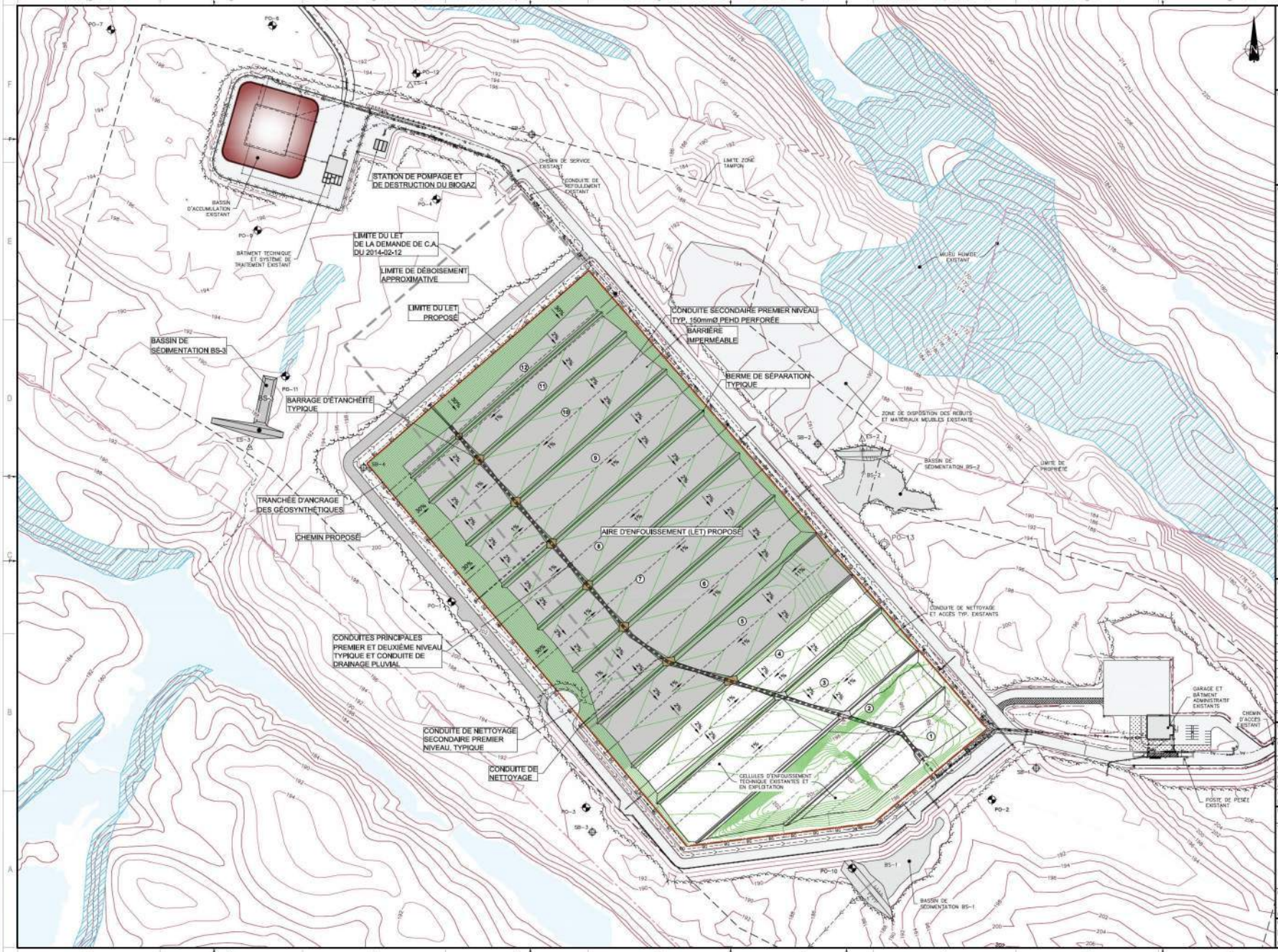
CE DESSIN EST LA PROPRIÉTÉ EXCLUSIVE DE WSP. AUCUNE REPRODUCTION DU TOUT OU D'UNE PARTIE QUELCONQUE SANS L'AUTORISATION ÉCRITE DE WSP. L'UTILISATEUR DOIT VÉRIFIER TOUTES LES DIMENSIONS AVANT DE PROCÉDER À TOUTE FABRICATION ET RAPPORTER TOUTES ERREURS OU OMISSIONS AVANT DE COMMENCER LES TRAVAUX. L'ÉCHELLE DE CE DESSIN NE DOIT PAS ÊTRE MODIFIÉE.

EMISSION - REVISION :

NO	DATE	DESCRIPTION
1	2019-12-16	MODIFICATION DÉCRET

« CES DOCUMENTS NE DOIVENT PAS ÊTRE UTILISÉS À DES FINS DE CONSTRUCTION »

NO PROJET : 161-10993-00
DATE : 2019-09-23
ÉCHELLE ORIGINALE : –
SI CETTE BARRE NE MESURE PAS 20mm, AJUSTER VOTRE ÉCHELLE DE TRAÇAGE.
CONÇU PAR : Natalie Gagné, Ing. M.Sc.
DESSINÉ PAR : Audrey Chamberland, tech.
VÉRIFIÉ PAR : Natalie Gagné, Ing. M.Sc.
DISCIPLINE : ENVIRONNEMENT
TITRE : LÉGENDE GÉNÉRALE
NUMÉRO DU FEUILLET : 161-10993-00_F01
FEUILLET : 01 DE 06
EMISSION : MODIFICATION DÉCRET
FEUILLET NO. : 1
ÉMIS LE : 2019-12-16



WSP
5355, BOULEVARD DES GRADINS
QUÉBEC (QUÉBEC) CANADA G2J 1C8
TÉL. : 418 623-2254 | TÉLÉC. : 418 624-1857 | WWW.WSPGROUP.COM

2016-12-16

RMR
Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean

PROJET :

ÉTUDE TECHNIQUE
MODIFICATION DÉCRET 1306-2013

NOTES :

AVERTISSEMENT / DROIT D'AUTEUR /

CE DESSIN EST LA PROPRIÉTÉ EXCLUSIVE DE WSP. AUCUNE REMISE, REPRODUCTION OU TOUT AUTRE USAGE NE SONT PERMIS SANS L'AUTORISATION ÉCRITE DE WSP. L'ENTREPRENEUR DOIT VÉRIFIER TOUTES LES DIMENSIONS AVANT LA MISE À L'ÉCHELLE. LIGUER TOUS LES ÉCARTS OU INCOHÉRENCES AUX PLANS ET RAPPORTS TOUTES ERREURS OU OMISSIONS AVANT DE COMMENCER LES TRAVAUX. L'ÉCHELLE DE CE DESSIN NE DOIT PAS ÊTRE MODIFIÉE.

ÉMISSION - RÉVISION :

« CES DOCUMENTS NE DOIVENT PAS ÊTRE UTILISÉS À DES FINS DE CONSTRUCTION »

NO	RÉV.	DATE	DESCRIPTION
1		2016-12-16	MODIFICATION DÉCRET

NO PROJET : 161-10993-00
DATE : 2016-09-23
ÉCHELLE ORIGINALE : 1:500
SI CETTE BARRE NE MESURE PAS 20mm, AJUSTER VOTRE ÉCHELLE DE TRAÇAGE.
CONÇU PAR : Noëlle Gagné, Ing. M.Sc.
DESSINÉ PAR : Audrey Chamberland, tech.
VÉRIFIÉ PAR : Noëlle Gagné, Ing. M.Sc.

DISCIPLINE : ENVIRONNEMENT

TITRE :

VUE EN PLAN
LIEU D'ENFOUISSEMENT TECHNIQUE PROPOSÉ

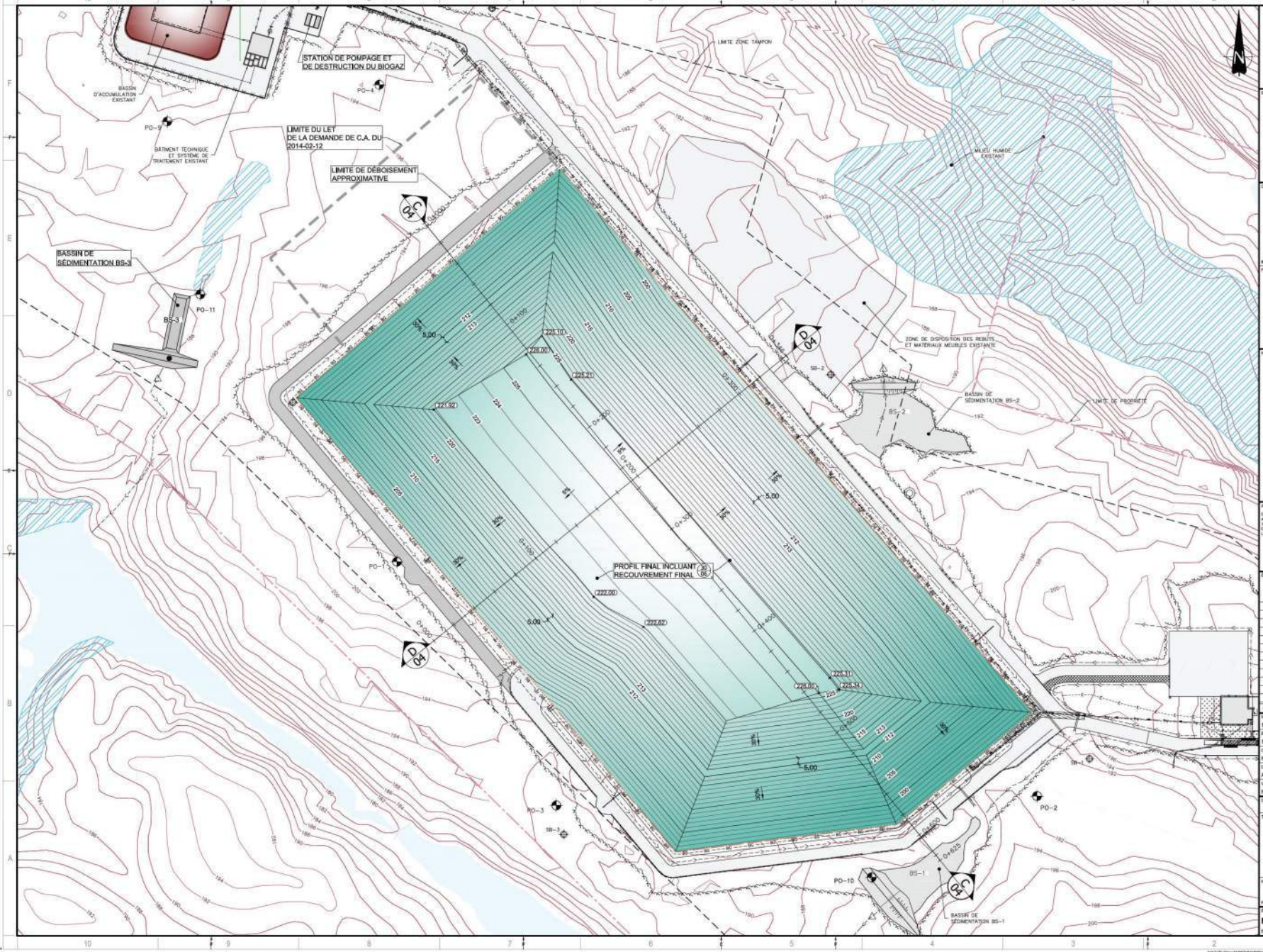
NUMÉRO DU FEUILLET :

161-10993-00_F02

PROJET N° :

ÉMISSION : MODIFICATION DÉCRET
DATE DE L'ÉMISSION : 2016-12-16

RÉV. NO. : 1



WSP

5355, BOULEVARD DES GRADINS
QUÉBEC (QUÉBEC) CANADA G2J 1C8
TÉL. : 418 623-2254 | TÉLÉC. : 418 624-1857 | WWW.WSPGROUP.COM

2016-12-16

CLIENT :

RMR
Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean

PROJET :

ÉTUDE TECHNIQUE
MODIFICATION DÉCRET 1306-2013

NOTES :

AVERTISSEMENT / DROIT D'AUTEUR

CE DESSIN EST LA PROPRIÉTÉ EXCLUSIVE DE WSP. AUCUNE REPRODUCTION OU TOUT AUTRE USAGE NE PEUT ÊTRE FAIT SANS L'AUTORISATION ÉCRITE DE WSP. L'ENTREPRENEUR DOIT VÉRIFIER TOUTES LES DIMENSIONS AVANT D'AMORCER LES TRAVAUX. IL DOIT AVISER WSP DE TOUTES DIVERGENCES ET RAPPORTER TOUTES ERREURS OU OMISSIONS AVANT DE COMMENCER LES TRAVAUX. L'ÉCHELLE DE CE DESSIN NE DOIT PAS ÊTRE MODIFIÉE.

EMISSION - RÉVISION :

« CES DOCUMENTS NE DOIVENT PAS ÊTRE UTILISÉS À DES FINS DE CONSTRUCTION »

NO	RÉVISÉ PAR	DATE	DESCRIPTION
1	RV	2016-12-16	MODIFICATION DÉCRET

NO PROJET : 161-10993-00
DATE : 2016-09-23
ÉCHELLE ORIGINALE : 1:250
SI CETTE BARRE NE MESURE PAS 20mm, AJUSTER VOTRE ÉCHELLE DE TRAÇAGE.
CONÇU PAR : Natalie Gagné, Ing. M.Sc.
DESSINÉ PAR : Audrey Chamberland, tech.
VÉRIFIÉ PAR : Natalie Gagné, Ing. M.Sc.

DISCIPLINE : ENVIRONNEMENT

TITRE :

VUE EN PLAN DU PROFIL DU RECOUVREMENT FINAL

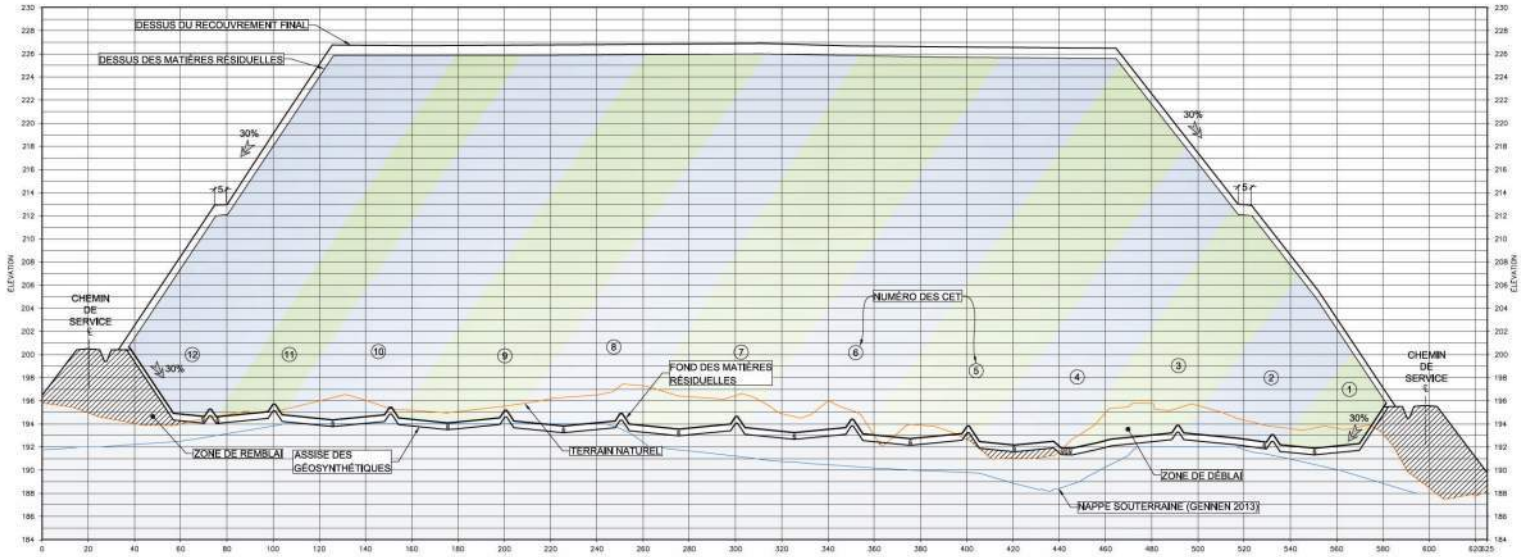
NUMÉRO DU FEUILLET :

161-10993-00_F03

PROJET N° : 83 20 00

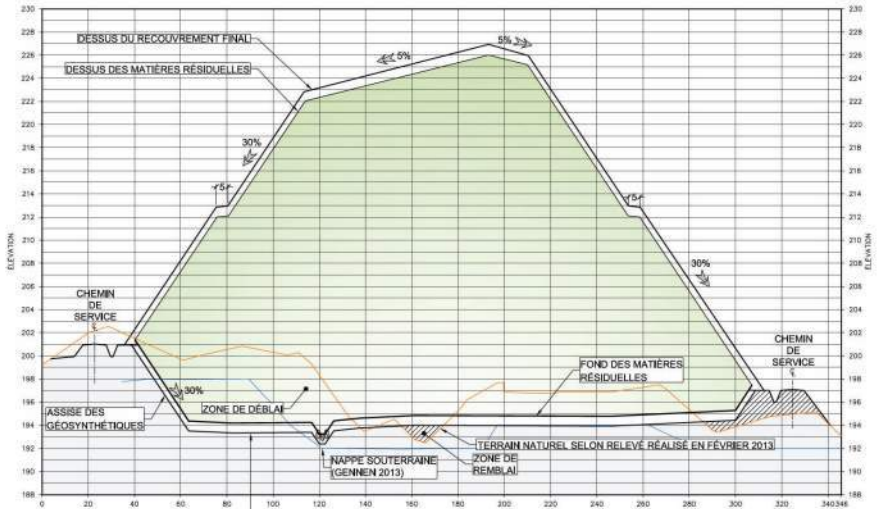
EMISSION : MODIFICATION DÉCRET
DATE DE L'ÉMISSION : 2016-12-16

RÉVISION N° : 1



COUPE C

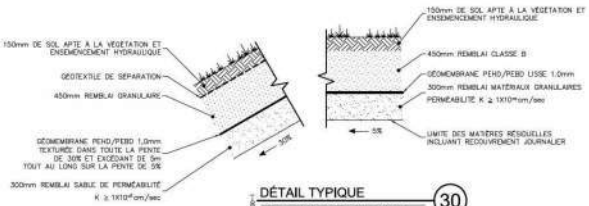
Échelle H 1:1000 / V 1:200



NOTE :
ÉLÉVATION DE L'ASSISE AUTORISÉE PAR MADAME LISA GAUTHIER (MDDELCC), COURRIEL DU 12 JUILLET 2016

COUPE D

Échelle H 1:1000 / V 1:200



DÉTAIL TYPIQUE 30

RECOUVREMENT FINAL

Échelle: Aucune

NOTE :
POUR AMÉLIORER LA STABILITÉ DES TALUS PÉRIPHÉRIQUES, UN RÉSEAU DE DRAINS SERA INSTALLÉ, SI REQUIS, À L'INTÉRIEUR DE LA COUCHE DE DRAINAGE SUS-JACENTE AU REVÊTEMENT IMPERMÉABLE AFIN D'ÉVITER LA CRÉATION DE PRESSIONS INTERSTITIELLES. CES PRESSIONS D'EAU PEUVENT INDUIRE UNE DÉSTABILISATION DES MATÉRIAUX GRANULAIRES ET PROVOQUER LEUR GLISSEMENT SUR LE REVÊTEMENT IMPERMÉABLE. CE RÉSEAU DE DRAINS SERA RACCORDÉ AU FOSSÉ PÉRIPHÉRIQUE CEINTURANT LE LET POUR PERMETTRE L'ÉVACUATION DES EAUX DE PRÉCIPITATION INTERCEPTÉES.

SI REQUIS, UN RÉSEAU D'ÉVACUATION DU BIOGAZ SERA ÉGALEMENT AMÉNAGÉ DANS LA COUCHE DE CAPTAGE DES BIOGAZ AU NIVEAU DES TALUS PÉRIPHÉRIQUES AFIN D'ÉVITER L'ÉTABLISSEMENT DE PRESSION POUVANT INDUIRE UN SOULÈVEMENT DE LA GÉOMEMBRANE ET UNE DÉSTABILISATION DES SOLS SUS-JACENTS. CE RÉSEAU D'ÉVACUATION SERAIT CONSTITUÉ DE DRAINS PERFORÉS DE FAIBLE DIAMÈTRE RACCORDÉS AU SYSTÈME DE COLLECTE DU BIOGAZ DU LET.

WSP
5355, BOULEVARD DES GRADINS
QUÉBEC (QUÉBEC) CANADA G2J 1C8
TÉL. : 418 623-2254 | TÉLÉC. : 418 624-1857 | www.wspgroup.com

2016-12-16

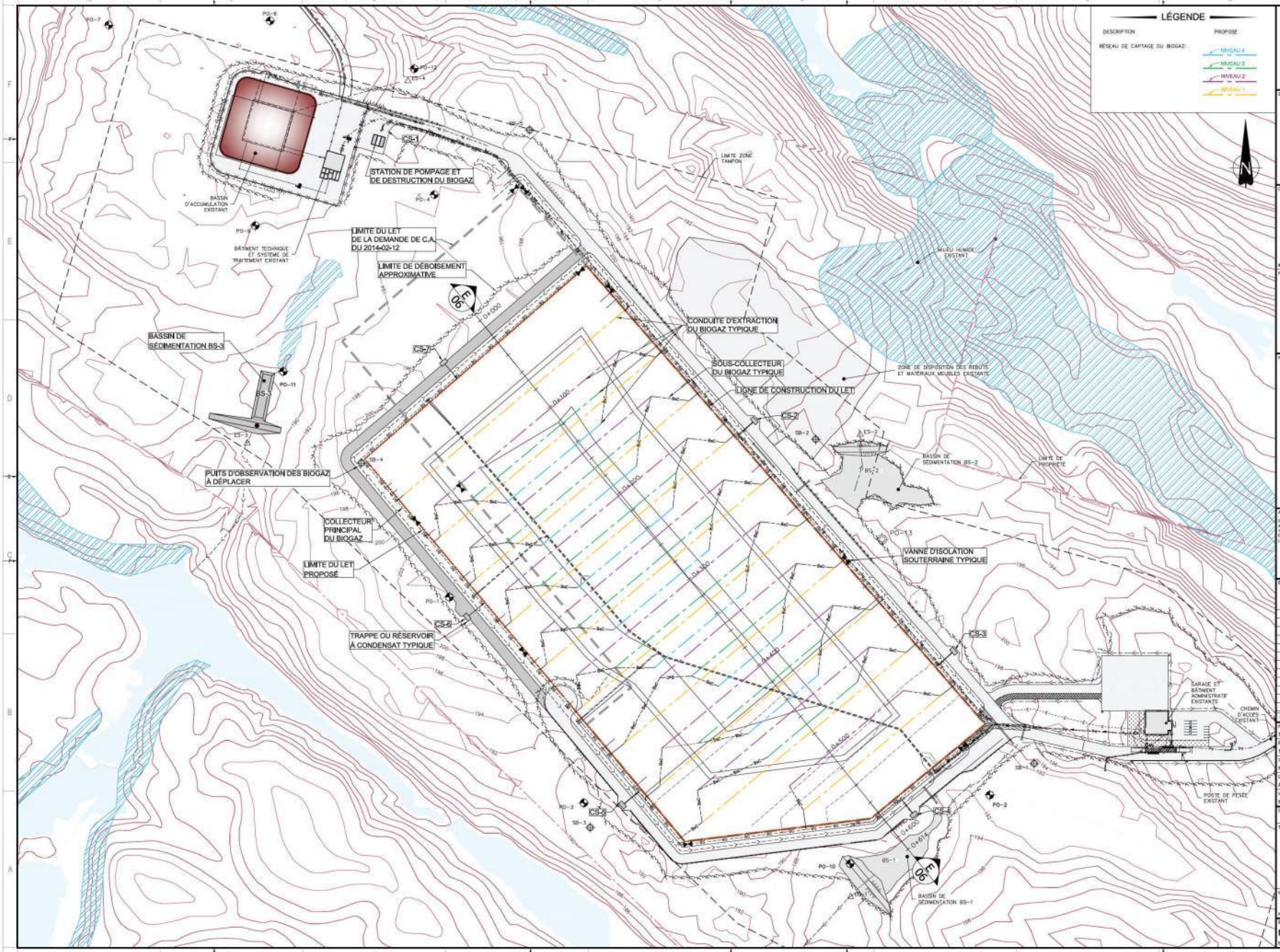
RMR
Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean

ÉTUDE TECHNIQUE
MODIFICATION DÉCRET 1306-2013

« CES DOCUMENTS NE DOIVENT PAS ÊTRE UTILISÉS À DES FINS DE CONSTRUCTION »

NO	DATE	DESCRIPTION
1	2016-12-16	MODIFICATION DÉCRET

NO PROJET : 161-10993-00
DATE : 2016-09-23
ÉCHELLE ORIGINALE : Indiquée
SI CETTE BARRE NE MESURE PAS 20mm, AJUSTER VOTRE ÉCHELLE DE TRAÇAGE.
CONÇU PAR : Natalie Gagné, Ing, M.Sc.
DESSINÉ PAR : Audrey Chamberland, tech.
VÉRIFIÉ PAR : Natalie Gagné, Ing, M.Sc.
DISCIPLINE : ENVIRONNEMENT
TITRE : COUPES C ET D ET DÉTAIL
NUMÉRO DU FEUILLET : 161-10993-00_F04
PROJET(S) : M 20 M
ÉMISSION : MODIFICATION DÉCRET
RÉV. / RÉV. : 1
EXÉCUTÉ DU : 2016-12-16



WSP
5355, BOULEVARD DES GRADINS
QUÉBEC (QUÉBEC) CANADA G2J 1C8
TÉL. : 418 623-2254 | TÉLÉC. : 418 624-1857 | WWW.WSPGROUP.COM

2016-12-16

RMR
Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean

ÉTUDE TECHNIQUE
MODIFICATION DÉCRET 1306-2013

« CES DOCUMENTS NE DOIVENT PAS ÊTRE UTILISÉS À DES FINS DE CONSTRUCTION »

NO.	RÉV.	DATE	DESCRIPTION
1		2016-12-16	MODIFICATION DÉCRET

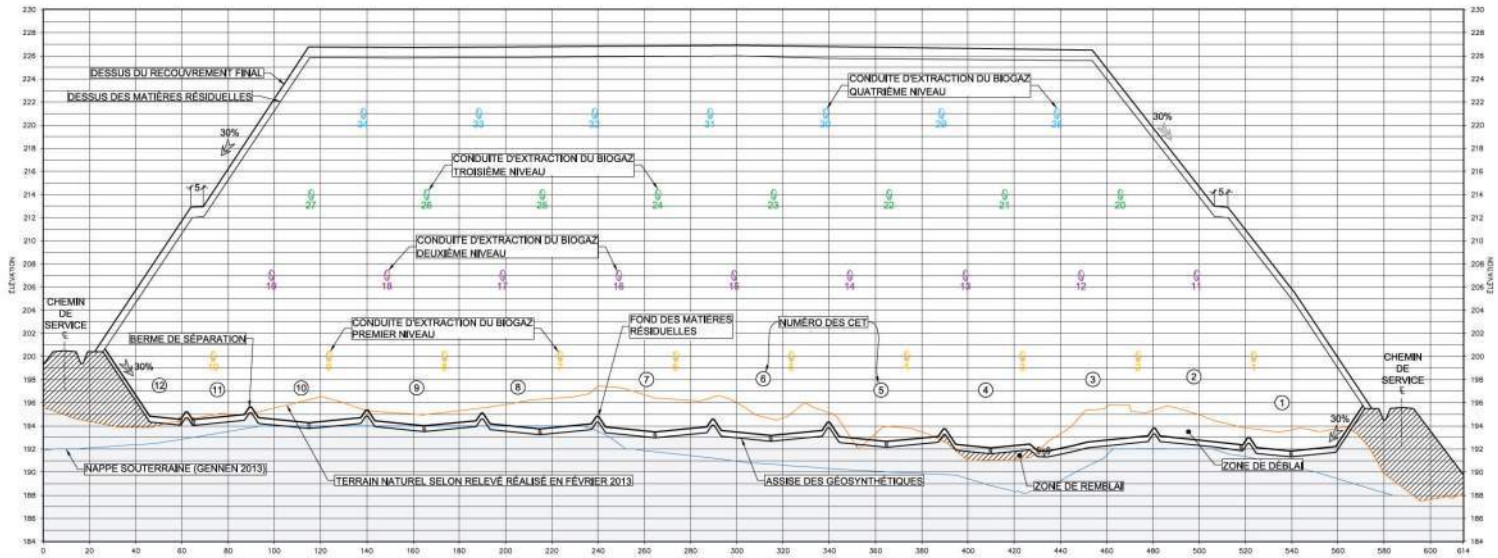
NO PROJET : 161-10993-00
DATE : 2016-09-23
ÉCHELLE ORIGINALE : 1:1000
CONÇU PAR : Noëlle Gagné, Ing. M.Sc.
DESSINÉ PAR : Audrey Chamberland, tech.
VÉRIFIÉ PAR : Noëlle Gagné, Ing. M.Sc.
SI CETTE BARRE NE MESURE PAS 20mm, AJUSTER VOTRE ÉCHELLE DE TRAÇAGE.
20mm

DISCIPLINE : ENVIRONNEMENT

TITRE :
VUE EN PLAN
RÉSEAU DE CAPTAGE DU BIOGAZ

NUMÉRO DU RELEVÉ : **161-10993-00_F05**

ÉMISSION : **MODIFICATION DÉCRET**
DÉCRET DU : 2016-12-16
NO. RÉV. : **1**



COUPE E

Échelle H 1:1000 / V 1:200

LÉGENDE

DESCRIPTION	PROPOSÉ
RÉSEAU DE CAPTAGE DU BIOGAZ:	
	NIVEAU 4
	NIVEAU 3
	NIVEAU 2
	NIVEAU 1

WSP

5355, BOULEVARD DES GRADINS
QUÉBEC (QUÉBEC) CANADA G2J 1C8
TÉL. : 418 623-2254 | TÉLÉC. : 418 624-1857 | WWW.WSPGROUP.COM

2016-12-16

CLIENT :

RMR
Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean

PROJET :

ÉTUDE TECHNIQUE
MODIFICATION DÉCRET 1306-2013

NOTES :

AVERTISSEMENT / DROIT D'AUTEUR :

CE DESSIN EST LA PROPRIÉTÉ EXCLUSIVE DE WSP. AUCUNE RÉVISION, REPRODUCTION OU TOUT AUTRE USAGE NE SONT PERMIS SANS L'AUTORISATION ÉCRITE DE WSP. L'ENTREPRENEUR DOIT VÉRIFIER TOUTES LES DIMENSIONS AVANT D'AGIR. LIGUEZ TOUS LES ÉCHECS DE TOUTES NATURES ET RAPPORTEZ TOUTES ERREURS OU OMISSIONS AVANT DE COMMENCER LES TRAVAUX. L'ENSEMBLE DE CE DESSIN NE DOIT PAS ÊTRE MODIFIÉ.

EMISSION - RÉVISION :

«CES DOCUMENTS NE DOIVENT PAS ÊTRE UTILISÉS À DES FINS DE CONSTRUCTION»

NO	DATE	DESCRIPTION
1	2016-12-16	MODIFICATION DÉCRET

NO PROJET : 161-10993-00
DATE : 2016-09-23
ÉCHELLE ORIGINALE : Indiquée
SI CETTE BARRE NE MESURE PAS 20mm, AJUSTER VOTRE ÉCHELLE DE TRAÇAGE.
CONÇU PAR : Natalie Gagné, Ing, M.Sc.
DESSINÉ PAR : Audrey Chamberland, tech.
VÉRIFIÉ PAR : Natalie Gagné, Ing, M.Sc.
DISCIPLINE : ENVIRONNEMENT
TITRE :

COUPE E
RÉSEAU DE CAPTAGE DU BIOGAZ

NUMÉRO DU FEUILLET : **161-10993-00_F06**
PHASE(S) : 0000
ÉMISSION : MODIFICATION DÉCRET
RÉVISION : 1
ÉMISSION DU : 2016-12-16

Annexe B

COÛTS DE GESTION POSTFERMETURE

NOTE TECHNIQUE

DESTINATAIRE : Monsieur Carl Gaudreau, RMRLSJ
Monsieur Sylvain Lavoie, RMRLSJ
Monsieur Jonathan Ste-Croix, RMRLSJ

EXPÉDITEUR : Mme Natalie Gagné, ing. M.Sc. PMP, WSP Canada Inc.

DATE : 2016-10-17

OBJET : **Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean**
LET d'Hébertville-Station
Révision des coûts de gestion postfermeture
N/Réf. : 161-10993-00

1.0 MISE EN CONTEXTE

La Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean (RMRLSJ) est responsable de l'exploitation du lieu d'enfouissement technique (LET) d'Hébertville-Station depuis septembre 2014. La RMRLSJ contribue, depuis 2014, à la création d'un fonds visant à couvrir les frais afférents à la gestion postfermeture du LET d'Hébertville-Station. Les coûts postfermeture avaient été évalués une première fois dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement (AECOM, 2011), qui a conduit à l'émission du décret 1306-2013. Ces coûts de gestion postfermeture ont été réévalués en 2014 dans le cadre de l'analyse de la demande de certificat d'autorisation (CA).

Puisque la RMRLSJ s'apprête à déposer une demande de modification de la condition 2 du décret 1306-2013 visant l'augmentation du tonnage annuel de 70 000 t.m. à environ 203 500 t.m., la durée de vie actuelle du LET estimée à environ 40 ans sera réduite à environ 8 années. La période allouée pour la constitution du fonds de suivi postfermeture sera par conséquent directement affectée.

2.0 REVISION DES COUTS

La réévaluation des coûts afférents à la gestion postfermeture vise à actualiser ces derniers sur la base des données les plus récentes disponibles. Cette approche a pour objectif de s'assurer que les contributions versées au patrimoine fiduciaire sont suffisantes pour garantir le financement des activités que comporte la gestion postfermeture. Cette dernière comprend différents volets dont l'application du programme de surveillance environnementale, l'inspection générale des lieux, l'entretien général du LET (incluant le recouvrement final), l'opération des systèmes de captage, de collecte, de traitement des eaux de lixiviation et du biogaz, ainsi que la gestion du LET.

La révision du coût de la contribution à la fiducie pour le site d'Hébertville-Station a été réalisée considérant les hypothèses suivantes :

- volume total du LET : 2 500 000 m³;
- volume d'enfouissement annuel :
  - 2014 et 2015 : 91 303 m³;
  - 2016 : 73 333 m³;
  - 2017 : 106 333 m³;
  - 1018 à 2026 : 271 333 m³.
- durée de vie du site : environ 12 ans;
- les coûts annuels de gestion de la fiducie sont de 3 500 $;
- les paramètres financiers 2016 proposés par le MDDELCC ont été considérés;
- le montant en fiducie au 31 décembre 2015 était de 519 512 $.

Le LET d'Hébertville n'étant en opération que depuis deux ans, l'historique des coûts d'opération est relativement court. Il a donc été jugé préférable de conserver les coûts estimés en 2011 et maintenus en 2014. Notons que l'augmentation de tonnage n'aura aucun impact sur les activités du suivi environnemental ainsi que sur l'opération et l'entretien des équipements en place. Ainsi, sur la base des coûts rencontrés sur les lieux d'enfouissement de taille similaire comprenant le même type d'infrastructures, nous considérons que l'évaluation des coûts de gestion postfermeture réalisée en 2011 est sécuritaire et demeure applicable pour le LET d'Hébertville-Station en 2016. Il n'est donc pas justifié d'y appliquer un taux d'indexation de 2 %. Cependant, en vertu de l'avis émis par le Revenu Québec, les taxes nettes ont été retirées du calcul des coûts de gestion postfermeture.

Le tableau suivant présente le sommaire des coûts postfermeture révisés et majorés de 10 % pour les imprévus.

Sommaire des coûts postfermeture

DESCRIPTION	COÛT ANNUEL ($)
Programme de surveillance environnementale	25 000
Inspection générale des lieux	15 000
Traitement du lixiviat	62 250
Traitement du biogaz	50 000
Entretien et remplacement des ouvrages et équipements	66 000
Gestion du LET	60 000
Comité de vigilance	1 000
Imprévus (≈10 %)	27 825
Coût annuel global ($ 2014)	**307 075**

Un montant révisé de l'ordre de **307 075 $** est donc anticipé pour la réalisation des activités que comporte la gestion postfermeture pour le LET d'Hébertville-Station.

Comme indiqué à la condition 11 du décret 1306-2013, les frais de gestion de la fiducie sont assumés par la RMRLSJ durant l'opération du site, et ensuite par la fiducie en période postfermeture.

Le montant de la contribution révisée considérant les hypothèses mentionnées précédemment s'élève à 3,76 $/m^3. Le détail de l'évaluation de la contribution est disponible en pièce jointe.

Rédigée par :

Natalie Gagné, ing., M. Sc.
Chargée de projet
Membre OIQ : 115202

p. j. Détail de l'évaluation de la contribution 2016
Paramètres financiers 2016
Évaluation des couts de gestion postfermeture 2011

Détail des calculs de la contribution par mètre cube
Révision LET de la RMRLSJ
Évaluation de la contribution pour le fonds de postfermeture (révision 10-2016)

Montant du coût de post fermeture	307 075 $
Coûts de gestion fiducie	3 500 $
Année de base pour le coût postfermeture	2015
Taux de rendement en exploitation	2,00%
Taux de rendement postfermeture	3,00%
Taux d'inflation	2,00%
Volume d'enfouissement total	2 500 000
Coût de la contribution à la fiducie révisé ($/m^3)	3,76 $

Année	Volume annuel d'enfouissement	Contribution au fonds postfermeture	Contribution totale au cours de l'année	Solde d'ouverture du fond postfermeture	Frais de ficuciaire	Paiement postfermeture	Revenu d'intérêt	Solde à la fin de l'année
	m^3	$/$m^3$	$	$		$	$	$
2015	91 303		- $	- $			- $	519 512 $
2016	73 333	3,76 $	275 461 $	519 512 $			10 390 $	805 363 $
2017	106 333	3,76 $	399 417 $	805 363 $			16 107 $	1 220 888 $
2018	271 333	3,76 $	1 019 206 $	1 220 888 $			24 418 $	2 264 512 $
2019	271 333	3,76 $	1 019 206 $	2 264 512 $			45 290 $	3 329 008 $
2020	271 333	3,76 $	1 019 206 $	3 329 008 $			66 580 $	4 414 794 $
2021	271 333	3,76 $	1 019 206 $	4 414 794 $			88 296 $	5 522 296 $
2022	271 333	3,76 $	1 019 206 $	5 522 296 $			110 446 $	6 651 948 $
2023	271 333	3,76 $	1 019 206 $	6 651 948 $			133 039 $	7 804 193 $
2024	271 333	3,76 $	1 019 206 $	7 804 193 $			156 084 $	8 979 483 $
2025	271 333	3,76 $	1 019 206 $	8 979 483 $			179 590 $	10 178 279 $
2026	58 364	3,76 $	219 232 $	10 178 279 $			203 566 $	10 601 076 $
	2 500 000							
2027				10 601 076 $	5 104 $	384 342 $	306 349 $	10 517 980 $
2028				10 517 980 $	5 206 $	397 234 $	303 466 $	10 419 006 $
2029				10 419 006 $	5 310 $	405 179 $	300 256 $	10 308 773 $
2030				10 308 773 $	5 416 $	413 283 $	296 702 $	10 186 777 $
2031				10 186 777 $	5 524 $	421 548 $	292 791 $	10 052 495 $
2032				10 052 495 $	5 635 $	429 979 $	288 506 $	9 905 388 $
2033				9 905 388 $	5 747 $	438 579 $	283 832 $	9 744 894 $
2034				9 744 894 $	5 862 $	447 350 $	278 750 $	9 570 432 $
2035				9 570 432 $	5 980 $	456 297 $	273 245 $	9 381 399 $
2036				9 381 399 $	6 099 $	465 423 $	267 296 $	9 177 173 $
2037				9 177 173 $	6 221 $	474 732 $	260 887 $	8 957 107 $
2038				8 957 107 $	6 346 $	484 226 $	253 996 $	8 720 531 $
2039				8 720 531 $	6 473 $	493 911 $	246 604 $	8 466 752 $
2040				8 466 752 $	6 602 $	503 789 $	238 691 $	8 195 052 $
2041				8 195 052 $	6 734 $	513 865 $	230 234 $	7 904 686 $
2042				7 904 686 $	6 869 $	524 142 $	221 210 $	7 594 886 $
2043				7 594 886 $	7 006 $	534 625 $	211 598 $	7 264 852 $
2044				7 264 852 $	7 146 $	545 318 $	201 372 $	6 913 760 $
2045				6 913 760 $	7 289 $	556 224 $	190 507 $	6 540 754 $
2046				6 540 754 $	7 435 $	567 348 $	178 979 $	6 144 950 $
2047				6 144 950 $	7 584 $	578 695 $	166 760 $	5 725 431 $
2048				5 725 431 $	7 735 $	590 269 $	153 823 $	5 281 250 $
2049				5 281 250 $	7 890 $	602 075 $	140 139 $	4 811 424 $
2050				4 811 424 $	8 048 $	614 116 $	125 678 $	4 314 938 $
2051				4 314 938 $	8 209 $	626 398 $	110 410 $	3 790 740 $
2052				3 790 740 $	8 373 $	638 926 $	94 303 $	3 237 744 $
2053				3 237 744 $	8 540 $	651 705 $	77 325 $	2 654 824 $
2054				2 654 824 $	8 711 $	664 739 $	59 441 $	2 040 815 $
2055				2 040 815 $	8 885 $	678 034 $	40 617 $	1 394 513 $
2056				1 394 513 $	9 063 $	691 594 $	20 816 $	714 671 $
2057				714 671 $	9 244 $	705 426 $	(0) $	(0) $

Hypothèses- période postfermeture
Les frais de fiduciaire sont assumés par la RMRLSJ durant l'opération du site
Paramètres financiers 2016 considérés

Ministère
du Développement durable,
de l'Environnement
et de la Lutte contre les
changements climatiques
Québec

Fiducie d'utilité sociale - Paramètres financiers 2016

Contexte

En vertu des décrets d'autorisation, les exploitants de lieux d'enfouissement de matières résiduelles assujettis à l'obligation de constituer une fiducie doivent soumettre périodiquement un rapport de révision de la contribution à la fiducie, préparé par des professionnels qualifiés et indépendants. Ce rapport présente l'état de l'évolution du patrimoine fiduciaire et propose une contribution à la fiducie pour assurer le financement des coûts de gestion postfermeture (CGPF) pour une durée minimale de 30 ans.

Le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) propose les paramètres financiers pour l'année 2016 en appui à l'établissement de la contribution à la fiducie.

Paramètres financiers 2016

- Taux de rendement brut généralement proposé
  - Période d'exploitation : 2,00 %
  - Période postfermeture : 3,00 %

N. B. : L'utilisation d'un taux de rendement différent devra être justifiée. Il est recommandé de tenir compte de taux de rendement plus conservateurs pour les lieux d'enfouissement en fin d'exploitation et pour la période postfermeture.

- Taux d'inflation (taux cible déterminé par la Banque du Canada) 2,00 %
- Taux d'imposition pour les lieux privés (non municipaux)
  - Fédéral : 15,0 %
  - Provincial : 11,9 %
- Frais fiduciaires taxables (14,975 %)
  - Ces frais doivent être provisionnés lors du calcul de la contribution lorsque la fiducie en assume le coût.

Veuillez communiquer, au besoin, avec M. Valère Béland à la Direction des dossiers horizontaux et des études économiques, au 418-521-3929, poste 4171.

ANNEXE H – ESTIMATION DES COÛTS D'ÉLIMINATION

1.1 Généralité

Les coûts d'élimination d'un lieu d'enfouissement technique (LET) se composent de trois volets distincts : soit les coûts d'aménagement, les coûts d'opération et les coûts pour le fonds de suivi en période de postfermeture. Une estimation de ces trois volets est réalisée dans le cadre de la présente analyse économique. Tous les coûts présentés sont en dollars 2011 et excluent les taxes.

1.2 Coûts d'aménagement du LET

Les coûts d'aménagement du LET incluent les coûts pour la construction des cellules d'enfouissement technique, du système de traitement du lixiviat, du recouvrement final et des diverses infrastructures auxiliaires requises pour son exploitation (chemins, station de pompage, garage, etc.). Ils ont été évalués sur une base budgétaire. Il est à noter que ces budgets demeurent préliminaires et qu'ils devront être revus lors de la conception détaillée du projet. De plus, ces coûts ne tiennent pas compte des coûts d'acquisition des terrains.

Les immobilisations sont séparées en deux (2) catégories, soit :

1. les équipements servant à l'ensemble du site pour toute sa durée de vie et financé sur 20 ans ;
2. les cellules et ouvrages similaires qui ont une durée de vie moyenne de trois ans (i.e. 42,5 ans divisés en 13 cellules) et une capacité moyenne de 143 000 t. Il est prévu que ces ouvrages seront financés sur trois ans, soit leur durée de vie utile.

Les coûts des différentes composantes sont présentés au tableau 1. Bien que tous les coûts soient présentés sous une forme forfaitaire, plusieurs ont été établis sur la base de prix unitaires récents obtenus dans le cadre de soumissions pour des travaux similaires.

Les immobilisations « long terme » s'élèvent à environ 14 393 000 $. Pour un financement de 20 ans et au taux d'intérêt de 7 %, le coût annuel serait de 1 358 597 $. Pour les immobilisations à court terme, elles sont estimées à 35 583 820 $. Comme 13 cellules ou phases d'aménagement sont prévues, chaque phase coûterait en moyenne 2 737 220 $. Pour un financement de trois (3) ans et un taux d'intérêt de 7 %, le coût annuel pour cet item serait de 1 043 021 $.

Tableau 1 Coûts d'aménagement du LET de la RMLSJ

Portion long terme		
Travaux		
Chemin d'accès au site		1 825 000 $
Chemins périphériques incluant fossés		640 000 $
Alimentation électrique		200 000 $
Garage, poste d'accueil		450 000 $
Balance et détecteur de radiation		150 000 $
Réseau de puits d'observation (eau et gaz)		21 000 $
Filière de traitement des eaux de lixiviation		4 500 000 $
Torchères (bâtiment de service et réseau)		1 500 000 $
Stations de pompage		400 000 $
Compacteur et autres équipements		1 000 000 $
Ouvrages divers (bollards, panneaux d'identification, clôtures)		150 000 $
Sous-total - Travaux		10 836 000 $
Organisation de chantier	5%	541 800 $
Imprévus	10%	1 137 780 $
Contingences	15%	1 877 337 $
TOTAL LONG TERME		**14 392 917 $**
TOTAL LONG TERME ARRONDI ($2011)		**14 393 000 $**

Portion court terme		
Travaux		
Déboisement, essouchement		1 500 000 $
Préparation de l'assise		2 900 000 $
Imperméabilisationde l'assise		5 800 000 $
Couche drainante et réseau de collecte		3 625 000 $
Recouvrement final		5 075 000 $
Déblai		750 000 $
Remblai (LET et clé)		7 140 000 $
Sous total - Travaux		26 790 000 $
Organisation de chantier	5%	1 339 500 $
Imprévus	10%	2 812 950 $
Contingences	15%	4 641 368 $
TOTAL COURT TERME		**35 583 818 $**
TOTAL COURT TERME ARRONDI ($2011)		**35 583 820 $**

Donc, l'ensemble des immobilisations génèrera une dépense annuelle totale de 2 401 618 $, soit 48.03 $/t pour un tonnage annuel de 50 000 t. Il est à noter que ce coût unitaire est fourni à titre indicatif seulement et est fonction de plusieurs facteurs, dont les hypothèses de calcul, le mode de financement, etc.; il est donc sujet à révision une fois que le projet sera mieux défini.

1.3 Coûts d'opération du LET

Les coûts d'opération peuvent être séparés, pour les fins de la présente, en cinq volets distincts, soit :

- Les opérations d'enfouissement des matières résiduelles;
- La gestion des activités du LET;
- Le traitement du lixiviat;
- Le traitement du biogaz;
- Le suivi environnemental.

Les coûts d'opération varient évidemment selon la quantité de matières résiduelles reçue, le mode d'opération, les débits de lixiviat et plusieurs autres facteurs qui peuvent varier dans le temps. Le présent exercice budgétaire est donc valable pour les hypothèses énumérées et il est sujet à révision en fonction de l'évolution des opérations dans le temps. Il est à noter que ces coûts excluent les redevances sur les matières résiduelles destinées à l'enfouissement ainsi que les royautés à la municipalité hôte s'il y a lieu.

1.3.1 Opérations d'enfouissement

Les coûts d'opération englobent tous les coûts associés aux activités d'enfouissement incluant la main-d'œuvre, la machinerie et la fourniture en divers matériaux nécessaires aux opérations d'enfouissement (chemins temporaires pour l'accès aux CET).

Les coûts d'opération sont basés sur l'estimation de la main-d'œuvre et des heures de machinerie requises. Dans le cadre de cette étude, les besoins en main-d'œuvre, strictement pour l'opération de la machinerie, sont évalués à 2,5 hommes/an.

Les coûts pour la machinerie ont été estimés en fonction d'un tonnage annuel moyen de 50 000 t/an et de l'utilisation d'un compacteur et d'un chargeur sur roue. L'utilisation de machinerie complémentaire pour l'approvisionnement du front d'enfouissement en matériau de recouvrement journalier, la construction de chemins temporaires et l'entretien général de l'aire d'élimination ont également été considérés. Selon la production des divers équipements, le coût annuel moyen pour la machinerie est évalué à environ 150 000 $. Il est à noter que ce montant est applicable pour une usure moyenne et il comprend les réparations (temps et pièces), les lubrifiants, les filtres, le carburant et les pneus.

Finalement, compte tenu de la durée de vie importante du LET et de sa fermeture progressive, une allocation budgétaire doit être prévue pour la fourniture des divers matériaux nécessaires aux opérations d'enfouissement (chemins temporaires) et à l'entretien du recouvrement final au cours de la période d'exploitation du LET (ensemencement correctif), les tassements les plus importants se produisant habituellement dans les cinq à dix premières années suivant l'enfouissement des matières résiduelles. Un budget annuel de 25 000$ a été considéré.

Dans le cadre de la présente étude, il a été considéré que des matériaux d'emprunt devront être importés au site pour le recouvrement journalier. Une allocation de 250 000 $/an est prévue à cet égard.

Les coûts pour les opérations d'enfouissement sont résumés au tableau 2.

Tableau 2 : Coûts annuels des opérations d'enfouissement

Description	Coût annuel
Main-d'œuvre (2,5 personnes x 50 000 $/an)	125 000 $
Machinerie	150 000 $
Matériaux divers	25 000 $
Matériaux de recouvrement journalier	250 000 $
Sous-total	**550 000 $**

1.3.2 Gestion du site

Ce volet comprend les éléments qui ne sont pas directement reliés aux opérations d'enfouissement ou à la réalisation du programme de surveillance environnementale. L'estimation budgétaire des coûts de gestion du LET est détaillée au tableau 3.

Tableau 3 : Estimation des coûts annuels pour la gestion du LET de la RMRLSJ

Description	Coût annuel
➢ Opération de la balance	
• Opérateur	50 000 $
• Frais d'opération du bâtiment de service et du garage (chauffage, fourniture de bureau, téléphone, électricité, etc.)	50 000 $
• Certification annuelle de la balance et du système de détection des radiations	1 500 $
• Divers (entretien de bâtiment)	2 000 $
Somme partielle	***103 500 $***
➢ Entretien du site	
• Nettoyage des lieux (8 h/sem x 50 sem x 20 $/h)	6 000 $
• Déneigement des chemins	10 000 $
• Tonte du gazon	5 000 $
Somme partielle	***21 000 $***
➢ Administration	
• Globale	50 000 $
Somme partielle	***50 000 $***
➢ Dépenses diverses	
• Assurances générales	10 000 $
• Honoraires professionnels divers	10 000 $
• Imprévus	15 000 $
Somme partielle	***35 000 $***
Coût annuel estimé	**209 500 $**

1.3.3 Traitement du lixiviat

La production de lixiviat augmentera progressivement au cours de l'exploitation du LET tout en demeurant variable d'une année à l'autre, selon les proportions respectives des superficies ouvertes et fermées, les précipitations, etc. Aux fins de la présente, un débit moyen de 23 500 m^3 par an est retenu.

Les éléments suivants ont été considérés pour l'estimation des coûts de traitement du lixiviat :

- La main-d'œuvre requise pour l'opération de la filière de traitement ;
- Les coûts énergétiques pour les stations de pompage, des équipements du procédé de traitement ainsi que les divers équipements connexes ;
- Le renouvellement et l'entretien des équipements ;
- L'achat de produits chimiques divers incluant les bactéries d'ensemencement ;
- La disposition des boues.

Pour la main-d'œuvre, un budget total de 30 000 $ a été alloué pour l'hivernation et la mise en service de la filière de traitement au printemps et pour le suivi de la filière de traitement par un technicien en assainissement durant la période d'opération. Ce budget prend en considération l'embauche à temps partiel d'un technicien en assainissement.

Les coûts de renouvellement et d'entretien des équipements ainsi que les coûts en énergie ont été basés sur les coûts moyens d'opération de sites pourvus de filières de traitement biologique ayant à gérer des volumes similaires d'eaux de lixiviation. Un montant de 35 000 $ a été alloué pour le renouvellement et l'entretien des équipements tandis qu'un montant de 43 000 $ est estimé pour couvrir les coûts en énergie.

Une allocation de 10 000 $ a été prévue pour l'achat de produits chimiques divers (acide phosphorique, bactéries, etc.) tandis qu'un montant de 1000 $ a été alloué pour la disposition périodique des boues. Finalement, un montant supplémentaire de 5000 $ a été accordé pour l'entretien ou le remplacement de divers équipements comme les vannes ou autres instruments.

Le tableau 4 illustre une estimation des coûts de traitement du lixiviat pour le LET.

Tableau 4 : Coûts annuels associés à la collecte et au traitement des eaux de lixiviation

Description	Coût annuel
➢ Main d'oeuvre	
• Mise en opération (mai) et hibernation (décembre)	10 000 $
• Opération et suivi du traitement (moyenne 185 j)	20 000 $
Somme partielle	***30 000 $***
➢ Coûts énergétiques	
• Postes de pompages	2 000 $
• Équipements de traitement	40 000 $
• Instrumentation	1 000 $
Somme partielle	***43 000 $***
➢ Renouvellement et entretien des équipements	
• Postes de pompages	10 000 $
• Équipements de traitement	20 000 $
• Équipements divers (vannes, instrumentation, etc;)	5 000 $
Somme partielle	***35 000 $***
➢ Autres coûts divers	
• Allocation pour produits chimiques	10 000 $
• Disposition des boues	1 500 $
• Divers	5 000 $
Somme partielle	***16 500 $***
Coût annuel estimé	**124 500 $**

1.3.4 Gestion du biogaz

Les coûts d'opération du système de biogaz sont fonction de la conception finale du système. Le dimensionnement sera ajusté en fonction d'essais de pompage *in-situ* et il n'est pas possible de dimensionner, de façon détaillée, les composantes du système.

L'exploitation de ce système nécessite une main-d'œuvre spécialisée pour la calibration du réseau en fonction des concentrations en méthane. De plus, un technicien en

assainissement de la ville pourrait également être mis à contribution pour une vérification périodique du bon fonctionnement des équipements.

Basée sur les coûts d'opération observés sur des sites de taille similaire, une allocation de 50 000 $ est prévue pour l'opération du système de biogaz.

1.3.5 Programme de suivi environnemental

Tel que décrit à la section 9, le programme de surveillance environnemental associé au LET proposé englobe les quatre composantes suivantes :

- les eaux souterraines ;
- les eaux de lixiviation ;
- les eaux de surface ;
- les biogaz.

Les coûts annuels pour le programme de surveillance environnementale ont été établis sur la base des fréquences d'échantillonnage et des paramètres d'analyses prescrits par le *Règlement sur l'Élimination et l'Incinération des Matières Résiduelles.*

Pour la main-d'œuvre, il est estimé que l'équivalent de 15 jours ouvrables (120 h) par année est requis pour la planification et la réalisation des diverses campagnes d'échantillonnage. Un montant de 6000 $ a été estimé.

Pour le matériel d'échantillonnage, un budget de 1500 $/an a été prévu pour l'achat ou l'entretien des équipements d'échantillonnage requis tandis qu'un montant de 1000 $ a été alloué pour l'entretien et le remplacement des puits de surveillance.

Concernant le coût des analyses chimiques, une allocation de 25 000 $/an a été réservée incluant un montant de 2 000 $ pour les analyses chimiques complémentaires qui pourraient s'avérer nécessaires dans le cadre du programme de surveillance environnementale. Le tableau 5 résume les coûts annuels pour l'application du programme de suivi environnemental.

Tableau 5 : Coûts annuels du programme de surveillance environnementale

Description	Coût annuel
➢ Technicien en environnement : 120 h/an x 50 $/h	6 000 $
➢ Entretien et remplacement des puits de surveillance	1 000 $
➢ Dépenses et matériel d'échantillonnage	1 500 $
➢ Analyse chimique en laboratoire :	
• Eaux de surface	2 000 $
• Eaux souterraines	6 000 $
• Eaux de lixiviation	10 000 $
• Biogaz	5 000 $
• Analyses complémentaires	2 000 $
Coût annuel estimé	**25 000 $**

1.3.6 Entretien et remplacement des ouvrages et équipements

Les coûts annuels pour l'entretien et le remplacement de l'ensemble des ouvrages et des équipements constituant le LET ont été estimés en fonction de leur durée de vie anticipée et des coûts approximatifs de construction.

Ces coûts couvrent l'ensemble des actifs du LET incluant les chemins d'accès et de services, le bâtiment, le bassin d'accumulation et la filière de traitement biologique, les conduites et regards de collecte et de distribution des eaux de lixiviation, les conduites et regards d'évacuation des eaux pluviales, les stations de pompage, etc.

Au niveau du LET, le système d'imperméabilisation n'est habituellement pas considéré dans les coûts d'entretien et de remplacement. En effet, cet ouvrage est conçu à la base pour avoir une durée de vie supérieure à celle requise pour la stabilisation des matières résiduelles. Dans ce contexte, aucune allocation n'est prévue pour cet item.

Les conduites pour la collecte du lixiviat localisées à l'intérieur de l'aire d'élimination sont également conçues pour une durée de vie surpassant celle de la stabilisation des matières résiduelles puisqu'il est difficilement envisageable de les remplacer suite à l'enfouissement des matières résiduelles. Ces conduites doivent par contre faire l'objet

d'un nettoyage périodique, habituellement à tous les cinq ans. Un montant annuel moyen de 6 000 $ a été retenu pour cette activité.

Pour le recouvrement final du LET, la réalisation de travaux d'entretien et de correction a été prévue dans les coûts annuels. Cet entretien se limitera essentiellement à des travaux correctifs de remblayage (essentiellement la couche de protection de sable) et d'ensemencement pour maintenir une évacuation efficace des eaux de ruissellement et à une tonte périodique du site. De plus, les tassements différentiels affectant le LET diminuent rapidement dans le temps; il en sera de même pour les travaux correctifs à réaliser. Un montant équivalent à environ 0,5 % du coût d'aménagement initial a été considéré correspondant à un coût annuel de 25 000 $.

Le bassin d'accumulation est construit, tout comme le système d'imperméabilisation du LET, à partir de matériaux géosynthétiques inertes. Cet ouvrage est ainsi caractérisé par une durée de vie importante si un entretien préventif est effectué de façon périodique. L'entretien se limite ainsi essentiellement au maintien des couches de protection des digues internes et externes du bassin. Un montant annuel de 3 500 $ a été retenu.

Au niveau du système de collecte et de destruction du biogaz, les puits d'aspiration et le réseau de conduites de collecte sont installés de façon progressive au cours de l'exploitation du LET. Les conduites en PEHD constituant ces ouvrages possèdent une durée de vie considérable. Cependant, de manière à permettre une meilleure efficacité de captage, il est possible que des modifications soient apportées au réseau de collecte de biogaz. Un montant de 15 000 $ a été accordé pour ce poste. Les soufflantes d'aspiration et la torchère d'incinération des biogaz nécessitent par contre un entretien périodique plus poussé. De fait, les soufflantes doivent être remplacées périodiquement, soit environ à tous les 20 ans. Ainsi, pour l'entretien et le remplacement des soufflantes et pour l'entretien de la torchère un budget de 10 000 $ a été alloué. Pour l'entretien et le remplacement des ouvrages de collecte et de destruction des biogaz, un montant total annuel de 25 000 $ est accordé.

Pour les chemins d'accès et de services, le coût qui englobe le reprofilage périodique des chemins et le renouvellement de la structure de chaussée, un montant estimé à 3 000$ a été retenu pour l'entretien périodique de ces ouvrages. Pour l'entretien du

bâtiment de service, il est estimé qu'un montant annuel de l'ordre de 2 500$ sera requis. Un montant supplémentaire de 1 000 $ a finalement été alloué pour l'entretien ou le remplacement de divers ouvrages comme les clôture et barrières, les panneaux d'identification et de signalisation, etc.. Ainsi, pour l'entretient et le remplacement des infrastructures auxiliaires, un montant annuel de 6500 $ a été alloué.

Les coûts annuels estimés pour l'entretien et le remplacement des ouvrages et équipements totalisent 66 000 $ et sont résumés au tableau 6.

Tableau 6 : Coûts annuels associés à l'entretien et au remplacement des ouvrages et équipements

Description	**Coût annuel**
➢ Infrastructures du LET	
• Nettoyage des conduites de collecte du lixiviat	6 000 $
• Recouvrement final	$
o 0,5% de l'investissement initial (5 075 000 $)	25 000 $
Somme partielle	***31 000 $***
➢ Collecte, distribution et traitement du lixiviat	
• Entretien des digues du bassin d'accumulation	3 500 $
Somme partielle	***3 500 $***
➢ Collecte et destruction des biogaz	
• Réseau de collecte et puits d'aspiration	15 000 $
• Soufflantes d'aspiration et torchères	10 000 $
Somme partielle	***25 000 $***
➢ Infrastructures auxiliaires	
• Chemins d'accès et de service incluant les fossés et ponceaux	3 000 $
• Bâtiment de service	2 500 $
• Divers (clôtures, barrières, panneaux, etc.)	1 000 $
Somme partielle	***6 500 $***
Coût annuel estimé	**66 000 $**

1.3.7 Synthèse des coûts d'opération

Le tableau 7 présente une synthèse des coûts d'opération du LET ainsi que le coût unitaire à la tonne anticipé.

Tableau 7 : Synthèse des coûts d'opération du LET

Description	Coût annuel
➢ Opération d'enfouissement	550 000 $
➢ Gestion du site	209 500 $
➢ Protection de l'environnement	
• Traitement des eaux de lixiviation	124 500 $
• Traitement du biogaz	50 000 $
• Programme de suivi environnemental	25 000 $
➢ Entretien et remplacement des ouvrages et équipements	66 000 $
Coût annuel global ($ 2011)	**1 025 000 $**
Tonnage annuel anticipé	**50 000 T**
Coût unitaire à la tonne	**20,50 $/T**

1.4 Coûts en période postfermeture

1.4.1 Généralité

La directive pour le projet d'aménagement du Lieu d'enfouissement technique (LET) de la régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean émise en xx 2011 par la Direction des évaluation environnementales du ministère du Développement durable de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) impose à l'exploitant de prévoir l'entretien postfermeture de son site tel que prescrit à l'article 83 du Règlement sur l'élimination et l'incinération des matières résiduelles (REIMR).

Cet entretien doit comprendre :

- L'entretien du chemin d'accès, des chemins de services et des fossés de drainage ;
- le maintien de l'intégrité du recouvrement final imperméable du LET, soit le comblement des trous, failles ou affaissements, les réparations au revêtement imperméable, l'entretien du couvert végétal, etc. ;

- le contrôle, l'entretien et le nettoyage du système de collecte et de traitement des eaux de lixiviation, du système de collecte des eaux de ruissellement, du système de collecte et d'incinération des biogaz ainsi que les puits d'observation des eaux souterraines;
- l'exécution des campagnes d'échantillonnage, d'analyses et de mesures se rapportant aux eaux de lixiviation, aux eaux souterraines, aux eaux de surface ainsi qu'aux biogaz.

De plus, le MDDEP exige la mise en place de fonds en fiducie pour assurer le financement de cet entretien postfermeture.

La présente évaluation des frais d'entretien postfermeture comporte divers volets :

- l'application des programmes de suivi environnemental;
- l'inspection générale des lieux;
- la gestion des eaux de lixiviation et ;
- l'opération du système de biogaz;
- l'entretien et le remplacement des ouvrages et équipements, et;
- la gestion du LET.

Les coûts pour chacun de ces volets sont ventilés dans les sections suivantes.

1.4.2 Programme de surveillance environnemental

Aux fins de la présente, les activités du programme de surveillance environnementale sont considérées, de façon sécuritaire, identiques à celles pour la période d'exploitation du LET. Les coûts annuels sont donc posés à 25 000 $. Ce coût est jugé sécuritaire puisque l'analyse de certains paramètres pourra éventuellement être diminuée, voire même abandonnée, dans le cadre du programme de surveillance environnementale en période postfermeture lorsque l'historique de ce paramètre démontrera qu'il n'est pas problématique.

1.4.3 Inspection générale des lieux

Le programme annuel d'inspection générale des lieux prévoit la vérification des éléments suivants :

- Stabilité des pentes de remblais, état des chemins d'accès et de service et des fossés de drainage ;
- État du recouvrement final imperméable incluant l'identification des tassements différentiels pouvant porter atteinte à l'intégrité de la géomembrane imperméable du recouvrement final (zones sans couvert végétal, trous, failles ou affaissement, végétaux pouvant porter intégrité à la géomembrane imperméable, etc.) ;
- Présence de résurgences ou de toutes autres nuisances ;
- Intégrité des différents systèmes:
  - puits d'accès de nettoyage du système de collecte des eaux de lixiviation
  - système de traitement des eaux de lixiviation incluant les stations de pompage et bâtiment de service (mécanique, structure et électricité) ;
  - puits d'aspiration et mécanique des équipements ;
- Équipements de gestion du biogaz incluant le bâtiment abritant les soufflantes.

Les coûts annuels pour le programme d'inspection générale des lieux ont été établis sur la base de la main-d'œuvre ainsi que de la nature et fréquences des inspections requises. Il est estimé que l'équivalent de 6 h/sem, 50 semaines par année seraient requises pour la planification, la réalisation des inspections ainsi que la consignation des rapports. Une allocation annuelle de 15 000 $ est anticipée pour la réalisation des inspections.

1.4.4 Traitement du lixiviat

Le débit de lixiviat sera beaucoup plus faible suite à la fermeture complète du LET et par conséquent, la charge organique imposée à la filière de traitement sera moindre. Dans ces conditions, il est jugé sécuritaire, pour la période postfermeture, de prévoir un coût annuel pour le traitement des eaux de lixiviation de l'ordre de 50% de celui anticipé pour la période d'exploitation, soit environ 62 250 $. En effet, bien que le volume anticipé de lixiviat généré en période postfermeture serait de l'ordre de 20% de celui dirigé au cours de l'exploitation, le coût annuel retenu tient compte des frais fixes et du fait que la

matière organique qui compose le lixiviat sera à long terme plus réfractaire à la biodégradation, diminuant ainsi l'efficacité du traitement biologique.

1.4.5 Traitement du biogaz

La production de biogaz atteindra son maximum au cours des cinq premières années suivant la fermeture complète du LET pour s'atténuer progressivement par la suite. Pour l'estimation des coûts postfermeture, il est considéré que l'opération et l'entretien du système de collecte et d'incinération du biogaz devront être prolongés sur une période de 30 ans à un coût annuel identique à celui pour la période d'exploitation, soit de 50 000 $/an.

1.4.6 Entretien du LET

Les coûts d'entretien et de remplacement des équipements ont été définis à la section 1.2.6 précédente dans le cadre des coûts d'opération du LET. Pour la période postfermeture, il est anticipé, de façon conservatrice, que les coûts d'entretien et de remplacement des équipements seront relativement similaires à ceux pour la période d'exploitation, soit environ 66 000 $ annuellement.

Cette hypothèse est conservatrice puisque la diminution de la production de lixiviat par le LET limitera le temps de fonctionnement des pompes. Dans le même sens, l'absence de circulation de camion sur le site diminuera considérablement les besoins en entretien. De plus, l'utilisation de certains équipements pourra alors être abandonnée, par exemple la balance et le système de détection des radiations.

1.4.7 Gestion du LET

Suite à la fermeture complète du LET, la gestion requise pour le site sera fortement réduite. Ainsi, une allocation annuelle de 50 000 $ a été prévue pour la gestion postfermeture du LET. À ce montant, un budget supplémentaire de 10 000$ doit être prévu pour les assurances. Un montant de 60 000 $ est donc accordé pour ce poste.

1.4.8 Synthèse des coûts en période postfermeture

Le tableau 8 présente les coûts annuels reliés aux différentes activités d'entretien et de suivi au cours de la période de postfermeture d'une durée de trente (30) ans auxquels une contingence de 10% a été attribuée conformément aux exigences du MENV.

Tableau 8 : Coûts annuels des activités d'entretien et de suivi postfermeture

Description	Coût annuel
➢ Programme de surveillance environnementale	25 000 $
➢ Inspection générale des lieux	15 000 $
➢ Traitement du lixiviat	66 250 $
➢ Traitement du biogaz	50 000 $
➢ Entretien et remplacement des ouvrages et équipements	66 000 $
➢ Gestion du LET	60 000 $
➢ Contingences (≈10%)	27 750 $
Coût annuel global ($ 2011)	**306 000 $**

Les frais inhérents à ce programme doivent être accumulés durant les années d'opérations du lieu d'enfouissement. Dans le cas présent, il est anticipé que le site aura une durée de vie de 42,5 années. La RMR accumulera donc certaines sommes chaque année en fonction des activités de postfermeture.

1.4.9 Contribution annuelle au fonds de suivi postfermeture

Afin d'évaluer le coût unitaire à la tonne métrique de la contribution au fonds de suivi pour la période de postfermeture de l'ensemble du LET, les hypothèses suivantes ont été retenues :

- Coût annuel des activités en période postfermeture : 306 000 $ en dollars 2011;
- Taux de gestion de la fiducie : 1,0%;
- Marge pour écart défavorable : 0,5%;
- Taux de rendement brut des 42,5 années : 5,0%;
- Taux de rendement net des 35 premières années : 4,0% (5,0 % - 1,0%);
- Taux de rendement net des 7 dernières années d'exploitation et taux de rendement postfermeture : 3,5% (5,0% - 1,0 % - 0,5%);

- Taux d'inflation : 2,0%;
- Période d'exploitation : 42 années;
- Tonnage annuel de matières résiduelles : 50 000 t/an pour un volume par année approximatif de 58 824 m^3 (50 000 t / 0,85 t/m^3).
- Montant accumulé dans le fond postfermeture de l'ensemble du LET lorsque ce dernier aura atteint sa capacité autorisée en 2056 est estimé à 16 819 974$.

En considérant ces facteurs, on obtient un taux nominal de 3,33 $ la tonne métrique (2,83 $ le mètre cube) qui sera attribué au fonds de suivi pour effectuer les activités de fermeture et de postfermeture. Il est à noter que cette évaluation réalisée dans le cadre de l'étude d'avant projet devra être révisée une première fois dans le cadre de l'étude d'impact lorsque la conception du projet sera plus avancée et par la suite lors de la préparation de la demande de CA afin de tenir compte de coûts d'opération actualisés au moment du dépôt de ces demandes.

Tableau 9 : Évaluation du coût unitaire

Année	Volume annuel d'enfouissement	Contribution au fonds postfermeture	Contribution totale au cours de l'année	Solde d'ouverture du fond	Paiement post-fermeture	Revenu d'intérêt	Solde à la fin de l'année
	m^3	$/m^3	$	$	$	$	$
2014	58 824	2,83 $	166 558 $	-	0	0	- $
2015	58 824	2,83 $	166 558 $	- $	0	- $	166 558 $
2016	58 824	2,83 $	166 558 $	166 558 $	0	6 662 $	339 779 $
2017	58 824	2,83 $	166 558 $	339 779 $	0	13 591 $	519 929 $
2018	58 824	2,83 $	166 558 $	519 929 $	0	20 797 $	707 284 $
2019	58 824	2,83 $	166 558 $	707 284 $	0	28 291 $	902 134 $
2020	58 824	2,83 $	166 558 $	902 134 $	0	36 085 $	1 104 778 $
2021	58 824	2,83 $	166 558 $	1 104 778 $	0	44 191 $	1 315 528 $
2022	58 824	2,83 $	166 558 $	1 315 528 $	0	52 621 $	1 534 707 $
2023	58 824	2,83 $	166 558 $	1 534 707 $	0	61 388 $	1 762 654 $
2024	58 824	2,83 $	166 558 $	1 762 654 $	0	70 506 $	1 999 718 $
2025	58 824	2,83 $	166 558 $	1 999 718 $	0	79 989 $	2 246 266 $
2026	58 824	2,83 $	166 558 $	2 246 266 $	0	89 851 $	2 502 675 $
2027	58 824	2,83 $	166 558 $	2 502 675 $	0	100 107 $	2 769 340 $
2028	58 824	2,83 $	166 558 $	2 769 340 $	0	110 774 $	3 046 672 $
2029	58 824	2,83 $	166 558 $	3 046 672 $	0	121 867 $	3 335 097 $
2030	58 824	2,83 $	166 558 $	3 335 097 $	0	133 404 $	3 635 060 $
2031	58 824	2,83 $	166 558 $	3 635 060 $	0	145 402 $	3 947 021 $
2032	58 824	2,83 $	166 558 $	3 947 021 $	0	157 881 $	4 271 460 $
2033	58 824	2,83 $	166 558 $	4 271 460 $	0	170 858 $	4 608 877 $
2034	58 824	2,83 $	166 558 $	4 608 877 $	0	184 355 $	4 959 790 $
2035	58 824	2,83 $	166 558 $	4 959 790 $	0	198 392 $	5 324 740 $
2036	58 824	2,83 $	166 558 $	5 324 740 $	0	212 990 $	5 704 288 $
2037	58 824	2,83 $	166 558 $	5 704 288 $	0	228 172 $	6 099 018 $
2038	58 824	2,83 $	166 558 $	6 099 018 $	0	243 961 $	6 509 538 $
2039	58 824	2,83 $	166 558 $	6 509 538 $	0	260 382 $	6 936 477 $
2040	58 824	2,83 $	166 558 $	6 936 477 $	0	277 459 $	7 380 495 $
2041	58 824	2,83 $	166 558 $	7 380 495 $	0	295 220 $	7 842 273 $
2042	58 824	2,83 $	166 558 $	7 842 273 $	0	313 691 $	8 322 523 $
2043	58 824	2,83 $	166 558 $	8 322 523 $	0	332 901 $	8 821 982 $
2044	58 824	2,83 $	166 558 $	8 821 982 $	0	352 879 $	9 341 420 $
2045	58 824	2,83 $	166 558 $	9 341 420 $	0	373 657 $	9 881 635 $
2046	58 824	2,83 $	166 558 $	9 881 635 $	0	395 265 $	10 443 459 $
2047	58 824	2,83 $	166 558 $	10 443 459 $	0	417 738 $	11 027 756 $
2048	58 824	2,83 $	166 558 $	11 027 756 $	0	441 110 $	11 635 424 $
2049	58 824	2,83 $	166 558 $	11 635 424 $	1	465 417 $	12 267 399 $
2050	58 824	2,83 $	166 558 $	12 267 399 $	1	429 359 $	12 863 315 $
2051	58 824	2,83 $	166 558 $	12 863 315 $	2	450 216 $	13 480 087 $
2052	58 824	2,83 $	166 558 $	13 480 087 $	3	471 803 $	14 118 446 $
2053	58 824	2,83 $	166 558 $	14 118 446 $	4	494 146 $	14 779 146 $
2054	58 824	2,83 $	166 558 $	14 779 146 $	5	517 270 $	15 462 970 $
2055	58 824	2,83 $	166 558 $	15 462 970 $	6	541 204 $	16 170 726 $
2056	29 412	2,83 $	83 280 $	16 170 726 $	7	565 975 $	16 819 974 $
2057	-	- $	- $	16 819 974 $	717 016 $	588 699 $	16 691 657 $
2058	-	- $	- $	16 691 657 $	731 356 $	584 208 $	16 544 509 $
2059	-	- $	- $	16 691 657 $	745 983 $	579 058 $	16 524 732 $
2060	-	- $	- $	16 524 732 $	760 903 $	578 366 $	16 342 194 $
2061	-	- $	- $	16 342 194 $	776 121 $	571 977 $	16 138 050 $
2062	-	- $	- $	16 138 050 $	791 644 $	564 832 $	15 911 238 $
2063	-	- $	- $	15 911 238 $	807 476 $	556 893 $	15 660 655 $
2064	-	- $	- $	15 660 655 $	823 626 $	548 123 $	15 385 152 $
2065	-	- $	- $	15 385 152 $	840 098 $	538 480 $	15 083 534 $
2066	-	- $	- $	15 083 534 $	856 900 $	527 924 $	14 754 557 $
2067	-	- $	- $	14 754 557 $	874 038 $	516 410 $	14 396 928 $
2068	-	- $	- $	14 396 928 $	891 519 $	503 892 $	14 009 302 $
2069	-	- $	- $	14 009 302 $	909 350 $	490 326 $	13 590 278 $
2070	-	- $	- $	13 590 278 $	927 537 $	475 660 $	13 138 401 $
2071	-	- $	- $	13 138 401 $	946 087 $	459 844 $	12 652 157 $
2072	-	- $	- $	12 652 157 $	965 009 $	442 826 $	12 129 974 $
2073	-	- $	- $	12 129 974 $	984 309 $	424 549 $	11 570 214 $
2074	-	- $	- $	11 570 214 $	1 003 995 $	404 957 $	10 971 176 $
2075	-	- $	- $	10 971 176 $	1 024 075 $	383 991 $	10 331 092 $
2076	-	- $	- $	10 331 092 $	1 044 557 $	361 588 $	9 648 123 $
2077	-	- $	- $	9 648 123 $	1 065 448 $	337 684 $	8 920 359 $
2078	-	- $	- $	8 920 359 $	1 086 757 $	312 213 $	8 145 815 $
2079	-	- $	- $	8 145 815 $	1 108 492 $	285 104 $	7 322 426 $
2080	-	- $	- $	7 322 426 $	1 130 662 $	256 285 $	6 448 050 $
2081	-	- $	- $	6 448 050 $	1 153 275 $	225 682 $	5 520 456 $
2082	-	- $	- $	5 520 456 $	1 176 341 $	193 216 $	4 537 331 $
2083	-	- $	- $	4 537 331 $	1 199 867 $	158 807 $	3 496 271 $
2084	-	- $	- $	3 496 271 $	1 223 865 $	122 369 $	2 394 775 $
2085	-	- $	- $	2 394 775 $	1 248 342 $	83 817 $	1 230 250 $
2086	-	- $	- $	1 230 250 $	1 273 309 $	43 059 $	(0) $

1.5 Synthèse des coûts unitaires

Description	Coût annuel
➢ Coûts d'aménagement du LET	48,03 $/T
➢ Coûts d'opération	20,50 $/T
➢ Contribution au fonds de suivi postfermeture	3,33 $/T
Coût unitaire global à la tonne ($ 2011)	**71,86 $/T**

Ces coûts sont fournis à titre indicatif seulement et ils sont valables en fonction des hypothèses énumérées à la présente analyse économique. Une vérification détaillée et une analyse plus approfondie devront être réalisées lors de la préparation des plans et devis du projet. Il est à noter que ces coûts excluent les redevances sur les matières résiduelles destinées à l'enfouissement ainsi que les royautés à la municipalité hôte s'il y a lieu.

Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean
625, rue Bergeron Ouest
Alma (Québec) G8B 1V3

REGISTRE DES RÉVISIONS ET ÉMISSIONS

No de révision	Date	Description de la modification et/ou de l'émission
00	25 novembre 2016	Version préliminaire
01	15 décembre 2016	Version finale

Rapport

Évaluation de l'impact sonore sur les changements apportées au lieu d'enfouissement technique (LET) d'Hébertville-Station (HS) concernent la modification de l'empreinte au sol ainsi que l'augmentation du tonnage annuel de 70 000 t. à 203 500 t. sans augmentation du volume autorisé.

N/Dossier : 16-6505/013

Décembre 2016

AVIS

L'actuel rapport présente les opinions professionnelles d'Argus Environnement inc. quant aux éléments qui y sont traités. Elles ont été élaborées sur la base des connaissances et des compétences du personnel de l'entreprise. Toute interprétation de son contenu doit se faire dans le contexte des termes de l'offre de service portant le numéro 16-9508/560 déposé le 3 juin 2016 par Argus Environnement inc. à son client Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean, ainsi que des hypothèses professionnelles qui ont été évoquées pour permettre d'en arriver aux conclusions dudit rapport.

Argus Environnement inc. n'avait pas dans son mandat de contre-vérifier les informations, hypothèses, renseignements et données fournis par son client, qu'ils aient été produits par ce dernier ou qu'ils soient en provenance de toute autre administration ou sous-traitant. Pour cette raison, Argus Environnement inc. n'en assume nullement l'exactitude et décline toute responsabilité à leur égard

ARGUS ENVIRONNEMENT INC.

618, rue Thibeau
Trois-Rivières, Québec, G8T 6Z7
819 373-9646
819 692-9643
robert.comeau@argusenvironnement.com

Signature

Rapport préparé par : Le 15 décembre 2016

Michel Forest ing.
Expert émissions atmosphériques, odeurs et bruit

Rapport vérifié par : Le 15 décembre 2016

Robert Comeau
Directeur de projet

Table des matières

INTRODUCTION **1**

1 DESCRIPTION DU PROJET **1**

1.1 SITUATION ACTUELLE 1
1.2 MODIFICATION PROPOSÉE 1

2 EXIGENCES RETENUES **2**

2.1 Note d'instruction sur le traitement des plaintes sur le bruit et exigences aux entreprises qui les génèrent 2
2.2 pratique administrative relative au bruit routier 3

3 SOURCES DES IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT **3**

4 MÉTHODE D'ÉVALUATION DES IMPACTS **6**

5 DESCRIPTION DU MILIEU ET DES IMPACTS ASSOCIÉS AUX CHANGEMENTS APPORTÉES AU LIEU D'ENFOUISSEMENT TECHNIQUE **7**

5.1 Description du milieu sonore actuel 7
5.2 Impacts sur le milieu sonore 8
5.2.1 Description des sources d'impact 8
5.2.2 Modélisation de la propagation du bruit 8
5.2.3 Impact sur le milieu sonore (en phase de construction) 15

6 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS **16**

Liste des tableaux

Tableau 1 Critères de comparaison pour évaluer le niveau de bruit selon la «*Note d'instruction sur le* traitement des plaintes sur le bruit et exigences aux entreprises qui le génèrent (Juin 2006)».....2
Tableau 2 Pratique administrative relavtive au bruit routier 3
Tableau 3 Phases de construction et d'exploitation des cellules 4
Tableau 4 Sources de bruit lors des activités de construction et d'exploitation 5
Tableau 5 Spectres de puissance acoustique des sources de bruit lors des activités 5
Tableau 6 Résultats des mesures de bruit ambiant 7
Tableau 7 Niveaux de bruit aux six récepteurs (en phase d'expoitations).....14

Liste des figures

Figure 1 Localisation de la source de bruit et des récepteurs sensibles

Liste des annexes

Annexe A Spectre sonore des sources de bruit
Annexe B Courbe isophone de bruit

INTRODUCTION

La Régie des matières résiduelles du Lac Saint-Jean (RMRLSJ) est responsable de la gestion et des opérations d'enfouissement du lieu d'enfouissement technique (LET) d'Hébertville-Station depuis son ouverture en septembre 2014. Ce LET répond aux exigences du décret 1306-2013 émis le 11 décembre 2013 par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC).

Depuis la réalisation de l'étude d'impact ayant conduit à l'autorisation de l'aménagement du LET d'Hébertville-Station, la ville de Saguenay (la Ville) et la municipalité régionale de comté (MRC) du Fjord ont approché la RMRLSJ afin de valider la possibilité d'acheminer les matières résiduelles générées sur leur territoire vers le LET localisé à Hébertville-Station puisque le site actuellement utilisé aura atteint sa durée de vie autorisée en décembre 2017.

Ainsi, en novembre 2015, la RMRLSJ signait une entente avec la Ville et la MRC du Fjord visant l'accueil des matières résiduelles générées sur leurs territoires respectifs au LET d'Hébertville-Station. La RMRLSJ désire donc modifier la condition 2 du décret 1306-2013 pour permettre l'enfouissement annuel de 203 500 tonnes (t) répondants ainsi au besoin de l'ensemble de ces territoires.

La présente étude d'impact sur le milieu sonore vise donc à considérer les changements apportées au projet actuellement autorisé en vertu du décret 1306-2013 et du certificat d'autorisation (CA) 7522-02-01-0001214/401140344 émis le 6 juin 2014 par la Direction régionale de l'analyse et de l'expertise du Saguenay – Lac-St-Jean. Plus particulièrement, ces changements au projet concernent la modification de l'empreinte au sol ainsi que l'augmentation du tonnage annuel de déchets enfouis de 70 000 t à 203 500 t sans augmentation du volume total autorisé de 2 500 000 m^3.

1 DESCRIPTION DU PROJET

SITUATION ACTUELLE

L'aire totale d'élimination du projet d'aménagement du LET actuellement autorisé couvre une superficie de 144 500 m² pour les 13 cellules d'enfouissement technique (CET) et ouvrages connexes. La capacité totale d'enfouissement des 13 cellules est de 2 500 000 m³, incluant les matériaux de recouvrement journalier, soit environ 2 125 000 t de matières résiduelles à une densité de 850 kg de matières résiduelles par mètre cube d'espace utilisé (FUG = Facteur global d'utilisation).

MODIFICATION PROPOSÉE

La modification proposée consiste à élargir le LET dans le secteur des cellules 6 à 13 et de diminuer la longueur total du site. L'aire totale d'élimination du LET proposée est illustrée couvre une superficie totale de 141 150 m² divisée en douze 12 CET, représentant une diminution de l'ordre de 3 % de la superficie du LET actuellement autorisé (Ref : Étude technique – Demande de modification du décret 1306-2013 - Octobre 2016). La capacité totale d'enfouissement de ces 12 cellules demeure à 2 500 000 m³ incluant les matériaux de recouvrement journalier. La largeur des cellules variera entre 40 et 50 m (excluant la cellule 12 ayant une largeur de 15 m en fond de cellule), tandis que la longueur des cellules 5 à 12 variera d'environ 273 m.

2 EXIGENCES RETENUES

Les exigences applicables dans le cadre de la présente étude d'impact sont contenues dans les documents du MDDELCC suivants

- Note d'instruction sur le traitement des plaintes sur le bruit et exigences aux entreprises qui les génèrent;
- **P**ratique administrative relative au bruit routier.

NOTE D'INSTRUCTION SUR LE TRAITEMENT DES PLAINTES SUR LE BRUIT ET EXIGENCES AUX ENTREPRISES QUI LES GÉNÈRENT

Cette section présente les critères de bruit de la «*Note d'instruction sur le traitement des plaintes sur le bruit et exigences aux entreprises qui le génèrent (Juin 2006****)».*** Cette note a pour objet de préciser la façon dont le ministre du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) entend assumer les fonctions et les pouvoirs que lui confère la Loi sur la qualité de l'environnement, notamment à l'égard des sources fixes et mobiles, dont font partie les activités du LET. Elle fixe les méthodes et les critères qui permettent de juger de l'acceptabilité des émissions sonores et balise les interventions et les actions du ministère notamment en vue de la délivrance de documents officiels.

Le tableau 1 présente les critères de bruit de cette note en fonction des zones que l'on retrouve dans la présente étude, c'est-à-dire, les terrains destinés à des habitations unifamiliales isolées ou jumelées (ci-après nommés «*zone résidentielle»)*.. Ces normes s'appliquent à l'extérieur des limites de propriété du LET. Cette dernière note d'instruction précise également que des mesures de bruit dans le milieu doivent être effectuées de manière à établir l'état initial du bruit sans la source de bruit problématique. Le ou les critères de bruit à retenir sont, soit le bruit initial, s'il est plus élevé que les critères du tableau 1, soit les critères du tableau 1 dans le cas ou le bruit initial est inférieur aux critères.

Tableau 1 Critères de comparaison pour évaluer le niveau de bruit selon la «*Note d'instruction sur le* traitement des plaintes sur le bruit et exigences aux entreprises qui le génèrent (Juin 2006)»

Période	Critères applicables (Leq 1h) (le plus élevé des deux)	
Jour (7h à 22 heures)	45 dBA	Bruit initial
Nuit (22 à 7 heures)	40 dBA	Bruit initial

Fait à noter, selon la norme internationale ISO/R 1996-1971 (F), portant sur les effets du bruit sur l'homme, une augmentation de bruit ambiant entre 0 et 3 dBA est considérée non significative (pas de réaction observée); entre 3 et 5 dBA, faible (pas de réaction observée); entre 5 et 10 dBA, moyenne (quelques doléances); et de 10 dBA et plus, forte (doléances fréquentes).

PRATIQUE ADMINISTRATIVE RELATIVE AU BRUIT ROUTIER

Les critères de la pratique administrative sur le bruit routier applicable pour les récepteurs situés à proximité de l'intersection du 9e rang et de la route 170 sont décrits dans le tableau 2.

Tableau 2 Pratique administrative relative au bruit routier

Niveau de bruit initial ($L_{Aeq, 24\ h}$)	Le MDDELCC préconise ($L_{Aeq, 24\ h}$)
Inférieur à 55 dBA	Maintien du niveau de bruit initial quand cela est possible, sinon permettre l'atteinte du maximum de 55 dBA
Égale ou supérieur à 55 dBA	Une augmentation de 1 dBA est acceptable
Supérieur à 60 dBA	Aucune augmentation

3 SOURCES DES IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT

La séquence de construction et d'exploitation du LET de la RMR est décrite dans le tableau 3. L'analyse des phases de construction et d'exploitation des cellules permet de démontrer que la période critique où il y aura un maximum d'activités sera lorsque que la construction des cellules et l'exploitation auront lieux en même temps à partir de 2016 jusqu'en 2024.

Dans le cadre de cette étude, on considère pour fin de détermination des impacts, l'exploitation de la cellule 11 et de la construction de la cellule 12 en parallèle en 2024, et ce, en raison de la plus grande proximité des activités par rapport aux récepteurs sensibles. Les sources de bruit seront principalement reliées au compacteur à déchets, aux camions articulés et aux bouteurs qui seront présents sur le site en permanence. Des camions 10-12 roues servant à apporter les matières de recouvrement des déchets seront également présents, surtout en fin de journée. La torchère à flamme invisible et la soufflante (à l'intérieur de l'usine de traitement) constituent également des sources de bruit en période d'exploitation, notamment en période nocturne. Des pelles hydrauliques, des camions, des chargeurs sur roues et des compacteurs seront également présents lors de l'aménagement de la cellule 12. Le tableau 4 présente la liste des sources de bruit qui sont considérées pour l'évaluation de l'impact sur le milieu sonore ainsi que leur période et fréquence d'utilisation. Le tableau 5 présente les spectres de bruit (Leq [1 heure]) globaux pour l'ensemble des équipements.

Tableau 3 Phases de construction et d'exploitation des cellules

Année	Phase de construction	Phase d'exploitation	Nature et nombre d'équipements sur le site
2014	--	C.E.T. 1-2-3	Pelles hydrauliques (1), bouteurs (2) chargeur (1), compacteurs (2), camions (12) et VTT (1)
2015	--	C.E.T. 1-2-3	Pelles hydrauliques (1), bouteurs (2) chargeur (1), compacteurs (2), camions (12) et VTT (1)
2016	C.E.T. 4	C.E.T. 1-2-3	Pelles hydrauliques (5), bouteurs (4), chargeur (2), compacteurs (2), concasseur (1), camions (27), VTT (3) et dynamitage
2017	C.E.T. 5	C.E.T. 4	Pelles hydrauliques (5), bouteurs (4), chargeur (2), compacteurs (2), concasseur (1), camions (27), VTT (3) et dynamitage
2018	C.E.T. 6-7	C.E.T. 5	Pelles hydrauliques (5), bouteurs (4), chargeur (2), compacteurs (2), concasseur (1), camions (27), VTT (3) et dynamitage
2019	--	C.E.T. 6-7	Pelles hydrauliques (1), bouteurs (2) chargeur (1), compacteurs (2), camions (12) et VTT (1)
2020	C.E.T. 8	C.E.T. 6-7	Pelles hydrauliques (5), bouteurs (4), chargeur (2), compacteurs (2), concasseur (1), camions (27), VTT (3) et dynamitage
2021	C.E.T. 9-10	C.E.T. 8	Pelles hydrauliques (5), bouteurs (4), chargeur (2), compacteurs (2), concasseur (1), camions (27), VTT (3) et dynamitage
2022	--	C.E.T. 9-10	Pelles hydrauliques (1), bouteurs (2) chargeur (1), compacteurs (2), camions (12) et VTT (1)
2023	C.E.T. 11	C.E.T. 9-10	Pelles hydrauliques (5), bouteurs (4), chargeur (2), compacteurs (2), concasseur (1), camions (27), VTT (3) et dynamitage
2024	C.E.T. 12	C.E.T. 11	Pelles hydrauliques (5), bouteurs (4), chargeur (2), compacteurs (2), concasseur (1), camions (27), VTT (3) et dynamitage
2025		C.E.T. 12	Pelles hydrauliques (1), bouteurs (2) chargeur (1), compacteurs (2), camions (12) et VTT (1)
2026		C.E.T. 12	Pelles hydrauliques (1), bouteurs (2) chargeur (1), compacteurs (2), camions (12) et VTT (1)
2027		C.E.T. 12	Pelles hydrauliques (1), bouteurs (2) chargeur (1), compacteurs (2), camions (12) et VTT (1)

Tableau 4 Sources de bruit lors des activités de construction et d'exploitation

Sources de bruit		Période/Fréquence
Construction des cellules d'enfouissement technique (C.E.T. 12).	• 4 pelles hydrauliques • 2 bouteurs sur chenilles • 2 chargeurs • 1 concasseur • 15 camions (10-12 roues) sur le site en même temps (maximum de 30 camions dans la journée) • 3 VTT • 1 dynamitage	De juillet à décembre. La période critique s'étend de la fin septembre au début novembre, 5 jours par semaine du lundi au vendredi, 7h00 à 19h00. Les sources seront utilisées de manière intermittente.
Exploitation du site (C.E.T. 11 et 12)	Aire de traitement • 1 torchère à flamme invisible • 1 soufflante (à l'intérieur de l'usine de traitement)	7 jours par semaine, 24 heures sur 24. Les sources seront utilisées en continu.
	Remplissage des déchets • 1 compacteur à déchets dans la C.E.T. 12 • 8 camions articulés dans la C.E.T. 12 (maximum de 100 camions dans une journée) • 1 chargeur dans la C.E.T. 12	5 jours par semaine du lundi au vendredi, 7h00 à 19h00. Les sources seront utilisées de manière intermittente
	Recouvrement • 1 pelle hydraulique dans la C.E.T. 11 • 4 camions (10-12 roues) sur le site en même temps (maximum de 20 camions sur le site et aux alentours) • 2 bouteurs sur chenilles dans la cellule 11 • 2 compacteurs dans la cellule 11	

Tableau 5 Spectres de puissance acoustique des sources de bruit lors des activités

Source	Puissance acoustique pour l'ensemble des sources (dBA, selon fréquence en Hz)								
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Total
Spectre de bruit global tenant compte de l'ensemble des sources lors de la construction de la C.E.T. 12[(1)].	94,4	105,2	112,8	114,7	116,2	115,5	112,5	108,0	121,9
Spectre de bruit global tenant compte de l'ensemble des sources lors de l'exploitation le jour des installations à la C.E.T. 11	86,0	95,5	107,0	107,5	108,9	106,7	101,3	92,8	115,7
Spectre de bruit global tenant compte de l'ensemble des sources lors de l'exploitation des installations en S4 (la nuit)[(1)].	55,0	60,8	74,5	85,7	88,0	89,7	86,1	83,2	94,1
Spectre de bruit global tenant compte de l'ensemble des camions sur la route d'accès en S1-1 et S1-7[(1)]	81,1	86,9	93,2	93,6	97,4	94,9	89,4	80,6	101,7

(1) : Le détail pour l'établissement du spectre de bruit global est présenté à l'annexe A.

4 MÉTHODE D'ÉVALUATION DES IMPACTS

La même méthode rigoureuse que celle retenue lors de l'étude d'impact principale a été utilisée pour évaluer les impacts potentiels sur le milieu sonore du projet de changements apportées au lieu d'enfouissement technique d'Hébertville-Station (concernent la modification de l'empreinte au sol ainsi que l'augmentation du tonnage annuel de 70 000 t à 203 500 t sans augmentation du volume autorisé). Cette méthode consiste premièrement à définir les impacts potentiels du projet en établissant une relation entre les sources d'impact et les composantes du milieu.

Une fois la source d'impact connue, on procède à son évaluation pour la composante affectée (bruit) selon quatre critères :

- la valeur relative de la composante (faible, moyenne ou forte);
- l'intensité de l'impact appréhendé (faible, moyenne ou forte);
- l'étendue de l'impact (ponctuelle, locale ou régionale);
- la durée de l'impact (courte, moyenne ou longue).

Les impacts sont finalement classés selon leur importance suite à une analyse qualitative ou quantitative des données recueillies et qui intègrent les quatre critères utilisés. Le type d'impact (négatif ou positif) est également établi.

Les « impacts majeurs » ont des répercussions fortes sur le milieu et peuvent difficilement être atténués. Les « impacts moyens » ont des répercussions appréciables sur le milieu, mais qui peuvent être atténuées par des mesures spécifiques. Les « impacts mineurs» ont des répercussions réduites sur le milieu, pouvant exiger ou non le recours à des mesures d'atténuation. Les impacts dits non significatifs ont des répercussions sans conséquence notable.

Les mesures possibles pour atténuer les impacts négatifs sont analysées afin d'assurer la meilleure intégration possible du projet dans le milieu récepteur. Le cas échéant, une ou des mesures d'atténuation sont proposées. L'expérience acquise dans le cadre de projets similaires permet de déterminer les mesures à privilégier. De plus, les particularités techniques du projet et les caractéristiques particulières du milieu récepteur ainsi que les préoccupations sociales doivent également être considérées dans l'élaboration de ces mesures.

La méthodologie d'évaluation des impacts est décrite en détail au chapitre 6 du rapport principal de l'étude d'impact.

5 DESCRIPTION DU MILIEU ET DES IMPACTS ASSOCIÉS AUX CHANGEMENTS APPORTÉES AU LIEU D'ENFOUISSEMENT TECHNIQUE

DESCRIPTION DU MILIEU SONORE ACTUEL

Le tableau 6 présente les résultats de mesures de bruit initial qui ont été effectués dans le voisinage des installations du LET. Les valeurs présentées sont les niveaux équivalents de bruit ambiant horaire ($Leq_{horaire}$) et sur la période de mesures sur 12 heures de jour de 7h à 19h (Leq_{jour}) et de nuit de 19h à 7h (Leq_{nuit}

Tableau 6 Résultats des mesures de bruit ambiant

Point	Niveau de bruit ambiant le jour (7h et 19h) $Leq_{Horaire}$ (dBA)	Niveau de bruit ambiant la nuit (19h et 7h) $Leq_{Horaire}$ (dBA)
R6 (Résidences Rang 8 Sud) (19-20 juillet 2016)	41,6-58,3 (Leq_{Jour} : 52,5)	32,5-58,6 (Leq_{Jour} : 48,5)
R6 (Résidences Rang 8 Sud) (17-18 novembre 2015)	36,4-51,6 (Leq_{Jour} : 44,3)	23,1-32,9 (Leq_{Jour} : 29,7)
R13 (Chalet en zone boisée) (1-2 octobre 2015**)**	37,2-42,4 (Leq_{Jour} : 40,2)	33,2-39,8 (Leq_{Jour} : 37,3)
R14 (Résidences Route 170 et rang 9 Nord) (18-19 juillet 2016)	66,6-69,7 (Leq_{Jour} : 68,1)	58,1-68,0 (Leq_{Jour} : 63,0)
R15 (Lac Bellevue) (20-21 juillet 2016)	36,8-45,1 (Leq_{Jour} : 40,8)	30,8-49,1 (Leq_{Jour} : 41,2)
R15 (Lac Bellevue) (19-20 novembre 2015)	27,3-42,8 (Leq_{Jour} : 35,6)	26,1-38,2 (Leq_{Jour} : 33,3)
R16 (Lac à Marco) (21-22 juillet 2016)	36,9-45,1 (Leq_{Jour} : 41,1)	Comme en R13

Les mesures du bruit ont été effectuées à l'aide d'un sonomètre de type 1 (Larson Davis Sound Track LxT). Le sonomètre permet de mesurer des niveaux de pression acoustique (en dB) à toutes les secondes; le sonomètre a été positionné en mode lent (slow), en pondération A pour les mesures en dB(A). Le sonomètre a été calibré en juillet 2016. De plus, des vérifications de la calibration ont été réalisées avant et après les mesures avec un calibreur acoustique de modèle CAL 200 (1000Hz), et cela, conformément aux règles de l'art. Les mesures de bruit ont été effectuées à l'extérieur. Le microphone a été placé à une hauteur de 1,2 mètre au-dessus du sol et à une bonne distance d'obstacles et des voies de circulation des véhicules. Les conditions météorologiques lors de l'échantillonnage respectaient les conditions suivantes :

- Température supérieure à $0^{o}C$;
- Vent inférieur à 20 km/h;
- Sol sec;
- Humidité relative inférieure à 90%.

IMPACTS SUR LE MILIEU SONORE

5.1.1 Description des sources d'impact

Les sources d'impact sont décrites à la section 3.

5.1.2 Modélisation de la propagation du bruit

L'étude de modélisation du bruit est effectuée avec le modèle SoundPLAN 7.0 (Braunstein + Berndt GmbH). La présente section est divisée en trois sous-sections, soit :

- la description du modèle SoundPLAN;
- la description de l'aire d'étude;
- les paramètres de modélisation.

A) Description du modèle

Le modèle SoundPLAN est un modèle modulaire permettant de prendre en compte une panoplie de sources sonores, dont notamment les sources industrielles, et la flexibilité du modèle permet de tenir compte de différentes caractéristiques associées au contexte local. Le modèle SoundPLAN possède plusieurs caractéristiques dont les principales sont les suivantes :

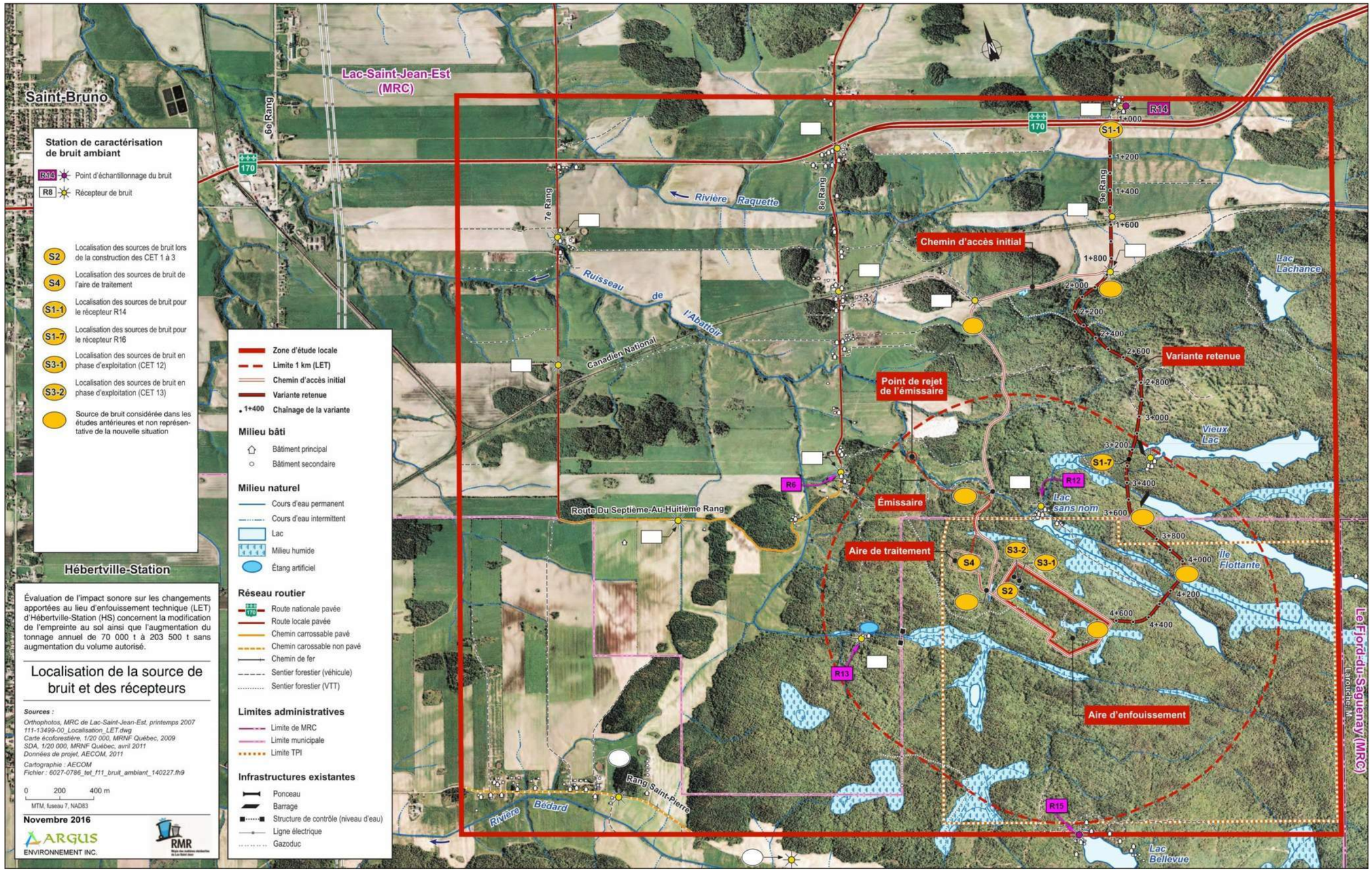
- choix d'une grille ou de récepteurs ponctuels;
- choix d'une topographie variable;
- choix du type de sources (ponctuelles, surfaciques, linéaires, etc.), incluant une banque de spectres sonores;
- effet des bâtiments (réflexion, absorption, etc.);
- directivité du bruit;
- calcul en fonction de l'utilisation du sol (milieu rural, forêt, etc.).

Ce modèle permet aussi de choisir la méthode de calcul qui sera utilisée afin de déterminer le niveau sonore à chaque endroit désiré. En l'occurrence, la norme ISO 9613-2 (*Acoustique -- Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre -- Partie 2)* a été retenue.

B) Description de l'aire d'étude

La zone à l'étude, pour les fins de la simulation du bruit, est limitée principalement au secteur avoisinant la propriété de la RMRLSJ et aux résidences les plus rapprochées, puisque les intensités sonores les plus défavorables se situeront à ces endroits.

L'aire d'étude se caractérise par un relief relativement accidenté au pourtour du LET, notamment à l'est, et un relief relativement plat à l'ouest. Les zones autour des sources sont principalement à vocation agricole ou en forêt. La figure 1 présente la zone d'étude sélectionnée dans le cadre de la modélisation et les limites de propriété du site à l'étude.


Saint-Bruno
Lac-Saint-Jean-Est (MRC)
6e Rang
7e Rang
8e Rang
9e Rang
170
Rivière Raquette
Ruisseau de l'Abattoir
Canadien National
Route Du Septième-Au-Huitième Rang
Rang Saint-Pierre
Rivière Bédard
Chemin d'accès initial
Variante retenue
Point de rejet de l'émissaire
Émissaire
Aire de traitement
Aire d'enfouissement
Lac Lachance
Vieux Lac
Lac sans nom
Île Flottante
Lac Bellevue
Le Fjord-du-Saguenay (MRC)
R14
R12
R6
R13
R15
S1-1
S1-7
S2
S3-1
S3-2
S4
1+000
1+200
1+400
1+600
1+800
2+000
2+200
2+400
2+600
2+800
3+000
3+200
3+400
3+600
3+800
4+000
4+200
4+400
4+600
Station de caractérisation de bruit ambiant
R14 Point d'échantillonnage du bruit
R8 Récepteur de bruit
S2 Localisation des sources de bruit lors de la construction des CET 1 à 3
S4 Localisation des sources de bruit de l'aire de traitement
S1-1 Localisation des sources de bruit pour le récepteur R14
S1-7 Localisation des sources de bruit pour le récepteur R16
S3-1 Localisation des sources de bruit en phase d'exploitation (CET 12)
S3-2 Localisation des sources de bruit en phase d'exploitation (CET 13)
Source de bruit considérée dans les études antérieures et non représentative de la nouvelle situation
Zone d'étude locale
Limite 1 km (LET)
Chemin d'accès initial
Variante retenue
1+400 Chainage de la variante
Milieu bâti
Bâtiment principal
Bâtiment secondaire
Milieu naturel
Cours d'eau permanent
Cours d'eau intermittent
Lac
Milieu humide
Étang artificiel
Réseau routier
Route nationale pavée
Route locale pavée
Chemin carrossable pavé
Chemin carrossable non pavé
Chemin de fer
Sentier forestier (véhicule)
Sentier forestier (VTT)
Limites administratives
Limite de MRC
Limite municipale
Limite TPI
Infrastructures existantes
Ponceau
Barrage
Structure de contrôle (niveau d'eau)
Ligne électrique
Gazoduc
Hébertville-Station
Évaluation de l'impact sonore sur les changements apportées au lieu d'enfouissement technique (LET) d'Hébertville-Station (HS) concernent la modification de l'empreinte au sol ainsi que l'augmentation du tonnage annuel de 70 000 t à 203 500 t sans augmentation du volume autorisé.
Localisation de la source de bruit et des récepteurs
Sources :
Orthophotos, MRC de Lac-Saint-Jean-Est, printemps 2007
111-13499-00_Localisation_LET.dwg
Carte écoforestière, 1/20 000, MRNF Québec, 2009
SDA, 1/20 000, MRNF Québec, avril 2011
Données de projet, AECOM, 2011
Cartographie : AECOM
Fichier : 6027-0786_tet_f11_bruit_ambiant_140227.fh9
0 200 400 m
MTM, fuseau 7, NAD83
Novembre 2016
ARGUS ENVIRONNEMENT INC.
RMR

C) Paramètres de modélisation

Cette section a pour objectif de présenter les données nécessaires à l'exploitation du modèle SoundPLAN. Les paramètres de modélisation se divisent en deux catégories : les données reliées aux sources de bruit et celles reliées aux récepteurs. Les fichiers de sortie du modèle SoundPLAN sont présentés à l'annexe A.

Données reliées aux sources de bruit

Les données reliées aux sources de bruit incluent tout ce qui a trait aux caractéristiques physiques des sources de bruit et aux émissions de bruit. Ces données sont présentées aux tableaux 4 et 5. La topographie est également prise en compte dans la simulation du bruit.

Données reliées aux récepteurs

Le modèle SoundPLAN nécessite les coordonnées d'une grille de récepteurs ou de récepteurs ponctuels afin d'évaluer les niveaux de bruit à ces récepteurs. Dans la présente étude, cinq (5) récepteurs ponctuels où il y a des résidences (R6, R13, R14, R15 et R16) ont été positionnés à l'extérieur des limites de la propriété projetée pour LET et sont montrés sur la figure 1. Ils ont été choisis de manière à obtenir les niveaux de bruit maximaux en relation avec le projet dans les zones bâties.

D) Résultats de la modélisation

Les résultats de niveaux de bruit maximaux attribuables au projet obtenus aux 7 récepteurs avec le modèle SoundPLAN sont présentés au tableau 7 et sont comparés au niveau de bruit ambiant. Ces tableaux contiennent également le bruit résultant, l'augmentation du bruit attribuable au projet ainsi que les critères de bruit applicables aux différents récepteurs conformément à la «Note d'instruction sur le traitement des plaintes sur le bruit et exigences aux entreprises qui les génèrent» ou la «Pratique administrative sur le bruit routier» du MDDELCC. La courbe isophone est présentée à l'annexe B**.**

Tableau 7 Niveaux de bruit aux six récepteurs (en phase de construction et d'expoitations)

Récepteur[1]	Période	Résultats de calculs prévisionnels[2] (dBA)		Bruit ambiant[3] (dBA)	Bruit résultant[4] (dBA)	Augmen-tation du bruit[5] (dBA)	Critère de bruit[6] (dBA)	Intensité de l'impact
		Résultats	Contributeur principal					
R6 (Résidences Rang 8 Sud)	Jour	36,4	S3-2 et S2	44,3	45,0	0,7	45	Non significative
	Nuit	21,1	S4	29,7	30,3	0,6	40	Non significative
R13 (Chalet en zone boisée)	Jour	37,0	S3-2 et S2	40,2	41,9	1,7	45	Non significative
	Nuit	18,9	S4	37,3	37,4	0,1	40	Non significative
R14 (Résidences - Route 170 et rang 9 Nord)	Jour	23,0 (41,4)[7]	S1-1	68,1	68,1	0,0	68,1	Non significative
	Nuit	4,8	S4	63,0	63,0	0,0	63,0	Non significative
R15 (Lac Bellevue)	Jour	23,4	S-3-2 et S2	35,6	35,9	0,3	45	Non significative
	Nuit	8,5	S4	33,3	33,3	0,0	40	Non significative
R16 (Lac à Marco)	Jour	22,2	S1-7	41,1	41,2	0,1	55	Non significative
	Nuit	18.4	S4	37,3	37,4	0,1	40	Non significative

(1) Les localisations sont montrées sur la figure 1.
(2) Les résultats sont tirés du modèle SoundPlan.
(3) Les valeurs de bruit ambiant sont tirées du tableau 3. Les valeurs les plus basses de bruit ambiant ont été retenues.
(4) Le bruit résultant est déterminé selon l'équation suivante : L_{eq} = 10*log(10^(Lp/10)+10^(La/10)), où Lp = bruit prévisionnel et La = bruit ambiant.
(5) Augmentation du bruit par rapport au bruit ambiant (bruit résultant moins bruit ambiant).
(6) Les critères de bruit pour les récepteurs sont tirés de la «*Note d'instruction sur le traitement des plaintes sur le bruit et exigences aux entreprises qui les génèrent*». En milieu résidentiel, les critères de zone I sont retenus (40 dBA la nuit et 45 dBA le jour). Lorsque le niveau de bruit ambiant excède les critères précédents, alors il est retenu dans l'évaluation. En R14et R16, les critères sont également tirés de la «*Pratique administrative sur le bruit routier*»
(7) Bruit lié au passage de deux camions à l'intersection de la route 170 et le Rang 9 Nord (en S1-1).

5.1.3 Impact sur le milieu sonore (en phase de construction)

Il ressort du tableau 7 que les niveaux sonores, en tenant compte du projet, seront à tous les récepteurs inférieurs aux critères de la Note d'instruction sur le traitement des plaintes sur le bruit et exigences aux entreprises qui les génèrent du MDDELCC. De plus, les augmentations de bruit par rapport au bruit ambiant actuel varieront de 0 à 1,7 dBA aux récepteurs les plus rapprochés du site.

Selon la norme internationale ISO/R 1996-1971 (F), une augmentation de bruit entre 0 et 3 dBA est considérée non significative (pas de réaction observée); entre 3 et 5 dBA, faible (pas de réaction observée); entre 5 et 10, moyenne (quelques doléances); et de 10 et plus, forte (doléances fréquentes). Dans ce contexte, l'intensité de l'impact est considérée non significative à l'ensemble des résidences. Dans tous les cas, il importe de mentionner que les nuisances sonores seront de très courte durée et limitées à quelques individus effectuant des travaux. L'évaluation de l'importance de l'impact lié à la construction est présentée dans les tableaux qui suivent.

Impact : altération de la qualité du milieu sonore pour les résidents (phase de construction)	
Source d'impact : machinerie lors de la construction et l'exploitation des cellules	
Valeur : forte	Modification non significative
Intensité : non significative	
Étendue : locale	
Durée : courte	

Mesures d'atténuation

Aucune.

Évaluation de l'effet résiduel

Inchangé.

6 CONCLUSION

La présente étude est dédiée uniquement à l'analyse de l'impact sonore associé à la modification de l'empreinte au sol lieu d'enfouissement technique (LET) d'Hébertville-Station ainsi qu'à l'augmentation du tonnage annuel qui passera de 70 000 t à 203 500 t sans être toutefois associée à une majoration du volume total autorisé.

L'analyse de l'impact associé à la modification de l'empreinte au sol et de l'augmentation du tonnage annuel a permis de démontrer que l'importance des modifications causées au milieu physique demeurera inchangée comparativement à l'état actuel. La présente analyse indique que l'importance de cet impact est non significative. Aucune mesure d'atténuation ou de compensation additionnelle à celles prévues à l'étude d'impact initiale son donc recommandée. De plus, la situation ne nécessite pas d'ajout ou de modification aux programmes de surveillance et de suivi.

ANNEXE A SPECTRE SONORE DES SOURCES DE BRUIT

SPECTRES DE PUISSANCE ACCOUSTIQUE POUR LES ÉQUIPEMENTS (PHASE DE CONSTRUCTION AVEC DYNAMITAGE)

Source		Puissance acoustique par source (dBA, selon la fréquence en Hz)									
	CET 1-2-3	Unité	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Total
Pelle hydraulique	4	Bruit en dB[1]	106.0	110.0	111.0	111.0	110.0	109.0	105.0	98.0	117.8
		Bruit en dBA[1]	79.8	93.9	102.4	107.8	110.0	110.2	106.0	96.9	115.2
		Bruit équivalent sur une heure en (dBA)[2]	76.8	90.9	99.4	104.8	107.0	107.2	103.0	93.9	112.2
Camion (10-12 roues)	15	Bruit en dB[1]	102.0	107.0	110.0	105.0	103.0	100.0	94.0	88.0	113.6
		Bruit en dBA[1]	75.8	90.9	101.4	101.8	103.0	101.2	95.0	86.9	108.3
		Bruit équivalent sur une heure en (dBA)[3]	68.0	83.1	93.6	94.0	95.2	93.4	87.2	79.1	100.5
Bouteur sur chenilles	2	Bruit en dB[1]	116.0	111.0	117.0	111.0	109.0	102.0	95.0	90.0	121.0
		Bruit en dBA[1]	89.8	94.9	108.4	107.8	109.0	103.2	96.0	88.9	113.8
		Bruit équivalent sur une heure en (dBA)[2]	86.8	91.9	105.4	104.8	106.0	100.2	93.0	85.9	110.8
Chargeur sur roues	2	Bruit en dB[1]	97.0	97.0	97.0	94.0	94.0	93.0	89.0	79.0	103.6
		Bruit en dBA[1]	70.8	80.9	88.4	90.8	94.0	94.2	90.0	77.9	99.2
		Bruit équivalent sur une heure en (dBA)[2]	67.8	77.9	85.4	87.8	91.0	91.2	87.0	74.9	96.1
Compacteur	0	Bruit en dB[1]	110.0	115.0	118.0	113.0	111.0	108.0	102.0	96.0	121.6
		Bruit en dBA[1]	83.8	98.9	109.4	109.8	111.0	109.2	103.0	94.9	116.3
		Bruit équivalent sur une heure en (dBA)[2]	80.8	95.9	106.4	106.8	108.0	106.2	100.0	91.9	113.3
Concasseur	1	Bruit en dB[1]	111.2	111.1	110.6	111.2	111.0	110.8	111.0	111.1	120.0
		Bruit en dBA[1]	85.0	95.0	102.0	108.0	111.0	112.0	112.0	110.0	118.0
		Bruit équivalent sur une heure en (dBA)[2]	82.0	92.0	99.0	105.0	108.0	109.0	109.0	107.0	115.0
VTT	3	Bruit en dB[1]	87.7	90.3	93.0	94.3	94.3	89.8	87.0	83.5	100.3
		Bruit en dBA[1]	61.5	74.2	84.4	91.1	94.3	91.0	88.0	82.4	98.0
		Bruit équivalent sur une heure en (dBA)[3]	53.7	66.4	76.6	83.3	86.5	83.2	80.2	74.6	90.2
Dynamitage	1	Bruit en dB[1]	146.0	147.8	143.6	138.1	132.6	128.5	123.8	117.6	151.2
		Bruit en dBA[1]	119.8	131.7	135.0	134.9	132.6	129.7	124.8	116.5	140.4
		Bruit équivalent sur une heure en (dBA)[4]	91.2	103.1	106.4	106.3	104.1	101.1	96.2	88.0	111.8
Source		Puissance acoustique pour l'ensemble des sources (dBA, selon la fréquence en Hz)									
ENSEMBLE DES SOURCES DE LA LOCALISATION S2	28	Spectre de bruit globale tenant compte de l'ensemble des sources lors de la construction des CET 1-2-3 en S2[7]	94.4	105.2	112.8	114.7	116.2	115.5	112.5	108.0	121.9

(1) Spectre typique pour la source considérée présenté à la réponse à la question QC-126 du document de réponses aux questions du MDDEP (Mars 2012). Les spectres du concasseur et de la dynamite sont présenté ci-après.

(2) Spectre établi à partir du spectre typique en supposant que la source de bruit fonctionne à sa pleine capacité pendant 30 minutes. Le bruit équivalent sur une heure est calculé comme suit : 10*log(10^(Lw/10)*30/60).

(3) Spectre établi à partir du spectre typique en supposant que la source de bruit fonctionne à sa pleine capacité pendant 10 minutes. Le bruit équivalent sur une heure est calculé comme suit : 10*log(10^(Lw/10)*10/60).

(4) Spectre établi à partir du spectre typique en supposant que la source de bruit fonctionne à sa pleine capacité pendant 5 secondes. Le bruit équivalent sur une heure est calculé comme suit : 10*log(10^(Lw/10)*0,0833/60).

(5) Spectre établi à partir des niveaux de bruit équivalent horaires (Leq 1 heure) de l'ensemble des sources de bruit (avec le concasseur) présentes sur le site lors de la phase de construction des chemins d'accès selon formule suivante : 10*log(∑10^(Lwi/10)*Ni).

(6) Spectre établi à partir des niveaux de bruit équivalent horaires (Leq 1 heure) de l'ensemble des sources de bruit (sans le concasseur) présentes sur le site lors de la phase de construction des chemins d'accès selon formule suivante : 10*log(∑10^(Lwi/10)*Ni).

(7) Spectre établi à partir des niveaux de bruit équivalent horaires (Leq 1 heure) de l'ensemble des sources de bruit (avec le concasseur) présentes sur le site lors de la phase de construction des systèmes de traitement et des CET 1-2-3 selon la formule suivante : 10*log(∑10^(Lwi/10)*Ni).

SPECTRE DE PUISSANCE ACCOUSTIQUE POUR LES ÉQUIPEMENTS (PHASE D'EXPLOITATION)

Source	Quantité présente sur site	Puissance acoustique par source (dBA, selon la fréquence en Hz)									
	Exploitation	Unité	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Total
S3-1 (Cellule 13 - Activté de remplissage des déchets) - Jour (7h00 à 19h00)											
Compacteur à déchets	1	Bruit en dB[1]	98.0	106.0	107.0	100.0	105.0	96.0	94.0	86.0	111.6
		Bruit en dBA[1]	71.8	89.9	98.4	96.8	105.0	97.2	95.0	84.9	107.2
		Bruit équivalent sur une heure en (dBA)[3]	64.0	82.1	90.6	89.0	97.2	89.4	87.2	77.1	99.5
Camion articulé	8	Bruit en dB[1]	113.0	108.0	105.0	100.0	102.0	98.0	93.0	86.0	115.2
		Bruit en dBA[1]	86.8	91.9	96.4	96.8	102.0	99.2	94.0	84.9	105.8
		Bruit équivalent sur une heure en (dBA)[3]	79.0	84.1	88.6	89.0	94.2	91.4	86.2	77.1	98.0
Chargeur sur roue	1	Bruit en dB[1]	97.0	97.0	97.0	94.0	94.0	93.0	89.0	79.0	103.6
		Bruit en dBA[1]	70.8	80.9	88.4	90.8	94.0	94.2	90.0	77.9	99.2
		Bruit équivalent sur une heure en (dBA)[3]	63.0	73.1	80.6	83.0	86.2	86.4	82.2	70.1	91.4
Fusée pyrotechnique (crépitante et siflante)	3	Bruit en dB[1]	105.0	105.0	109.0	109.0	109.0	109.7	109.7	105.0	117.2
		Bruit en dBA[1]	78.8	88.9	100.4	105.8	109.0	110.9	110.7	103.9	116.0
		Bruit équivalent sur une heure en (dBA)[4]	50.2	60.3	71.8	77.2	80.4	82.3	82.1	75.3	87.4
Source	**Quantité totale**	**Puissance acoustique pour l'ensemble des sources de la localisation S3-1 (dBA, selon la fréquence en Hz)**									
ENSEMBLE DES SOURCES	13	Spectre de bruit global tenant compte de l'ensemble des sources lors de l'exploitation en S3-1 (le jour)[5]	88.1	93.5	98.5	98.8	104.3	101.1	96.6	87.6	108.0
S3-2 (Cellule 12 - Activité de recouvrement) - Jour (7h00 à 19h00)											
Pelle hydraulique	1	Bruit en dB[1]	106.0	110.0	111.0	111.0	110.0	109.0	105.0	98.0	117.8
		Bruit en dBA[1]	79.8	93.9	102.4	107.8	110.0	110.2	106.0	96.9	115.2
		Bruit équivalent sur une heure en (dBA)[3]	72.0	86.1	94.6	100.0	102.2	102.4	98.2	89.1	107.4
Camion (10 roues)	4	Bruit en dB[1]	102.0	107.0	110.0	105.0	103.0	100.0	94.0	88.0	113.6
		Bruit en dBA[1]	75.8	90.9	101.4	101.8	103.0	101.2	95.0	86.9	108.3
		Bruit équivalent sur une heure en (dBA)[3]	68.0	83.1	93.6	94.0	95.2	93.4	87.2	79.1	100.5
Bouteur sur chenilles	2	Bruit en dB[1]	116.0	111.0	117.0	111.0	109.0	102.0	95.0	90.0	121.0
		Bruit en dBA[1]	89.8	94.9	108.4	107.8	109.0	103.2	96.0	88.9	113.8
		Bruit équivalent sur une heure en (dBA)[3]	82.0	87.1	100.6	100.0	101.2	95.4	88.2	81.1	106.0
Compacteurs	1	Bruit en dB[1]	110.0	115.0	118.0	113.0	111.0	108.0	102.0	96.0	121.6
		Bruit en dBA[1]	83.8	98.9	109.4	109.8	111.0	109.2	103.0	94.9	116.3
		Bruit équivalent sur une heure en (dBA)[3]	76.0	91.1	101.6	102.0	103.2	101.4	95.2	87.1	108.5
Source	**Quantité totale**	**Puissance acoustique pour l'ensemble des sources de la localisation S3-2 (dBA, selon la fréquence en Hz)**									
ENSEMBLE DES SOURCES	8	Spectre de bruit global tenant compte de l'ensemble des sources lors de l'explotation en S3-2 (le jour)[5]	86.0	95.5	107.0	107.5	108.9	106.7	101.3	92.8	114.0
Localisation S4 (Aire de traitement) - Jour et nuit											
Torchère à flamme invisible	1	Bruit en dB[2]	79.3	74.4	59.5	68.6	63.7	59.3	50.6	43.2	80.9
		Bruit équivalent sur une heure en (dBA)[2]	53.1	58.3	50.9	65.4	63.7	60.5	51.6	42.1	69.1
Soufflante	1	Bruit en dB[2]	76.7	73.3	83.1	88.8	87.9	88.5	85.1	84.3	94.7
		Bruit équivalent sur une heure en (dBA)[2]	50.5	57.2	74.5	85.6	87.9	89.7	86.1	83.2	94.1
Source	**Quantité totale**	**Puissance acoustique pour l'ensemble des sources de la localisation S4 (dBA, selon la fréquence en Hz)**									
ENSEMBLE DES SOURCES	2	Spectre de bruit global tenant compte de l'ensemble des sources lors de l'exploitaiton en S4 (le jour)[5]	55.0	60.8	74.5	85.7	88.0	89.7	86.1	83.2	94.1
Localisation S1-1 (Passge des camions à l'intersection de la route 170 et le rang 9) - Jour (7h00 à 19h00)											
Camion articulé (pour les déchets)	8	Bruit en dB[1]	113.0	108.0	105.0	100.0	102.0	98.0	93.0	86.0	115.2
		Bruit en dBA[1]	86.8	91.9	96.4	96.8	102.0	99.2	94.0	84.9	105.8
		Bruit équivalent sur une heure en (dBA)[6]	72.0	77.1	81.6	82.0	87.2	84.4	79.2	70.1	91.0
Camion (10 roues) (pour le recouvrement)	2	Bruit en dB[1]	102.0	107.0	110.0	105.0	103.0	100.0	94.0	88.0	113.6
		Bruit en dBA[1]	75.8	90.9	101.4	101.8	103.0	101.2	95.0	86.9	108.3
		Bruit équivalent sur une heure en (dBA)[6]	61.0	76.1	86.6	87.0	88.2	86.4	80.2	72.1	93.5
Source	**Quantité totale**	**Puissance acoustique pour l'ensemble des sources de la localisation S3-2 (dBA, selon la fréquence en Hz)**									
ENSEMBLE DES SOURCES	10	Spectre de bruit global tenant compte de l'ensemble des camions lors de l'explotation en S1-1 et S1-7 (le jour)[7]	81.1	86.9	93.2	93.6	97.4	94.9	89.4	80.6	101.7

(1) Spectre typique pour la source considérée (voir étude d'impact)

(2) Spectre établi à partir de mesures effectuées sur des équipements similaires au site de St-Lambert de Lauzon.

(3) Spectre établi à partir du spectre typique en supposant que la source de bruit fonctionne à sa pleine capacité pendant 10 minutes. Le bruit équivalent sur une heure est calculé comme suit : 10*log(10^(Lw/10)*10/60).

(4) Spectre établi à partir du spectre typique en supposant que la source de bruit fonctionne à sa pleine capacité pendant 5 secondes. Le bruit équivalent sur une heure est calculé comme suit : 10*log(10^(Lw/10)*5/3600).

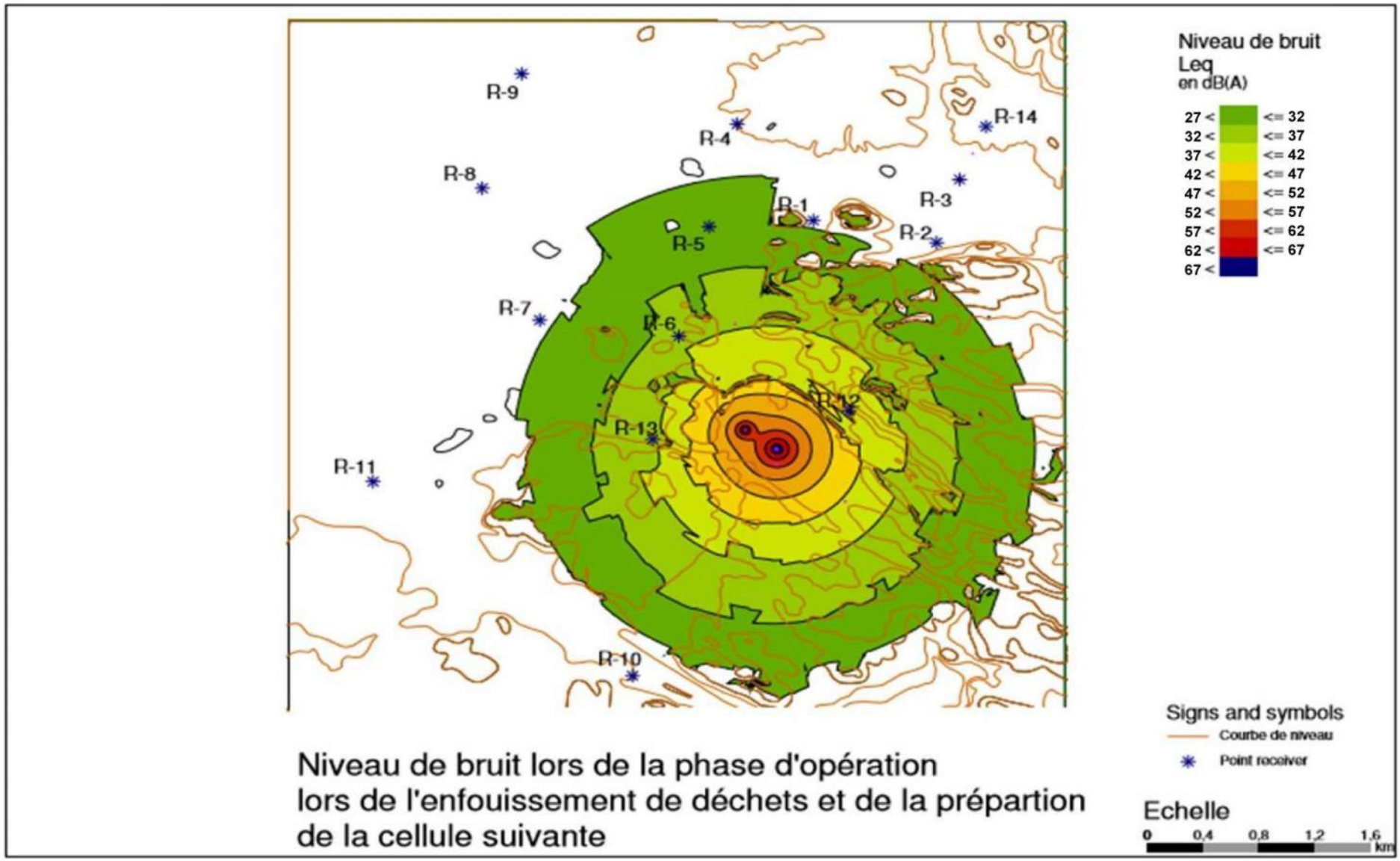
(5) Spectre établi à partir des niveaux de bruit équivalent horaires (Leq 1 heure) de l'ensemble des sources de bruit présentes sur le site lors de la phase d'exploitation des systèmes de traitement et des CET 12-13 selon la formule suivante : 10*log(∑10^(Lwi/10)*Ni).

(6) Spectre établi à partir du spectre typique en supposant que la source de bruit fonctionne à sa pleine capacité pendant 2 minutes (à l'endroit le plus rapproché de la résidence R-14) et à charge normale sur 3 minutes (le camion s'éloigne de la résidence) . Le bruit équivalent sur une heure est calculé comme suit : 10*log(10^(Lw/10)*2/60).

(7) Spectre établi à partir des niveaux de bruit équivalent horaires (Leq 1 heure) de l'ensemble des sources de bruit (camions) présentes sur le site lors de la phase d'exploitation selon la formule suivante : 10*log(∑10^(Lwi/10)*Ni).

Les spectres de bruits pour les équipements considérés sont tirés de la base de données de AECOM pour l'ensemble de la machinerie, à l'excption des VTT. Dans ce dernier cas, le spectre de bruit d'un véhicule contenu dans la base de données du modèle SoundPlan est retenu.

ANNEXE B COURBE ISOPHONE DE BRUIT



Niveau de bruit lors de la phase d'opération
lors de l'enfouissement de déchets et de la prépartion
de la cellule suivante

04 juin 2012

Province de Québec
MRC Lac-Saint-Jean-Est
Municipalité d'Hébertville-Station

Résolution numéro 6208.05.12 d'une séance du Conseil municipal d'Hébertville-Station, tenue le mardi 22 mai 2012 au lieu et à l'heure ordinaires des sessions du conseil et à laquelle étaient présent (e)s :

Monsieur le maire :	M. Réal Côté, maire	
Mesdames les conseillères :	Mme Gyna Simard, conseillère	district # 1
	Mme Virginie Jean, conseillère	district # 3
Messieurs les conseillers :	Raymond Fortin, conseiller	district # 2
	Gratien Gagné, conseiller	district # 4
	Pascal Vermette, conseiller	district # 5
	Michel Claveau, conseiller	district # 6

Formant quorum.

Également présent monsieur Dave Corneau, directeur général.

ADOPTION DU RÈGLEMENT 2012-06 AYANT POUR OBJET DE MODIFIER LE RÈGLEMENT DE ZONAGE AFIN D'IDENTIFIER LE LIEU D'ENFOUISSEMENT TECHNIQUE (LET) DE LA RÉGIE DES MATIÈRES RÉSIDUELLES DU LAC-SAINT-JEAN (RMR) ET DE RÉGIR LES USAGES QUI Y SONT AUTORISÉ
R.6208.05.12

PROVINCE DE QUÉBEC
M.R.C. DE LAC-ST-JEAN-EST
MUNICIPALITÉ D'HÉBERTVILLE-STATION

Adoption du règlement 2012-06 ayant pour objet de modifier le règlement de zonage afin d'identifier le lieu d'enfouissement technique (LET) de la Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean (RMR) et de régir les usages qui y sont autorisé.

PRÉAMBULE

ATTENDU QUE la MRC et la municipalité de l'Ascension ont convenu que le lieu d'enfouissement technique sera fermé en 2013;

ATTENDU QUE la MRC de Lac-Saint-Jean-Est et les deux autres MRC du lac Saint-Jean ont créé une Régie des matières résiduelles (RMR);

ATTENDU QUE la RMR a procédé à l'analyse de plus de 40 sites sur le territoire du lac Saint-Jean pour localiser le futur lieu d'enfouissement technique;

ATTENDU QUE le site d'Hébertville-Station a été retenu, car étant le plus avantageux pour l'aménagement du futur LET;

ATTENDU QUE la MRC de Lac-Saint-Jean-Est a modifié son schéma d'aménagement révisé pour y identifier le LET d'Hébertville-Station et régir les usages à proximité;

ATTENDU QUE la MRC de Lac-Saint-Jean-Est a tenu une consultation publique sur le projet de règlement 194-2011 le 21 septembre 2011 à Hébertville-Station;

ATTENDU QUE le ministre des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire a approuvé la modification du schéma d'aménagement révisé le 24 novembre 2011;

ATTENDU QU'en vertu de l'article 58 de la Loi sur l'aménagement et l'urbanisme, la municipalité d'Hébertville-Station est tenue d'adopter un règlement de concordance au schéma d'aménagement révisé dans les six mois de l'entrée en vigueur d'une modification à celui-ci;

EN CONSÉQUENCE, il est proposé par monsieur le conseiller Michel Claveau appuyé par monsieur le conseiller Raymond Fortin et résolu à l'unanimité des membres présents d'adopter le présent règlement portant le numéro 2012-06, lequel décrète et statue ce qui suit :

Article 1 : Préambule

Le préambule ci-dessus fait partie intégrante du règlement comme s'il était ici au long reproduit.

Article 2 : Modification article 4.7

L'article 4.7 du règlement de zonage est modifié afin de se conformer au règlement 194-2011 de la MRC de Lac-Saint-Jean-Est visant à modifier le schéma d'aménagement révisé de manière à identifier le lieu d'enfouissement technique de la régie des matières résiduelles et à régir ce type d'usage. L'article 4.7 se lira dorénavant comme suit :

4.7 DISPOSITIONS APPLICABLES AUX DIFFÉRENTS SITES D'ENFOUISSEMENT ET CIMETIÈRES AUTOMOBILES

Dépôt en tranché

Tout dépôt en tranchée est prohibé sur l'ensemble du territoire de la municipalité. À l'intérieur du site d'ancien dépôt de déchets domestiques sur le lot 2 du rang 2 (Labarre), toute construction, tout ouvrage et tous travaux sont interdits.

Nonobstant ce qui précède, les travaux de remblayage, de plantation d'arbres ou autres usages similaires sont autorisés. Toutefois le Ministère de l'Environnement doit avoir émis préalablement une autorisation écrite.

Cimetières automobiles

Tout cimetière automobile est prohibé sur le territoire de la municipalité d'Hébertville-Station.

Lieu d'enfouissement technique (LET)

À l'exception du LET identifié à l'annexe 4 et à la carte 1/2 du règlement de zonage, les LET et tout autre usage lié à l'enfouissement des matières résiduelles sont interdits sur le territoire de la municipalité d'Hébertville-Station.

Les constructions et usages suivants sont également prohibés à moins de 150 mètres des cellules d'enfouissementduLETidentifié à l'annexe 4 et à la carte 1/2 du règlement de zonage:

- *parc municipal ;*
- *terrain de golf ;*
- *base de plein air ;*
- *plage publique ;*

Les cellules d'enfouissement du LET identifié à l'annexe 4 et à la carte 1/2 du règlement de zonage doivent être situées à plus de 150 mètres de toute rivière et de tout ruisseau permanent.

Les constructions et usages suivants sont également prohibés à moins de 200 mètres descellules d'enfouissementduLETidentifié à l'annexe 4 et à la carte 1/2 du règlement de zonage:

- *habitation ;*
- *établissement d'enseignement ;*
- *temple religieux ;*
- *établissement de transformation de produits alimentaires ;*
- *terrain de camping ;*
- *restaurant ;*

- *établissement hôtelier ou auberge ;*
- *colonie de vacance ;*
- *établissement au sens de la Loi sur les services de santé et les services sociaux ;*
- *tous les autres bâtiments ou sites pouvant servir à abriter des humains autres que ceux de la Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean (RMR).*

Article 3 : Modification du plan 1/2

Le plan 1/2 du règlement de zonage est modifié pour y identifier le LET de la RMR Lac-Saint-Jean. Le tout illustré sur le croquis numéro 1 : Situation actuelle et sur le croquis numéro 2 : Situation projetée.

Article 4 : Ajout de l'annexe 4

L'annexe 4 est ajoutée à la suite de l'annexe 3 du règlement de zonage. Cette annexe est intitulée : *« Localisation du LET d'Hébertville-Station ».*

Article 5 : Modification de la grille des spécifications (LET)

Le feuillet 1/2 de la grille des spécifications est modifié, par l'ajout de la note 13,afin d'autoriser le LET de la RMR Lac-Saint-Jean à l'intérieur de la zone6F. Cette note se lira comme suit :

Note 13 : Seul est autorisé le LET de la Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean.

Article 6 : Entrée en vigueur

Le présent règlement entrera en vigueur conformément à la Loi sur l'aménagement et l'urbanisme.

Réal Côté
Maire

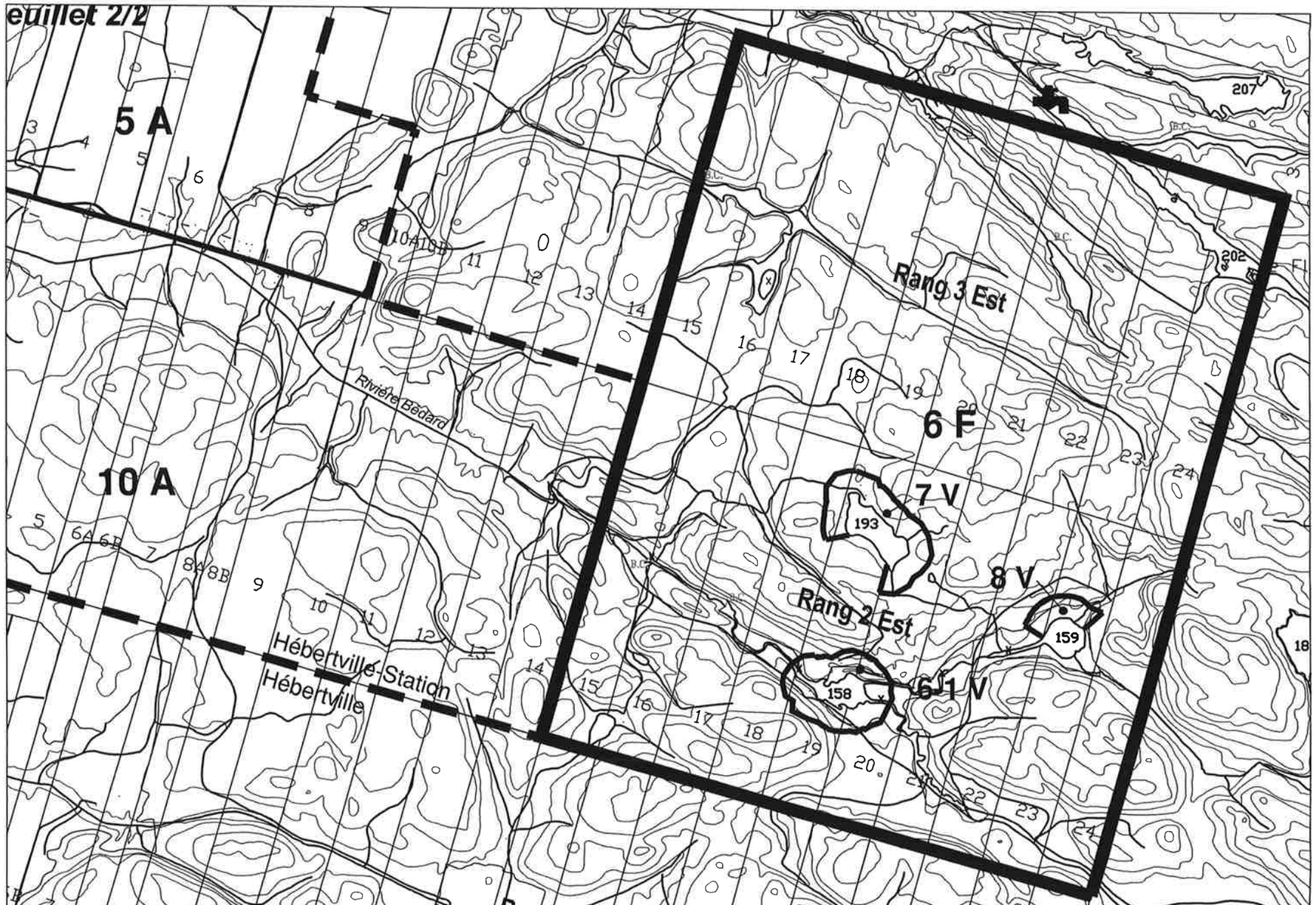
Dave Corneau
Directeur général

AVIS DE MOTION : 2 avril 2012
ADOPTION DU PROJET DE RÈGLEMENT : 16 avril 2012
CONSULTATION PUBLIQUE : 7 mai 2012
ADOPTION DU RÈGLEMENT : 22 mai 2012
APPROBATION DE LA MRC DE LAC-SAINT-JEAN-EST:
PUBLICATION :

Vraie copie certifiée conforme
à Hébertville-Station
ce 4e jour de juin 2012

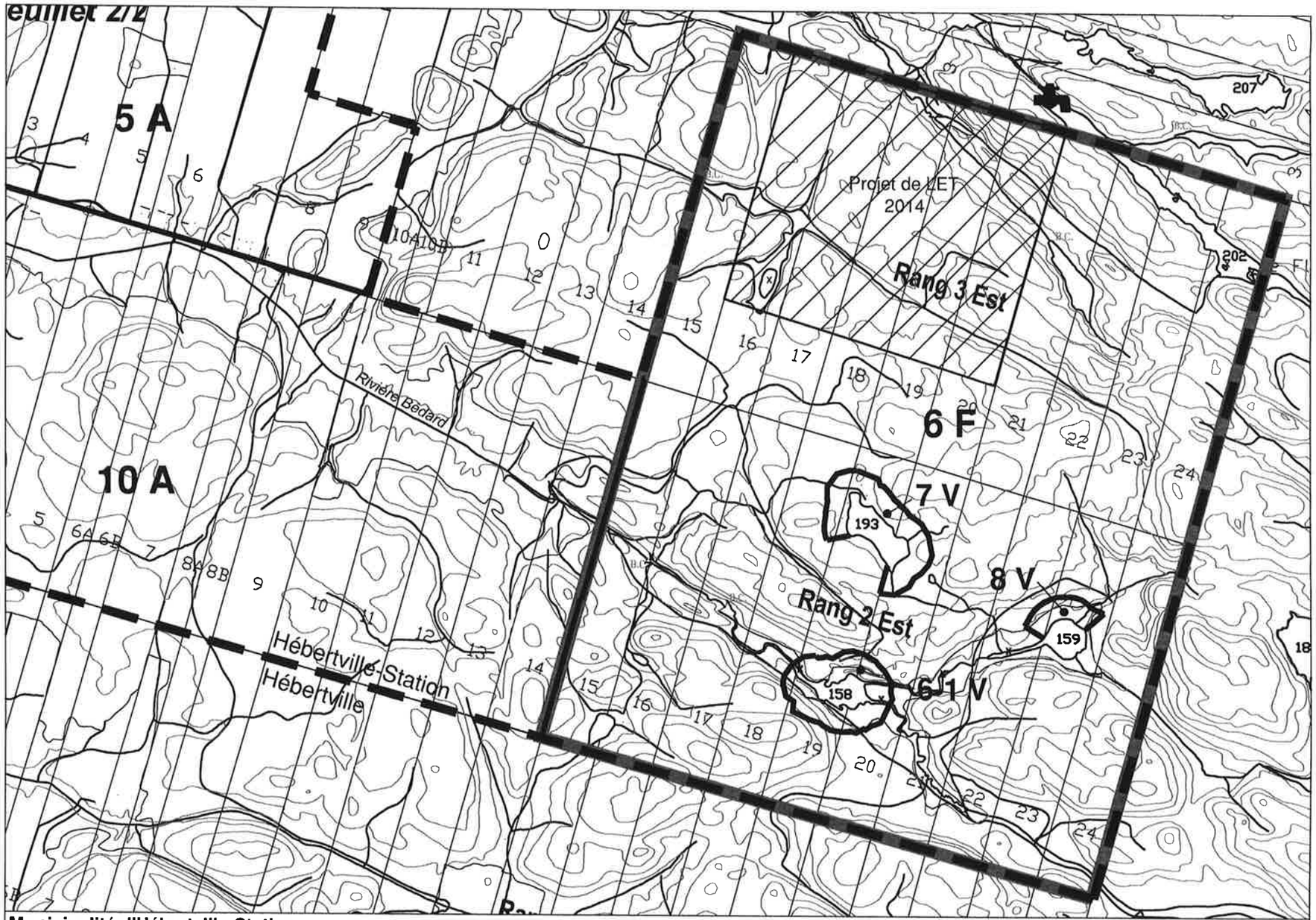
Dave Corneau,
Directeur général

DC/if



Municipalité d'Hébertville-Station
Localisation du LET
Projet de règlement 2012-06 (situation existante)
Avril 2012

GROUPE IBI | DAA



Municipalité d'Hébertville-Station
Localisation du LET
Projet de règlement 2012-06 (situation projetée)
Avril 2012

GROUPE IBI | DAA

MUNICIPALITÉ D'HÉBERTVILLE-STATION
RÈGLEMENTS D'URBANISME

GRILLE DES SPECIFICATIONS

Feuillet 1 de 2
Mise à jour avril 2012

USAGES GROUPES ET SOUS-GROUPES RÉSIDENTIEL	1 A	2 A	3 A	4 I	5 A	5 F	6-1 V	7 V	8 V	9 A	10 A	ZONES												NOTES GÉNÉRALES
1 Unifamilial isolé et jumelé	•	•	•		•					•	•													1
2 Bifamilial isolé																								2
3 Trifamilial isolé																								3
4 Bifamilial et trifamilial jumelé																								4
5 Unifamilial contigu																								5
6 Bifamilial et trifamilial contigu																								6
7 Multifamilial																								7
8 Communautaire																								8
9 Maisons mobiles																								9
10 De villégiature							•	•	•															10
COMMERCE ET SERVICES																								
11 Commerce de détail																								11
12 Commerce de gros				•																				12
13 Commerce d'équipements motorisés lourds																								13
14 Services																								14
15 Hébergement et restauration																								15
16 Commerce érotique et établissements spécialisés																								16
COMMUNAUTAIRE																								
17 Services publics																								17
18 Conservation et récréation extensive																								18
RÉCRÉATION, SPORTS ET LOISIRS																								
19 Services parascolaires socio-culturel																								19
20 Parcs publics, centres récréatifs et installations sportives																								20
21 Équipements d'accueil spécifiquement touristiques																								21
INDUSTRIE																								
22 Peu ou non contraignante				•																				22
23 Contraignante				•																				23
24 Lieu à la disposition des déchets et au recyclage				•		Note 13																		24
25 Extractive																								25
TRANSPORTS, COMMUNICATIONS, ÉNERGIE																								
26 Transport, communications, énergie, réseaux urbains				•																				26
27 Barrages et centrales																								27
28 Parc d'attractions et équipements liés																								28
AGRICOLE ET FORESTIER																								
29 Agriculture	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•													29
30 Forêt	•	•	•		•	•	•			•	•													30
31 Activité forestière de conservation																								31
32 Chasse, pêche et piégeage																								32
USAGE SPÉCIFIQUEMENT AUTORISÉ																								
33 Implantation d'éolienne		•				•					•													33
34																								34
35																								35
36																								36
37																								37
38																								38
39																								39
USAGE SPÉCIFIQUEMENT EXCLUS																								
40																								40
41																								41
42																								42
MARGES	1 A	2 A	3 A	4 I	5 A	5 F	6-1 V	7 V	8 V	9 A	10 A													**NOTES PARTICULIÈRES**
Avant																								
43 Générale	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0													43
44 Bâtiment de ferme																								44
45																								45
prière																								
46 Générale	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0													46
47																								47
48																								48
latérales																								
49 Générale	10.0-10.5 6.0-6.0	10.0-10.0 6.0-6.0	10.0-10.0 6.0-6.0	10.0-10.0	10.0-10.0 6.0-6.0	10.0-10.0	6.0-6.0	6.0-6.0	6.0-6.0	10.0-10.0 6.0-6.0	10.0-10.0 6.0-6.0													49
50 Résidence unifamiliale																								50
51 Résidences bifamiliale et trifamiliale																								51
52 Résidences multifamiliale et communautaire																								52
53 Résidence de villégiature																								53
54																								54
riveraines																								
55 Générale							note 1	note 1	note 1															55
DENSITÉ																								
56 Densité résidentielle faible	•	•	•		•					•	•													56
57 Densité résidentielle moyenne																								57
58 Densité résidentielle forte																								58
59 Coefficient d'occupation au sol (COS)				0.5																				59
AUTRES NORMES																								
60 Hauteur en étages (maximum)	2	2	2		2					2	2													60
61 Zone tampon projetée																								61
62 Zone de projection possible																								62
63 Présence d'aires à risque de mouvement de sol																								63
64 Zone de contrainte (section site de déchets)											•													64
65 Présence d'aires à risque d'inondation																								65
66 Présence de territoires d'intérêt (archéologique, culturel, esthétique, écologique)																								66
67 Plan d'aménagement d'ensemble requis pour les usages indiqués																								67
68 Programme particulier d'urbanisme possible																								68
69 Dispositions particulières applicables aux usages spécifiés	note 6,7	note 8	note 6,7,8		note 6,7,8					note 7,8	note 9													69
70 Autre : Zonage																								70
71 Lotissement																								71
72 Construction																								72
AMENDEMENT																								
73 NUMÉRO DU RÈGLEMENT	2004-05	2004-05	2004-05		2004-05		2009-xx	2007-xx		2004-05	2004-05													73
74 MODIFICATION À LA ZONE (LIMITES, NOUVELLE)							X	X																74
75 MODIFICATION AUX USAGES							X																	75
76 AUTRE	X	X	X		X					X	X													76

Bâtiments jumelés et contigus:
Dans le cas d'un bâtiment jumelé ou contigu, la marge latérale applicable est la plus élevée des marges correspondantes spécifiées

Règles d'exception:
Les règles d'exception prévues à la réglementation quant aux marges s'appliquent nonobstant les marges spécifiées à cette grille

Références à des articles des règlements:
Les références sont à titre indicatif et ne peuvent soustraire quiconque à l'application des dispositions réglementaires

Établissement offrant des spectacles érotiques:
Les établissements offrant des spectacles érotiques sont spécifiquement autorisés dans certaines zones ils sont interdits ailleurs.

Garderies:
Les garderies sont autorisées dans toutes les zones à titre d'usage principal ou secondaire. Les dispositions de la Loi sur les normes de la petite enfance et autres services de garde à l'enfance et des règlements édictés sous son empire doivent être respectées

Logements à l'intérieur de bâtiments commerciaux:
À l'exception des stations service, les logements sont autorisés aux étages d'un immeuble commercial excluant le rez-de-chaussée et le sous-sol

xx Usages autorisés dans le cadre d'un plan d'aménagement d'ensemble en vertu du règlement sur les plans

note 1 La marge riveraine est permettre de respecter les dispositions de la politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables édictée en vertu de la loi sur la qualité de l'environnement. Elle doit correspondre la plus petite que obtenu à la section 2.2 de cette politique

note 2 Bâtiment ayant un intérêt culturel

note 6 Les dispositions prescrites à la section 9.9 du règlement de zonage s'appliquent

note 7 Les dispositions prescrites à la section 9.10 du règlement de zonage s'appliquent

note 8 Les dispositions prescrites à la section 9.11 du règlement de zonage s'appliquent

note 9 Les dispositions prescrites à la section 9.12 du règlement de zonage s'appliquent

Note 13
Seul est autorisé le LET de la Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean

* N.B. les chiffres entre parenthèse réfèrent à des notes inscrites à la fin de la grille des spécifications

Cette grille fait partie intégrante des règlements de zonage (2004-04), de lotissement (2004-05), de construction (2004-06), portant sur les permis et certificats (2004-07), sur les dérogations mineures (2004-08) sur les plans d'aménagement d'ensemble (2004-09) et sur le PIIA (Etablissements de production animale à forte charge d'odeur) (2004-10)

Authentifié le _____ par

Monsieur Réal Côté, maire

Madame Isabelle Fortin, secrétaire-trésorière

Le Groupe Leblond Bouchard
Daniel Arbour & Associés, s.e.n.c.

Dossier: 83066 F

Le 28 septembre 2011

EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL D'UNE SÉANCE EXTRAORDINAIRE DU CONSEIL DE LA MRC DE LAC-SAINT-JEAN-EST, TENUE LE MERCREDI 28 SEPTEMBRE 2011 À 19H30.

Présences : Mesdames, messieurs:

Sylvie Beaumont, conseillère Ville d'Alma	**Louis Ouellet, maire** Municipalité de L'Ascension de N.S.
Martin Bergeron, maire Municipalité d'Hébertville	**Gilles Girard, conseiller** Ville d'Alma
Réjean Bouchard, maire Municipalité de Saint-Bruno	**Jean-Louis Tremblay, conseiller** Ville de Métabetchouan-Lac-à-la-Croix
Jocelyn Fradettte, conseiller Ville d'Alma	**Marc Asselin, maire** Ville d'Alma
Martin Sauvé, maire Municipalité de Saint-Nazaire	**Nicolas Martel, maire** Ville de Desbiens
Germain Lemay, conseiller Municipalité de Saint-Henri-de-Taillon	**Georges Bouchard, maire** Municipalité de Sainte-Monique
Lucien Boily, conseiller Ville d'Alma	**Daniel Perron, maire** Municipalité de Labrecque
Réal Côté, maire Municipalité d'Hébertville-Station	

Formant quorum sous la présidence de monsieur André Paradis, préfet et maire de Saint-Henri-de-Taillon.

Étaient également présents Sabin Larouche, directeur général et secrétaire-trésorier, Nathalie Audet, coordonnateure à l'aménagement et Christian Dallaire, aménagiste.

Résolution numéro 7039-09-2011

ADOPTION DU RÈGLEMENT NUMÉRO 194-2011

Il est proposé par monsieur Martin Sauvé, appuyé de monsieur Marc Asselin ;

ET RÉSOLU À L'UNANIMITÉ DES MEMBRES :

D'adopter le règlement numéro 194-2011 ayant pour objet de modifier le schéma d'aménagement révisé de manière à modifier les dispositions relatives aux sites d'enfouissement sanitaire et à permettre l'aménagement d'un nouveau lieu d'enfouissement technique (LET) sur le territoire de la municipalité d'Hébertville-Station.

ADOPTÉE

Signé : André Paradis,
préfet

Sabin Larouche,
directeur général et
secrétaire-trésorier

Vraie copie donnée à Alma
ce 2e jour de décembre 2011

Sabin Larouche, directeur général et
secrétaire-trésorier

RÈGLEMENT NUMÉRO 194-2011

AYANT POUR OBJET DE MODIFIER LE SCHÉMA D'AMÉNAGEMENT RÉVISÉ AFIN DE MODIFIER LES DISPOSITIONS RELATIVES AUX SITES D'ENFOUISSEMENT

ATTENDU QUE l'entrée en vigueur du schéma d'aménagement révisé date de juin 2001;

ATTENDU QUE le schéma d'aménagement révisé identifiait le lieu d'enfouissement sanitaire de l'Ascension comme le seul site d'enfouissement de la MRC;

ATTENDU QUE le schéma d'aménagement révisé exige que toutes les municipalités prohibent sur leur territoire les sites d'enfouissement;

ATTENDU QUE la MRC et la municipalité de l'Ascension ont convenu que le lieu d'enfouissement technique sera fermé en 2013;

ATTENDU QUE la MRC de Lac-Saint-Jean-Est et les deux autres MRC du lac Saint-Jean ont créé une Régie des matières résiduelles (RMR);

ATTENDU QUE la RMR a procédé à l'analyse de plus de 40 sites sur le territoire du lac Saint-Jean pour localiser le futur lieu d'enfouissement technique;

ATTENDU QUE le site d'Hébertville-Station a été retenu car étant le plus avantageux pour l'aménagement du futur LET;

ATTENDU QUE le schéma d'aménagement révisé doit être modifié pour y identifier ce site et régir les usages à proximité;

ATTENDU QUE les articles 48 et suivants de la Loi sur l'aménagement et l'urbanisme permettent à une MRC de modifier son schéma d'aménagement révisé;

ATTENDU QUE la MRC de Lac-Saint-Jean-Est a adopté le projet de règlement 194-2011 à sa séance du 11 mai 2011;

ATTENDU QUE le ministre des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du Territoire a donné un avis favorable sur ce projet de règlement;

ATTENDU QUE la MRC de Lac-Saint-Jean-Est a tenue une consultation publique sur le projet de règlement 194-2011 le 21 septembre 2011 à Hébertville-Station;

EN CONSÉQUENCE : Il est proposé par monsieur Martin Sauvé, appuyé par monsieur Marc Asselin;

ET RÉSOLU À L'UNANIMITÉ DES MEMBRES :

D'adopter le règlement numéro 194-2011

ARTICLE 1

Le préambule ci-dessus fait partie du présent règlement comme s'il était ici au long reproduit.

ARTICLE 2

Le tableau numéro 20 de la page 7-22 du schéma d'aménagement révisé est remplacé par le tableau ci-dessous.

Tableau n° 20 **Classification des lieux d'élimination des déchets**

Type	Description
D1 (Usine Alcan)	Sites de matières dangereuses résiduelles reconnus comme tel par le ministère de l'Environnement et où il ne s'effectue plus de dépôt de matières dangereuses.
D2 (Scieries, usines de pâte et papier)	Lieux d'élimination des résidus ligneux reconnus comme tel par le ministère de l'Environnement.
D3	Lieu d'enfouissement sanitaire
D4	Sites où l'on effectue le dépôt de déchets domestiques sous forme de dépôt en tranchées.
D5	Anciens sites où l'on effectuait le dépôt de matériaux secs.
D6	Sites d'anciens dépotoirs de déchets domestiques.
D7	Sites de cimetières automobiles.
D8	Éco-centre
D9	Lieu d'enfouissement technique

Source : MDDEP et MRC de Lac-Saint-Jean-Est.

ARTICLE 3

Le titre du point 3.14 du document complémentaire est remplacé par le suivant :

> ***3.14 Dispositions applicables sur les sites d'anciens dépotoirs municipaux, sites de dépôts en tranchées, sites de cimetière automobile, sites de matériaux secs, lieu d'enfouissement sanitaire, lieu d'enfouissement technique et dans les sites de matières résiduelles dangereuses***

ARTICLE 4

Le titre du point 3.14.2 du document complémentaire est remplacé par le suivant :

> ***3.14.2 Lieu d'enfouissement sanitaire, lieu d'enfouissement technique et site de dépôt de matériaux secs***

ARTICLE 5

Le point 3.14.2.1 est modifié afin d'ajouter de nouvelles exigences en lien avec le LET d'Hébertville-Station. Ce point se lira dorénavant comme suit :

> ***3.14.2.1 Localisation***
>
> *La municipalité de l'Ascension doit identifier comme un équipement régional le lieu d'enfouissement sanitaire (LES) et le lieu d'enfouissement technique (LET) tel que délimité à l'annexe 5. Elle doit y prévoir comme usage principal à l'intérieur de cette zone « l'enfouissement de matières résiduelles» et prohiber les lieux d'enfouissement technique et tout autre usage de nature similaire sur le reste de son territoire.*
>
> *La municipalité d'Hébertville-Station doit identifier comme un équipement régional le lieu d'enfouissement technique tel que délimité sur la carte intitulée « Localisation du LET d'Hébertville-Station » présente à l'annexe 6 du document complémentaire. Elle doit y prévoir comme usage principal à l'intérieur de cette zone « l'enfouissement de matières résiduelles » et prohiber les lieux d'enfouissement technique et tout autre usage de nature similaire sur le reste de son territoire.*

Chacune des autres municipalités de la MRC doit prohiber l'usage d'un lieu d'enfouissement technique et tout autre usage de nature similaire sur l'ensemble de leur territoire.

ARTICLE 6

Le point 3.14.2.2 est modifié afin d'ajouter, aux premier et deuxième paragraphes, la mention du LET d'Hébertville-Station. Ce point se lira dorénavant comme suit :

3.14.2.2 Bande de protection

Les constructions et usages suivants sont prohibés à moins de ***150 mètres*** *d'une aire d'exploitation d'un lieu d'enfouissement sanitaire, d'un lieu d'enfouissement technique et d'un site de dépôt de matériaux secs :*

- *parc municipal ;*
- *terrain de golf ;*
- *base de plein air ;*
- *plage publique ;*
- *rivière;*
- *ruisseau permanent;*

Les constructions et usages suivants sont prohibés à moins de ***200 mètres*** *d'une aire d'exploitation d'un lieu d'enfouissement sanitaire, d'un lieu d'enfouissement technique et d'un site de dépôt de matériaux secs :*

- *habitation ;*
- *établissement d'enseignement ;*
- *temple religieux ;*
- *établissement de transformation de produits alimentaires ;*
- *terrain de camping ;*
- *restaurant ;*
- *établissement hôtelier ou auberge ;*
- *colonie de vacance ;*
- *établissement au sens de la Loi sur les services de santé et les services sociaux ;*
- *tous les autres bâtiments pouvant servir à abriter des humains.*

ARTICLE 7

La carte numéro 2-A est modifiée de manière à ajouter le site D9 pour y identifier le lieu d'enfouissement technique d'Hébertville-Station.

ARTICLE 8

L'annexe 5 est ajoutée à la suite de l'annexe 4 du document complémentaire et s'intitulera « *Localisation du LES et du LET de L'Ascension* ».

ARTICLE 9

L'annexe 6 est ajoutée à la suite de l'annexe 5 du document complémentaire et s'intitulera « *Localisation du LET d'Hébertville-Station* ».

ARTICLE 10

Le présent règlement entrera en vigueur conformément à la Loi sur l'aménagement et l'urbanisme.

André Paradis
Préfet

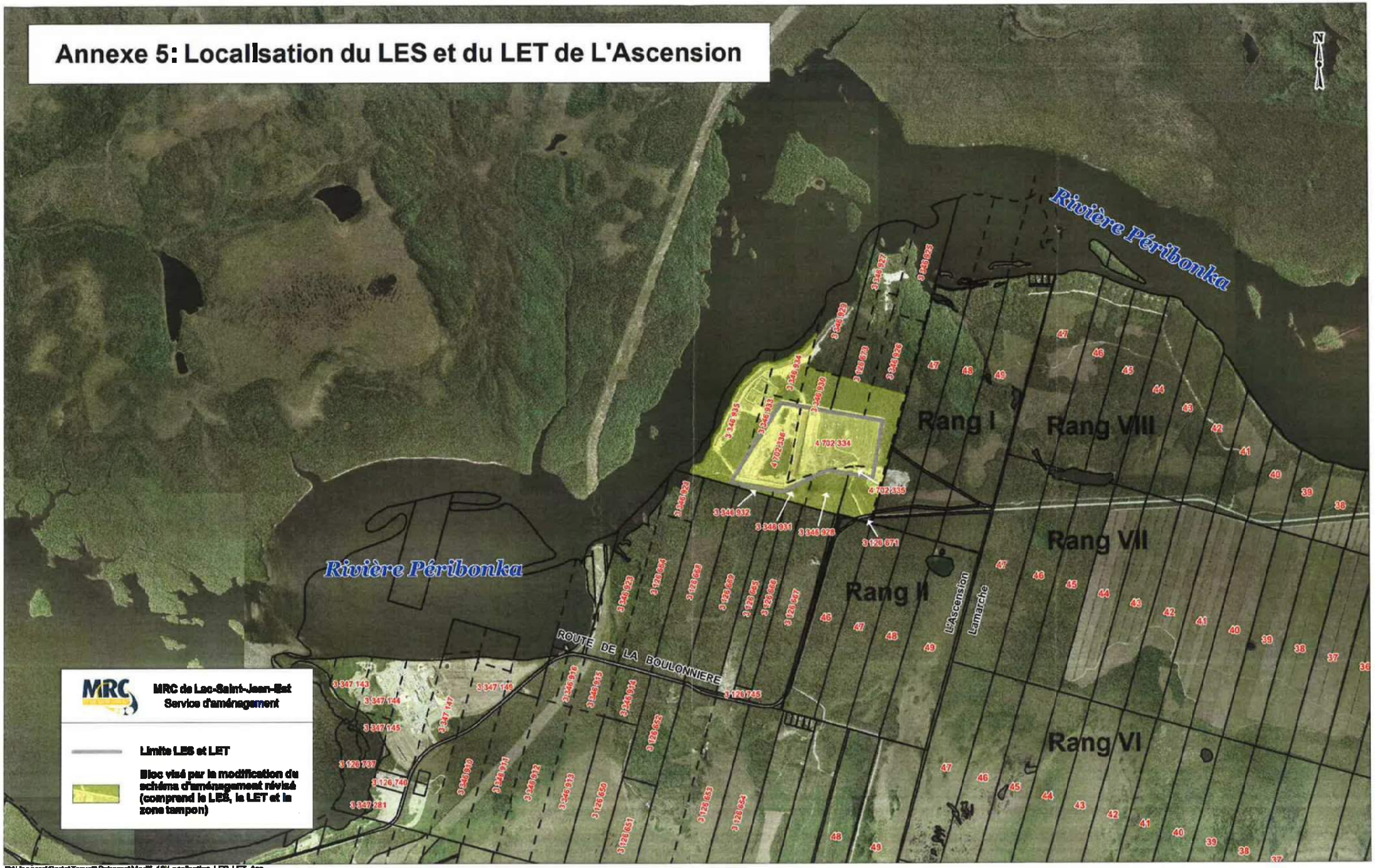
Sabin Larouche,
Directeur général

AVIS DE MOTION : 13 avril 2011
ADOPTION DU PROJET DE RÈGLEMENT : 11 mai 2011
CONSULTATION PUBLIQUE : 21 septembre 2011
ADOPTION DU RÈGLEMENT : 28 septembre 2011
APPROBATION DU MINISTRE
DES AFFAIRES MUNICIPALES, DES RÉGIONS
ET DE L'OCCUPATION DU TERRITOIRE: 24 novembre 2011
PUBLICATION : 7 décembre 2011

Vraie copie donnée à Alma
ce 2e jour de décembre 2011

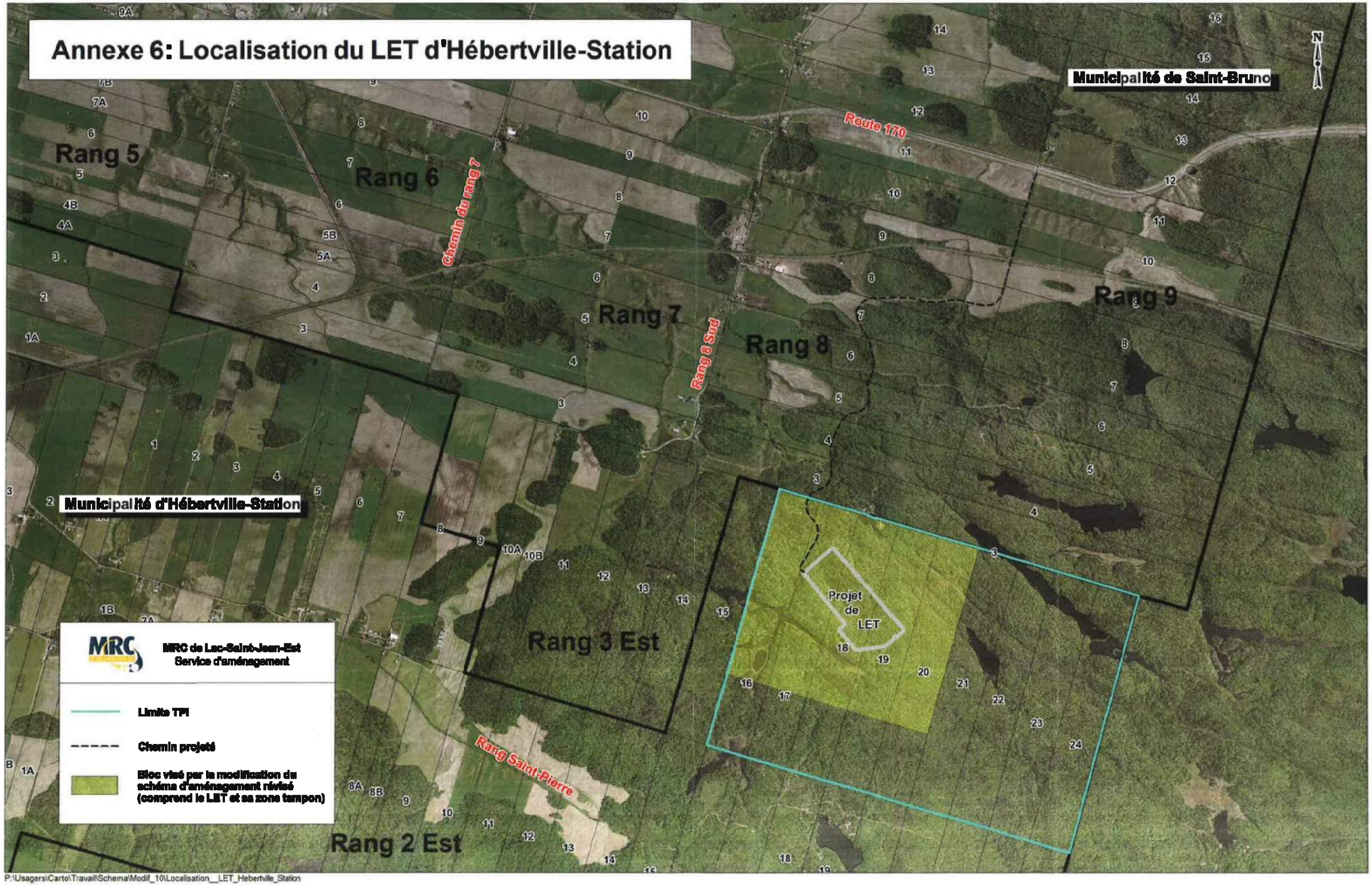
Sabin Larouche, directeur général et
secrétaire-trésorier

Annexe 5: Localisation du LES et du LET de L'Ascension



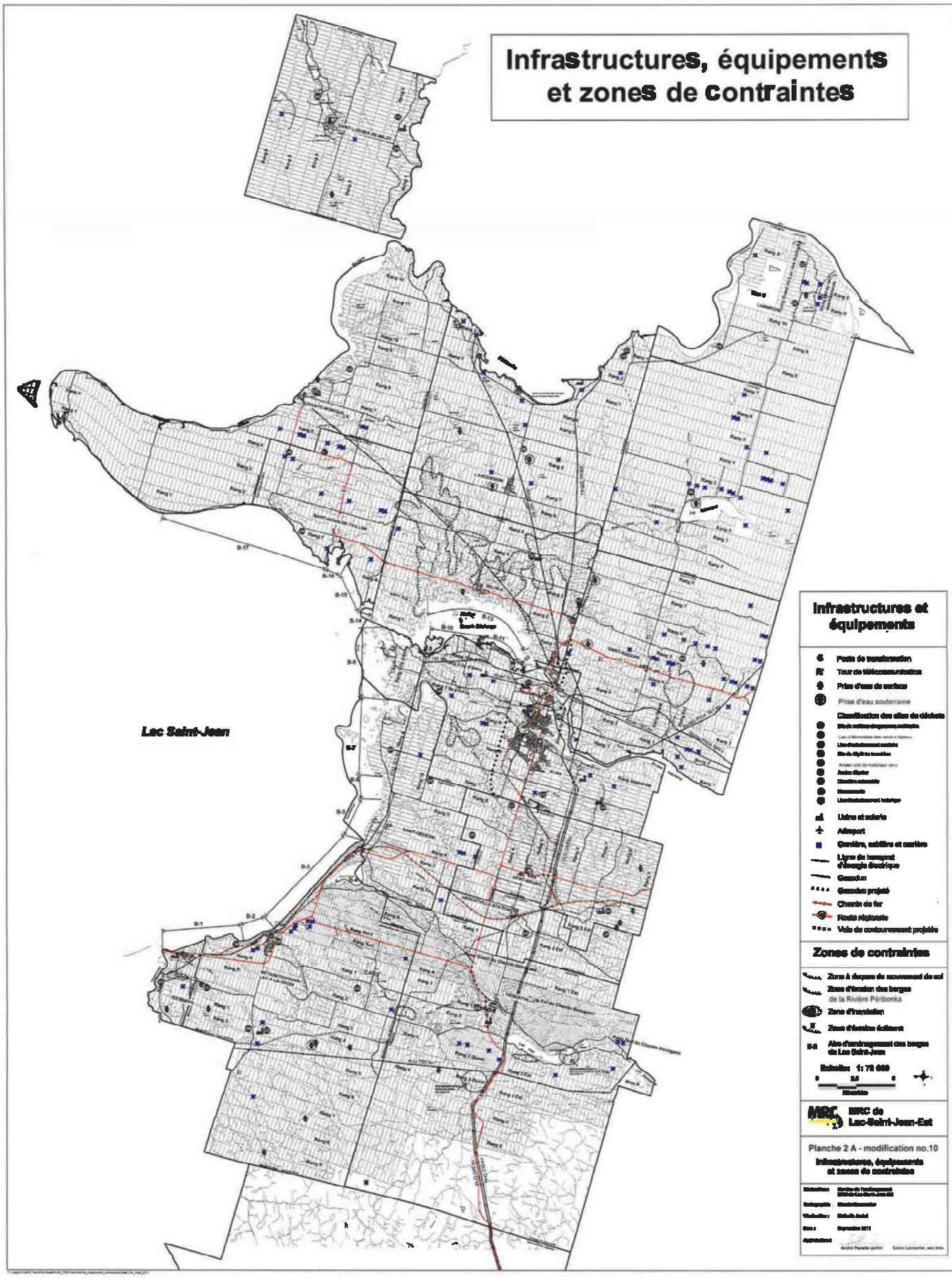
P:\Usagers\Carto\Travail\Schema\Modif_10\Localisation_LES_LET_Asc

Annexe 6: Localisation du LET d'Hébertville-Station



P:\Usagers\Carto\Travail\Schema\Modif_10\Localisation__LET_Hebertville_Station

Infrastructures, équipements et zones de contraintes



ANNEXE 2.3

Décret 230-2018

© Éditeur officiel du Québec, 2018

Gouvernement du Québec

Décret 230-2018, 14 mars 2018

CONCERNANT la modification du décret numéro 1306-2013 du 11 décembre 2013 relatif à la délivrance d'un certificat d'autorisation à la Régie de gestion des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean pour le projet d'établissement d'un lieu d'enfouissement technique sur le territoire du village d'Hébertville-Station

ATTENDU QUE, en application de la section IV.1 du chapitre I de la Loi sur la qualité de l'environnement (chapitre Q-2) et du Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement (chapitre Q-2, r. 23), le gouvernement a délivré, par le décret numéro 1306-2013 du 11 décembre 2013, un certificat d'autorisation à la Régie de gestion des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean pour le projet d'établissement d'un lieu d'enfouissement technique sur le territoire du village d'Hébertville-Station;

ATTENDU QUE, en vertu du premier alinéa de l'article 122.2 de la Loi sur la qualité de l'environnement, l'autorité qui a délivré un certificat d'autorisation peut également le modifier, le suspendre ou le révoquer, à la demande de son titulaire;

ATTENDU QUE la Régie de gestion des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean a transmis, le 21 décembre 2016, une demande de modification du décret numéro 1306-2013 du 11 décembre 2013 afin d'augmenter le tonnage annuel de matières résiduelles admissibles au lieu d'enfouissement technique et d'optimiser la géométrie du site;

ATTENDU QUE la Régie de gestion des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean a transmis, le 21 décembre 2016, une évaluation des impacts sur l'environnement relative aux modifications demandées;

ATTENDU QUE, après analyse, le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques conclut que les modifications demandées sont jugées acceptables sur le plan environnemental à certaines conditions;

IL EST ORDONNÉ, en conséquence, sur la recommandation de la ministre du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques :

QUE le dispositif du décret numéro 1306-2013 du 11 décembre 2013 soit modifié comme suit :

1. La condition 1 est modifiée en y ajoutant, à la fin de la liste, les documents suivants :

— WSP. Réponse au commentaire du MDDELCC suite à la préparation des données météorologiques pour l'étude de dispersion atmosphérique – Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean – Demande de modification du décret 1306-2013, 1er novembre 2016, 4 pages;

— ARGUS ENVIRONNEMENT INC. Évaluation de l'impact sonore sur les changements apportés au lieu d'enfouissement technique (LET) d'Hébertville-Station concernant la modification de l'empreinte au sol ainsi que l'augmentation du tonnage annuel de 70 000 tonnes métriques à 203 500 tonnes métriques sans augmentation du volume autorisé, 15 décembre 2016, totalisant environ 32 pages incluant 2 annexes;

— Lettre de M. Guy Ouellet, de la Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean, à M. Patrice Savoie, du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, datée du 21 décembre 2016, concernant le lieu d'enfouissement technique d'Hébertville-Station – Demande de modification du décret numéro 1306-2013, totalisant environ 2 105 pages incluant 8 pièces jointes;

— Lettre de M. Guy Ouellet, de la Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean, à M. Patrice Savoie, du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, datée du 12 janvier 2017, concernant la correction de l'extrait de résolution numéro 2016-12-1474 – Lieu d'enfouissement technique d'Hébertville-Station – Demande de modification du décret numéro 1306-2013, 2 pages incluant 1 pièce jointe;

— RÉGIE DES MATIÈRES RÉSIDUELLES DU LAC-SAINT-JEAN. Rapport de consultations publiques – Automne 2016 – Projet LET– Lieu d'enfouissement technique, par le Service des communications, programmes et services, février 2017, totalisant environ 142 pages incluant 3 annexes;

— Lettre de M. Guy Ouellet, de la Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean, à M. Patrice Savoie, du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, datée du 12 mai 2017, concernant le lieu d'enfouissement technique d'Hébertville-Station – Demande de modification du décret 1306-2013 – Réponses aux questions du 24 février 2017, totalisant environ 82 pages incluant 1 pièce jointe;

— Lettre de M. Guy Ouellet, de la Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean, à M. Patrice Savoie, du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, datée du 2 juin 2017, concernant le lieu d'enfouissement technique d'Hébertville-Station – Demande de modification du décret 1306-2013 – Réponses aux questions du 24 février 2017 – Addenda – Réponse QC-17 et QC-26, totalisant environ 12 pages incluant 1 pièce jointe;

— Lettre de M. Mathieu Rouleau, de la Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean, à M. Patrice Savoie, du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, datée du 31 juillet 2017, concernant le lieu d'enfouissement technique d'Hébertville-Station (LET) – Demande de modification du décret 1306-2013 – Réponses à la deuxième série de questions, totalisant environ 16 pages incluant 1 pièce jointe;

— Lettre de M. Guy Ouellet, de la Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean, à M. Patrice Savoie, du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, datée du 24 octobre 2017, concernant le lieu d'enfouissement technique (LET) d'Hébertville-Station – Demande de modification du décret 1306-2013 – Modifications des OER et engagement H_2S et odeurs, 2 pages;

2. La condition 2 est remplacée par la suivante :

CONDITION 2
LIMITATIONS

Le volume d'enfouissement maximal autorisé est de 2 500 000 mètres cubes, incluant le matériel de recouvrement journalier. Le tonnage annuel maximal autorisé est de 203 500 tonnes métriques.

La provenance des matières résiduelles doit être conforme au Plan de gestion des matières résiduelles de la municipalité régionale de comté de Lac-Saint-Jean-Est.

Le lieu d'enfouissement technique doit faire l'objet de plusieurs demandes visant l'obtention d'un certificat d'autorisation prévu à l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement (chapitre Q-2). Chacune de ces demandes devra porter sur une période maximale de huit ans.

Cependant, la délivrance des certificats d'autorisation en vertu de l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement est conditionnelle au respect des conditions du présent certificat d'autorisation;

3. La condition 5 est remplacée par la suivante :

CONDITION 5
OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX DE REJET

Le système de traitement doit être conçu, exploité et amélioré de façon à ce que les eaux rejetées à l'environnement s'approchent le plus possible, pour les paramètres visés, de la valeur des objectifs environnementaux de rejet établis par la ministre du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. À cet effet, la Régie de gestion des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean doit :

— Faire analyser, sur une base trimestrielle, un échantillon d'eau à la sortie du système de traitement pour tous les paramètres visés par des objectifs environnementaux de rejet. Pour les biphényles polychlorés (BPC), les dioxines et furanes chlorés et les essais de toxicité, la fréquence demeure trimestrielle. L'échantillonnage devra être réalisé simultanément pour tous les paramètres, et ce, de façon à couvrir l'ensemble de la période de rejet. Les méthodes analytiques retenues devront avoir des limites de détection permettant de vérifier le respect des objectifs environnementaux de rejet ou correspondre aux valeurs présentées au bas du tableau présentant les objectifs environnementaux de rejet;

— Présenter à la ministre un rapport annuel contenant les concentrations mesurées lors du suivi, avec les charges correspondantes calculées à partir du débit mesuré au moment de l'échantillonnage. Ces renseignements devront être compilés dans des tableaux cumulatifs comprenant les objectifs environnementaux de rejet et les résultats des quatre années précédentes, de manière à pouvoir facilement analyser l'évolution de la qualité du rejet. Le débit rejeté devra également être accompagné de sa variabilité et de la période de rejet;

— Présenter à la ministre, au terme d'un délai de deux ans à compter du début de l'exploitation et aux cinq ans par la suite, une évaluation de la performance du système de traitement. Cette évaluation doit être effectuée selon la méthode décrite dans les Lignes directrices pour l'utilisation des objectifs environnementaux de rejet relatifs aux rejets industriels dans le milieu aquatique et son addenda. Si nécessaire, proposer à la ministre les améliorations possibles à son système de traitement de façon à s'approcher le plus possible des objectifs environnementaux de rejet. En cas de dépassements, l'initiateur devra présenter à la ministre la cause de ces dépassements et les moyens qu'il entend mettre en œuvre pour les respecter ou s'en approcher le plus possible;

— Effectuer, au moment de la demande visant l'obtention du certificat d'autorisation prévu à l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement une demande de révision des objectifs environnementaux de rejet si les paramètres servant au calcul de ces objectifs sont modifiés.

Le greffier du Conseil exécutif,
ANDRÉ FORTIER

68178

Gouvernement du Québec

Décret 231-2018, 14 mars 2018

CONCERNANT l'octroi d'une subvention d'un montant maximal de 1 200 000 $ au Fonds d'action québécois pour le développement durable, au cours de l'exercice financier 2017-2018, afin de mettre en œuvre un programme de récupération et de valorisation des réfrigérateurs et des congélateurs domestiques

ATTENDU QUE le Fonds d'action québécois pour le développement durable est une personne morale sans but lucratif constituée en vertu de la partie III de la Loi sur les compagnies (chapitre C-38) qui a pour mission d'initier, de susciter et de soutenir des actions visant à accélérer l'adoption de comportements ou de pratiques favorables au développement durable au Québec;

ATTENDU QUE le Fonds d'action québécois pour le développement durable entend mettre en œuvre un programme de récupération et de valorisation des réfrigérateurs et des congélateurs domestiques afin de favoriser une saine gestion de ces appareils en fin de vie et ainsi réduire les émissions de gaz à effet de serre qui y sont associés;

ATTENDU QU'en vertu du premier alinéa de l'article 10 de la Loi sur le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (chapitre M-30.001) la ministre du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques est chargée d'assurer la protection de l'environnement et de veiller à la conservation du patrimoine naturel, notamment afin de maintenir les fonctions écologiques rendues par les écosystèmes qui le composent;

ATTENDU QU'en vertu des paragraphes 2° et 7° de l'article 12 de cette loi, aux fins de l'exercice de ses fonctions, la ministre peut conclure des ententes avec toute personne, municipalité, groupe ou organisme et accorder une subvention ou toute autre forme d'aide financière conformément à la Loi sur l'administration publique (chapitre A-6.01), notamment pour la réalisation de plans, de programmes, de projets, de recherches, d'études ou d'analyses, pour l'acquisition de connaissances ou pour l'acquisition ou l'exploitation de certaines installations d'utilité publique;

ATTENDU QU'il y a lieu d'autoriser la ministre à octroyer une subvention d'un montant maximal de 1 200 000 $ au Fonds d'action québécois pour le développement durable, au cours de l'exercice financier 2017-2018, afin de mettre en œuvre un programme de récupération et de valorisation des réfrigérateurs et des congélateurs domestiques;

ATTENDU QUE les conditions et les modalités d'octroi de cette subvention seront établies dans une entente à intervenir entre la ministre et le Fonds d'action québécois pour le développement durable, laquelle sera substantiellement conforme au projet d'entente joint à la recommandation ministérielle du présent décret;

ATTENDU QU'en vertu du paragraphe *a* de l'article 3 du Règlement sur la promesse et l'octroi de subventions (chapitre A-6.01, r. 6) tout octroi et toute promesse de subvention doivent être soumis à l'approbation préalable du gouvernement, sur recommandation du Conseil du trésor, lorsque le montant de cet octroi ou de cette promesse est égal ou supérieur à 1 000 000 $;

IL EST ORDONNÉ, en conséquence, sur la recommandation de la ministre du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques :

QUE la ministre du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques soit autorisée à octroyer une subvention d'un montant maximal de 1 200 000 $ au Fonds d'action québécois pour le développement durable, au cours de l'exercice financier 2017-2018, afin de mettre en œuvre un programme de récupération et de valorisation des réfrigérateurs et des congélateurs domestiques;

QUE les conditions et les modalités d'octroi de cette subvention soient établies dans une entente à intervenir entre la ministre et le Fonds d'action québécois pour le développement durable, laquelle sera substantiellement conforme au projet d'entente joint à la recommandation ministérielle du présent décret.

Le greffier du Conseil exécutif,
ANDRÉ FORTIER

68179

ANNEXE 2.4

Étude d’intégration visuelle au paysage

Étude d'intégration visuelle au paysage

Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean

Agrandissement du LET HS

RMR-001

Décembre 2016

Alphard

Alphard

RMR Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean

Étude d'intégration visuelle au paysage

Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean
Agrandissement du LET HS

N/Réf. : RMR-001

Version finale

Préparé par :

Jean-Philippe Monfet ing. CEM
Environnement

Vérifié par :

Francis Gagnon, ing., M.Sc.A.
Directeur de projet, ingénierie environnementale
Associé

PROPRIÉTÉ ET CONFIDENTIALITÉ

« Ce document d'ingénierie est la propriété de Groupe Alphard et est protégé par la loi. Ce rapport est destiné exclusivement aux fins qui y sont mentionnées. Toute reproduction ou adaptation, partielle ou totale, est strictement prohibée sans avoir préalablement obtenu l'autorisation écrite de Groupe Alphard et de son Client.

Si des essais ont été effectués, les résultats de ces essais ne sont valides que pour l'échantillon décrit dans le présent rapport.

Les sous-traitants de Groupe Alphard qui auraient réalisé des travaux au chantier ou en laboratoire sont dûment qualifiés. Pour toute information complémentaire ou de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec votre chargé de projet. »

REGISTRE DES RÉVISIONS ET ÉMISSIONS

Date	Révision n°	Description de la modification et/ou de l'émission
28-10-2016	0A	Version pour commentaires
6-12-2016	00	Version finale

Table des matières

1. Contexte 1

2. Exigences réglementaires 1

3. Méthodologie utilisée 2

3.1 Collecte d'information sur les scénarios d'enfouissement 2

3.2 Identification des points de vue significatifs 2

3.3 Relevé de terrain 3

3.4 Simulation visuelle des points de vue significatifs 3

3.5 Détermination des élévations maximales 4

3.6 Identification des mesures d'atténuation 4

4. Inventaire du paysage 4

4.1 Unités de paysage 4

4.1.1 Paysage forestier naturel 4

4.1.2 Paysage forestier revégétalisé 5

4.1.3 Paysage agricole 6

4.1.4 Paysage riverain 6

4.1.5 Paysage marécageux 7

4.1.6 Réservoir d'eau potable 7

4.1.7 Chemin de campagne 8

4.1.8 Route d'accès privée 9

4.1.9 Chemin forestier 9

4.2 Points de vue significatifs 10

5. Relevés terrains 10

6. Résultats des simulations visuelles 11

7. Mesures d'atténuation pour limiter l'impact visuel 12

8. Conclusion 12

Liste des figures

Figure 1: La photographie suivante illustre les informations disponibles sur les photographies...3
Figure 2: Paysage forestier naturel 5
Figure 3: Paysage forestier revégétalisé....5
Figure 4: Paysage agricole....6
Figure 5: Paysage riverain 6
Figure 6: Paysage marécageux 7
Figure 7: Réservoir d'eau potable 7
Figure 8: Réservoir d'eau potable dans le paysage....8
Figure 9: Chemin de campagne, Rang 8 sud de Saint-Bruno 8
Figure 10: Route d'accès privée du LET HS....9
Figure 11: Chemin forestier....9

Liste des annexes

Annexe 1 : Paysage locaux
Annexe 2 : Simulations visuelles

1. Contexte

En décembre 2015, la Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean (RMR) s'est entendue avec la Ville de Saguenay et la MRC du Fjord-du-Saguenay pour établir une collaboration régionale pour l'enfouissement des matières résiduelles. Dans le cadre de cette entente, les matières résiduelles de la Ville et de la MRC seront acheminées et enfouies au lieu d'enfouissement technique d'Hébertville-Station (LET HS). L'augmentation des tonnages annuels de matières résiduelles qui seront acheminées vers les LET HS requiert une augmentation de la capacité d'enfouissement pour conserver la durée de vie prévue initialement. Le projet d'agrandissement du LET HS doit faire l'objet d'une étude d'impact sur l'environnement et a fait l'objet d'une directive à cet effet.

La RMR du Lac-Saint-Jean doit donc évaluer l'impact de cet agrandissement sur le paysage environnant et au besoin développer et mettre en place des aménagements qui permettront au projet de s'intégrer au paysage.

Dans le cadre de ce projet d'agrandissement, les zones suivantes sont considérées :

- Zone 1 : prolongement du LET autorisé vers le nord-ouest;
- Zone 2 : prolongement du LET autorisé vers le sud-est;
- Zone 3 : nouvelle zone située au sud du LET autorisé.

2. Exigences réglementaires

Le Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles (REIMR) stipule à l'article 17 que les LET doivent s'intégrer au paysage. Cette intégration passe par une analyse qui tient compte de la hauteur du recouvrement final, de la topographie naturelle autour du site, de son accessibilité visuelle et physique et de son intérêt récréotouristique.

> *« 17. Les lieux d'enfouissement technique doivent s'intégrer au paysage environnant. À cette fin, il est tenu compte notamment des éléments suivants:*
>
> *1° les caractéristiques physiques du paysage dans un rayon d'un kilomètre, entre autres sa topographie ainsi que la forme, l'étendue et la hauteur de ses reliefs;*
>
> *2° les caractéristiques visuelles du paysage également dans un rayon d'un kilomètre, notamment son accessibilité visuelle et son intérêt récréotouristique (les champs visuels, l'organisation et la structure du paysage, sa valeur esthétique, son intégrité, etc.);*
>
> *73° la capacité du paysage d'intégrer ou d'absorber ce type d'installation;*
>
> *4° l'efficacité des mesures d'atténuation des impacts visuels (écran, zone tampon, reverdissement, reboisement, etc.). »*

De plus, l'article 46 interdit que les opérations du lieu d'enfouissement soient visibles d'un lieu public ou du rez-de-chaussée d'une habitation situé à moins de 1000 m des zones de dépôt de matières résiduelles.

> *« 46. Les opérations d'enfouissement de matières résiduelles dans un lieu d'enfouissement technique ne doivent être visibles ni d'un lieu public ni du rez-de-chaussée d'une habitation situés dans un rayon d'un kilomètre; cette distance se mesure à partir des zones de dépôt. »*

Les articles 17 et 46 du REIMR servent donc de références établir le contenu de la présente étude et fixer l'élévation maximale qui peut être atteinte par recouvrement final du LET.

3. Méthodologie utilisée

Cette section décrit la méthodologie et les travaux qui ont été réalisés dans le cadre de cette étude.

3.1 Collecte d'information sur les scénarios d'enfouissement

Le responsable du projet du Groupe Alphard et les intervenants de la RMR ont tenu une rencontre de démarrage du projet d'analyse de l'intégration visuelle.

Lors de cette rencontre, les nouvelles zones à l'étude pour l'enfouissement des matières résiduelles ont été analysées. Les trois zones suivantes ont été identifiées :

- Zone 1 : prolongement de la zone initiale du LET vers le nord-ouest
- Zone 2 : prolongement de la zone initiale du LET vers le sud-est
- Zone 3 : nouvelle zone située au sud de la zone initiale du LET

3.2 Identification des points de vue significatifs

Les points de vue sensibles ont été identifiés à partir des informations disponibles comme les cartes topographiques, les photographies aériennes et les registres sur les habitations présentes dans le secteur du projet.

Les points de vue significatifs ont étés identifiés à l'intérieur du rayon de 1 km des zones de dépôt envisagées.

3.3 Relevé de terrain

Des relevés préliminaires ont été réalisés dans un premier temps pour valider la technologie utilisée et la documentation requise.

La technologie retenue est l'utilisation d'un appareil photographique dans lequel un théodolite numérique est intégré. Les images produites permettent de calculer l'angle d'élévation par rapport à l'horizontal.

Figure 1: La photographie suivante illustre les informations disponibles sur les photographies

La précision de l'altitude sur les photographies est limitée par la précision du système GPS. L'élévation des points de vue a été ajustée à l'aide des données d'élévation disponibles.

3.4 Simulation visuelle des points de vue significatifs

La simulation visuelle des points de vue significatifs a été réalisée en tenant compte des éléments suivants :

- Topographie
- Végétation
- Présence de bâtiments ou autres obstacles

3.5 Détermination des élévations maximales

À partir des résultats des simulations visuelles pour les points de vue significatifs, nous avons déterminé les élévations maximales des différentes zones du LET.

3.6 Identification des mesures d'atténuation

Lorsque l'analyse des points de vue significatifs a indiqué un impact visuel possible, des mesures d'atténuation ont été envisagées pour éviter ou limiter ces impacts visuels.

4. Inventaire du paysage

4.1 Unités de paysage

À l'ouest du LET HS se trouve la région du Lac-Saint-Jean avec son paysage de plaine.

À l'est du LET HS se trouve la région du Saguenay avec son paysage vallonné. Les variations d'altitude typiques sont de près de 50 m. Ce paysage est sillonné de rivières et parsemé de collines. Le Lac Vert et le Lac Kénogami sont situés au sud du site à une distance d'environ 8 km.

Le secteur autour du LET HS est boisé sur plus de 900 m dans toutes les directions ce qui est représentatif de l'utilisation régionale du territoire (72 % forestier, 25 % agricole, 3% urbain). La végétation naturelle typique des milieux forestiers est la sapinière à bouleau jaune. Le terrain environnant est vallonné avec plusieurs crêtes à plus de 220 m d'altitude alors que le LET se retrouve à l'élévation. Ceci offre une certaine capacité d'absorption pour l'aménagement d'un LET.

L'annexe 1 illustre les unités de paysage dans le secteur du LET.

À l'intérieur d'un rayon de 1000 m des zones d'enfouissement projetées, on retrouve les paysages présentés dans les sections suivantes.

4.1.1 Paysage forestier naturel

Arbres d'environ 15 m comprenant principalement des sapins, bouleaux, peupliers, érables et d'autres conifères.

Figure 2: Paysage forestier naturel

4.1.2 Paysage forestier revégétalisé

Plantations d'arbres concentrées au nord-ouest du site près du rang 8.

Figure 3: Paysage forestier revégétalisé

4.1.3 Paysage agricole

Terres agricoles cultivées situées à plus de 900 m au nord-ouest et à plus de 1300 m au sud-ouest des zones d'enfouissement projetées.

Figure 4: Paysage agricole

4.1.4 Paysage riverain

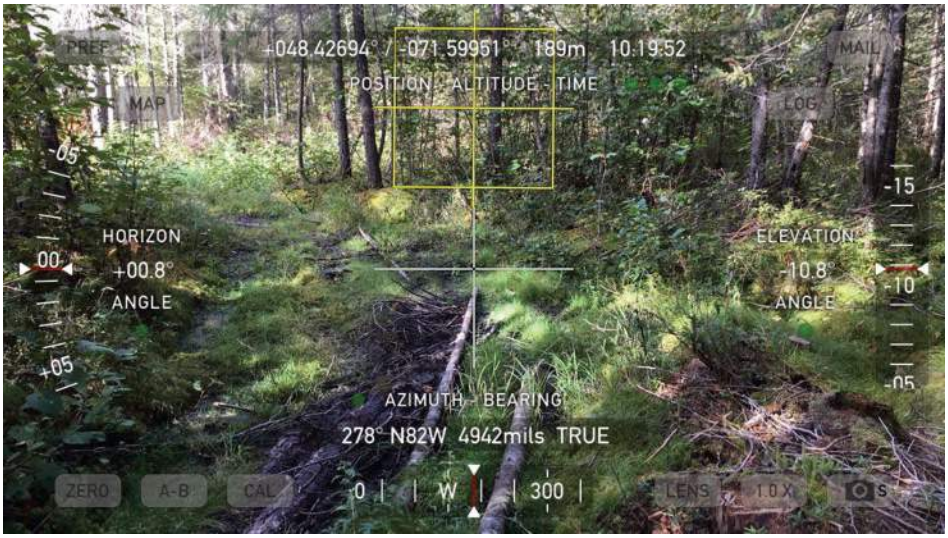
Présence de six lacs, dont trois avec des habitations (deux avec des chalets et un avec des maisons). Les abords naturels des lacs sont généralement escarpés et boisés.

Figure 5: Paysage riverain

4.1.5 Paysage marécageux

Une zone marécageuse est située au sud-ouest du LET.

Figure 6: Paysage marécageux



4.1.6 Réservoir d'eau potable

Un réservoir d'eau potable est présent au nord-est du site sur une colline. Le dessus de ce réservoir est plus haut que les arbres ce qui le rend visible à une grande distance.

Figure 7: Réservoir d'eau potable

La photographie suivante a été prise le long du Rang 7 de Saint-Bruno à environ 3,2 km des zones d'enfouissement projetées, la position du réservoir est indiquée par la flèche rouge.

Figure 8: Réservoir d'eau potable dans le paysage

4.1.7 Chemin de campagne

Portion du Rang 8 de Saint-Bruno situé entre 920 m et 1000 m du nord-ouest des zones d'enfouissement projetées.

Figure 9: Chemin de campagne, Rang 8 sud de Saint-Bruno

4.1.8 Route d'accès privée

Chemin d'accès privé du LET HS en direction nord vers la route 170.

Figure 10: Route d'accès privée du LET HS

4.1.9 Chemin forestier

Quelques chemins forestiers donnant accès aux lacs situés près du site.

Figure 11: Chemin forestier

4.2 Points de vue significatifs

Il n'y a qu'un seul chemin public situé à moins de 1000 m des zones d'enfouissement projetées, il s'agit d'une petite portion du rang 8 de Saint-Bruno.

Il n'y a pas d'autre lieu public situé à moins de 1000 m des zones d'enfouissement projetées.

Voici les points de vue significatifs identifiés à moins de 1000 m des zones d'enfouissement projetées :

1. Développement Lac Marco situé au nord-est du site et où deux habitations (maisons) construites sur un total de 22 habitations projetées.

2. Chalets situés sur les rives du Lac Bellevue au sud du site et où il y a 10 habitations construites (chalets).

3. Lot appartenant à Johanne Brideau situé au sud-ouest du site où on retrouve un bâtiment non habitable.

4. Une habitation (chalet) appartenant à Gilles Lachance située à environ 600 m à l'ouest du site.

5. Rang 8 Saint-Bruno, deux habitations (maisons) situées à environ 980 m au nord-ouest du site et portion du rang situé entre 920 m et 1000 m du site.

5. Relevés terrains

Les relevés terrain ont été réalisés en deux étapes.

Le 16 septembre 2016, des relevés préliminaires ont été réalisés à partir des chemins publics, chemins de campagne et voies d'accès privés.

Ces relevés ont permis de valider la méthodologie, la technologie et la documentation requise pour les relevés détaillés.

Le 26 septembre 2016, des relevés détaillés ont été réalisés à partir des points de vue significatifs.

Voici la liste des points de vue significatifs :

- C1 - Lot #14 du développement Lac Marco avec le plus grand potentiel de vue sur le LET. Le lot #14 est situé à environ 1050 m de la zone 2 du LET.

- C2 - Chalet de Serge Pilote sur le Lac Bellevue située à environ 650 m de la zone 3 du LET.

- C3 - Lot appartenant à Johanne Brideau situé au sud-ouest du site avec présence d'un bâtiment, mais aucune habitation construite situé à environ 460 m de la zone 3 du LET.

- C4 – Chalet appartenant à Gilles Lachance située à environ 550 m à l'ouest du site.
- C5 – Habitation du 177 Rang 8 Saint-Bruno situé à moins de 1000 m du LET.

6. Résultats des simulations visuelles

Cette section du rapport présente les résultats des simulations visuelles réalisées pour les points de vue significatifs.

L'annexe 2 présente l'emplacement des points de vue et l'orientation des coupes et les simulations visuelles le long des coupes.

Les points de vue suivants n'offrent aucune percée visuelle sur le recouvrement final du LET agrandi :

- C1 - Lot #14 du développement Lac Marco situé à 1050 m de la zone 2 du LET.
- C4 – Chalet appartenant à Gilles Lachance située à environ 550 m à l'ouest du site.
- C5 – Maison du 177 Rang 8 Saint-Bruno située à environ 1000 m du LET.

Les points de vue suivants ont des percées visuelles sur le recouvrement final du LET agrandi si aucune mesure n'est prise pour limiter la visibilité du LET :

- C2 – Chalet de Serge Pilote sur le côté sud du lac situé à 650 m de la zone 3 du LET. Vue filtrée en arrière-plan sur le site si l'élévation finale de la zone 3 excède 236 m.
- C3 - Lot appartenant à Johanne Brideau situé au sud-ouest du site sans habitation, mais avec bâtiment situé à 460 m de la zone 3 du LET. Vue fermée en arrière-plan sur le site si l'élévation finale de la zone 1 excède 233 m et si plusieurs arbres sont coupés sur le lot de Johanne Brideau dans la direction du LET.

Si toutefois l'élévation finale de la zone 1 est limitée à 233 m, celle de la zone 2 à 240 m et celle de la zone 3 à 232 m, il ne sera pas possible de voir le LET à partir d'un rez-de-chaussée d'une habitation ou d'un endroit public situé à moins de 1 km des zones d'enfouissement.

7. Mesures d'atténuation pour limiter l'impact visuel

Afin d'assurer l'intégration au paysage de l'agrandissement projeté par la RMR, Alphard recommande d'intégrer les mesures d'atténuation suivantes au projet :

- Limiter la surélévation des cellules du LET

  Les surélévations maximales de chaque cellule doivent être limitées pour éviter de générer des vues à partir des lieux publics et habitations situées à moins de 1000 m des zones d'enfouissement du LET. Ainsi, le recouvrement final des cellules ne devrait pas excéder 233 m dans la zone 1, 240 m dans la zone 2 et 236 m dans la zone 3.

- Limiter et structurer la coupe d'arbres

  Il est recommandé de limiter la coupe d'arbre dans le secteur du site et sur les propriétés localisées. À cet égard, la MRC de Lac-Saint-Jean-Est a adopté en 2013, une résolution qui encadre et limite les activités de déboisement autour du LET. De plus, la RMR du Lac-Saint-Jean maintient l'approche proposée au moment d'aménager le lieu d'enfouissement à savoir d'inviter les propriétaires et occupants à limiter la coupe d'arbres sur leurs terrains.

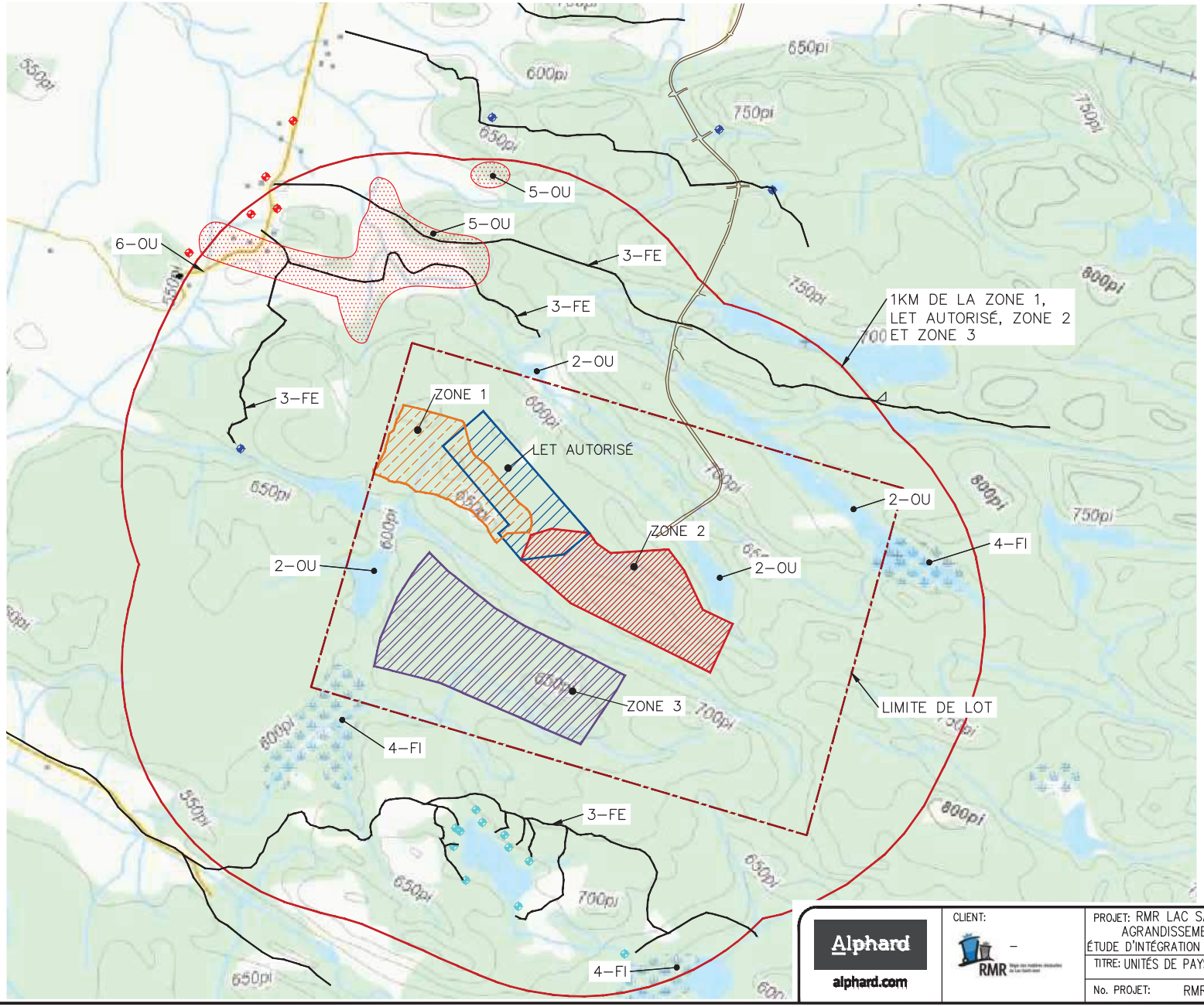
  Si des arbres doivent tout de même être coupés, l'arrangement des coupes devrait être prévu pour éviter la création de percées visuelles vers le site du LET.

8. Conclusion

Cette étude a permis d'identifier les lieux publics et habitations qui pourraient avoir des vues sur le recouvrement final du LET.

Le présent rapport présente des mesures de limitations de hauteur de cellules d'enfouissement et de planification des coupes d'arbres pour éliminer les vues potentielles sur le recouvrement final du LET à partir des points de vue significatifs situés à moins de 1000 m des zones d'enfouissement considérées.

Annexe 1 : Paysage locaux



LÉGENDE:

- CHALET
- CHALET
- LOGEMENT
- 1km DE LA ZONE 1, LET AUTORISÉ, ZONE 2 ET ZONE 3
- LIMITE DE LOT
- CHEMIN ACCÈS
- ZONE 1
- LET AUTORISÉ
- ZONE 2
- ZONE 3

LÉGENDE:

- 1–XX PAYSAGE FORESTIER
- 2–XX PAYSAGES LACUSTRE ET RIVERAIN
- 3–XX CHEMIN FORESTIER
- 4–XX ZONE MARÉCAGEUSE
- 5–XX PLANTATION D'ARBRE
- 6–XX CHEMIN DE CAMPAGNE

CHAMPS VISUEL:

OU : VUE OUVERTE

FI : VUE FILTRÉE

FE : VUE FERMÉE

Alphard
alphard.com

CLIENT:
RMR

PROJET: RMR LAC SAINT–JEAN
AGRANDISSEMENT DU LET HS
ÉTUDE D'INTÉGRATION VISUELLE AU PAYSAGE

TITRE: UNITÉS DE PAYSAGE – VUE EN PLAN

No. PROJET: RMR–001–CIV–FIG–01

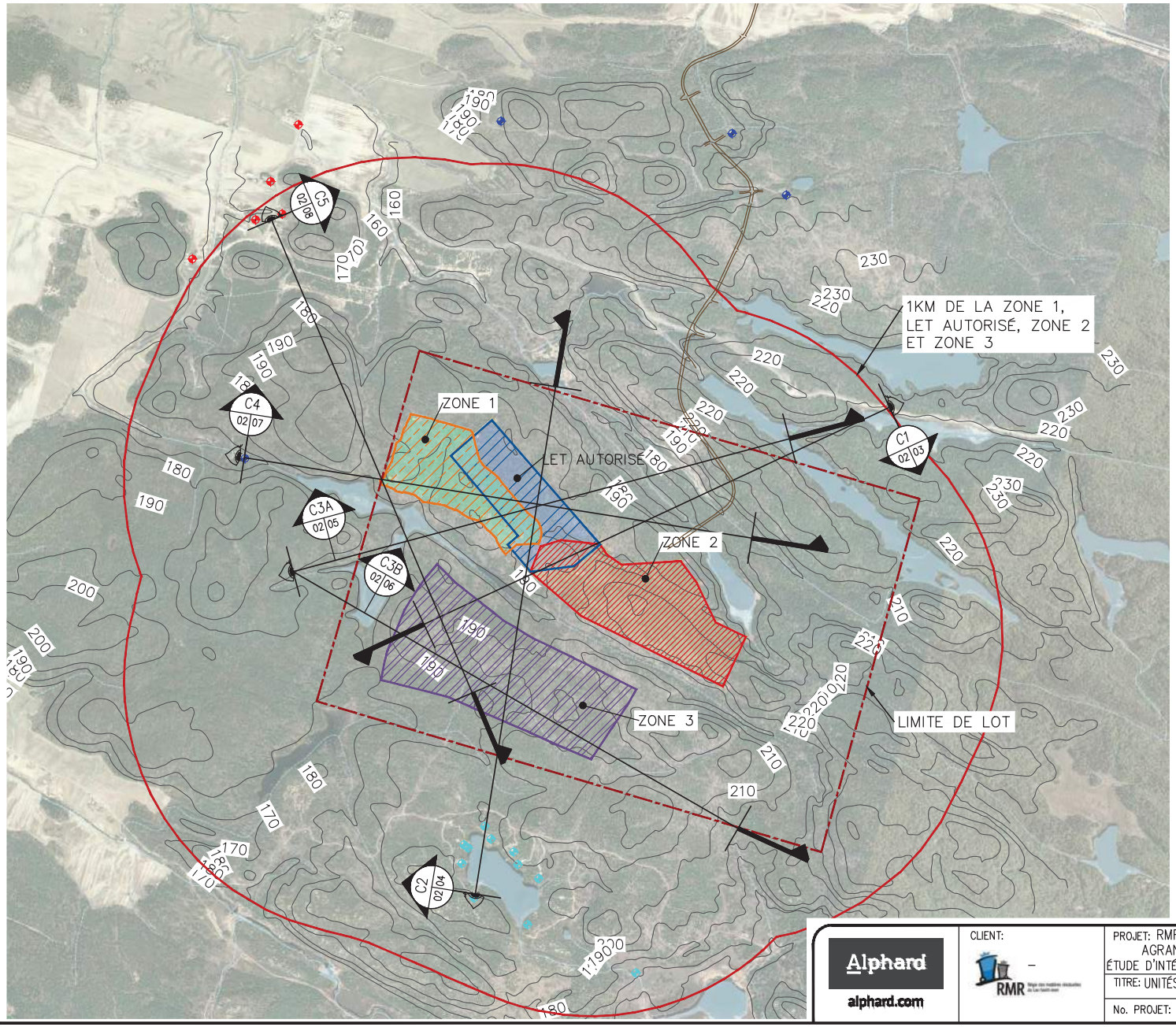
CONCEPTEUR: J–P MONFET, ing., CEM

DESSINATEUR: M GRIGNON

DATE: 2016–12–06

PAGE: 01 DE 08

Annexe 2 : Simulations visuelles



LÉGENDE:

- CHALET
- CHALET
- LOGEMENT
- 1km DE LA ZONE 1, LET AUTORISÉ, ZONE 2 ET ZONE 3
- LIMITE DE LOT
- CHEMIN ACCÈS
- ZONE 1
- LET AUTORISÉ
- ZONE 2
- ZONE 3

Alphard
alphard.com

CLIENT: –

PROJET: RMR LAC SAINT-JEAN
AGRANDISSEMENT DU LET HS
ÉTUDE D'INTÉGRATION VISUELLE AU PAYSAGE

TITRE: UNITÉS DE PAYSAGE – VUE EN PLAN

No. PROJET: RMR-001-CIV-FIG-02

CONCEPTEUR: J-P MONFET, ing., CEM

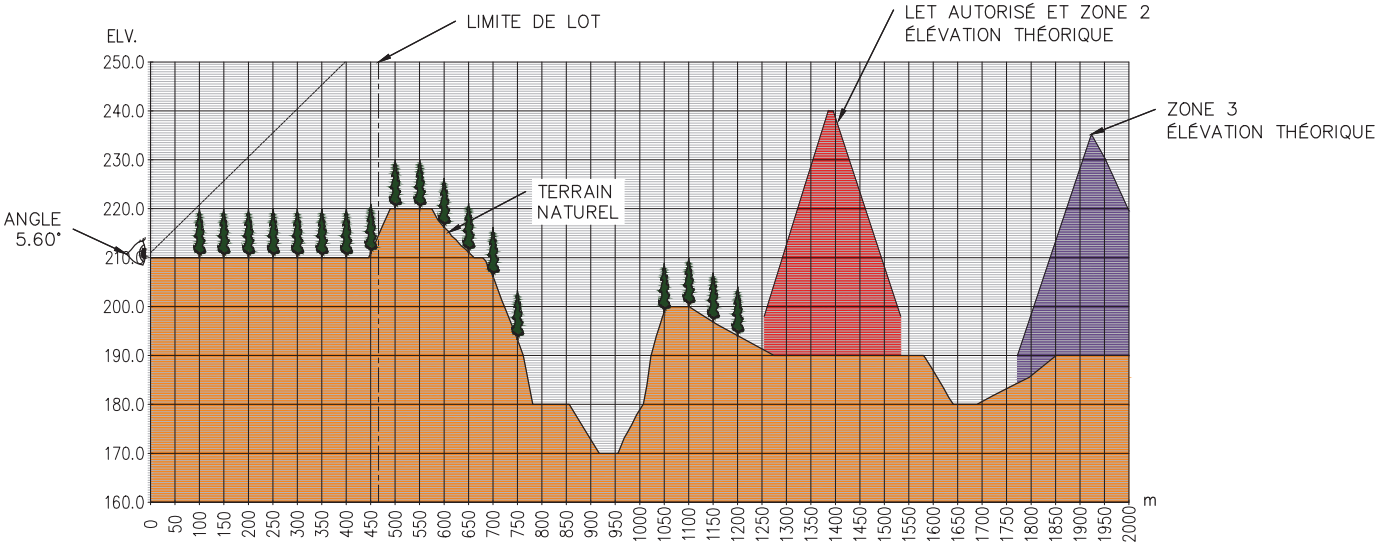
DESSINATEUR: M GRIGNON

DATE: 2016-12-06

PAGE: 02 DE 08

NOTE:
L'ÉLÉVATION DU POINT DE VUE EST À 211

C1 2016-09-26 12.59.58
Lac Marco Lot 14
ÉCHELLE : AUCUNE



C1
02 | 03
POINT DE VUE
COUPE SCHÉMATIQUE
ÉCHELLE : 1:10 000
EXAGÉRATION VERTICALE 10X

Alphard alphard.com	CLIENT: – RMR	PROJET: RMR LAC SAINT-JEAN AGRANDISSEMENT DU LET HS ÉTUDE D'INTÉGRATION VISUELLE AU PAYSAGE	CONCEPTEUR: J-P MONFET, ing., CEM
			DESSINATEUR: M GRIGNON
		TITRE: UNITÉS DE PAYSAGE – C1	DATE: 2016-12-06
		No. PROJET: RMR-001-CIV-FIG-03	PAGE: 03 DE 08

C2 2016-09-26 13.43.49
Serge Pilote Lac Bellevue

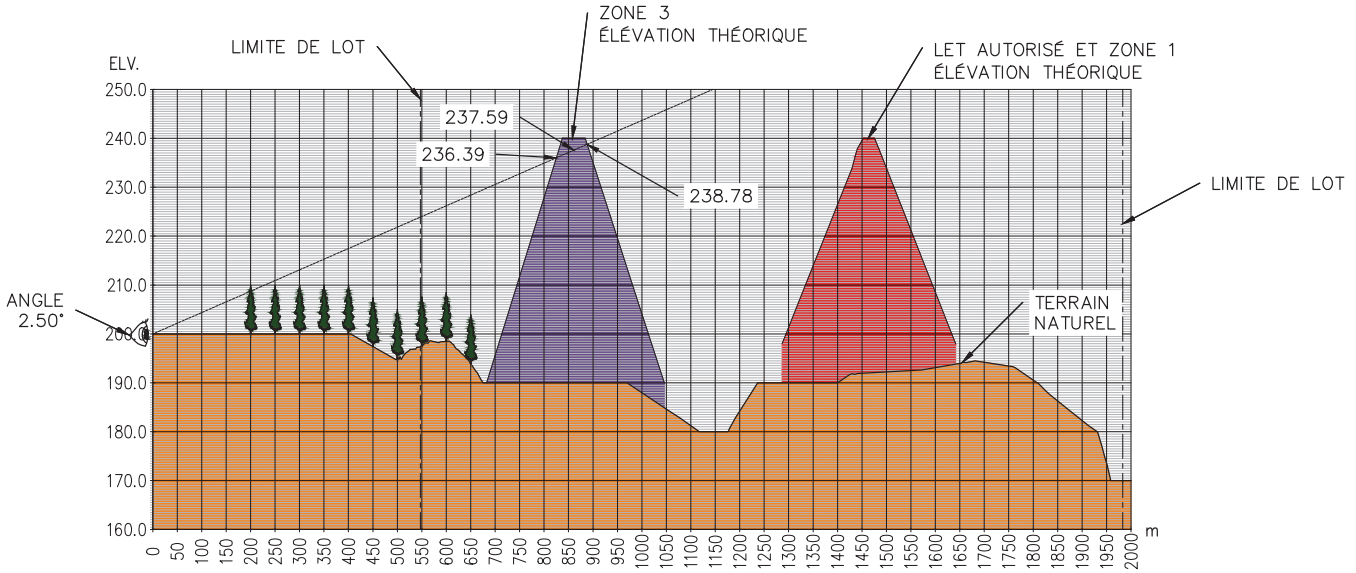
ÉCHELLE : AUCUNE

NOTE:
L'ÉLÉVATION DU POINT DE VUE EST À 200

C2
02 | 04

POINT DE VUE
COUPE SCHÉMATIQUE

ÉCHELLE : 1:10 000
EXAGÉRATION VERTICALE 10X

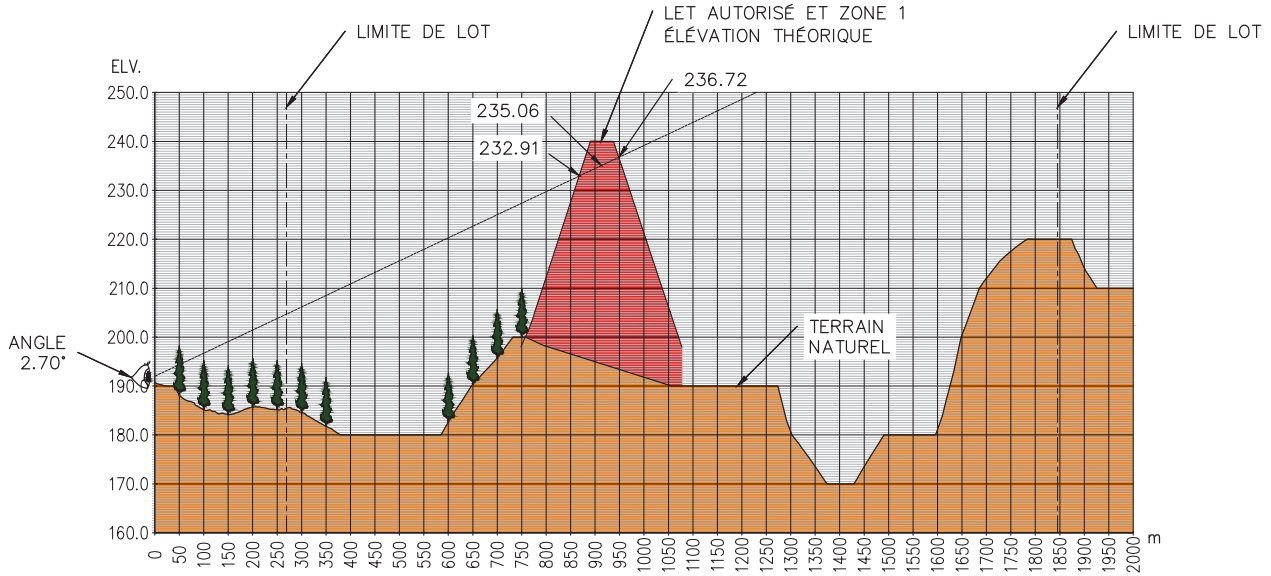


Alphard alphard.com	CLIENT: – RMR	PROJET: RMR LAC SAINT-JEAN AGRANDISSEMENT DU LET HS ÉTUDE D'INTÉGRATION VISUELLE AU PAYSAGE	CONCEPTEUR: J-P MONFET, ing., CEM
			DESSINATEUR: M GRIGNON
		TITRE: UNITÉS DE PAYSAGE – C2	DATE: 2016-12-06
		No. PROJET: RMR-001-CIV-FIG-04	PAGE: 04 DE 08

C3 2016-09-26 10.33.54
Johanne Brideau Lot à bois
ÉCHELLE : AUCUNE

C3A
02 | 05

POINT DE VUE
COUPE SCHÉMATIQUE
ÉCHELLE : 1:10 000
EXAGÉRATION VERTICALE 10X



Alphard
alphard.com

CLIENT:
RMR

PROJET: RMR LAC SAINT-JEAN
AGRANDISSEMENT DU LET HS
ÉTUDE D'INTÉGRATION VISUELLE AU PAYSAGE

TITRE: UNITÉS DE PAYSAGE – C3A

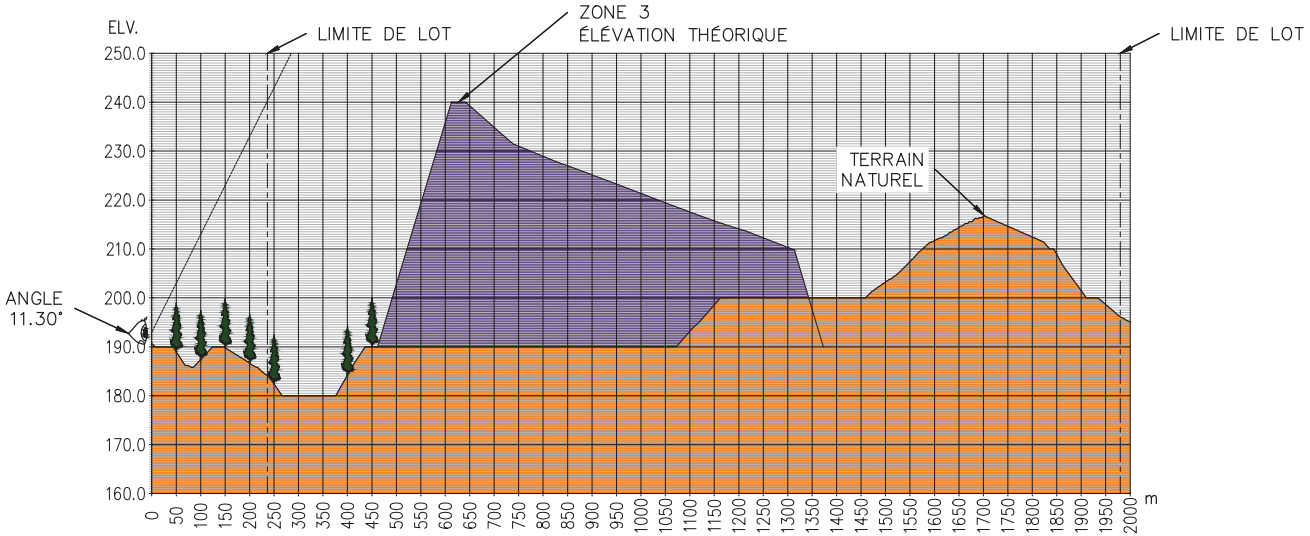
No. PROJET: RMR-001-CIV-FIG-05

CONCEPTEUR: J-P MONFET, ing., CEM
DESSINATEUR: M GRIGNON
DATE: 2016-12-06
PAGE: 05 DE 08

C3 2016-09-26 10.33.54
Johanne Brideau Lot à bois
ÉCHELLE : AUCUNE

C3B
02 | 06

POINT DE VUE
COUPE SCHÉMATIQUE
ÉCHELLE : 1:10 000
EXAGÉRATION VERTICALE 10X



Alphard
alphard.com

CLIENT: RMR

PROJET: RMR LAC SAINT-JEAN
AGRANDISSEMENT DU LET HS
ÉTUDE D'INTÉGRATION VISUELLE AU PAYSAGE

TITRE: UNITÉS DE PAYSAGE – C3B

No. PROJET: RMR-001-CIV-FIG-06

CONCEPTEUR: J-P MONFET, ing., CEM

DESSINATEUR: M GRIGNON

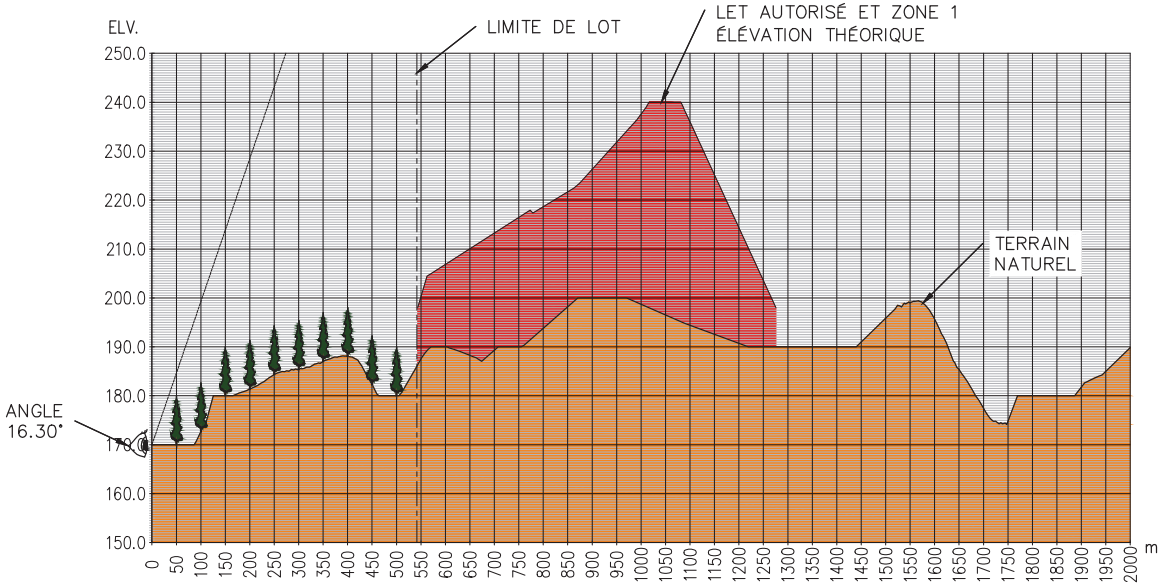
DATE: 2016-12-06

C4 2016-09-26 12.32.58
Gilles Lachance Lot à bois
ÉCHELLE : AUCUNE

NOTE:
L'ÉLÉVATION DU POINT DE VUE EST À 170

C4
02 | 07

POINT DE VUE
COUPE SCHÉMATIQUE
ÉCHELLE : 1:10 000
EXAGÉRATION VERTICALE 10X



Alphard
alphard.com

CLIENT: RMR

PROJET: RMR LAC SAINT-JEAN
AGRANDISSEMENT DU LET HS
ÉTUDE D'INTÉGRATION VISUELLE AU PAYSAGE

TITRE: UNITÉS DE PAYSAGE – C4

No. PROJET: RMR-001-CIV-FIG-07

CONCEPTEUR: J-P MONFET, ing., CEM

DESSINATEUR: M GRIGNON

DATE: 2016-12-06

C5 2016-09-26 12.00.05
Gilles Fortin 177 Rang 8 sud

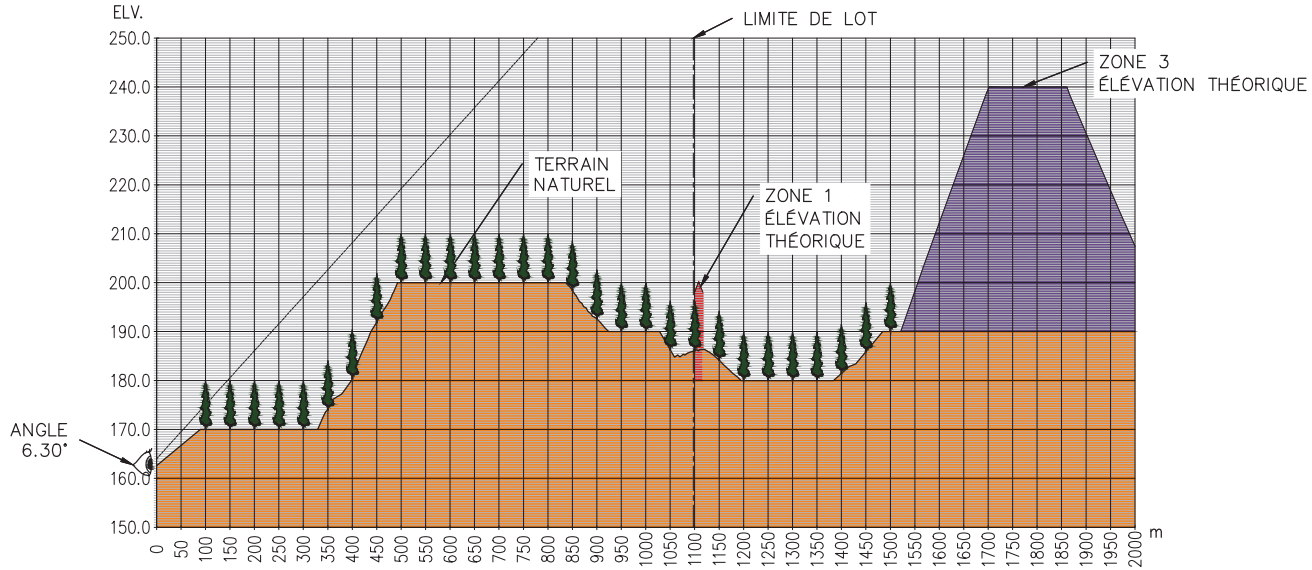
ÉCHELLE : AUCUNE

NOTE:
L'ÉLÉVATION DU POINT DE VUE EST À 164

C5
02 | 08

POINT DE VUE
COUPE SCHÉMATIQUE

ÉCHELLE : 1:10 000
EXAGÉRATION VERTICALE 10X



Alphard
alphard.com

CLIENT:
RMR

PROJET: RMR LAC SAINT-JEAN AGRANDISSEMENT DU LET HS - ZONE 2 ÉTUDE D'INTÉGRATION VISUELLE AU PAYSAGE	CONCEPTEUR: J-P MONFET, ing., CEM
	DESSINATEUR: M GRIGNON
TITRE: UNITÉS DE PAYSAGE – C5	DATE: 2016-12-06
No. PROJET: RMR-001-CIV-FIG-08	PAGE: 08 DE 08

ANNEXE 4.1

Note technique – Résumé des études réalisées pour l'agrandissement du lieu d'enfouissement technique d'Hébertville-Station

NOTE TECHNIQUE

DESTINATAIRE(S) :	Madame Lisa Gauthier, ing. M.Sc., RMR
EXPÉDITEUR :	Monsieur Guy Péloquin, ing. M.Sc., WSP Canada Inc. Madame Catherine Verrault, géologue M.Sc. WSP Canada Inc.
COPIE :	Monsieur Mathieu Rouleau, RMR Monsieur Tony Côté, RMR
OBJET :	Agrandissement du lieu d'enfouissement technique (LET) à Hébertville-Station Résumé des études réalisées à ce jour pour l'agrandissement du LET
N^{O} DE PROJET :	181-05629-01
DATE :	17 septembre 2021

1. MISE EN CONTEXTE

Le présent document se veut une synthèse des différents projets octroyés à WSP Canada Inc. (WSP) par la Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean (RMRLSJ) visant l'optimisation du lieu d'enfouissement technique (LET) autorisé par le décret ministériel 1306-2013 et l'exploration des alternatives potentielles à l'augmentation de la capacité du LET. Cet objectif d'optimisation du LET autorisé, et principalement celui de l'augmentation de sa capacité, découle d'une entente intervenue entre la RMRLSJ, la Ville de Saguenay et la municipalité régionale de comté (MRC) du Fjord, permettant l'accueil au LET d'Hébertville-Station des matières résiduelles issues des territoires de ces trois territoires.

Afin de concrétiser cette entente entre les parties, une demande de modification de décret fut présentée au ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). Cette demande, qui fut obtenue par l'autorisation ministérielle numéro 230-2018 signée le 14 mars 2018, permettait l'augmentation des tonnages enfouis annuellement due à l'accueil des matières résiduelles des deux nouveaux partenaires, en plus de modifier légèrement la configuration du LET.

Cette augmentation de matières résiduelles à enfouir réduisait conséquemment la durée de vie du LET. C'est ainsi que la RMRLSJ entama les démarches visant l'agrandissement du LET, afin de lui procurer une durée de vie permettant, entre autres, la rentabilisation de toutes ses nouvelles infrastructures et aussi afin de rendre ce service essentiel à la communauté pour plusieurs années.

Les différentes études qui ont été entreprises sont énumérées au tableau suivant. Une courte synthèse des projets charnières oriente le lecteur alors qu'une synthèse plus détaillée de chacune d'elle est présentée par la suite. Afin d'aider le lecteur à comprendre plus aisément cette suite d'études, les plans et croquis en annexes illustrent chacune d'entre elles.

1135, boulevard Lebourgneuf
Québec (Québec)
G2K 0M5 Canada

T +1 418 623-2254
www.wsp.com

N° dossier WSP	Date de remise du rapport	Titre
141-24600-00	03/2016	Optimisation de l'aire de traitement
151-14181-00	10/2016	Analyse de scénarios d'enfouissement (6 zones) - Sélection des zones 1-2-3
161-10993-00	12/2016	Étude technique - Demande de modification de décret 1306-2013
161-17526-00	03/2016	Modélisation 3D préliminaire - Zones 1 -2 - 3
161-16094-00	11-12/2016	Dispersion atmosphérique préliminaire, projet d'agrandissement
171-04203-00	05/2017	Réponses aux questions MELCC (volet technique) vs modification de décret
171-07523-00	été 2017	Dispersion atmosphérique préliminaire, projet d'agrandissement - Zones 1-2-3
171-17076-00	été 2020 à 01/0021	Modélisation dispersion préliminaire - Zones 2a 2b
181-01503-00		Calcul de la capacité de la zone 3 (on réfère au dossier 161-17526-00)
181-15629-00	en cours	Étude technique - Agrandissement du LET d'Hébertville-Station

2. COURTE SYNTHÈSE DES PROJETS CHARNIÈRES

141-26400-00 : OPTIMISATION DES AIRES D'ENFOUISSEMENT – LET D'HÉBERTVILLE-STATION - RAPPORT WSP MARS 2016

Ce projet vise l'optimisation du LET existant en travaillant les surfaces ainsi que les élévations du fond des cellules à la suite du constat d'une nappe d'eau souterraine plus basse que prévu initialement.

Ainsi, trois scénarios zones sont explorées, soit :

Scénario 1 : Empreinte au sol inchangée et abaissement du niveau du fond des cellules à 182 m.

Scénario 2 : Empreinte au sol élargie des cellules 5 à 13 et abaissement du niveau du fond des cellules à 182 m.

Scénario 3A : Ajout de cellules d'enfouissement du côté sud-est du LET existant et niveau du fond des cellules à 190 m.

Scénario 3B : Scénario 3A, mais piggyback sur le LET existant.

151-14181-00 : ANALYSES DE SCÉNARIOS D'ENFOUISSEMENT - LET D'HÉBERTVILLE-STATION - RAPPORT WSP OCTOBRE 2016

À la suite de l'acquisition de certaines propriétés adjacentes à celle du LET déjà autorisé, six nouvelles zones potentielles pour l'agrandissement du LET sont disponibles. De ces six zones, seules les zones 1, 2 et 3 sont retenues pour la suite des investigations.

161-10993-00 : ÉTUDE TECHNIQUE – DEMANDE DE MODIFICATION DE DÉCRET 1306-2013 - LET D'HÉBERTVILLE-STATION - RAPPORT WSP DÉCEMBRE 2016

Ce projet visait à modifier la condition 2 du décret 1306-2013 permettant l'augmentation du tonnage annuel de 70 000 t à 203 500 t pour l'accueil des matières résiduelles de Ville de Saguenay et de la MRC du Fjord.

L'abaissement de l'élévation du fond des cellules 6 à 13 ainsi qu'une révision de l'empreinte au sol sont également proposés, tout en conservant la même capacité d'enfouissement, soit 2 500 000 m³ de matières résiduelles incluant le recouvrement journalier.

Le projet nº 171-04203-00 est lié à celui-ci puisqu'il a consisté à répondre aux questions du MELCC relativement à la demande de modification de décret.

161-17526-00 : MODÉLISATION 3D PRÉLIMINAIRE – ZONES 1-2-3 - LET D'HÉBERTVILLE-STATION - RAPPORT WSP MARS 2016

Ce projet consiste en l'évaluation des capacités optimales d'enfouissement des trois zones retenues lors de l'analyse du projet 151-14181-00. De nouvelles études complémentaires sur le territoire à l'étude, réalisées par la RMRLSJ, ont permis de raffiner les évaluations de capacité, le tout sous les hypothèses d'un enfouissement annuel de 203 500 tonnes métriques (tm) sur une période de 40 ans.

161-16094 : DISPERSION ATMOSPHÉRIQUE PRÉLIMINAIRE PROJET D'AGRANDISSEMENT (NOVEMBRE-DÉCEMBRE 2016)

Cette étude visa l'établissement des paramètres et les calculs préliminaires de la dispersion atmosphérique des biogaz issus des zones d'agrandissement nºs 1 et 2.

171-07523-00 : DISPERSION ATMOSPHÉRIQUE PRÉLIMINAIRE PROJET D'AGRANDISSEMENT ZONES 1, 2 ET 3 (ÉTÉ 2017)

À la suite de la confirmation de l'achat des terrains du TPI, plusieurs modélisations de la dispersion atmosphérique des biogaz ont été réalisées selon les scénarios d'agrandissement des zones 1, 2 et 3. En conclusion, puisque beaucoup moins de propriétés extérieures à celles de la RMRLSJ sont impactées par le projet d'agrandissement de la zone 3, ce scénario a été retenu pour la suite des travaux d'ingénierie. Dorénavant, cette zone 3 sera nommée Phase 2B.

181-15629-00 : ÉTUDE TECHNIQUE – AGRANDISSEMENT DU LET D'HÉBERTVILLE-STATION (EN COURS DE RÉALISATION)

L'acceptation par le MELCC de la révision du tonnage annuel permis suite à la demande de modification du décret 1306-2013 affecte la durée de vie résiduelle du LET autorisé en 2013. Afin de maintenir les activités d'enfouissement sur une durée totale de 40 ans pour l'ensemble des territoires, la RMR prévoit donc de déposer une demande d'agrandissement du LET.

Pour ce faire, le projet d'agrandissement du LET d'Hébertville-Station devra faire l'objet d'une évaluation des impacts sur l'environnement. La zone 3 dorénavant nommée Phase 2B a été identifiée pour cet aménagement et les études réalisée à ce jour par WSP ont permis de conclure que ce site situé à proximité du LET actuel pourrait accueillir les infrastructures requises à l'agrandissement du LET d'Hébertville-Station.

Un rapport technique doit maintenant être préparé afin d'être inclus dans l'étude d'impact éventuelle. La présente note technique fera partie intégrante de ce rapport qui est en cours de réalisation.

181-17076-00 : MODÉLISATION DISPERSION PRÉLIMINAIRE ZONES 2A 2B (ÉTÉ 2020 À JANVIER 2021)

Une modélisation préliminaire de la dispersion atmosphérique des biogaz a été réalisée pour les zones 2A et 2B. Ces zones seront dorénavant nommées Phase 2A et Phase 2B.

La Phase 2A se situe à l'extrémité nord-ouest du LET autorisé dont une partie sera construite sous le principe du piggy-back sur la dernière cellule du LET autorisé alors que la Phase 2B se situe au sud-est du LET autorisé. Cette Phase 2B se nommait précédemment zone 3.

3. SYNTHÈSE DÉTAILLÉE DES PROJETS

141-26400-00 : OPTIMISATION DES AIRES D'ENFOUISSEMENT – LET D'HÉBERTVILLE-STATION - RAPPORT WSP MARS 2016

Mise en contexte

Lors de l'aménagement des premières cellules d'enfouissement technique (CET), il a été constaté que les niveaux des eaux souterraines étaient plus profonds que ceux évalués lors des travaux d'investigation réalisés dans le cadre de la préparation d'étude d'impact sur l'environnement et le milieu social (EIES). Cette profondeur accrue de la nappe d'eau permettait donc la possibilité d'approfondir les cellules d'enfouissement tout en augmentant les volumes disponibles à l'enfouissement. De plus, l'approfondissement des cellules rendait possible l'élargissement des CET 4 à 13 inclusivement, offrant encore la possibilité d'accroître la capacité d'enfouissement du LET. Ainsi, la RMRLSJ désirait évaluer les volumes totaux disponibles en considérant ce qui précède.

Parallèlement à cela, la RMRLSJ désirait connaître les opportunités d'exploitation future du territoire circonscrit par la zone tampon actuelle du LET. Une fois de plus, le calcul des volumes totaux disponibles serait réalisé en considération de l'approfondissement et de l'élargissement des cellules 4 à 13 inclusivement en plus de l'exploitation du territoire circonscrit par la zone tampon telle qu'actuellement définie au décret 1306-2013.

Face à ces constatations et possibilités d'optimisation des espaces et volumes disponibles, la RMRLSJ désirait chiffrer le potentiel réel d'exploitation du LET. Une étude fut donc menée par WSP afin de définir et d'évaluer différents scénarios permettant d'optimiser l'enfouissement des matières résiduelles à l'intérieur du secteur délimité par la zone tampon du LET d'Hébertville-Station. Pour chacun des scénarios présentés, la durée de vie fut calculée et une estimation des coûts d'aménagement fut présentée. Ci-après, une version synthétisée de cette étude 141-24600-00 intitulée « Optimisation des aires d'enfouissement - LET d'Hébertville-Station ».

Les scénarios

Trois scénarios ont été évalués, à savoir :

1. Conservation de l'empreinte au sol actuelle du LET, mais aménagement des CET 6 à 13 à l'élévation minimale de 182,0 m;
2. Agrandissement des cellules 5 à 13 vers le sud-ouest et aménagement des CET à l'élévation minimale de 182,0 m;

3 Agrandissement du LET vers le secteur sud-est et aménagement des CET à l'élévation minimale de 190,0 m. Une variante de ce scénario fut explorée, à savoir l'exploitation de l'espace entre l'aire du scénario 3 et celle du LET existant. Une telle technique d'exploitation se nomme «Piggyback», soit le recouvrement d'une partie des pentes du LET existant par de nouvelles matières résiduelles. Ainsi, le scénario 3A consiste à l'agrandissement vers le secteur sud-est alors que le scénario 3B consiste en ce même secteur plus la portion en Piggyback.

L'élévation maximale du LET a été maintenue à 226,0 m, soit l'élévation du LET actuel.

Pour chacun de ces scénarios, la durée de vie des sites a été estimée sur la base de l'obtention d'un facteur d'utilisation global (FUG) du volume disponible à l'enfouissement des matières résiduelles de 750 kg par mètre cube occupé. Il est à noter que ce facteur tient compte de l'espace occupé par les matières résiduelles ainsi que le recouvrement journalier.

De plus, trois taux d'enfouissement annuels ont été considérés dans l'évaluation de la durée de vie des scénarios, soit :

— 70 000 t/an ;

— 115 000 t/an;

— 160 0000 t/an.

Au total, 12 simulations d'enfouissement ont été évaluées.

Les croquis des différents scénarios sont présentés à l'annexe A – 141-26400-00.

Le tableau 1 présente le résultat de ces simulations. On y retrouve la durée de vie additionnelle alors obtenue pour chacun des taux d'enfouissement considérés.

Tableau 1 Sommaire des scénarios 1, 2, 3A et 3B

SCÉNARIO	VOLUME ADDITIONNEL (m^3)	EMPREINTE AU SOL ADDITIONNELLE (m^2)	DURÉE DE VIE SUPPLÉMENTAIRE (année)		
			70 000 t/ an	115 000 t /an	160 000 t/ an
LET autorisé	2 500 000	144 500	27	16	12
1	686 820	3 120	7	4	3
2	1 362 125	21 840	15	9	6
3A	1 541 770	82 960	17	10	7
3B	2 354 225	105 330	25	15	11
Volume maximal autorisé+Sc. 2+3B	**6 216 350**	**249 830**	**67**	**41**	**29**

Dans le cas où la RMRLSJ retenait le scénario 2 en plus d'exploiter le secteur est en mode « piggyback » (scénario3B), le volume maximal disponible à l'enfouissement dans le secteur étudié est estimé à **6 216 350 m^3**, soit par l'addition du volume offert par le scénario 2 et celui du secteur est exploité en mode « piggyback » (scénario3B).

Ce volume considère que :

— le site actuellement autorisé permet l'enfouissement de 2 500 000 m^3;

— l'exploitation des CET 6 à 13 sera réalisée selon le scénario 2 : gain de 1 362 125 m³;

— le scénario 3B sera retenu (mode piggyback) : gain de 2 354 225 m³.

Ainsi, en fonction du tonnage annuel requis, la durée de vie du LET de Hébertville-Station pourrait varier de 29 ans (160 000 t/an) à 67 ans (70 000 t/an).

Les eaux de lixiviations produites

Il fut estimé la quantité supplémentaire d'eau de lixiviation à traiter pour le cas du pire scénario. Ce volume maximal de lixiviat à traiter se situerait lors de l'ouverture de la CET 13 selon le scénario 2. Un volume estimé à environ 63 000 m³ de lixiviat pourrait être généré au cours de cette année.

Une fois pourvu d'un recouvrement final imperméable, il est estimé que le LET d'Hébertville–Station produirait entre 3 400 m³ et 4 100 m³ de lixiviat selon le scénario 1 ou le scénario 2.

Le système de traitement construit au LET d'Hébertville-Station est conçu pour traiter environ 32 000 m³ annuellement. Il est conclu que des modifications devront vraisemblablement devoir être apportées afin de permettre le traitement efficace de ces eaux de lixiviation. L'optimisation de la filière de traitement ne faisait pas partie de ce mandat.

Les coûts

Les coûts de construction pour chacun des scénarios ont été estimés. Le coût unitaire par mètre cube d'enfouissement associé au coût de construction seulement a aussi été calculé.

Le tableau 2 présente ces coûts. Les coûts des scénarios 1 et 2 englobent ceux de la zone actuellement autorisée puisque ces zones s'imbriquent l'une dans l'autre, alors que les coûts des scénarios 3A et 3B n'incluent pas la zone autorisée, puisqu'indépendants de la zone autorisée.

Tableau 2 Estimation des coûts de construction

SECTEUR	VOLUME TOTAL (m³)	COÛT DE CONSTRUCTION** ($)	COÛT DE CONSTRUCTION UNITAIRE** ($/M³ ENFOUIS)
LET autorisé	2 500 000	30 905 000	12
LET autorisé + Sc. 1	3 186 620	61 850 000	19
LET autorisé + Sc. 2	3 862 125	79 620 000	21
3A	1 541 770	41 250 000	27
3B	2 354 225	48 230 000	20

** comprenant 20 % d'imprévus et 20 % de frais contingents

Les conclusions

À la lumière des nouvelles informations acquises sur le territoire circonscrit par la zone tampon actuelle du LET d'Hébertville-Station, il a été possible d'optimiser le volume disponible à l'enfouissement des matières résiduelles dans ce secteur.

De fait, il est envisageable d'exploiter un LET répondant aux exigences du Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles (REIMR) durant une période de 25 ans selon un taux d'enfouissement annuel allant jusqu'à 160 000 tonnes (t).

Cependant, afin de valider les hypothèses et les résultats qui en ont découlé, des études hydrogéologique et géotechnique devront être menées.

La filière de traitement devra également être réévaluée afin d'optimiser la performance des équipements en place. Il est possible qu'éventuellement, un ou des bassins additionnels soient requis.

151-14181-00 : ANALYSES DE SCÉNARIOS D'ENFOUISSEMENT - LET D'HÉBERTVILLE-STATION - RAPPORT WSP OCTOBRE 2016

Mise en contexte

La RMRLSJ signait, en novembre 2015, une entente avec la Ville de Saguenay et la MRC du Fjord visant l'accueil des matières résiduelles générées sur leurs territoires respectifs au LET d'Hébertville-Station.

L'étude précédente (141-24600-00) conclut qu'il est envisageable d'exploiter le LET selon divers scénarios durant une période de 25 ans à un taux d'enfouissement annuel allant jusqu'à 160 000 t, et ce, en conformité avec le REIMR.

La présente étude consistait en une démarche supplémentaire dans la détermination de la capacité d'enfouissement du LET et, cette fois, en considérant le secteur environnant dorénavant élargi à la suite de l'acquisition de certaines propriétés adjacentes à celles du LET actuel.

La présente étude a décrit, en termes de contraintes réglementaires, administratives, technico-économiques ou environnementales, le territoire étudié ainsi que les hypothèses retenues guidant l'analyse. Les secteurs présentant un potentiel à l'enfouissement ont été identifiés ainsi que les zones retenues pour une étude plus approfondie. Pour chacune de ces zones, une évaluation de leur capacité d'enfouissement et de leur durée de vie a été produite et, finalement, une estimation préliminaire des coûts de construction fut présentée. Ci-après, une version synthétisée de cette étude 151-14181-00 intitulée « Analyses de scénarios d'enfouissement - LET d'Hébertville-Station ».

Les contraintes et prémisses de l'étude

Les secteurs visés par la RMRLSJ ont été analysés considérant les conditions générales d'aménagement prescrites aux articles 13, 14, 15, 17, 18 et 19 du REIMR, plus précisément :

- identification des zones à risques de mouvement de terrain;
- localisation des plans d'eau (étangs, les marais et les marécages, mais excluant les cours d'eau à débits intermittents, les tourbières et les fossés;
- conservation d'une zone tampon de 50 m autour de la zone d'enfouissement;
- localisation des résidences.

Et pour définir la géométrie du site, les éléments suivants ont été considérés:

- l'élévation du fond des cellules est basée sur les études géotechniques réalisées à ce jour et sur les observations faites lors de la construction des premières cellules;
- l'élévation du profil final demeure celle déjà autorisée pour l'exploitation du LET existant;

- le tonnage annuel généré considéré est de 203 500 tm par année. La RMRLSJ avait mandaté la firme Chamard afin de produire une étude sur l'évaluation des besoins d'enfouissement dans le cadre d'une demande d'augmentation du tonnage annuel du LET d'Hébertville-Station (Chamard, mars 2016). Ainsi, considérant l'ajout des matières résiduelles provenant de la Ville de Saguenay et de la MRC du Fjord-du-Saguenay au LET d'Hébertville-Station, Chamard recommande de considérer un tonnage annuel de 203 500 t;
- la durée de vie visée est de 40 ans avec un facteur d'utilisation globale de 750 kg/m^3 utilisé pour l'enfouissement et le recouvrement journalier.

Les zones identifiées

Six zones ont été identifiées sur la propriété de la RMRLSJ comme étant potentiellement intéressantes pour l'agrandissement du LET d'Hébertville-Station. Ces zones sont présentées dans les figures de l'annexe A - 151-14181-00.

En conclusion de l'analyse de ces six zones, trois d'entre elles ont présenté plus d'avantages que les autres, soit les zones 1, 2 et 3. Éventuellement, une modélisation atmosphérique serait requise pour évaluer le respect des critères de qualité de l'air aux limites de propriété des zones d'étude.

Les autres zones ont été exclues pour les raisons suivantes :

- Zone 4 : destruction d'une grande superficie du milieu humide;
- Zone 5 :
  - la topographie accidentée et prononcée du terrain dans le secteur de la zone 5 entrainant des difficultés techniques;
  - potentiel de percées visuelles semble plus important à première vue;
  - zone est couverte à environ 30 % par un milieu humide.
- Zone 6 : percées visuelles majeures.

Analyse des zones retenues

Pour chacune des zones retenues, toutes les infrastructures en place pourraient être maintenues en service, à savoir le poste de pesée, le garage et les filières de traitement des eaux de lixiviation et des biogaz. Cependant, ces équipements devront être mis à jour afin de subvenir aux besoins. L'évaluation de la filière de traitement des eaux de lixiviation et des biogaz fera l'objet d'études spécifiques dans le cadre d'un autre volet.

La zone 1 représente une superficie totale de 150 730 m², soit une superficie additionnelle de 108 950 m², dont 41 780 m² couvrant le LET autorisé et permettrait l'enfouissement de 1 850 000 m³ supplémentaires, soit environ près de sept années.

La zone 2 occupe une superficie d'environ 285 445 m² dont environ 19 950 m² couvrant le site actuel et 265 495 m² supplémentaires. Tout comme pour la zone 1, ce secteur pourrait être exploité en continuité du LET, c'est-à-dire que les futures cellules seraient aménagées sur les cellules 1 et 2 du LET existant. Cette zone permettrait l'enfouissement de 4 500 000 m³ supplémentaires correspondant à 16,6 années. Ainsi, l'aménagement du LET actuel, de la zone 1 et de la zone 2 permettrait d'atteindre un volume d'enfouissement de l'ordre de 10 000 000 m³.

La zone 3 couvre une superficie d'environ 423 410 m² et offrirait à elle seule une capacité d'enfouissement de 6 500 000 m³ permettant la gestion des matières résiduelles sur une période de 24,1 années.

Ces trois zones devront être optimisées lorsque les conclusions du rapport hydrogéologique seront connues et qu'un relevé topographique plus précis sera disponible.

Le tableau 3 résume les caractéristiques des zones 1, 2 et 3 en termes de capacité d'enfouissement, d'empreinte au sol et de volumes de déblai et de remblai anticipés.

Tableau 3 Caractéristiques des zones 1, 2 et 3

Secteur	Volume (M³)			Superficie[1] (M²)	Superficie[2] (M²)	Durée[3] (ANNÉE)
	Enfouissement	Déblai	Remblai			
LET autorisé	2 500 000	199 975	139 485	196 815	--	8,8
Zone 1	1 850 000	385 000	70 000	108 950	41 780	6,8
Zone 2	4 500 000	1 850 000	190 000	265 495	19 950	16,6
Zone 3	6 500 000	2 250 000	42 000	423 410	--	24,1

Note 1 : Empreinte au sol incluant le chemin périphérique et les remblais
Note 2 : Empiètement sur le LET autorisé
Note 3 : Considérant 203 500 tm (271 333 m³) à partir du 1er novembre 2017

Les tableaux 4 et 5 proposent différents scénarios visant à obtenir un volume d'enfouissement de 10 Mm³.

Tableau 4 Aménagement du LET autorisé et des zones 1 et 2

SCÉNARIO	VOLUME (m³)			Superficie[1] (M²)	Superficie[2] (M²)	Durée[3] (ANNÉE)
	Enfouissement	Déblai	Remblai			
LET autorisé	2 500 000	199 975	139 485	196 815		8,8
Zone 1	1 850 000	385 000	70 000	108 950	41 780	6,8
Zone 2	4 500 000	1 850 000	190 000	265 495	19 950	16,6
Total	**8 850 000**	**2 434 975**	**399 485**	**518 945**		**+ 32,2**

Note 1 : Empreinte au sol incluant le chemin périphérique et les remblais
Note 2 : Empiètement sur le LET autorisé
Note 3 : Considérant 203 500 tm (271 333 m³) à partir du 1er novembre 2017

Tableau 5 Aménagement du LET autorisé et de la zone 3

SCÉNARIO	VOLUME (m³)			Superficie[1] (M²)	Durée[3] (ANNÉE)
	Enfouissement	Déblai	Remblai		
LET autorisé	2 500 000	199 975	139 485	196 815	8,8
Zone 3	6 500 000	2 250 000	42 000	423 410	24,1
Total	**9 000 000**	**2 449 975**	**181 485**	**620 225**	**+ 32,9**

Note 1 : Empreinte au sol incluant le chemin périphérique et les remblais
Note 3 : Considérant 203 500 tm (271 333 m³) à partir du 1er novembre 2017

Les coûts

Le tableau 6 présente les coûts d'aménagement pour le LET tel qu'actuellement autorisé ainsi que l'estimation préliminaire des coûts des trois zones analysées. Tous les coûts sont en dollars 2016 et excluent les taxes.

Il est important de souligner que les estimations des zones 1, 2 et 3 ont été réalisées à partir d'une étude préliminaire basée sur des hypothèses en raison de l'absence de données réelles essentielles, tel le rapport hydrogéologique et un relevé topographique précis. Conséquemment, la précision est faible, d'où l'application d'un facteur de 30 % pour imprévus. Pour les mêmes raisons, il est jugé sécuritaire de considérer un montant de 25 % pour les contingences.

Tableau 6 Estimation des coûts de construction

SECTEUR	VOLUME TOTAL (m^3)	COÛT DE CONSTRUCTION ($)	COÛT DE CONSTRUCTION UNITAIRE** ($/M^3$ ENFOUIS)
LET autorisé	2 500 000	30 905 000	12
Zone 1	1 850 000	40 894 344	22
Zone 2	4 500 000	148 638 100	33
Zone 3	6 500 000	198 025 750	30

Les conclusions

L'analyse de l'ensemble de la propriété a permis d'établir qu'il est envisageable d'exploiter un LET répondant aux exigences du REIMR selon un taux d'enfouissement annuel allant jusqu'à 203 500 tm. Considérant que la durée de vie visée est de 40 ans, le volume disponible à l'enfouissement doit être de 10 000 000 m^3.

Il importe de préciser que les hypothèses hydrogéologiques posées dans le présent rapport devront être validées, car le calcul des volumes repose sur ces dernières.

Outre une étude hydrogéologique, une étude d'intégration visuelle au paysage ainsi qu'un relevé topographique devront être réalisés sur les zones 2 et 3 afin d'obtenir des courbes équidistantes de 1 m répondant aux exigences du MELCC pour la réalisation des plans à joindre dans une éventuelle étude d'impacts.

Une fois que la RMRLSJ aura statué sur les zones qui feront l'objet d'études plus poussées, et que les concepts auront été optimisés, une des études primordiales à réaliser sera l'étude de dispersion atmosphérique en raison de l'augmentation du tonnage annuel reçu au LET, soit le passage de 70 000 tm par année à 203 500 tm par année.

La filière de traitement devra également être réévaluée afin d'optimiser la performance des équipements en place. Il est possible qu'éventuellement, un ou des bassins additionnels soient requis, ce qui n'a pas été considéré dans la présente étude.

161-10993-00 : ÉTUDE TECHNIQUE – DEMANDE DE MODIFICATION DE DÉCRET 1306-2013 - LET D'HÉBERTVILLE-STATION - RAPPORT WSP DÉCEMBRE 2016

Mise en contexte

Depuis la réalisation de l'étude d'impact ayant conduit à l'autorisation de l'aménagement du LET d'Hébertville-Station, la ville de Saguenay (la Ville) et la MRC du Fjord ont approché la RMRLSJ afin de valider la possibilité d'acheminer les matières résiduelles générées sur leur territoire vers le LET localisé à Hébertville-Station puisque le site actuellement utilisé aura atteint sa durée de vie autorisée en décembre 2017.

Ainsi, en novembre 2015, la RMRLSJ signait une entente avec la Ville et la MRC du Fjord visant l'accueil des matières résiduelles générées sur leurs territoires respectifs au LET d'Hébertville-Station. La RMRLSJ désire donc modifier la condition 2 du décret 1306-2013 pour permettre l'enfouissement annuel de 203 500 t permettant de répondre au besoin de l'ensemble de ces territoires.

La présente étude adresse les modifications apportées au projet actuellement autorisé en vertu du décret 1306-2013 et du certificat d'autorisation (CA) 7522-02-01-0001214/401140344 émis le 6 juin 2014 par la Direction régionale de l'analyse et de l'expertise du Saguenay – Lac-Saint-Jean. De façon sommaire, la présente modification vise à permettre une modification de l'empreinte au sol ainsi que l'augmentation du tonnage annuel de 70 000 t à 203 500 t sans augmentation du volume autorisé. La description des modifications permettra l'analyse et l'évaluation des nouveaux impacts appréhendés afin d'établir de nouvelles mesures d'atténuation adaptées, si requises.

Les modifications apportées au LET

Le présent projet vise justement à modifier la condition 2 du décret 1306-2013 permettant l'augmentation du tonnage annuel de 70 000 t à 203 500 t. Une révision de l'empreinte au sol est également proposée. Malgré ces modifications, les conditions suivantes seront respectées :

- la capacité maximale du LET de 2 500 000 m³ de matières résiduelles, incluant le recouvrement journalier sera respectée;
- l'élévation maximale du LET, incluant le recouvrement final, demeure à 229,12 m;
- le MELCC autorise l'abaissement du fond des cellules d'enfouissement pour la poursuite des travaux tant et aussi longtemps que les conditions observées dans les cellules 1 à 5 déjà construites sont maintenues (Lisa Gauthier, 12 juillet 2016). Ainsi, les cellules à venir pourront être aménagées sous les niveaux d'eau indiqués dans les études hydrogéologiques réalisées à ce jour, mais sans être inférieurs au niveau des eaux observées dans la dépression centrale. Conséquemment, l'élargissement du LET permettant d'aménager les cellules 6 à 13 de la même longueur et à la même élévation que les cellules 3 à 5 est possible (scénario 2 présentée à l'étude 141-26400-00 : Optimisation des aires d'enfouissement);
- la modification proposée consiste ainsi à élargir le LET dans le secteur des cellules 6 à 13 et de diminuer la longueur totale du site. L'aire totale d'élimination du LET qui a été proposée est illustrée au plan F02 de l'annexe A – 161-10993-00. Elle couvre une superficie totale de 141 150 m² divisée en 12 CET au lieu de 13, représentant une diminution de l'ordre de 3 % de la superficie du LET actuellement autorisé. La capacité totale d'enfouissement de ces 12 cellules demeure à 2 500 000 m³ incluant les matériaux de recouvrement journalier. La largeur des cellules variera entre 40 et 50 m (excluant la cellule 12 ayant une largeur de 15 m en fond de cellule), tandis que la longueur des cellules 5 à 12 sera de l'ordre de 273 m;
- sachant que la filière de traitement est conçue pour traiter un volume de lixiviat annuel de l'ordre de 36 445 m³ incluant les précipitations sur les bassins, l'augmentation du tonnage annuel n'engendrera pas de modification à la filière de traitement;
- toutefois, l'augmentation du tonnage annuel entraîne une augmentation des débits de biogaz générés et captés (référence : Étude de dispersion atmosphérique relative à la demande de modification du décret 1306-2013 (WSP, 2016, projet 161-10453-00)). Par le fait même, la capacité de la station de pompage et de destruction du biogaz devra être augmentée de 1 050 m^3/h (620 scfm) à 2 220 m^3/h (1307 scfm);
- Les résultats de l'étude de dispersion atmosphérique présentent une zone de dépassement de la norme de concentration de H_2S sur 4 minutes (6 $\mu g/m^3$) notamment au sud et à l'est du LET. En ce qui concerne le méthyl mercaptan, le critère de qualité de l'air sur 4 minutes (0,70 $\mu g/m^3$) est également dépassé aux récepteurs sensibles situés à l'est, au sud et à l'ouest de la limite de propriété. Deux profils de dispersion obtenus sont présentés en annexe.

La RMRLSJ obtient le décret 230-2018 autorisant les modifications énumérées précédemment.

161-17526-00 : MODÉLISATION 3D PRÉLIMINAIRE – ZONES 1-2-3 - LET D'HÉBERTVILLE-STATION - RAPPORT WSP MARS 2016

Mise en contexte et résultats

La RMRLSJ ayant présenté au MELCC une demande de modification de décret (dossier WSP 161-10993-00) afin d'accueillir les matières résiduelles de la ville de Saguenay et la MRC du Fjord à la suite d'une entente intervenue en 2015 entre ces parties, désire connaître les capacités optimales d'enfouissement dans les secteurs des zones 1, 2 et 3 étudiées dans le cadre de l'analyse de scénarios d'enfouissement au LET d'Hébertville-Station (dossier WSP 151-14181-00).

Les trois scénarios d'aménagement avaient été analysés à ce jour sur la base d'hypothèses, à défaut d'avoir les informations spécifiques sur le milieu permettant de préciser les évaluations. Depuis, la RMRLSJ a fait faire des études complémentaires sur le territoire à l'étude qui permettent de définir davantage les divers scénarios d'agrandissement étudiés. Une modélisation plus raffinée des trois zones sur la base de ces nouvelles informations a été réalisée.

Le tonnage enfoui annuellement est celui évalué par Charmard (mars 2016), soit 203 500 tm alors que le facteur d'utilisation global est maintenu à 750 kg / m^3, c'est-à-dire 271 333 m^3 enfouis par année.

Tous les résultats ont été transmis par courriels.

En voici le résumé :

SCÉNARIO	Identification sur le croquis de l'Annexe A - 161-17526-00	Superficie (m^2)	Déblai (m^3)	Remblai (m^3)	ENFOUISSEMENT (m^3)	Durée (an)	Coûts ($/$m^3$)
LET autorisé (1)	Grisé-noir				2 500 000	8,0	
Rehaussement	Bleu				350 000	1,3	
Zone 1	Rouge	95 250	409 000	42 000	1 826 000	6,7	22,0
Zone 2 - courte	Vert	192 500	1 804 725	220 280	4 180 000	15,4	32,0
Zone 2 - longue	Vert + orange	239 500	2 496 255	299 755	5 110 700	18,8	35,0
Zone 3	Magenta	339 500	1 634 000	175 000	6 500 000	24,0	24,0
Zone 3 réduite(2)	Magenta/jaune	256 000	1 453 000	152 000	5 300 000	19,5	24,0

(1) Autorisé par décret 1306-2013
(2) La ligne jaune de la zone 3 représente la superficie réduite

161-16094 : DISPERSION ATMOSPHÉRIQUE PRÉLIMINAIRE PROJET D'AGRANDISSEMENT (NOVEMBRE-DÉCEMBRE 2016)

À la suite de cette étude, une évaluation préliminaire des émissions de biogaz à l'atmosphère a été réalisée pour le projet d'agrandissement comprenant le site autorisé, la zone 1 ainsi que la zone 2.

Cette évaluation a été réalisée selon les différents scénarios suivants :

— 203 500 t /an, décret +zone 1 : 4 428 000 m^3, zone 2 : 4 500 000 m^3, FUG 750 kg/m^3

— 103 769 t/an, décret + zone 1 : 4 428 000 m^3, zone 2 : 2 329 160 m^3, FUG 663 kg/m^3.

Ce scénario d'enfouissement optimisé correspond aux prévisions résultant du détournement de la matière organique, telles que définies par M. Niget d'Innovagro.

De plus, trois scénarios de concentration de H_2S dans le biogaz ont été évalués, soit :

- concentration de H_2S obtenue lors de la caractérisation du biogaz réalisée au LET de L'Ascension;
- concentration de H_2S par défaut telle que suggérée par le MELCC pour l'évaluation des impacts reliés à l'aménagement ou l'agrandissement d'un LET;
- concentration de H_2S obtenue au LET de Sainte-Sophie représentative d'un LET n'ayant pas utilisé de résidus fins de CRD à titre de recouvrement journalier.

Différents profils de dispersion obtenus pour le H2S sont présentés en annexe. Ces résultats indiquent une importante zone de dépassement de la norme du H2S tant à l'ouest, au sud et à l'est, confirmant la nécessité de procéder à l'achat des terrains du TPI.

171-07523-00 : DISPERSION ATMOSPHÉRIQUE PRÉLIMINAIRE PROJET D'AGRANDISSEMENT ZONES 1, 2 ET 3 (ÉTÉ 2017)

À la suite de la confirmation de l'achat des terrains du TPI, plusieurs modélisations de la dispersion atmosphérique ont été réalisées selon les scénarios d'agrandissement suivants :

Zone 2 courte

- Tonnage annuel LET autorisé : 1 875 000 t, volume : 2 500 000 m^3, FUG 750 kg/m^3, tonnage annuel 203 500 t.
- Tonnage zone 2 courte : 3 050 045 t, volume : 4 217 700 m^3, FUG = 723 kg/m^3, tonnage annuel 150 358 t.

Zone 3

- Tonnage annuel LET autorisé : 1 875 000 t, volume : 2 500 000 m^3, FUG 750 kg/m^3, tonnage annuel 203 500 t.
- Tonnage zone 3 : 4 752 996 t, volume : 6 752 595 m^3, FUG = 723 kg/m^3, tonnage annuel 150 358 t.

Zones 1 et 2

- Tonnage LET autorisé + Zone 1 : 3 421 869 t, volume : 4 641 562 m^3, FUG LET autorisé 750 kg/m^3, tonnage annuel 203 500 t, FUG Zone 1 = 723 kg/m^3, tonnage annuel 150 358 t.
- Tonnage zone 2 : 3 050 045 t, volume : 4 217 700 m^3, FUG = 723 kg/m^3, tonnage annuel 150 358 t.

Différents profils de dispersion obtenus pour le H_2S sont présentés en annexe. Ces résultats indiquent une importante zone de dépassement de la norme du H_2S tant à l'ouest qu'à l'est pour les scénarios d'agrandissement zone 2 courte ainsi que zones 1 et 2. Dans ce dernier cas, le maximum d'émissions à l'atmosphère est obtenu avant même l'ouverture de la zone 2.

Le profil de dispersion obtenue pour le projet d'agrandissement zone 3 présente une zone de dépassement de la norme du H_2S principalement à l'ouest de la propriété.

Comme moins de lots sont impactés par le projet d'agrandissement zone 3, ce scénario sera retenu pour la suite des travaux.

181-15629-00 : ÉTUDE TECHNIQUE – AGRANDISSEMENT DU LET D'HÉBERTVILLE-STATION (EN COURS DE RÉALISATION)

Le projet d'agrandissement considéré pour l'élaboration de l'étude technique correspond à l'agrandissement du LET selon la zone 2A (en piggy back au nord-ouest du LET autorisé) ainsi que la zone 3 située au sud du LET autorisé dorénavant nommée Zone 2 B.

À ce jour, plusieurs configurations de la Phase 2B ont été explorées et modélisées. Les contraintes qui ont guidé les modélisations sont :

- Tonnage annuel de 203 500 tonnes métriques.
- Un AUF ajusté aux conditions réelles d'enfouissement, soit 850 kg/m^3 incluant le recouvrement journalier.
- Une durée de vie de 40 ans incluant le LET actuellement en exploitation et les Phases 2A et 2B.
- Profondeur de la nappe d'eau souterraine.
- Élévation maximale à ne pas dépasser en regard des percées visuelles.
- Réduction du nombre de stations de pompage des lixiviats.

Cette étude est en cours de réalisation.

181-17076-00 : MODÉLISATION DISPERSION PRÉLIMINAIRE ZONES 2A 2B (ÉTÉ 2020 À JANVIER 2021)

Le projet d'agrandissement considéré correspond à l'agrandissement du LET selon la zone 2A (en piggy back au nord-ouest du LET autorisé) ainsi que la zone 3 située au sud du LET autorisé dorénavant nommée Zone 2 B.

Le scénario modélisé à l'été et l'automne 2020 correspond au projet suivant :

Scénario: 203 500 tonnes par année

Capacité autorisée site existant (m^3):	2 500 000	(c.f. décret 1306-2013)		
FUG:	750	kg/m^3		
Tonnage total matières résiduelles:	1 875 000			
Capacité demande agrandissement 2A (m^3):	422 000	m^3	316 500	tonnes
Capacité demande agrandissement 2B (m^3):	6 750 000	m^3	5 062 500	tonnes
Capacité totale demande agrandissement Phase 2:	7 172 000	m^3	5 379 000	tonnes
FUG:	750	kg/m^3		
Tonnage total matières résiduelles Phase 2	5 379 000	tonnes		

Compte tenu des zones de dépassement obtenues avec le scénario Zone 2b à 6,75 Mm^3, de la réévaluation des besoins et de la durée de vie visée pour le site, il a été décidé à la fin du mois d'octobre, de réviser, dans un premier temps, le projet d'agrandissement de la manière suivante :

- Durée de vie de l'agrandissement : puisque la durée de vie estimée du LET présentement autorisé est à plus ou moins 12 ans, il est convenu de réduire le projet d'agrandissement à 25 ans, phases 2A et 2B incluses;
- Il est convenu de considérer un tonnage d'enfouissement annuel de 156 000 TM;
- Il est convenu de considérer un FUG de 0,85 TM/m^3;
- Ainsi, sous les hypothèses précédentes, le volume total requis pour 25 ans est d'environ 4 588 000 m^3;
- Il est déjà évalué que le volume de la phase 2A est 455 000 m^3, ainsi le volume de la Phase 2B est estimé à environ 4 133 000 m^3;
- La surface globale du LET Phase 2B sera réduite et le troisième pallier considéré jusqu'à présent sera éliminé;

Finalement, quatre scénarios sont présentés à la RMRLSJ à la fin de l'année 2020-début 2021, soit 156 000 t/an (25 ans) et 203 500 t/an (20 ans), avec et sans utilisation d'une géomembrane sacrificielle pour limiter les émissions de biogaz à l'atmosphère durant la période d'exploitation. Les profils de dispersion du H_2S obtenus sont présentés en annexe.

Les résultats indiquent que de trois à quatre lots sont touchés à l'ouest de la zone 3 pour les quatre scénarios considérés. Les émissions les plus faibles sont obtenues pour le scénario 156 000 t/an avec géomembrane. Finalement, des dépassements sont également observés au sud-est du projet pour les scénarios à 203 500 t/an.

Préparé par :

ing. 2022-05-17

Guy Péloquin, ing. M.Sc.
Nº OIQ : 41381

Révisé par :

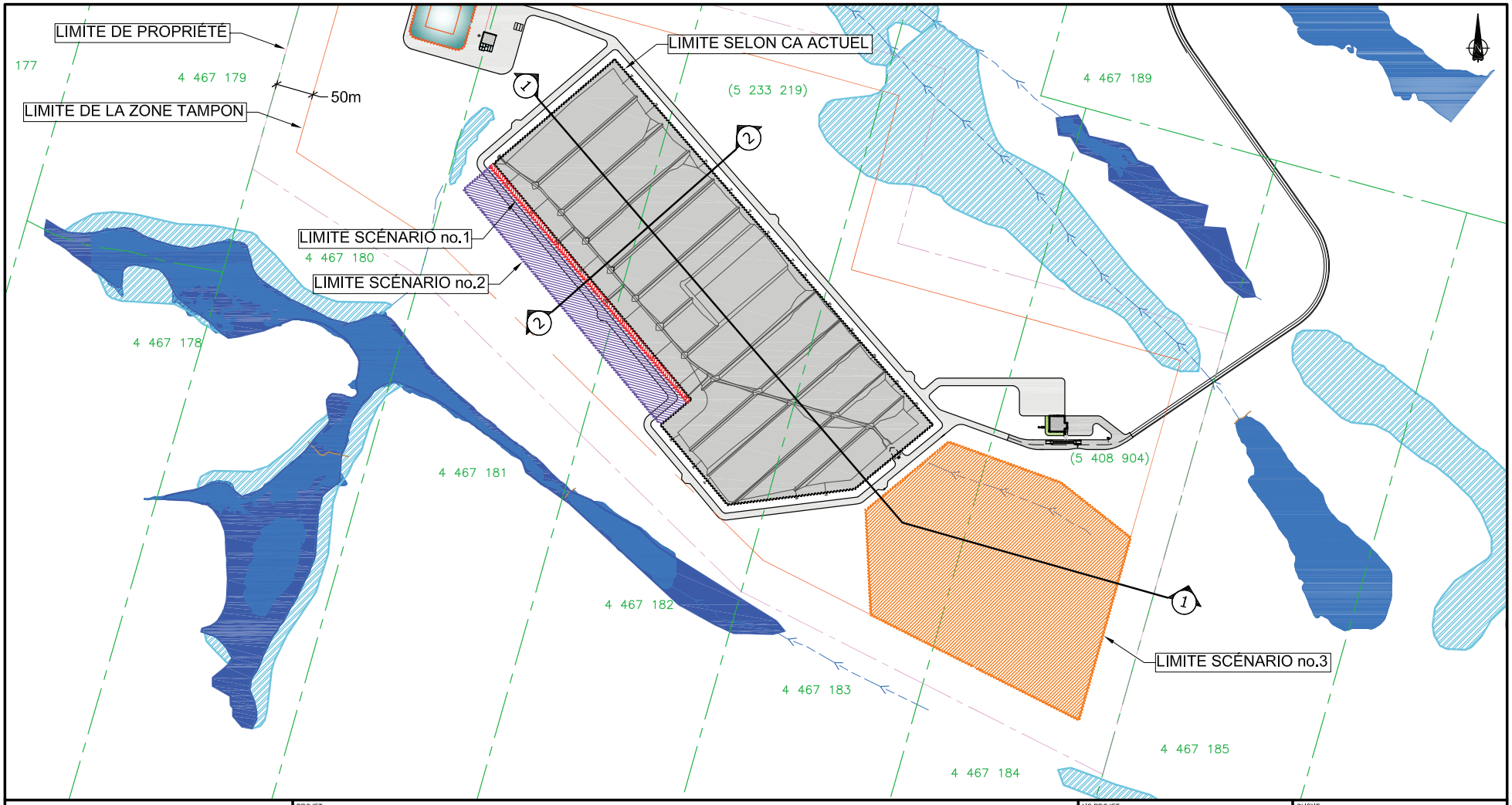
Catherine Verrault, M.Sc., M.Sc.A.

GP/CV/lp

p. j.

ANNEXE A

PLANS ET CROQUIS



WSP
5355, BOULEVARD DES GRADINS
QUÉBEC (QUÉBEC) CANADA G2J 1C8
TÉL. : 418 623-2254 | TÉLÉC. : 418 624-1857 | WWW.WSPGROUP.COM

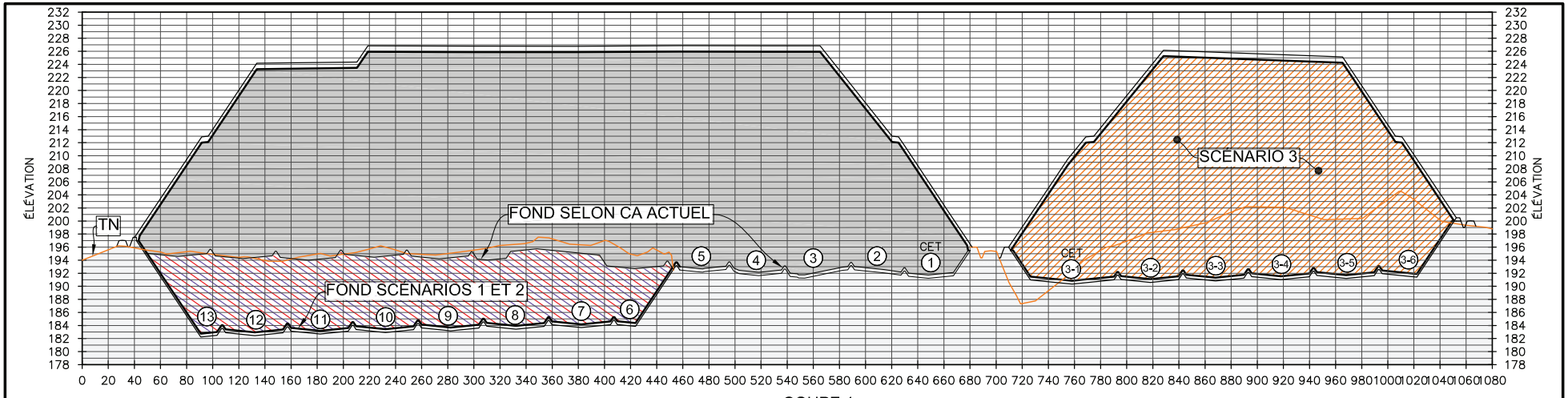
PROJET :
OPTIMISATION DU LET D'HÉBERTVILLE-STATION

TITRE :
VUE EN PLAN
LOCALISATION DES SCÉNARIOS

NO PROJET : 141-24600-00
ÉCHELLE : 1:5000
DESSINÉ PAR : Maxime Chalné, tech.
VÉRIFIÉ PAR : Natalie Gagné, Ing. M.Sc.

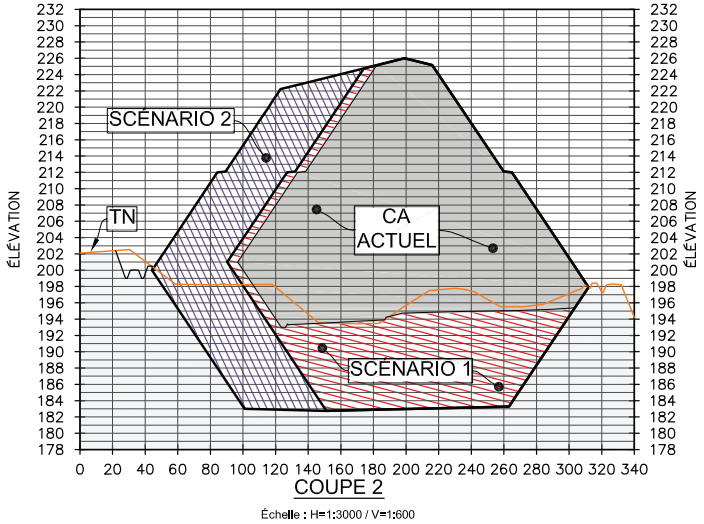
CLIENT : RMR
ÉMISSION : POUR COMMENTAIRES
DATE : 2014-12-05
DESSIN NO : Figure no.1

Ansi B-EXT, V:\2014\141-24600-00_RMRLSJ_Hebertville_Optimisation\Figure\Master\141-24600-00_Fig01.dwg , 2014-12-04 14:03:23



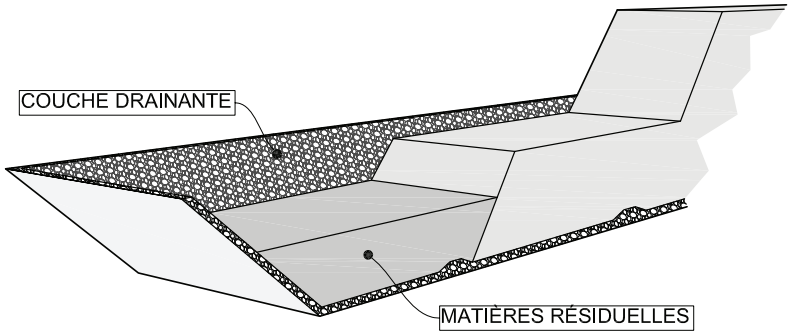
COUPE 1

Échelle : H=1:3000 / V=1:600



COUPE 2

Échelle : H=1:3000 / V=1:600



WSP
5355, BOULEVARD DES GRADINS
QUÉBEC (QUÉBEC) CANADA G2J 1C8
TÉL. : 418 623-2254 | TÉLÉC. : 418 624-1857 | WWW.WSPGROUP.COM

PROJET :

OPTIMISATION DU LET D'HÉBERTVILLE-STATION

TITRE :

COUPES 1 ET 2

NO PROJET : 141-24600-00

ÉCHELLE : H = 1:3000 / V = 1:600

DESSINÉ PAR : Maxime Chalné, tech.

VÉRIFIÉ PAR : Natalie Gagné, Ing. M.Sc.

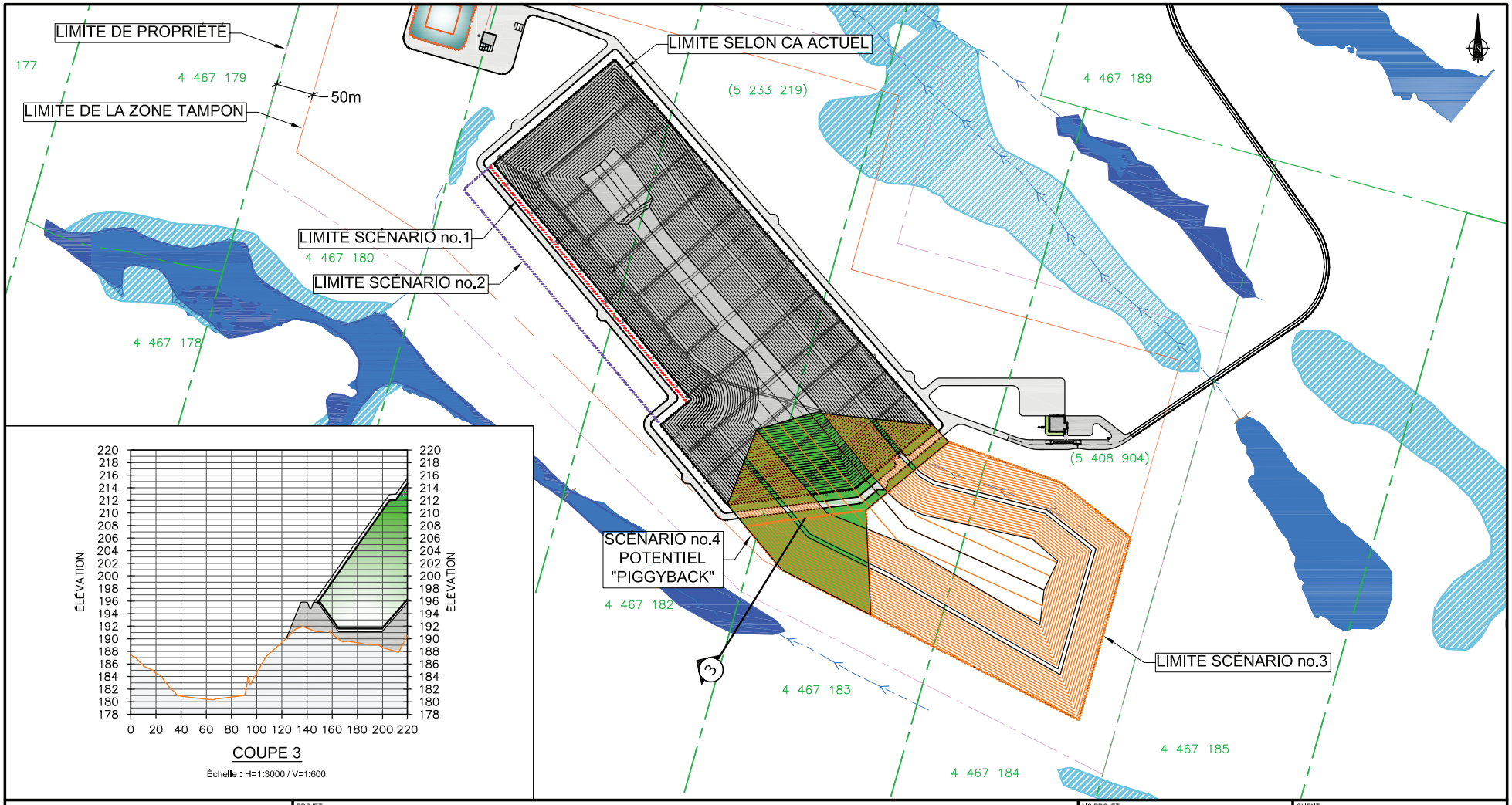
CLIENT : RMR

ÉMISSION : POUR COMMENTAIRES

DATE : 2014-12-05

DESSIN NO : Figure no.2

Ansi B-EXT, V:\2014\141-24600-00_RMRLSJ_Hebertville_OptimIsation\Figure\Master\141-24600-00_Fig02.dwg , 2014-12-05 09:33:32



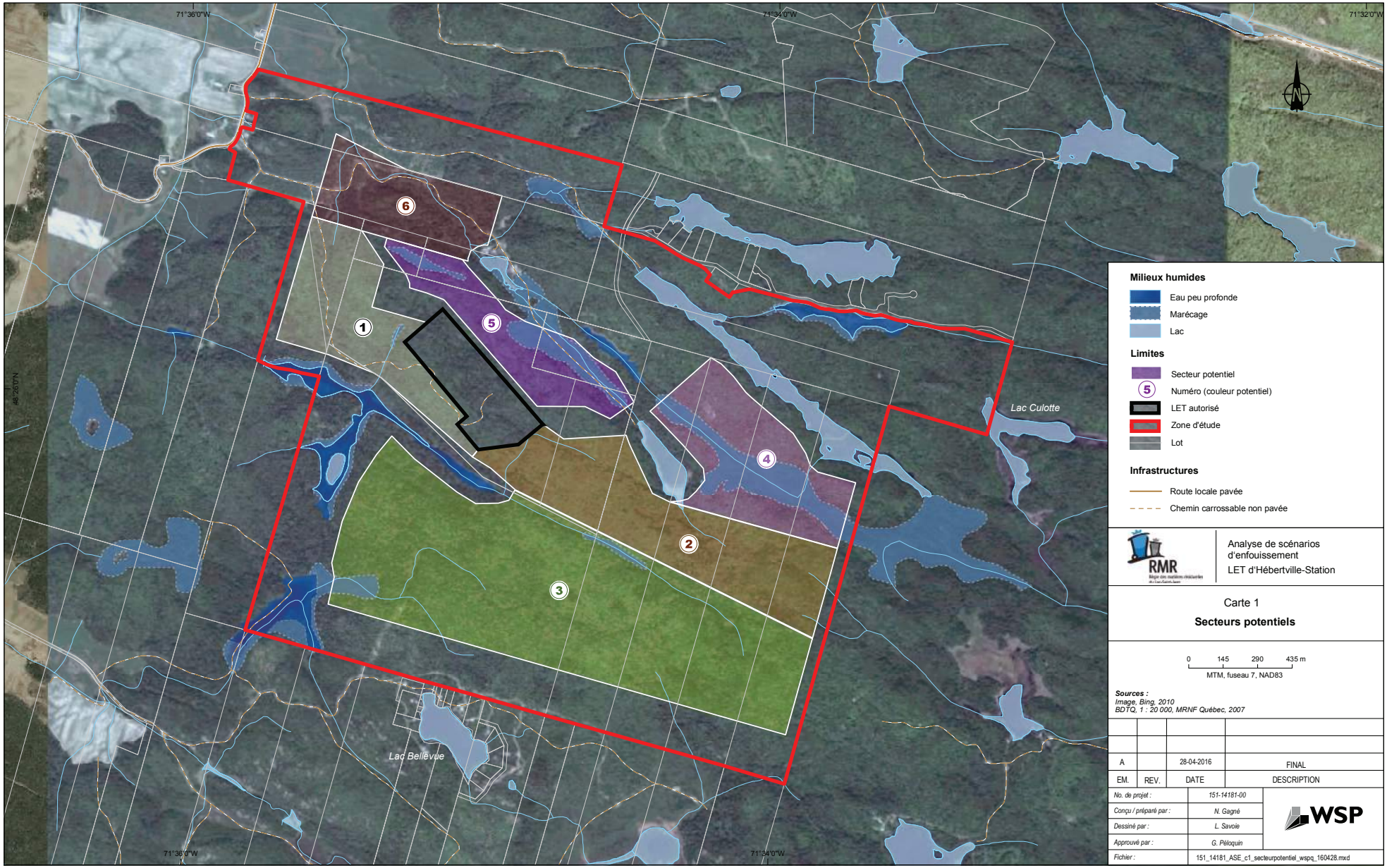
WSP
5355, BOULEVARD DES GRADINS
QUÉBEC (QUÉBEC) CANADA G2J 1C8
TÉL. : 418 623-2254 | TÉLÉC. : 418 624-1857 | WWW.WSPGROUP.COM

PROJET :
OPTIMISATION DU LET D'HÉBERTVILLE-STATION

TITRE :
VUE EN PLAN
SCÉNARIO 4 "PIGGYBACK"

NO PROJET :	141-24600-00
ÉCHELLE :	1:5000
DESSINÉ PAR :	Maxime Chalné, tech.
VÉRIFIÉ PAR :	Natalie Gagné, Ing. M.Sc.
CLIENT :	RMR
ÉMISSION :	POUR COMMENTAIRES
DATE :	2014-12-05
DESSIN NO :	Figure no.3

Ansi B-EXT, V:\2014\141-24600-00_RMRLSJ_Hebertville_Optimisation\Figure\Master\141-24600-00_Fig03.dwg , 2014-12-05 09:41:53



RMR

Analyse de scénarios d'enfouissement
LET d'Hébertville-Station

Carte 1

Secteurs potentiels

0 145 290 435 m

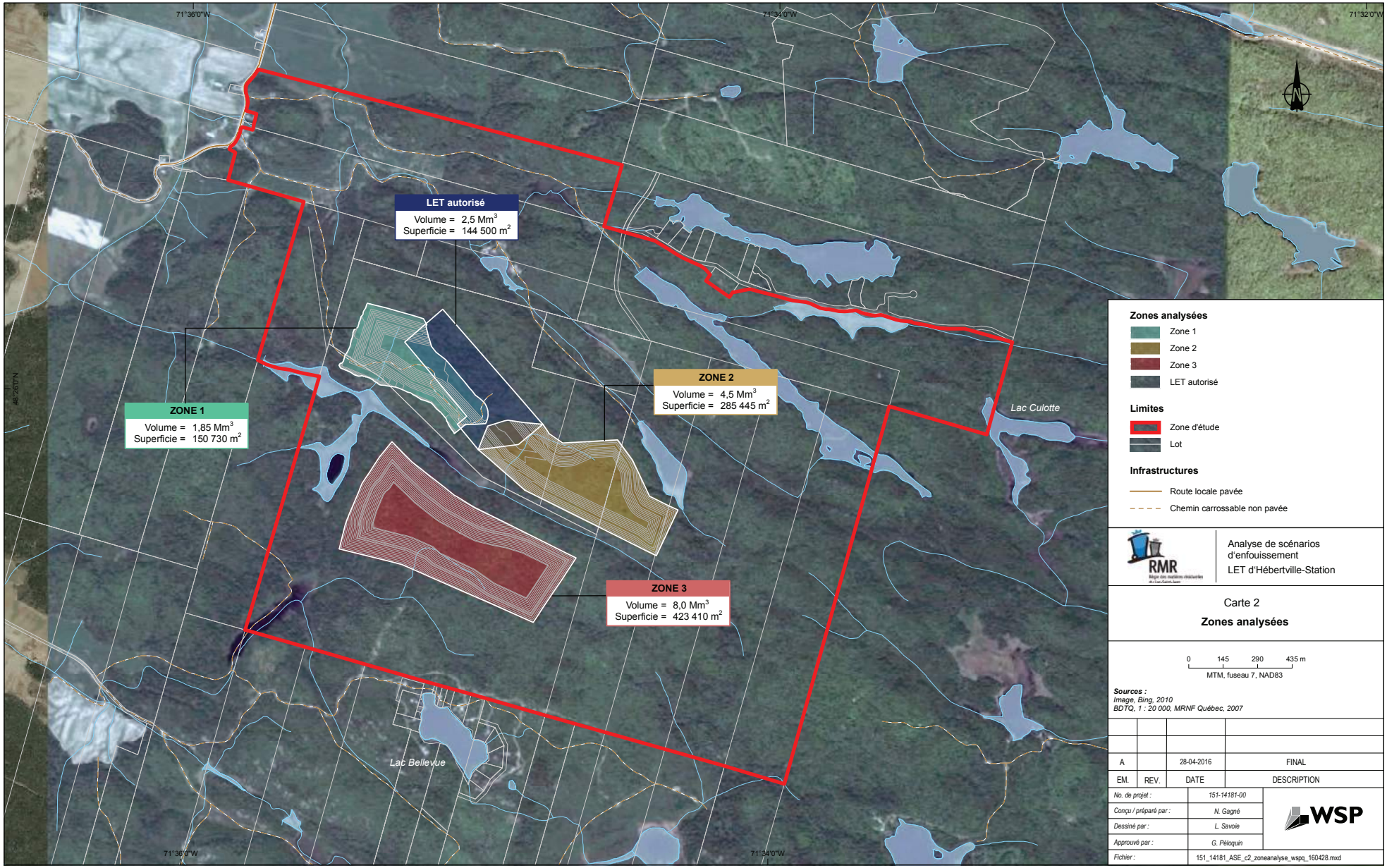
MTM, fuseau 7, NAD83

Sources :
Image, Bing, 2010
BDTQ, 1 : 20 000, MRNF Québec, 2007

EM.	REV.	DATE	DESCRIPTION
A		28-04-2016	FINAL

No. de projet :	*151-14181-00*
Conçu / préparé par :	*N. Gagné*
Dessiné par :	*L. Savoie*
Approuvé par :	*G. Péloquin*
Fichier :	*151_14181_ASE_c1_secteurpotentiel_wspq_160428.mxd*

WSP



Zones analysées

- Zone 1
- Zone 2
- Zone 3
- LET autorisé

Limites

- Zone d'étude
- Lot

Infrastructures

- Route locale pavée
- Chemin carrossable non pavée

RMR

Analyse de scénarios d'enfouissement
LET d'Hébertville-Station

Carte 2

Zones analysées

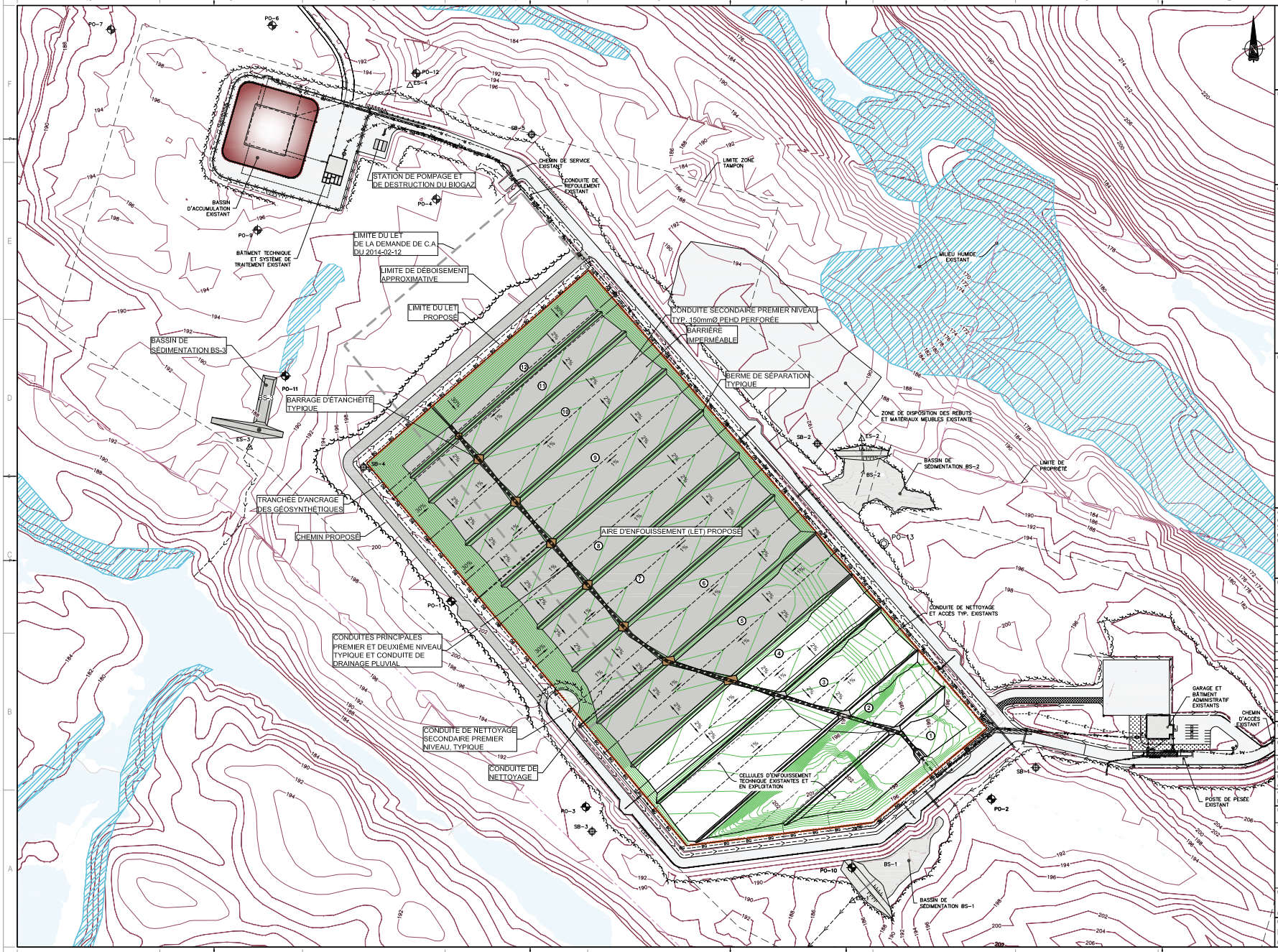
0 145 290 435 m
MTM, fuseau 7, NAD83

Sources :
Image, Bing, 2010
BDTQ, 1 : 20 000, MRNF Québec, 2007

EM.	REV.	DATE	DESCRIPTION
A		28-04-2016	FINAL

No. de projet :	*151-14181-00*
Conçu / préparé par :	*N. Gagné*
Dessiné par :	*L. Savoie*
Approuvé par :	*G. Péloquin*
Fichier :	*151_14181_ASE_c2_zoneanalyse_wspq_160428.mxd*

WSP



WSP
5355, BOULEVARD DES GRADINS
QUÉBEC (QUÉBEC) CANADA G2J 1C8
TÉL. : 418 623-2254 | TÉLÉC. : 418 624-1857 | WWW.WSPGROUP.COM

BUREAU :

CLIENT :

RMR
Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean

RÉF. CLIENT : –

PROJET :

ÉTUDE TECHNIQUE MODIFICATION DÉCRET 1306-2013

NOTES :

AVERTISSEMENT : DROIT D'AUTEUR :

CE DESSIN EST LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE DE WSP. AUCUNE REPRODUCTION OU TOUT AUTRE USAGE N'EST PERMIS SANS L'AUTORISATION ÉCRITE DE WSP. L'ENTREPRENEUR DOIT VÉRIFIER TOUTES LES DIMENSIONS AU PLAN ET AVISER LOCALEMENT TOUS LES DÉFAUTS OU ÉCARTS PUBLIÉS ET RAPPORTER TOUTES ERREURS OU OMISSIONS AVANT DE COMMENCER LES TRAVAUX. L'ÉCHELLE DE CE DESSIN NE SOIT PAS ÊTRE RESPECTÉE.

DIMENSION-RÉVISION :

NO.	RÉV.	DATE	DESCRIPTION
1		2016-12-16	MODIFICATION DÉCRET

« CES DOCUMENTS NE DOIVENT PAS ÊTRE UTILISÉS À DES FINS DE CONSTRUCTION »

NO PROJET : 161-10993-00

DATE : 2016-12-23

ÉCHELLE ORIGINALE : 1:1500

ÉCOUTTE BARRE NE MESURE PAS 25mm. AJUSTER VOTRE ÉCHELLE DE TRAÇAGE.

25mm

CONÇU PAR : Nabil Gagné, Ing, M.Sc.

DESSINÉ PAR : Audrey Chamberland, tech.

VÉRIFIÉ PAR : Nabil Gagné, Ing, M.Sc.

DISCIPLINE : ENVIRONNEMENT

TITRE :

VUE EN PLAN LIEU D'ENFOUISSEMENT TECHNIQUE PROPOSÉ

NUMÉRO DU FEUILLET :

161-10993-00_F02

FEUILLET : 02 DE 06

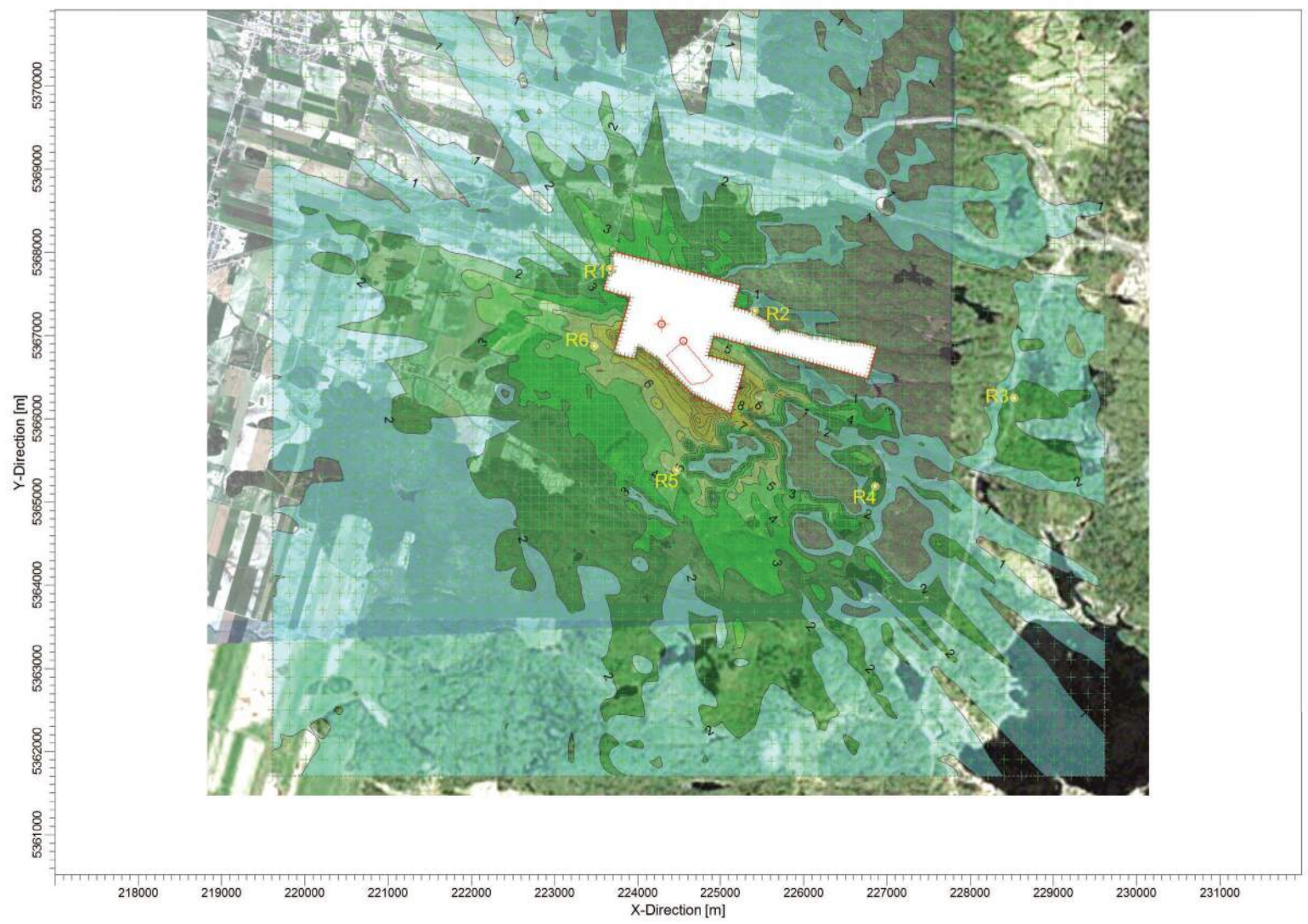
ÉMISSION : MODIFICATION DÉCRET

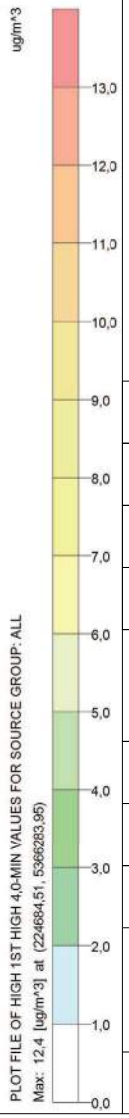
ÉMI DATE DU : 2016-12-16

N ÉM. / RÉV. : 1

PROJECT TITLE:

Hebertville 2016 - Demande de modification du décret 1306-2013
H2S 2013 - 4 minutes





COMMENTS:

Figure 4-10

SOURCES:

2

RECEPTORS:

3887

OUTPUT TYPE:

Concentration

MAX:

12,4 ug/m^3

COMPANY NAME:

MODELER:

DATE:

2016-12-12

SCALE: 1:50 000

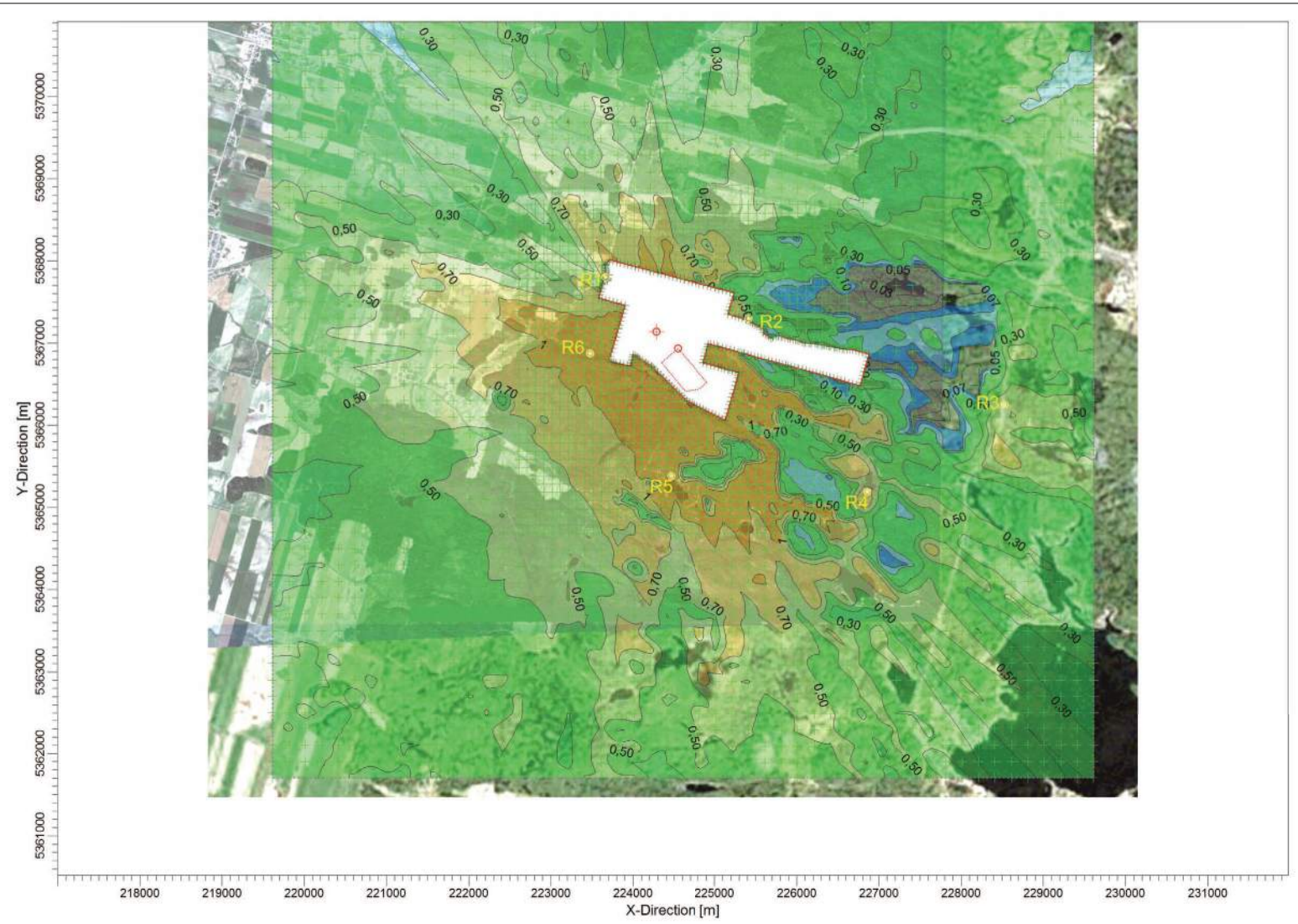
0 1 km

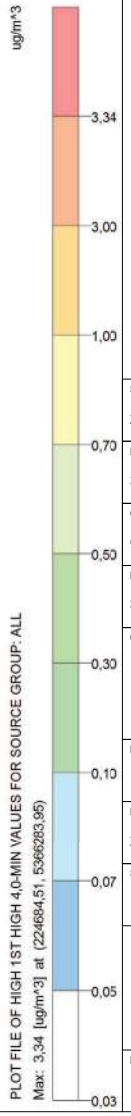
PROJECT NO.:

161-10453

PROJECT TITLE:

Hebertville 2016 - Demande de modification du décret 1306-2013
Methyl mercaptan 2013 - 4 min





COMMENTS:

SOURCES:
2

RECEPTORS:
3887

OUTPUT TYPE:
Concentration

MAX:
3,34 ug/m^3

COMPANY NAME:

MODELER:

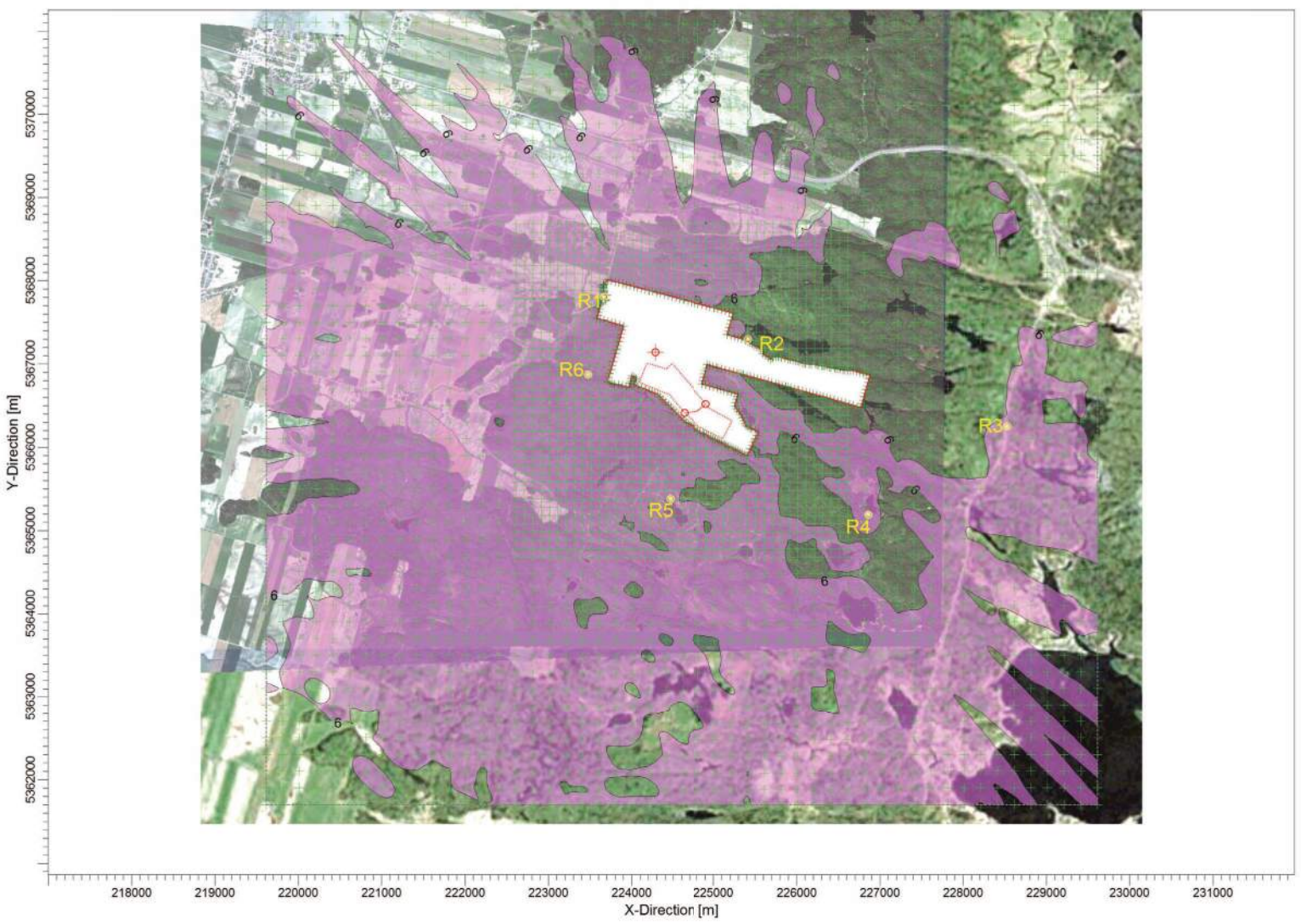
DATE:
2016-12-08

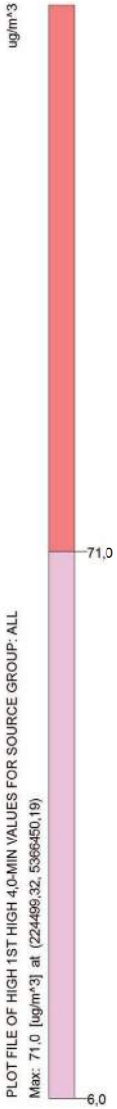
SCALE: 1:50 000
0 1 km

PROJECT NO.:
161-10453

PROJECT TITLE:

Hebertville 2016 - année 2009 H2S Carac 2 sources optimisé 4 min
SCÉNARIO DE BASE





COMMENTS:

essais

SOURCES:

3

RECEPTORS:

4181

OUTPUT TYPE:

Concentration

MAX:

71,0 ug/m^3

COMPANY NAME:

MODELER:

DATE:

2016-11-30

SCALE: 1:50 000

0 1 km

PROJECT NO.:

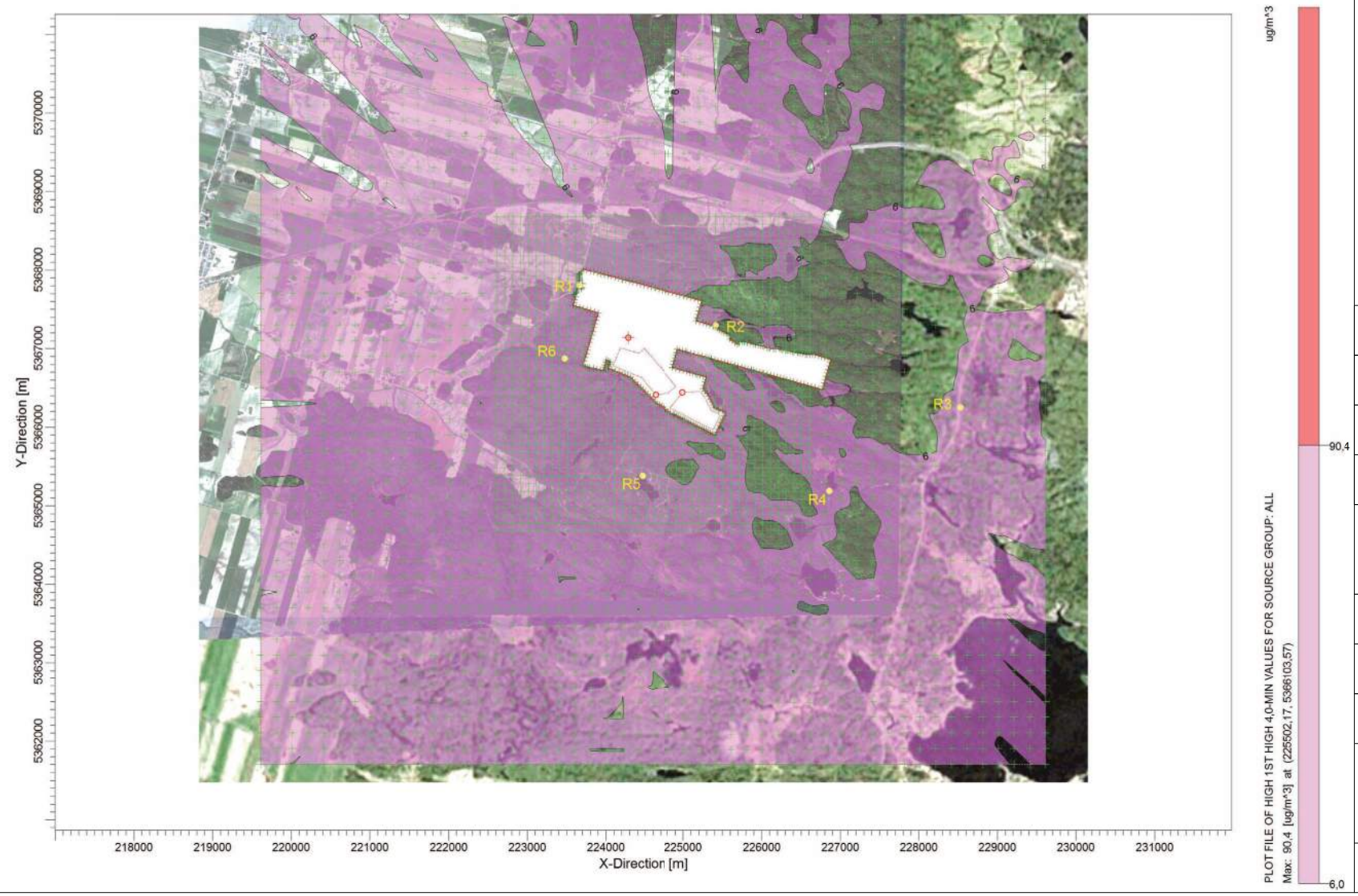
161-16094-00

AERMOD View - Lakes Environmental Software

C:\marc\hebert_agrandissement_optimisé\hebert_agrandissement_optimisé.isc

PROJECT TITLE:

Hebertville 2016 - année 2009 H2S Carac 2 sources 4 min
SCÉNARIO DE BASE



COMMENTS:

essais

SOURCES:

3

RECEPTORS:

4181

OUTPUT TYPE:

Concentration

MAX:

90,4 ug/m^3

COMPANY NAME:

MODELER:

DATE:

2016-11-14

SCALE: 1:50 000

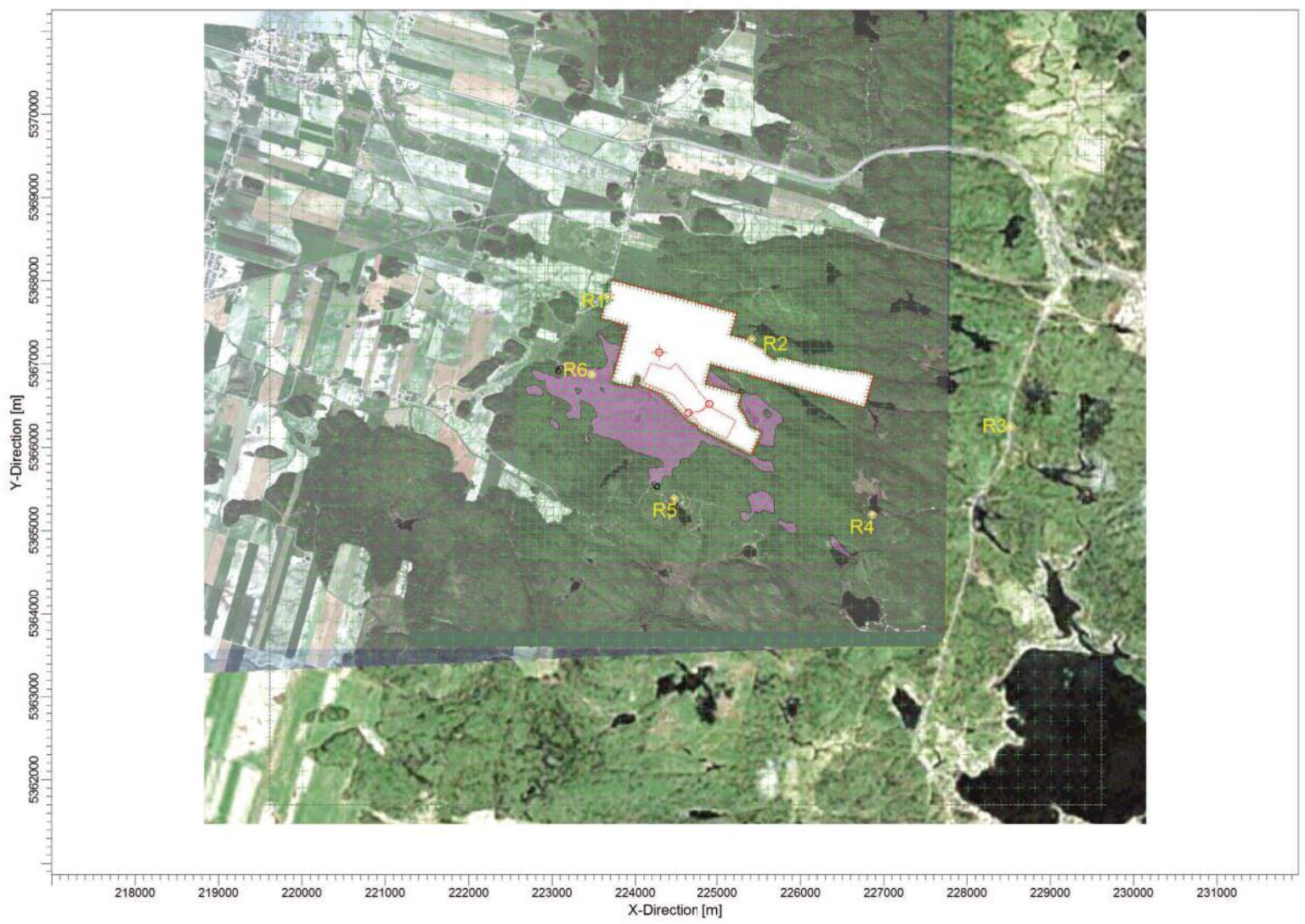
0 1 km

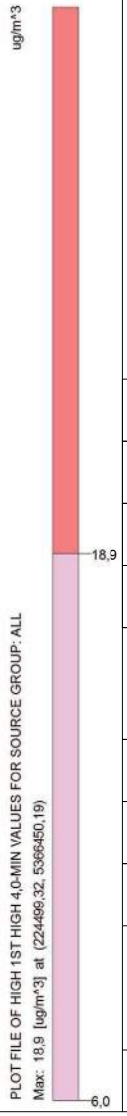
PROJECT NO.:

161-16094-00

PROJECT TITLE:

Hebertville 2016 - année 2009 H2S MDDELCC 2 sources optimisé 4 min
SCÉNARIO DE BASE





COMMENTS:

essais

SOURCES:

3

RECEPTORS:

4181

OUTPUT TYPE:

Concentration

MAX:

18,9 ug/m^3

COMPANY NAME:

MODELER:

DATE:

2016-11-30

SCALE: 1:50 000

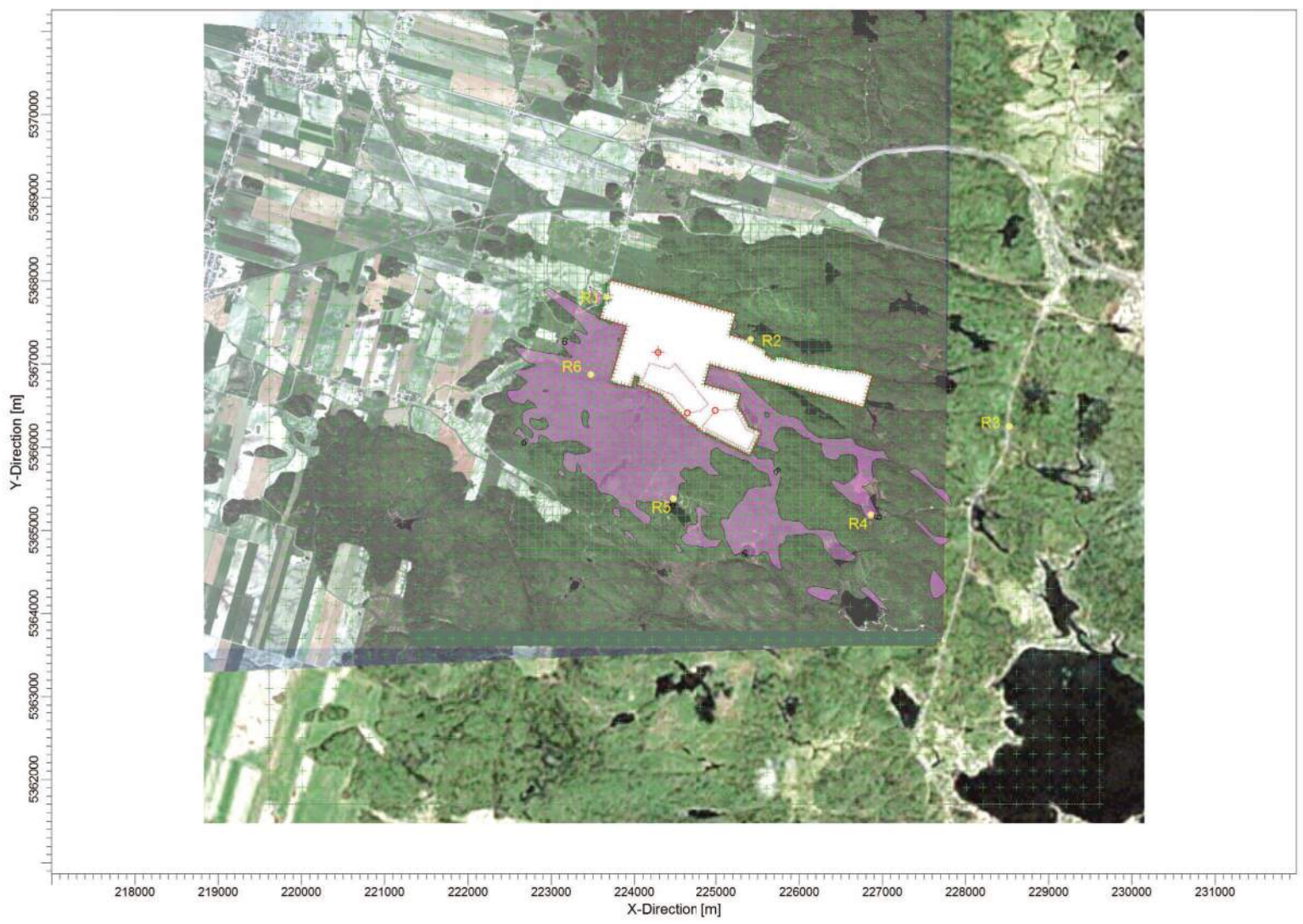
0 1 km

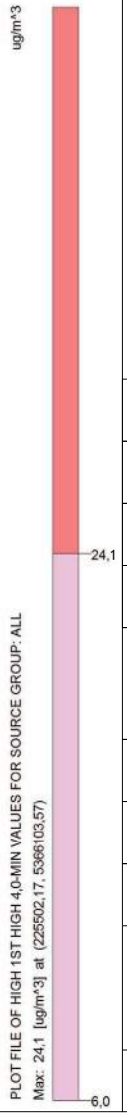
PROJECT NO.:

161-16094-00

PROJECT TITLE:

Hebertville 2016 - année 2009 H2S MDDELCC 2 sources 4 min
SCÉNARIO DE BASE





COMMENTS:

essais

SOURCES:

3

RECEPTORS:

4181

OUTPUT TYPE:

Concentration

MAX:

24,1 ug/m^3

COMPANY NAME:

MODELER:

DATE:

2016-11-14

SCALE: 1:50 000

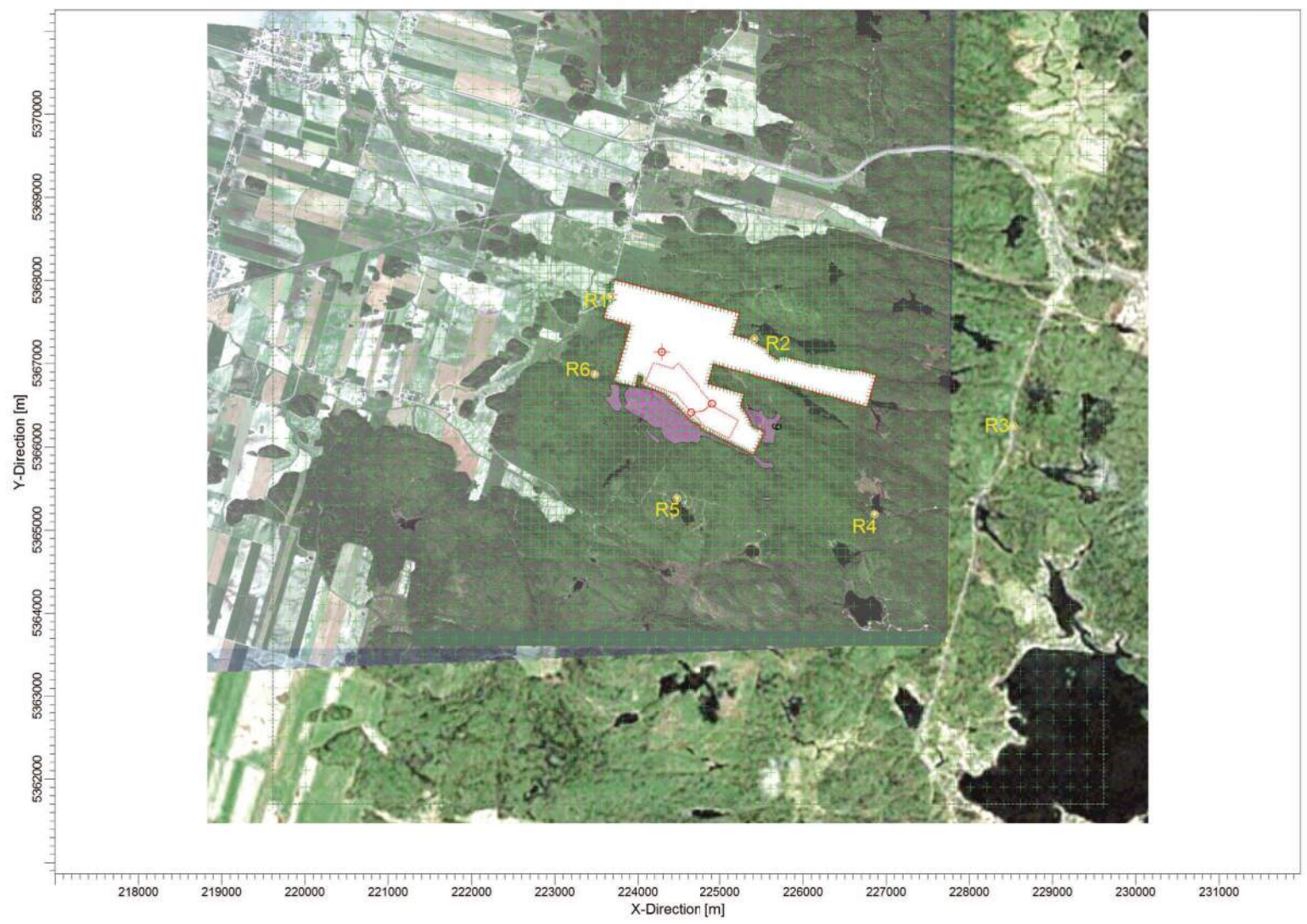
0 1 km

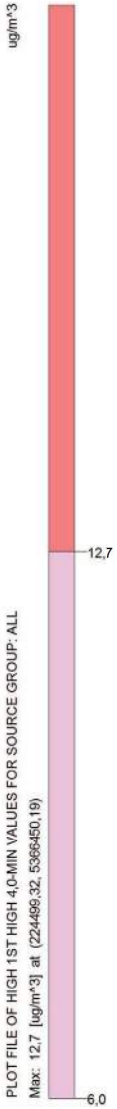
PROJECT NO.:

161-16094-00

PROJECT TITLE:

Hebertville 2016 - année 2009 H2S SOPHIE 2 sources optimisé 4 min
SCÉNARIO DE BASE





COMMENTS:

essais

SOURCES:

3

RECEPTORS:

4181

OUTPUT TYPE:

Concentration

MAX:

12,7 ug/m^3

COMPANY NAME:

MODELER:

DATE:

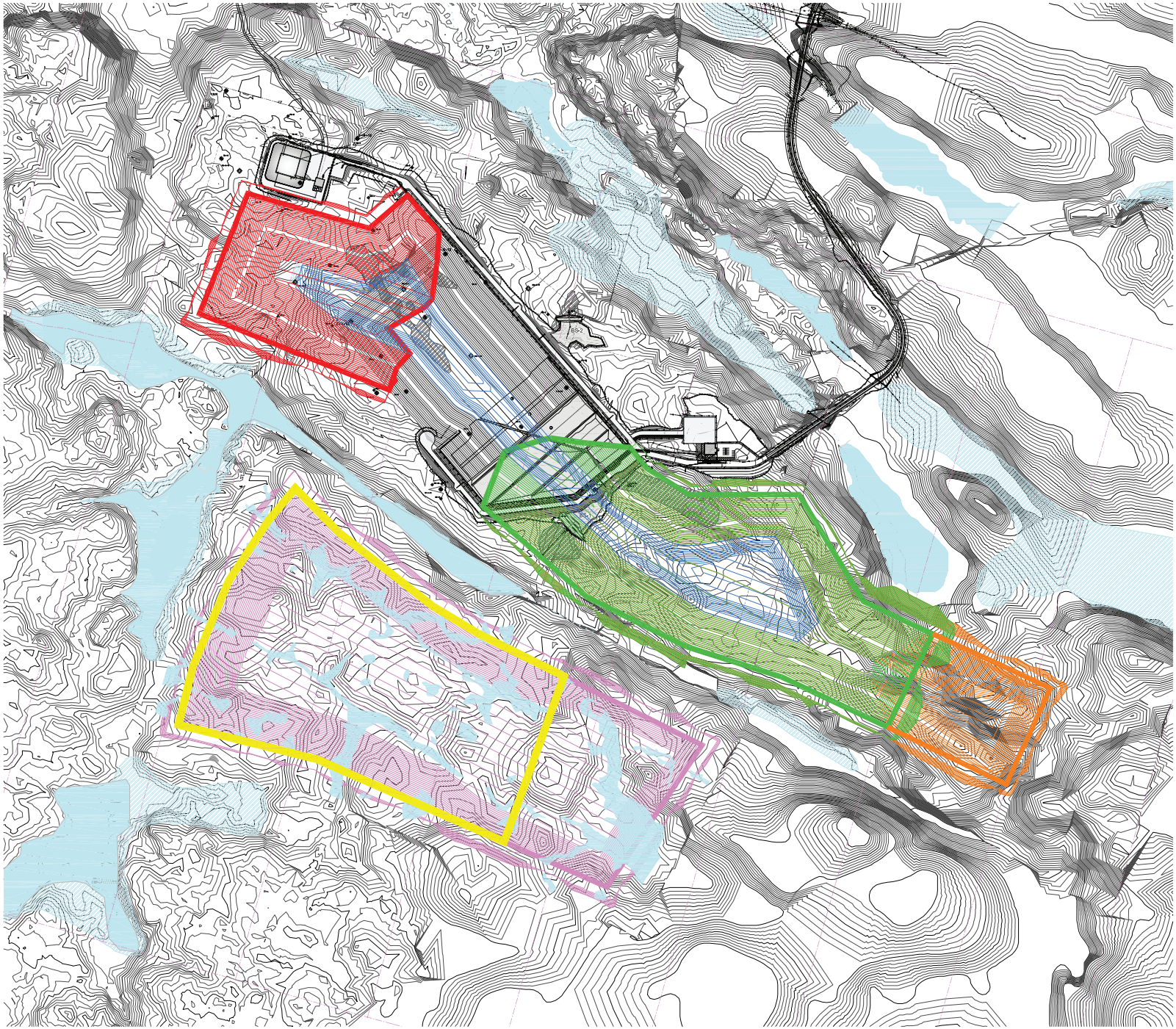
2016-11-30

SCALE: 1:50 000

0 1 km

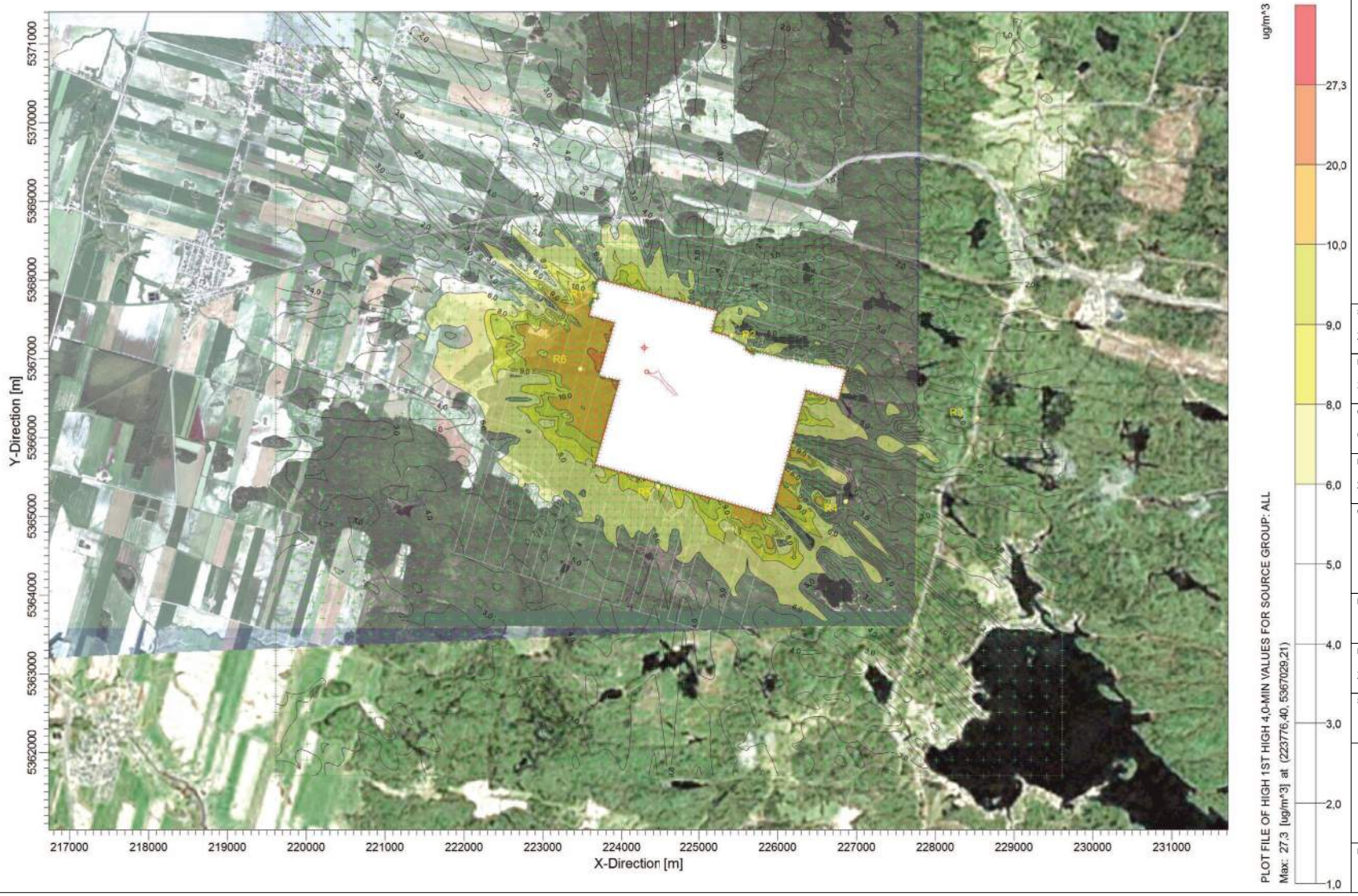
PROJECT NO.:

161-16094-00



PROJECT TITLE:

Hebertville - Agrandissement Zones 1 et 2 - Achat TPI
H2S - 4 minutes - Émissions 2033 - Météo 2009



COMMENTS:

Figure 1

SOURCES:

2

RECEPTORS:

3582

OUTPUT TYPE:

Concentration

MAX:

27,3 ug/m^3

COMPANY NAME:

MODELER:

DATE:

2017-08-15

SCALE: 1:50 000

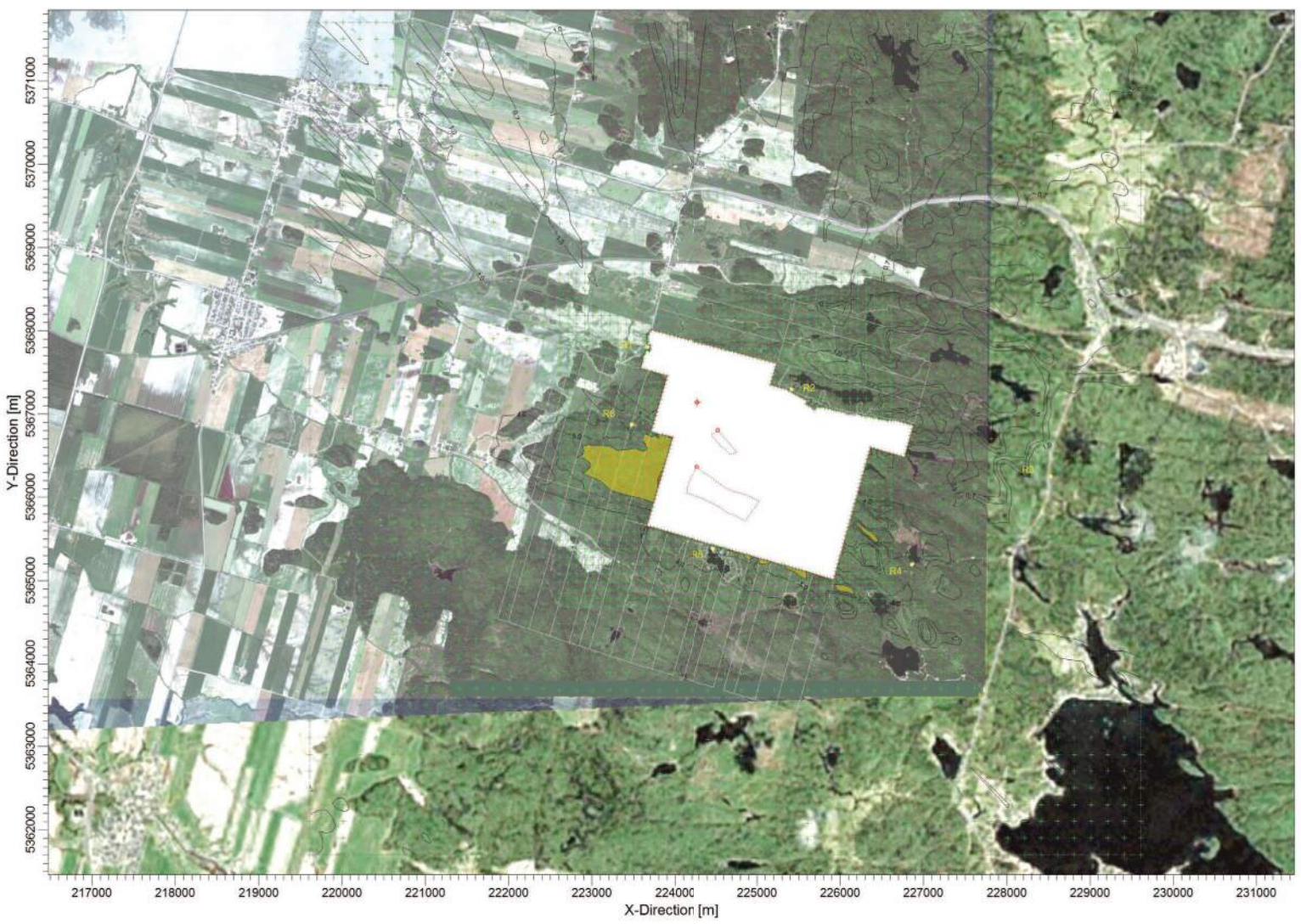
0 1 km

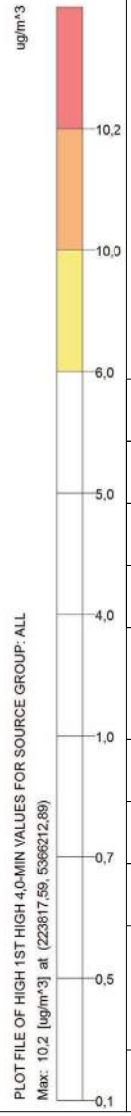
PROJECT NO.:

171-07523-00

PROJECT TITLE:

Hebertville - Agrandissement Zone 3 - Achat TPI
H2S 4 minutes Émi2037 météo 2009





COMMENTS:

Figure 1

SOURCES:

3

RECEPTORS:

3582

OUTPUT TYPE:

Concentration

MAX:

10,2 ug/m^3

COMPANY NAME:

MODELER:

DATE:

2017-06-19

SCALE: 1:50 000

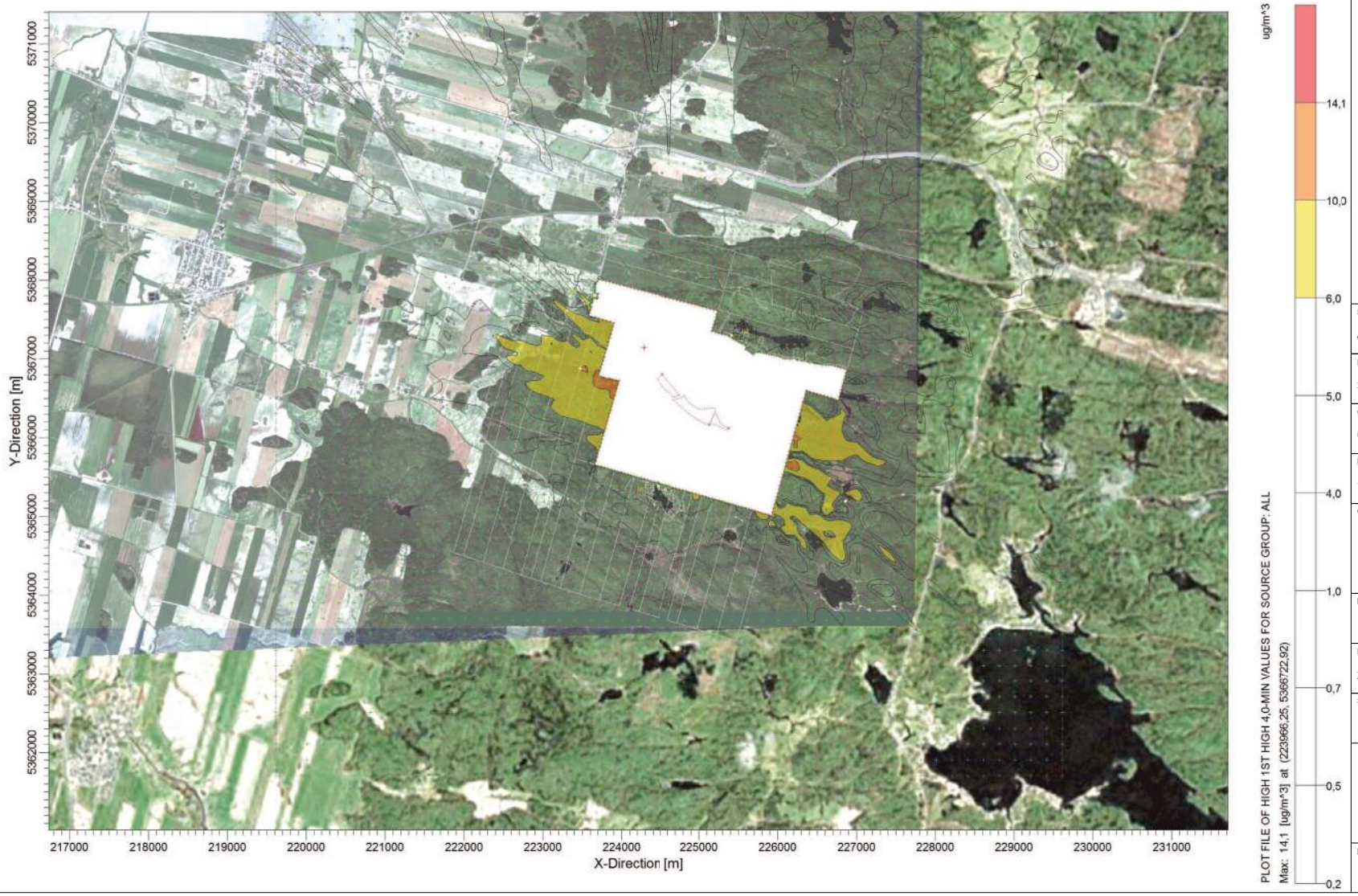
0 1 km

PROJECT NO.:

171-07523-00

PROJECT TITLE:

Hebertville - Agrandissement Zone 2 courte - Achat TPI
H2S - 4 minutes - Émissions 2041 - Météo 2009



COMMENTS:

Figure 1

SOURCES:

4

RECEPTORS:

3582

OUTPUT TYPE:

Concentration

MAX:

14,1 ug/m^3

COMPANY NAME:

MODELER:

DATE:

2017-06-20

SCALE: 1:50 000

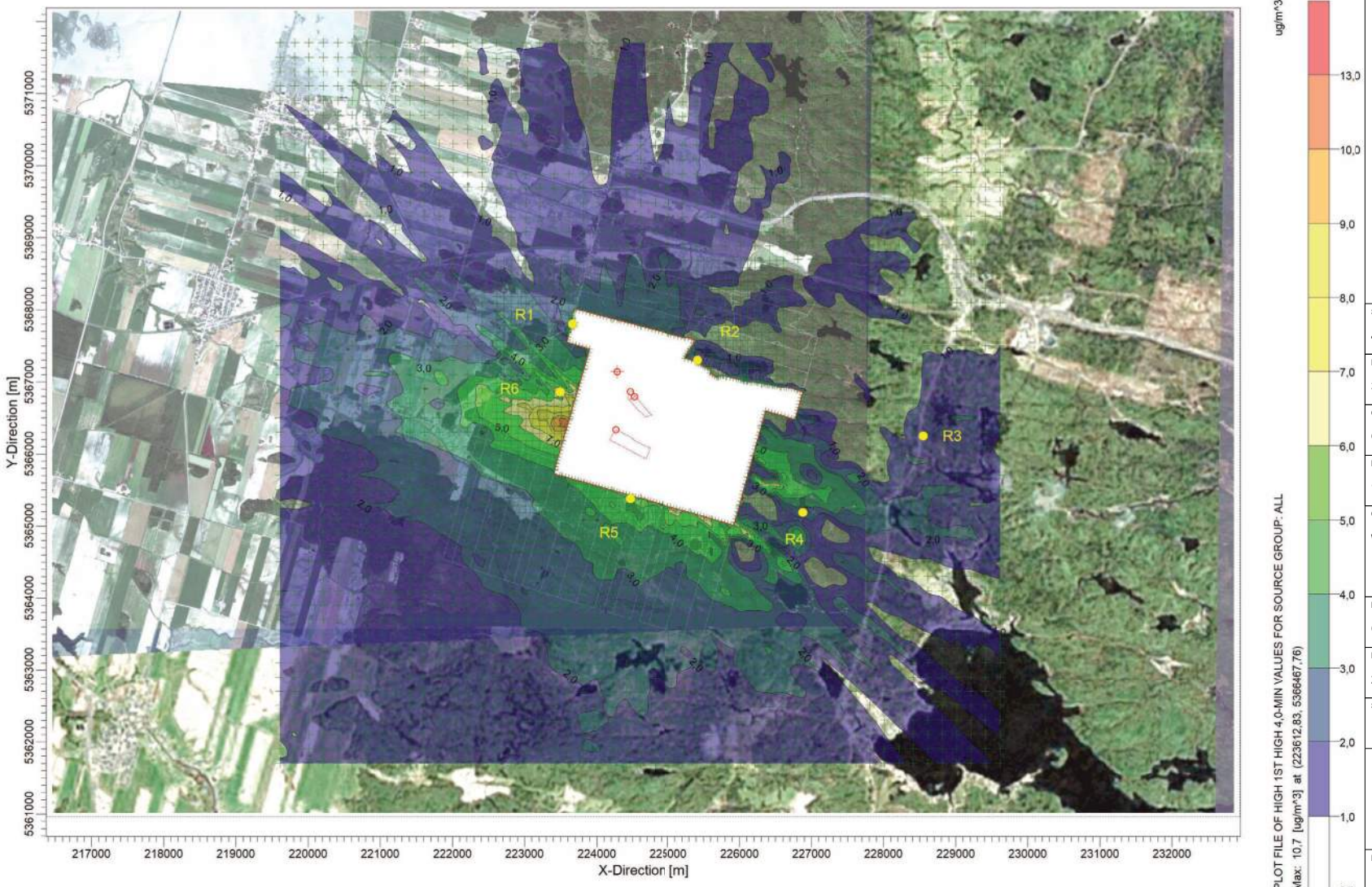
0 1 km

PROJECT NO.:

171-07523-00

PROJECT TITLE:

Projet d'agrandissement du LET d'Hébertville-Station - Phase 2
Météo 2009 - 203 000 tonnes/an - Profil H2S 4 min - sans géo



COMMENTS:

Figure 4-6

SOURCES:

4

RECEPTORS:

3543

OUTPUT TYPE:

Concentration

MAX:

10,7 ug/m^3

COMPANY NAME:

WSP Canada

MODELER:

CV

DATE:

2021-01-08

SCALE: 1:55 313

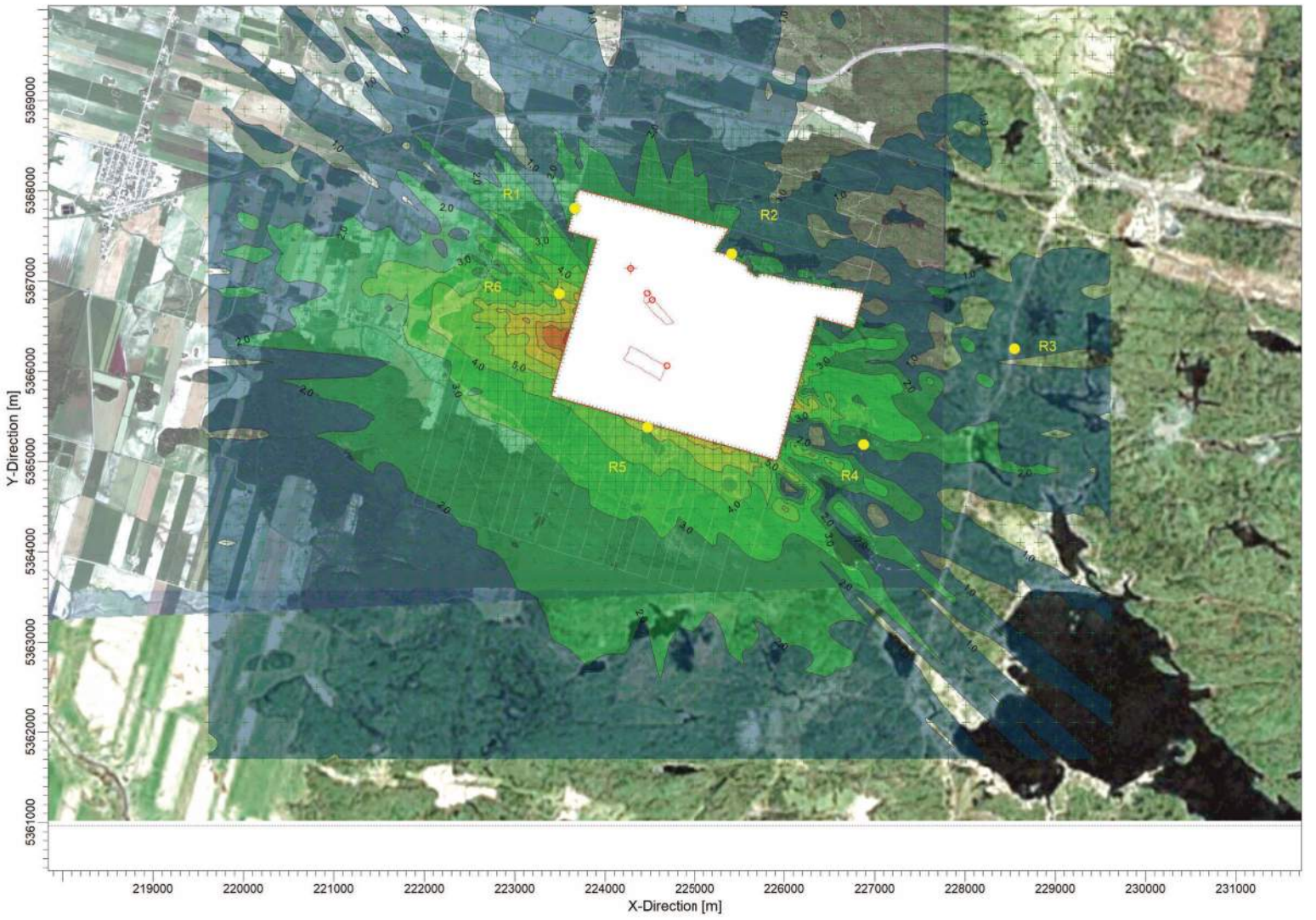
0 1 km

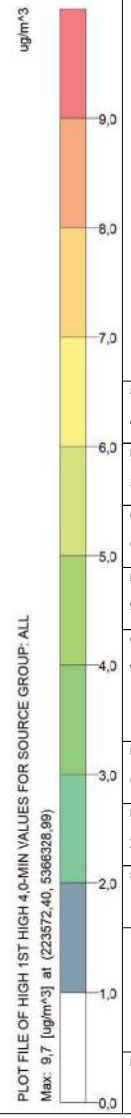
PROJECT NO.:

181-17076-00

PROJECT TITLE:

Projet d'agrandissement du LET d'Hébertville-Station - Phase 2
Météo 2009 - 203 000 tonnes/an - Profil H2S 4 min - géo





COMMENTS:

Figure 4-6

SOURCES:

4

RECEPTORS:

3543

OUTPUT TYPE:

Concentration

MAX:

9,7 ug/m^3

COMPANY NAME:

WSP Canada

MODELER:

CV

DATE:

2021-01-07

SCALE: 1:46 095

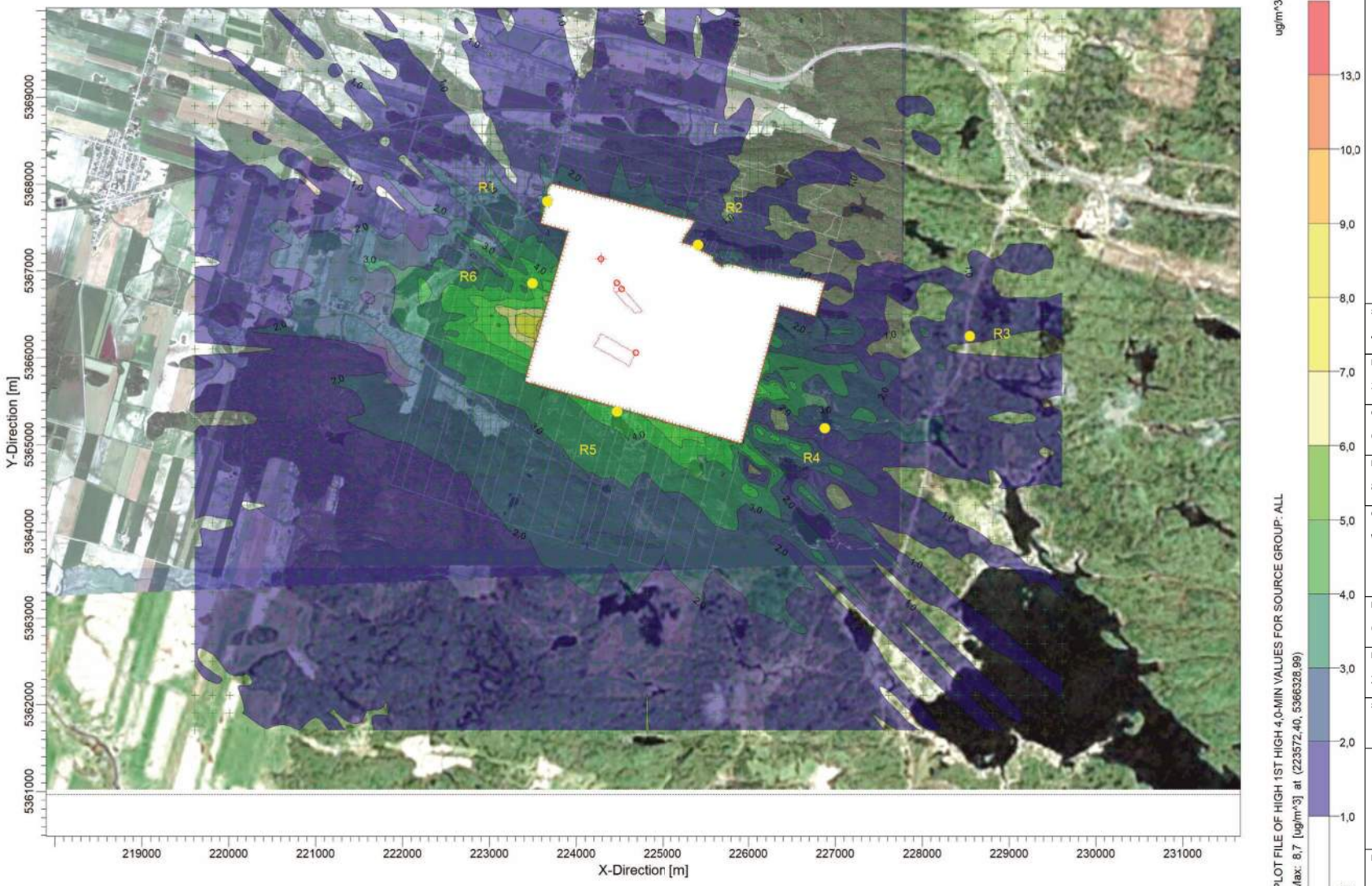
0 1 km

PROJECT NO.:

181-17076-00

PROJECT TITLE:

Projet d'agrandissement du LET d'Hébertville-Station - Phase 2
Météo 2009 - 156 000 tonnes/an - Profil 4 min H2S - géo



COMMENTS:

Figure 4-6

SOURCES:

4

RECEPTORS:

3543

OUTPUT TYPE:

Concentration

MAX:

8,7 ug/m^3

COMPANY NAME:

WSP Canada

MODELER:

CV

DATE:

2020-12-14

SCALE: 1:45 936

0 1 km

PROJECT NO.:

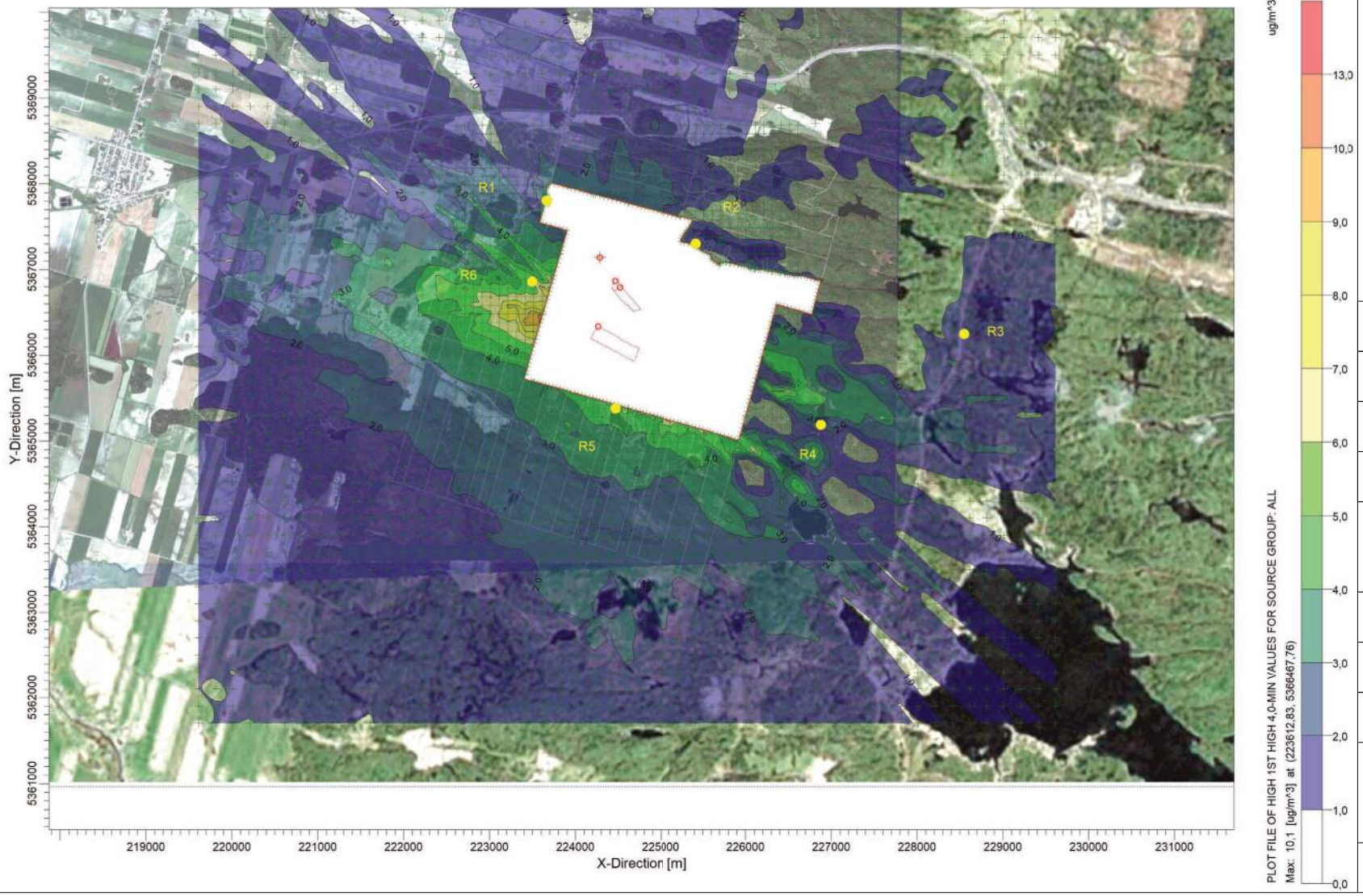
181-17076-00

AERMOD View - Lakes Environmental Software

C:\Mod AERMOD\HS20201214156000geomet2009\HS20201214156000geomet2009.isc

PROJECT TITLE:

Projet d'agrandissement du LET d'Hébertville-Station - Phase 2
Météo 2009 - 156 000 tonnes/an - Profil H2S 4 min - sans géo



COMMENTS:

Figure 4-6

SOURCES:

4

RECEPTORS:

3543

OUTPUT TYPE:

Concentration

MAX:

10,1 ug/m^3

COMPANY NAME:

WSP Canada

MODELER:

CV

DATE:

2020-12-15

SCALE: 1:46 131

0 1 km

PROJECT NO.:

181-17076-00

ANNEXE 4.2

Agrandissement du lieu d'enfouissement technique d'Hébertville-Station – Étude technique

RÉGIE DES MATIÈRES RÉSIDUELLES DU LAC-SAINT-JEAN (RMRLSJ)
PROJET N^{O} : 181-15629-00

AGRANDISSEMENT DU LIEU D'ENFOUISSEMENT TECHNIQUE D'HÉBERTVILLE-STATION

ÉTUDE TECHNIQUE

MAI 2022

AGRANDISSEMENT DU LIEU D'ENFOUISSEMENT TECHNIQUE D'HÉBERTVILLE-STATION

ÉTUDE TECHNIQUE

RÉGIE DES MATIÈRES RÉSIDUELLES
DU LAC-SAINT-JEAN (RMRLSJ)

PROJET N^{O} : 181-15629-00
DATE : MAI 2022

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

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

SIGNATURES

PRÉPARÉ PAR

Guy Péloquin, ing. M. Sc.
(Membre OIQ nº 41381)

RÉVISÉ PAR

Catherine Verrault, M. Sc., M. Sc. A.

WSP Canada Inc. (WSP) a préparé ce rapport uniquement pour son destinataire RÉGIE DES MATIÈRES RÉSIDUELLES DU LAC-SAINT-JEAN (RMRLSJ), conformément à la convention de consultant convenue entre les parties. Advenant qu'une convention de consultant n'ait pas été exécutée, les parties conviennent que les Modalités Générales à titre de consultant de WSP régiront leurs relations d'affaires, lesquelles vous ont été fournies avant la préparation de ce rapport.

Ce rapport est destiné à être utilisé dans son intégralité. Aucun extrait ne peut être considéré comme représentatif des résultats de l'évaluation.

Les conclusions présentées dans ce rapport sont basées sur le travail effectué par du personnel technique, entraîné et professionnel, conformément à leur interprétation raisonnable des pratiques d'ingénierie et techniques courantes et acceptées au moment où le travail a été effectué.

Le contenu et les opinions exprimées dans le présent rapport sont basés sur les observations et/ou les informations à la disposition de WSP au moment de sa préparation, en appliquant des techniques d'investigation et des méthodes d'analyse d'ingénierie conformes à celles habituellement utilisées par WSP et d'autres ingénieurs/techniciens travaillant dans des conditions similaires, et assujettis aux mêmes contraintes de temps, et aux mêmes contraintes financières et physiques applicables à ce type de projet.

WSP dénie et rejette toute obligation de mise à jour du rapport si, après la date du présent rapport, les conditions semblent différer considérablement de celles présentées dans ce rapport ; cependant, WSP se réserve le droit de modifier ou de compléter ce rapport sur la base d'informations, de documents ou de preuves additionnels.

WSP ne fait aucune représentation relativement à la signification juridique de ses conclusions.

La divulgation de tout renseignement faisant partie du présent rapport relève uniquement de la responsabilité de son destinataire. Si un tiers utilise, se fie, ou prend des décisions ou des mesures basées sur ce rapport, ledit tiers en est le seul responsable. WSP n'accepte aucune responsabilité quant aux dommages que pourrait subir un tiers suivant l'utilisation de ce rapport ou quant aux dommages pouvant découler d'une décision ou mesure prise basée sur le présent rapport.

WSP a exécuté ses services offerts au destinataire de ce rapport conformément à la convention de consultant convenue entre les parties tout en exerçant le degré de prudence, de compétence et de diligence dont font habituellement preuve les membres de la même profession dans la prestation des mêmes services ou de services comparables à l'égard de projets de nature analogue dans des circonstances similaires. Il est entendu et convenu entre WSP et le destinataire de ce rapport que WSP n'offre aucune garantie, expresse ou implicite, de quelque nature que ce soit. Sans limiter la généralité de ce qui précède, WSP et le destinataire de ce rapport conviennent et comprennent que WSP ne fait aucune représentation ou garantie quant à la suffisance de sa portée de travail pour le but recherché par le destinataire de ce rapport.

En préparant ce rapport, WSP s'est fié de bonne foi à l'information fournie par des tiers, tel qu'indiqué dans le rapport. WSP a raisonnablement présumé que les informations fournies étaient correctes et WSP ne peut donc être tenu responsable de l'exactitude ou de l'exhaustivité de ces informations.

Les bornes et les repères d'arpentage utilisés dans ce rapport servent principalement à établir les différences d'élévation relative entre les emplacements de prélèvement et/ou d'échantillonnage et ne peuvent servir à d'autres fins. Notamment, ils ne peuvent servir à des fins de nivelage, d'excavation, de construction, de planification, de développement, etc.

WSP nie toute responsabilité financière quant aux effets du rapport sur une transaction subséquente ou sur la dépréciation de la valeur des biens qu'il peut entraîner, ou encore qui peuvent découler des mesures, des actions et des coûts qui en résultent.

Les recommandations de conception fournies dans ce rapport s'appliquent uniquement au projet et aux zones décrites dans le texte, et uniquement si elles sont construites conformément aux détails indiqués dans le présent rapport. Les commentaires fournis dans ce rapport sur les problèmes potentiels pouvant subvenir lors de la construction et sur les différentes méthodologies possibles sont uniquement destinés à guider le concepteur. Le nombre d'emplacements de prélèvement et/ou d'échantillonnage peut ne pas être suffisant pour évaluer l'ensemble des facteurs pouvant affecter la construction, les méthodologies et les coûts. WSP nie toute responsabilité pouvant découler de décisions ou actions prises découlant de ce rapport, sauf si WSP en est spécifiquement informé et y participe. Advenant une telle situation, la responsabilité de WSP sera déterminée et convenue à ce moment.

L'original du fichier électronique que nous vous transmettons sera conservé par WSP pour une période minimale de dix ans. WSP n'assume aucune responsabilité quant à l'intégrité du fichier qui vous est transmis et qui n'est plus sous le contrôle de WSP. Ainsi, WSP n'assume aucune responsabilité quant aux modifications faites au fichier électronique suivant sa transmission au destinataire.

Ces limitations sont considérées comme faisant partie intégrante du présent rapport.

CLIENT

RÉGIE DES MATIÈRES RÉSIDUELLES DU LAC-SAINT-JEAN (RMRLSJ)

Gestionnaire – Projets et environnement	Lisa Gauthier, ing. M.Sc.
Directeur des opérations	Tony Côté
Directeur général adjoint	Mathieu Rouleau

ÉQUIPE DE RÉALISATION

WSP CANADA INC. (WSP)

Directeur de projet	Guy Péloquin, ing. M.Sc.
Chargée de projet – volet biogaz	Catherine Verrault, M.Sc., M.Sc.A.
Ingénieure de projet – volet biogaz	Marlène Demers, ing.
Technicien CAO/DAO	Maxime Chaîné, tech. sr.
Édition	Linette Poulin

Référence à citer :

WSP. 2022. *AGRANDISSEMENT DU LIEU D'ENFOUISSEMENT TECHNIQUE D'HÉBERTVILLE-STATION. ÉTUDE TECHNIQUE.* RAPPORT PRODUIT POUR RÉGIE DES MATIÈRES RÉSIDUELLES DU LAC-SAINT-JEAN (RMRLSJ). 43 PAGES ET ANNEXES.

TABLE DES MATIÈRES

1 INTRODUCTION ET MISE EN CONTEXTE 1

2 DESCRIPTION DU SITE.....3

2.1 LOCALISATION.....3

2.2 RESPECT DES EXIGENCES DE LOCALISATION.....3

3 SCHÉMA D'AMÉNAGEMENT DU LET 5

3.1 AIRES D'ÉLIMINATION DES MATIÈRES RÉSIDUELLES.....5

3.2 BÂTIMENT DE SERVICE, BALANCE ET POSTE DE CONTRÔLE 6

3.3 CHEMIN D'ACCÈS, CHEMIN DE SERVICE ET CHEMINS TEMPORAIRE.....6

3.4 AIRE D'ENTREPOSAGE DES MATÉRIAUX MEUBLES 7

3.5 AIRE DU SYSTÈME DE TRAITEMENT DU LIXIVIAT 8

3.6 AIRE DU SYSTÈME DE COLLECTE ET D'ÉLIMINATION DU BIOGAZ 8

3.7 ZONE TAMPON ET MESURES DE DISSUMULATION 8

4 MODE ET SÉQUENCE D'EXPLOITATION DU LET 9

5 DESCRIPTION DES COMPOSANTES TECHNIQUES DU LET 15

5.1 CONTRAINTES GÉOTECHNIQUES.....15

5.2 SYSTÈME D'IMPERMÉABILISATION.....15

5.3 SYSTÈMES DE COLLECTE ET DE GESTION DU LIXIVIAT ..16

5.4 RECOUVREMENT FINAL 19

5.5 GESTION DES EAUX DE RUISSELLEMENT 21

6 PRODUCTION DES EAUX DE LIXIVIATION.....23

6.1 GÉNÉRALITÉS.....23

6.2 VOLUMES D'EAUX DE LIXIVIATION PROJETÉS 23

6.3 DÉBITS DE TRAITEMENT ET VOLUME DU BASSIN D'ACCUMULATION 25

7 SYSTÈME DE TRAITEMENT DES EAUX DE LIXIVIATION 27
7.1 SYSTÈME DE TRAITEMENT DES EAUX DE LIXIVIATION 27
8 DESCRIPTION DES OUVRAGES DE CAPTAGE ET DE DESTRUCTION DU BIOGAZ 29
8.1 AMÉNAGEMENT GÉNÉRAL 29
8.2 TRANCHÉES DE CAPTAGE DU BIOGAZ 29
8.3 PUITS D'EXTRACTION VERTICAUX 30
8.4 SYSTÈME DE COLLECTEURS PRINCIPAUX 30
8.5 STATION DE POMPAGE ET DE TRAITEMENT DU BIOGAZ 30
8.6 ÉTUDE DE DISPERSION ATMOSPHÉRIQUE 31
9 MODALITÉS OPÉRATIONNELLES DU LET 33
9.1 CONTRÔLE ET INSPECTION DES MATIÈRES RÉSIDUELLES REÇUES 33
9.2 OPÉRATIONS D'ENFOUISSEMENT 34
9.3 ENTRETIEN PRÉVENTIF DES COMPOSANTES DU LET 35
9.4 MACHINERIE 36
9.5 HORAIRES D'EXPLOITATION 36
9.6 ACCÈS 36
10 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL 37
11 ANALYSE ÉCONOMIQUE PRÉLIMINAIRE 39
11.1 GÉNÉRALITÉS 39
12 CONCLUSION 41
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES 43

TABLE DES MATIÈRES

TABLEAUX

TABLEAU 4-1 SÉQUENCE D'EXPLOITATION PROPOSÉE POUR L'AGRANDISSEMENT DU LET PHASE 2A ET 2B SANS RECOUVREMENT TEMPORAIRE 11

TABLEAU 4-2 SÉQUENCE D'EXPLOITATION PROPOSÉE POUR L'AGRANDISSEMENT DU LET PHASE 2A ET 2B AVEC RECOUVREMENT TEMPORAIRE 13

TABLEAU 6-1 DÉBIT ANNUEL DE LIXIVIAT PROJETÉ POUR L'AMÉNAGEMENT DU LET DE LA RMRLSJ 24

TABLEAU 7-1 EXIGENCES MINIMALES POUR LES EAUX TRAITÉES 28

TABLEAU 9-1 SYNTHÈSE DES COÛTS D'ÉLIMINATION.....39

FIGURES

FIGURE 6-1 PRODUCTION DE LIXIVIAT ESTIMÉE POUR LE PROJET D'AMÉNAGEMENT DU LET DE LA RMRLSJ.....24

FIGURE 7-1 COURBE DE GÉNÉRATION ET DE CAPTAGE DU BIOGAZ DU PROJET D'AGRANDISSEMENT DU LET D'HÉBERTVILLE-STATION 32

ANNEXES

A ANALYSE DES COMPOSANTES GÉOSYNTHÉTIQUES

B ÉQUIVALENCE DU GÉOFILET DE DRAINAGE

C ANALYSE STRUCTURALE DES CONDUITES

D ANALYSE DE LA COUCHE DRAINANTE

E NOTE TECHNIQUE - RÉSUMÉ DES ÉTUDES RÉALISÉES À CE JOUR

F DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES

G NOTE TECHNIQUE - SÉQUENÇAGE ET PRODUCTION DES LIXIVIATS

H ÉTUDE GÉOTECHNIQUE ET HYDROGÉOLOGIQUE

I DEVIS D'ASSURANCE QUALITÉ DES GÉOSYNTHÉTIQUES

J ESTIMATION DES COÛTS

K PLANS RÉDUITS

1 INTRODUCTION ET MISE EN CONTEXTE

La Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean (RMRLSJ) a conclu, en 2017, une entente avec la Ville de Saguenay et la municipalité régionale de comté (MRC) du Fjord-du-Saguenay, afin que les matières résiduelles de ces deux territoires soient enfouies au lieu d'enfouissement technique (LET) d'Hébertville-Station, en plus de ceux des territoires déjà desservis par le LET.

Afin de concrétiser cette entente entre les parties, une demande de modification de décret fut présentée au ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). Cette autorisation, qui fut obtenue par le décret ministériel numéro 230-2018 en mars 2018, permettait l'augmentation des tonnages enfouis annuellement dû à l'accueil des matières résiduelles des deux nouveaux partenaires, en plus de modifier légèrement la configuration du LET.

L'augmentation de matières résiduelles à enfouir réduit conséquemment la durée de vie du LET déjà autorisée par le décret ministériel 1306-2013. C'est ainsi que la RMRLSJ a entamé les démarches visant l'optimisation et l'agrandissement du LET afin de lui procurer une durée de vie permettant, entre autres, la rentabilisation des infrastructures existantes fraîchement construites et la continuité de ce service essentiel à la communauté pour plusieurs années.

Plusieurs alternatives de développement et d'agrandissement du LET existant ainsi qu'une multitude de scénarios d'enfouissement ont été explorés, comme en témoigne la note technique intitulée « Résumé des études réalisées à ce jour pour l'agrandissement du LET », présentée à l'annexe F.

À ce jour, plusieurs configurations ont été explorées et modélisées. Les contraintes qui ont guidé les modélisations sont :

- tonnage annuel de 203 000 tonnes métriques (tm);
- FUG[1] ajusté aux conditions réelles d'enfouissement, soit 850 kg/m^3 incluant le recouvrement journalier;
- durée de vie totale de 27 ans incluant le LET actuellement en exploitation et l'agrandissement du LET;
- profondeur de la nappe d'eau souterraine;
- élévation maximale à ne pas dépasser en regard des percées visuelles;
- optimisation des volumes de déblai de roc;
- réduction du nombre de stations de pompage des lixiviats.

Au final, deux zones nommées « Phase 2A » et « Phase 2B » ont été retenues pour la concrétisation de l'agrandissement du LET d'Hébertville-Station.

Sommairement, la phase 2A, constituée de deux cellules d'enfouissement technique (CET), occupera une superficie de 3,70 hectares (ha) (incluant la surface en *piggy back*) et pourra accueillir 429 970 m^3 de matières résiduelles, soit 358 674 tm au FUG de 850 kg/m^3. La durée de vie de cette phase sera donc de 1 an et 9 mois au taux annuel d'enfouissement de 203 000 tonnes (t)/an.

Quant à la phase 2B, composée de 14 CET, elle occupera une superficie de 31,24 ha (incluant chemin, retour au terrain des remblais et déblais) et pourra recevoir 4 163 024 m^3 de matières résiduelles, soit 3 538 570 t au FUG de 850 kg/m^3. La durée de vie de cette phase sera donc de 17 ans et 5 mois au taux annuel d'enfouissement de 203 000 t/an.

[1] Facteur d'utilisation global (tonnes de matières résiduelles enfouies par mètre cube d'espace utilisé incluant les recouvrements journaliers)

Globalement, le LET existant ainsi que les phases 2A et 2B permettraient l'enfouissement des matières résiduelles des territoires autorisés jusqu'en 2048 au taux annuel d'enfouissement de 203 000 t/an, considérant que le site présentement autorisé sera comblé en 2028.

La présente étude propose une description technique du projet d'agrandissement du LET et des divers éléments qui le composent. Ce projet d'agrandissement du LET de la RMRLSJ est basé sur les exigences réglementaires actuelles et des informations tirées des différentes études qui ont mené à la présentation de ce projet.

Les principales composantes du projet sont décrites de manière à en permettre une compréhension suffisante pour réaliser l'évaluation des impacts. Les plans d'aménagement et de détails sont regroupés dans le Volume II du présent rapport. Cependant, pour une référence rapide, une copie en format réduit des mêmes plans et détails types est fournie à l'annexe K du présent rapport.

Dans un premier temps, la localisation du projet de LET est abordée. Par la suite, les aspects techniques du LET sont présentés, incluant plus particulièrement l'aménagement général du site, les critères de conception, la description des divers systèmes et composantes techniques, les infrastructures connexes, le mode d'opération et pour terminer, les données économiques.

2 DESCRIPTION DU SITE

2.1 LOCALISATION

La note technique intitulée « Résumé des études réalisées à ce jour pour l'agrandissement du LET », jointe à l'annexe E, synthétise toutes les étapes qui ont mené au choix des lieux d'agrandissement du LET actuellement autorisé. Les terrains retenus pour l'aménagement de l'agrandissement du LET sont localisés sur des propriétés appartenant à la RMRLSJ.

Les conditions topographiques, géologiques, hydrogéologiques et environnementales (aspects visuels, lacs et cours d'eau, dispersion atmosphérique, etc.) ont dicté le choix de l'emplacement final de l'agrandissement du LET en fonction des besoins d'enfouissement pour une période minimale de 27 ans.

La phase 2A nécessite une superficie de 3,70 ha (zone d'enfouissement et les chemins d'accès) et est située entre les cellules d'enfouissement du LET autorisé et la zone dédiée aux traitements des eaux de lixiviation et de biogaz de ce LET à l'extrémité nord-ouest du LET autorisé sur le lot 5 233 219. Cette phase est constituée de deux cellules d'enfouissement qui reposeront en partie sur la cellule n^{o} 12 du LET, projetée sous le principe de *piggy-back.*

La phase 2B constituée de 14 cellules d'enfouissement nécessite une superficie de 31,24 ha (zone d'enfouissement, chemin d'accès, zone tampon périphérique) et est située sur le lot 5 233 220 au sud du LET autorisé.

Les lots 5 233 219 et 5 233220 couvrent respectivement 57,15 ha et 129,5 ha.

Le terrain de la phase 2A est partiellement boisé puisqu'il est situé sur le secteur autorisé du LET existant. Néanmoins, les zones périphériques sont entièrement boisées. Le terrain de la phase 2B est actuellement presque entièrement boisé. Dans les deux cas, les bandes forestières assureront la dissimulation des activités d'enfouissement de l'agrandissement du LET.

Dû à l'opération du LET autorisé, l'accès à la phase 2A est déjà assuré, puisque située dans la zone du LET autorisé, alors que l'accès à la phase 2B nécessitera la construction d'un court chemin liant le LET autorisé à cette phase. La superficie requise pour la construction de ce chemin est évaluée à 2 730 m^2, qui est déjà comprise dans la superficie de la phase 2B mentionnée plus haut.

Les plans F03 et F04 montrent la localisation générale des deux phases de l'agrandissement.

2.2 RESPECT DES EXIGENCES DE LOCALISATION

Le LET proposé respecte toutes les exigences de localisation prescrites par le Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles (REIMR), dont :

- Les deux nouvelles aires d'enfouissement des matières résiduelles sont aménagées à une distance minimale de 1 km de toute installation de captage d'eau de surface ou de toute installation de captage d'eau souterraine qui servent soit à la production d'eau de source ou d'eau minérale au sens du Règlement sur les eaux embouteillées (R.R.Q., 1981, c. Q-2, r. 5), soit à l'alimentation d'un aqueduc autorisé en vertu de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE) (L.R.Q., c.Q-2).
- Basées sur les données disponibles lors de la réalisation de la présente étude, les aires d'enfouissement proposées se situent hors des zones suivantes :
    - la zone d'inondation d'un cours ou plan d'eau (ligne d'inondation d'une récurrence de 100 ans);

- toute zone à risque de mouvement de terrain;
- un terrain en dessous duquel se trouve une nappe libre ayant un potentiel aquifère élevé tel que défini par le REIMR.

— Une zone tampon d'une largeur minimale de 50 m est maintenue sur le pourtour des deux aires d'élimination proposées, du système de transport des eaux de lixiviation et du système de collecte et d'élimination du biogaz. Les zones tampon font partie intégrante de la propriété de la RMRLSJ et ne comportent aucun milieu humide, cours ou plan d'eau tel que défini par le REIMR. Elle est destinée à préserver l'isolement des lieux, à en atténuer les nuisances et à permettre, au besoin, l'exécution de travaux correctifs sur toute la périphérie de la propriété.

3 SCHÉMA D'AMÉNAGEMENT DU LET

De façon générale, le schéma d'aménagement proposé pour l'aménagement de l'agrandissement du LET autorisé englobe les éléments suivants :

- les aires d'élimination des matières résiduelles;
- l'aire administrative et de services incluant le bâtiment, le garage et la balance;
- l'aire de traitement des eaux de lixiviation;
- l'aire du système de collecte et d'élimination du biogaz;
- les chemins d'accès et de service et les chemins temporaires;
- les bassins de contrôle des sédiments des eaux de surface;
- l'aire d'entreposage des matériaux.

3.1 AIRES D'ÉLIMINATION DES MATIÈRES RÉSIDUELLES

Le concept d'aménagement tient compte des contraintes géotechniques inhérentes aux matériaux naturels présents, aux matériaux synthétiques utilisés ainsi que des conditions hydrogéologiques qui prévalent. L'omniprésence du roc dans le secteur a été considérée pour le développement du projet sur la base du REIMR et ses modifications, notamment celle relative à l'élimination d'une distance minimale de 1,5 m à respecter entre la base du système d'imperméabilisation et le roc.

Les aires d'élimination proposées des phases 2A et 2B couvrent respectivement 37050 m^2 et 204 345 m^2 totalisant 241 395 m^2 (24,14 ha) pour des capacités d'enfouissement respectives de 421 970 m^3 et de 4 163 024 m^3 totalisant 4 584 994 m^3 (environ 4,6 Mm^3), incluant les matériaux de recouvrement journalier. En considérant le taux d'utilisation moyen du volume d'enfouissement calculé au LET depuis le début de son exploitation de 850 kg/m^3, la capacité massique totale de l'agrandissement du LET est donc de l'ordre de 3 897 000 t.

Les aires d'élimination proposées des phases 2A et 2B (surfaces réservées à l'enfouissement seulement) sont illustrées aux plans F03 et F04. Sur la base d'un tonnage annuel de 203 000 t, la durée de vie du LET sera donc aux environs de 19,2 années. Cette durée de vie pourra cependant varier en fonction des tonnages annuels et du taux réel de compactage des matières résiduelles.

L'aire d'élimination de la phase 2A est divisée en deux CET. La première cellule 2A-1 couvre une superficie de 26 255 m^2, soit 13 303 m^2 au sol et 12 952 m^2 construits selon le principe de *piggy-back*, c'est-à-dire l'adossement des matières résiduelles de cette cellule sur la dernière cellule d'enfouissement du LET autorisé.

La deuxième cellule 2A-2 est construite au sol et couvre une superficie de 10 795 m^2, totalisant les 37 050 m^2 pour l'ensemble de cette phase 2A.

L'élévation maximale de ces cellules, incluant le recouvrement final, atteindra une hauteur de 226 m, ce qui les situent à une élévation inférieure à celle maximale de 229,12 m du LET autorisé. Le profil final de cette aire d'enfouissement présentera un talus périphérique d'une pente de 30 %, tandis que sur le toit, une pente maximale de 5 % sera respectée jusqu'au faîte. La surélévation maximale, incluant le recouvrement final, variera entre 26 m et 28 m par rapport au chemin périphérique ceinturant l'aire d'enfouissement.

L'aire d'élimination de la phase 2B est divisée en 14 CET, qui seront construites progressivement l'une à la suite de l'autre dans l'ordre numérique en fonction des besoins d'enfouissement.

Les superficies des cellules varient entre 8 125 m^2 et 18 655 m^2 pour une moyenne d'environ 16 000 m^2.

L'élévation maximale de ces cellules, incluant le recouvrement final, atteindra une hauteur de 223 m, soit 13 m de moins que l'élévation maximale évaluée selon les études d'impact visuel. Le profil final de cette aire d'enfouissement présentera un talus périphérique d'une pente de 30 % tandis que sur le toit, une pente maximale de 5 % sera respectée jusqu'au faîte. La surélévation maximale incluant le recouvrement final variera entre 24 m (nord-est) et 31,5 m (nord-ouest) par rapport au chemin périphérique ceinturant l'aire d'enfouissement.

3.2 BÂTIMENT DE SERVICE, BALANCE ET POSTE DE CONTRÔLE

Présentement en opération, le LET d'Hébertville-Station est muni de toutes les infrastructures d'accueil pour l'opération des cellules d'enfouissement actuellement autorisées et celles projetées dans la présente étude. Ainsi, le bâtiment de service existant abritant un poste de contrôle pour les deux balances (ponts-bascules), un garage, un bureau et une aire de repos pour les employés à l'entrée du LET, sera toujours utilisé. Conformément au REIMR, les deux balances sont munies de détecteur de radiation à l'entrée du LET afin de contrôler en permanence l'accès au site pour les divers usagers et pour valider la provenance et la nature des résidus admis.

Ce bâtiment de service a une superficie suffisante d'environ 150 m^2. Une barrière cadenassée empêche l'accès au site en dehors des heures d'ouverture. Le bâtiment possède tous les équipements nécessaires à la sécurité et à la protection de la santé des employés œuvrant sur le site (eau potable, installations sanitaires, chauffage, téléphone, réseau internet, etc.).

3.3 CHEMIN D'ACCÈS, CHEMIN DE SERVICE ET CHEMINS TEMPORAIRE

L'agrandissement du LET de la RMRLSJ se situe sur le lot du LET actuel et sur un lot adjacent. C'est ainsi dire que les nouvelles infrastructures seront accessibles par le Rang 9 pour rejoindre l'entrée du site via la route 170 sur une distance d'environ 3 km. Ce chemin principal, construit lors de l'aménagement du LET autorisé en 2014, est asphalté sur toute sa longueur. Sa largeur est d'environ 10 m en incluant les accotements et permet aux camions et autres véhicules de circuler en toute sécurité jusqu'au site, plus particulièrement en hiver.

Sur la propriété du LET, les chemins de service sont aménagés progressivement sur la périphérie de l'aire d'enfouissement existante pour assurer l'accès à la cellule d'enfouissement en exploitation et pour permettre la réalisation des opérations d'entretien, de nettoyage et de suivi environnemental. Il en sera de même pour les nouvelles cellules d'enfouissement de l'agrandissement. Un nouveau chemin sera aussi construit en temps opportun pour permettre l'accès à la phase 2B du projet.

Les chemins existants du LET autorisé permettent également d'accéder en toute saison au système de traitement du lixiviat et à celui d'élimination du biogaz.

Tel qu'actuellement pour l'opération du LET autorisé, sur la périphérie des aires d'enfouissement, la largeur des chemins de service sera limitée à 10,0 m avec des rayons de virage appropriés et des zones de rencontre élargies, au besoin.

Finalement, des chemins de service temporaires seront aménagés périodiquement pour permettre l'accès à l'intérieur du LET jusqu'au front d'enfouissement. Ces chemins circuleront principalement sur les matières résiduelles en place ou au fond de l'excavation pour rejoindre le front d'enfouissement en exploitation.

3.4 AIRE D'ENTREPOSAGE DES MATÉRIAUX MEUBLES

3.4.1 MATÉRIAUX D'EXCAVATION

Avec la présence du roc à proximité de la surface dans les aires proposées pour l'aménagement de l'agrandissement du LET, les volumes d'excavation de terre végétale et de matériaux meubles seront de faible envergure. La majorité des excavations sera effectuée dans le roc sain. Une gestion et une ségrégation des différents matériaux excavés seront effectuées lors de la construction de chacune des CET, de façon à favoriser leur réutilisation lors de travaux subséquents (CET future, recouvrement final, etc.) ou pour l'exploitation du LET (recouvrement journalier, chemin temporaire, etc.).

Tel que présentement pour l'exploitation du LET autorisé, les matériaux réutilisables pour l'exploitation ou pour les travaux d'aménagement du LET seront entreposés sur les superficies non exploitées de l'aire d'enfouissement situées à proximité. Les matériaux seront mis en réserve indépendante en fonction de leur usage ultérieur prévu, c'est-à-dire :

- la terre végétale pour le recouvrement final du LET ou tout autre ouvrage nécessitant un ensemencement (fossés, talus, etc.);
- les matériaux meubles (sable, gravier) pour l'assise du LET, les tranchées de biogaz, la couche de captage du biogaz, le recouvrement journalier, les chemins et la couche de protection du recouvrement final;
- tous les matériaux de première classe (roc) sont conservés et transformés en granulats pour la construction des chemins, les tranchées de biogaz, les remblais lors de la construction des CET, l'assise des géosynthétiques et pour la couche de drainage des eaux de lixiviation en fond de CET.

3.4.2 MATÉRIAUX DE RECOUVREMENT JOURNALIER

Avec un tonnage annuel de 203 000 t de matières résiduelles, le volume annuel de matériaux requis (sols, matériaux alternatifs acceptables, etc.) pour assurer un recouvrement journalier adéquat sera de l'ordre de 50 000 m^3, soit environ 960 m^3 par semaine.

L'excavation de matériaux granulaires étant limitée sur le site due à la proximité du roc, la majeure partie des matériaux pour le recouvrement journalier des matières résiduelles devra être importée d'une sablière ou carrière locale. Les matériaux seront livrés au site périodiquement afin de maintenir une réserve maximale équivalente à environ un mois d'opération (4 000 m^3) à proximité du front d'enfouissement. Cette aire d'entreposage se déplacera avec l'avancement progressif du front d'enfouissement, afin de limiter la distance de transport sur le site lors des opérations de recouvrement journalier en fin de journée.

De plus, la RMRLSJ favorisera l'utilisation de matériaux alternatifs conformes aux exigences du REIMR (sols contaminés, résidus de récupération, etc.) pour le recouvrement journalier, lorsque possible, afin de réduire l'importation de sols requis.

3.5 AIRE DU SYSTÈME DE TRAITEMENT DU LIXIVIAT

Vraisemblablement, le traitement des eaux de lixiviation produites par l'agrandissement du LET s'effectuera à la station existante de traitement des eaux de lixiviation. L'analyse de la capacité de la station de traitement existante pour l'accueil des eaux de lixiviation qui seront produites par l'agrandissement est présentée dans le cadre d'une étude dédiée à ce sujet.

Les volumes d'eaux de lixiviation qui seront produits annuellement par les nouvelles cellules d'enfouissement sont abordés au chapitre 6 et présentés en détail à l'annexe G.

3.6 AIRE DU SYSTÈME DE COLLECTE ET D'ÉLIMINATION DU BIOGAZ

Une station de pompage et de destruction du biogaz est déjà aménagée dans un enclos situé tout près du bâtiment du système de traitement du lixiviat. Selon les estimations de production de biogaz réalisées (voir section 7.4), la capacité des installations devrait être suffisante pour assurer la gestion des biogaz collectés en provenance du site autorisé et des phases 2A et 2B. Aucune modification de cette station n'est donc prévue.

3.7 ZONE TAMPON ET MESURES DE DISSUMULATION

Les études d'intégration visuelle au paysage (Alphard, décembre 2016) ont permis de déterminer l'empreinte au sol de l'agrandissement du LET et d'en définir le profil final de façon à garantir que les activités d'enfouissement de matières résiduelles ne seront pas visibles ni d'un lieu public, ni du rez-de-chaussée d'une habitation située dans un rayon de 1 km de l'aire d'enfouissement.

Les élévations maximales projetées des phases 2A et 2B, incluant les recouvrements finaux, sont inférieures aux élévations recommandées dans les deux études d'intégration visuelle au paysage, soit respectivement 226,0 m et 223,0 m en comparaison aux élévations de 233,0 m et 236,0 m recommandées.

De plus, pour assurer le respect des exigences réglementaires, une bande boisée d'un minimum de 20 m devra être maintenue à l'intérieur de la zone tampon. Aucune mesure d'atténuation supplémentaire n'est prévue dans le cadre du présent projet pour la dissimulation des activités d'enfouissement. Des bornes visibles seront installées afin que les limites intérieures et extérieures de la zone tampon d'une largeur minimale de 50 m soient repérables à tout moment.

4 MODE ET SÉQUENCE D'EXPLOITATION DU LET

L'exploitation de l'agrandissement débutera par la CET 2A-1 située à l'extrémité nord-ouest du LET existant et l'enfouissement sera réalisé sous le principe du *piggy-back*, soit l'adossement des matières résiduelles sur le front de matières résiduelles de la CET 12 du LET autorisé. Les eaux de lixiviation seront recueillies par le réseau de collecte et d'évacuation des lixiviats existant en raccordant les conduites des nouvelles CET à celles de la CET 12. L'écoulement sera réalisé sous l'effet de la gravité jusqu'à la une station de pompage existante située au sud-est du LET autorisé via les conduites existantes. De cette station de pompage, les eaux de lixiviation seront refoulées jusqu'au bassin d'accumulation existant de la station de traitement.

Vraisemblablement, les deux CET 2A-1 et 2A-2 de la phase 2A seront construites au même moment. Alors que la CET 2A-1 sera en exploitation, la CET 2A-2 sera en attente alors que les précipitations qui y seront captées seront déviées du réseau de collectes des lixiviats vers la conduite des eaux pluviales du LET autorisé.

Le chemin de service qui circonscrira les deux nouvelles CET ainsi que les infrastructures de collecte et de transport des biogaz sera construit au même moment que les deux CET.

Une fois l'enfouissement débuté dans les CET de la phase 2A, les premiers travaux pour la construction de la phase 2B débuteront de manière à assurer une continuité dans les opérations.

La phase 2B compte 14 CET, dont la première qui sera exploitée (soit la 2B-1) se situe au nord-ouest de la phase, soit au point bas. À cet endroit et tel qu'illustré aux plans de l'annexe K, une nouvelle station de pompage sera construite et celle-ci collectera toutes les eaux de lixiviation produites par la phase 2B pour les acheminer via une nouvelle conduite de refoulement au bassin d'accumulation existant des lixiviats.

L'enfouissement des matières résiduelles dans une CET en exploitation sera mené jusqu'à l'atteinte des élévations projetées maximales de cette CET et, conséquemment, la construction, l'ouverture et l'exploitation de la CET suivante selon l'ordre du séquençage d'exploitation présenté aux tableaux 4-1 et 4-2 seront réalisés, et ce, au fur et à mesure de l'exploitation.

Ces tableaux 4-1 et 4-2, tirés de la note technique de l'annexe G, présentent les séquences d'exploitation des CET des deux phases. Le tableau 4-2 se distingue du tableau 4-1 de par l'illustration de l'emploi d'une membrane temporaire sacrificielle de recouvrement des matières résiduelles sur certaines parties de certaines CET. Cette alternative d'exploitation permet, entre autres, la réduction de la production d'eau de lixiviation comme il est présenté à la note technique de l'annexe G ainsi que la réduction des émissions de biogaz à l'atmosphère. Ces recouvrements temporaires se situent à la jonction de deux CET adjacentes, dont la fermeture complète de la première exploitée ne peut pas être réalisée avant l'exploitation de la CET adjacente. De ce fait, lors de l'exploitation de la deuxième CET adjacente à la première exploitée, l'enfouissement à l'interface des deux CET s'exécutera sous le principe de *piggy-back*, soit l'enfouissement sur la membrane sacrificielle.

Il est important de noter que la durée d'exploitation des CET pourra varier selon les quantités de matières résiduelles reçues et les taux d'enfouissement réellement obtenus. La séquence présentée aux tableaux 4-1 et 4-2 se veut une projection approximative, mais réaliste basée sous les hypothèses de tonnage annuel enfoui et de compacité énumérées plus haut, et ce, pour permettre l'évaluation des impacts du projet.

Ajoutons que de façon générale, compte tenu de la proximité du roc, l'exploitation du LET se fera principalement en surélévation par rapport au terrain naturel. La profondeur projetée des CET ainsi que les pentes des fonds d'excavation ont été déterminées de manière à produire suffisamment de matériaux granulaires à l'aide des matériaux meubles en place et du roc excavés pour la construction des CET (chemins gravelés, couche de drainage en fond de CET, pierre utilisée pour les tranchées de captage de biogaz et autres).

Les opérations d'enfouissement seront réalisées de façon à favoriser une mise en place progressive du recouvrement final et du réseau de collecte du biogaz en tenant compte des contraintes d'exploitation générales d'un LET présentant une surélévation moyenne d'environ 28 m (chemin d'accès au front, stabilité des matières résiduelles). Un recouvrement final ou temporaire sera réalisé aussitôt qu'une superficie suffisante pour justifier la réalisation des travaux sera atteinte et que les conditions climatiques le permettront.

Tableau 4-1 Séquence d'exploitation proposée pour l'agrandissement du LET Phase 2A et 2B sans recouvrement temporaire

Année	Année	Tonnage annuel (t. m.)	Volume annuel (requis) (m^3)	Volume annuel ajouté (m^3)	Volume résiduel en fin d'année (m^3)	Superficie en exploitation												
						CET construite n° CET	Phase	Superficie au sol (m^2)	Superficie *piggy back* (m^2)	Superficie cumulative (sol) (m^2)	Superficie cumulative (sol + *piggy back*) (m^2)	Superficie en exploitation (m^2)	Superficie recouverte temporaire cumulative (m^2)	Superficie recouverte permanente (Phase 2A) < 1 an (m^2)	Superficie recouverte permanente (Phase 2A) > 1 an (m^2)	Superficie recouverte permanente (Phase 2B) < 1 an (m^2)	Superficie recouverte permanente (Phase 2B) > 1 an (m^2)	Superficie recouverte permanente cumulative (m^2)	Superficie recouverte totale cumulative (m^2)
1	2029	203 000	238 824	213 009	-25 815	1	2A	13 303	12 952	26 255	26 255	26 255	0		0		0	0	0
1	2029	0	0	208 961	183 146	2	2A	10 795	0	37 050	37 050	37 050	0		0		0	0	0
2	2030	203 000	238 824	90 304	34 627	1	2B	15 000	0	52 050	52 050	39 215	0	12 835			0	12 835	12 835
3	2031	203 000	238 824	227 642	23 445	2	2B	15 000	0	67 050	67 050	30 000	0	24 215	12 835		0	37 050	37 050
4	2032	203 000	238 824	301 631	86 253	3	2B	15 000	0	82 050	82 050	32 370	0		37 050	12 630		49 680	49 680
5	2033	203 000	238 824	314 545	161 974	4	2B	15 000	0	97 050	97 050	42 120	0		37 050	5 250	12 630	54 930	54 930
6	2034	203 000	238 824	308 778	231 929	5	2B	14 555	0	111 605	111 605	50 020	0		37 050	6 655	17 880	61 585	61 585
7	2035	203 000	238 824	292 687	285 792	6	2B	13 700	0	125 305	125 305	54 405	0		37 050	9 315	24 535	70 900	70 900
8	2036	203 000	238 824	0	46 969	0	2B	0	0	125 305	125 305	44 840	0		37 050	9 565	33 850	80 465	80 465
9	2037	203 000	238 824	276 633	84 778	7	2B	18 655	0	143 960	143 960	59 045	0		37 050	4 450	43 415	84 915	84 915
10	2038	203 000	238 824	272 223	118 177	8	2B	8 125	0	152 085	152 085	58 805	0		37 050	8 365	47 865	93 280	93 280
11	2039	203 000	238 824	269 586	148 940	9	2B	13 395	0	165 480	165 480	63 510	0		37 050	8 690	56 230	101 970	101 970
12	2040	203 000	238 824	347 410	257 526	10	2B	16 320	0	181 800	181 800	71 255	0		37 050	8 575	64 920	110 545	110 545
13	2041	203 000	238 824	0	18 703	0	2B	0	0	181 800	181 800	60 785	0		37 050	10 470	73 495	121 015	121 015
14	2042	203 000	238 824	255 446	35 325	11	2B	14 930	8 630	196 730	205 360	62 660	0		37 050	13 055	83 965	134 070	134 070
15	2043	203 000	238 824	403 835	200 337	12	2B	14 895	5 580	211 625	225 835	58 975	0		37 050	18 580	97 020	152 650	152 650
16	2044	203 000	238 824	402 745	364 258	13	2B	14 900	7 135	226 525	247 870	64 725	0		37 050	9 150	115 600	161 800	161 800
17	2045	203 000	238 824	0	125 435	0	2B	0	5 180	226 525	253 050	44 625	0		37 050	20 100	124 750	181 900	181 900
18	2046	203 000	238 824	399 559	286 170	14	2B	14 870	8 240	241 395	276 160	51 795	0		37 050	7 700	144 850	189 600	189 600
19	2047	203 000	238 824	0	47 347	0	2B	0	5 305	241 395	281 465	33 575	0		37 050	18 220	152 550	207 820	207 820
20	2048	40 245	238 824	0	0	0	2B	0	0	241 395	281 465	16 765	0		37 050	16 810	170 770	224 630	224 630
21	2049					0	2B	0	0	241 395	281 465	0	0		37 050	16 765	187 580	241 395	241 395

Tableau 4-2 Séquence d'exploitation proposée pour l'agrandissement du LET Phase 2A et 2B avec recouvrement temporaire

Année	Année	Tonnage annuel (tm)	Volume annuel (requis) (m^3)	Volume annuel ajouté (m^3)	Volume résiduel en fin d'année (m^3)	Superficie en exploitation							Superficie recouverte								
						CET construite n° CET	Phase	Superficie au sol (m^2)	Superficie *piggy back*	Superficie cumulative (sol) (m^2)	Superficie cumulative (sol + *piggy back*) (m^2)	Superficie en exploitation (m^2)	Superficie recouverte temporaire (Phase 2B) (m^2)	Superficie temporaire enlevée (Phase 2B) (m^2)	Superficie recouverte temporaire cumulative (m^2)	Superficie recouverte permanente (Phase 2A) < 1 an (m^2)	Superficie recouverte permanente (Phase 2A) > 1 an (m^2)	Superficie recouverte permanente (Phase 2B) < 1 an (m^2)	Superficie recouverte permanente (Phase 2B) > 1 an (m^2)	Superficie recouverte permanente cumulative (m^2)	Superficie recouverte totale cumulative (m^2)
1	2029	203 000	238 824	213 009	-25 815	1	2A	13 303	12 952	26 255	26 255	26 255	0	0	0		0		0	0	0
1	2029	0	0	208 961	183 146	2	2A	10 795	0	37 050	37 050	37 050	0	0	0		0		0	0	0
2	2030	203 000	238 824	90 304	34 627	1	2B	15 000	0	52 050	52 050	39 215	0	0	0	12 835			0	12 835	12 835
3	2031	203 000	238 824	227 642	23 445	2	2B	15 000	0	67 050	67 050	30 000	0	0	0	24 215	12 835		0	37 050	37 050
4	2032	203 000	238 824	301 631	86 253	3	2B	15 000	0	82 050	82 050	32 370	0	0	0		37 050	12 630		49 680	49 680
5	2033	203 000	238 824	314 545	161 974	4	2B	15 000	0	97 050	97 050	42 120	0	0	0		37 050	5 250	12 630	54 930	54 930
6	2034	203 000	238 824	308 778	231 929	5	2B	14 555	0	111 605	111 605	45 555	4 465	0	4 465		37 050	6 655	17 880	61 585	66 050
7	2035	203 000	238 824	292 687	285 792	6	2B	13 700	0	125 305	125 305	45 325	4 615	0	9 080		37 050	9 315	24 535	70 900	79 980
8	2036	203 000	238 824	0	46 969	0	2B	0	0	125 305	125 305	31 215	4 545	0	13 625		37 050	9 565	33 850	80 465	94 090
9	2037	203 000	238 824	276 633	84 778	7	2B	18 655	0	143 960	143 960	45 420	0	0	13 625		37 050	4 450	43 415	84 915	98 540
10	2038	203 000	238 824	272 223	118 177	8	2B	8 125	0	152 085	152 085	40 645	4 535	0	18 160		37 050	8 365	47 865	93 280	111 440
11	2039	203 000	238 824	269 586	148 940	9	2B	13 395	0	165 480	165 480	40 810	4 540	0	22 700		37 050	8 690	56 230	101 970	124 670
12	2040	203 000	238 824	347 410	257 526	10	2B	16 320	0	181 800	181 800	44 115	4 440	0	27 140		37 050	8 575	64 920	110 545	137 685
13	2041	203 000	238 824	0	18 703	0	2B	0	0	181 800	181 800	29 245	4 400	0	31 540		37 050	10 470	73 495	121 015	152 555
14	2042	203 000	238 824	255 446	35 325	11	2B	14 930	8 630	196 730	205 360	39 750	0	-8 630	22 910		37 050	13 055	83 965	134 070	156 980
15	2043	203 000	238 824	403 835	200 337	12	2B	14 895	5 580	211 625	225 835	33 115	8 530	-5 580	25 860		37 050	18 580	97 020	152 650	178 510
16	2044	203 000	238 824	402 745	364 258	13	2B	14 900	7 135	226 525	247 870	46 000	0	-7 135	18 725		37 050	9 150	115 600	161 800	180 525
17	2045	203 000	238 824	0	125 435	0	2B	0	5 180	226 525	253 050	31 080	0	-5 180	13 545		37 050	20 100	124 750	181 900	195 445
18	2046	203 000	238 824	399 559	286 170	14	2B	14 870	8 240	241 395	276 160	46 490	0	-8 240	5 305		37 050	7 700	144 850	189 600	194 905
19	2047	203 000	238 824	0	47 347	0	2B	0	5 305	241 395	281 465	33 575	0	-5 305	0		37 050	18 220	152 550	207 820	207 820
20	2048	40 245	238 824	0	0	0	2B	0	0	241 395	281 465	16 765	0	0	0		37 050	16 810	170 770	224 630	224 630
21	2049					0	2B	0	0	241 395	281 465	0	0	0	0		37 050	16 765	187 580	241 395	241 395

5 DESCRIPTION DES COMPOSANTES TECHNIQUES DU LET

5.1 CONTRAINTES GÉOTECHNIQUES

L'assise des CET, qui sera constituée de la roche mère ou de remblai de roc compacté, limite considérablement les risques de tassements différentiels. Les pentes minimales imposées par le REIMR ont par conséquent été considérées pour les conduites du système secondaire de collecte et d'évacuation des eaux de lixiviation premier niveau (0,5 %) et le système collecteur principal des eaux de lixiviation premier niveau (2 %). Cependant, lors de la conception finale de ces ouvrages, des modifications mineures pourront être effectuées, si requis, de façon à garantir l'intégrité à long terme du système d'imperméabilisation.

5.2 SYSTÈME D'IMPERMÉABILISATION

La géologie du site avec l'absence d'une couche naturelle de dépôt meuble de faible conductivité hydraulique impose par réglementation la mise en place d'un système d'imperméabilisation à double niveau de protection.

Conformément aux exigences du REIMR, le niveau d'assise du LET a été défini de manière que la base du niveau inférieur du système d'imperméabilisation à double niveau de protection soit située au-dessus du niveau des eaux souterraines.

Afin de confiner adéquatement les matières résiduelles et de les isoler du milieu environnant, un système d'imperméabilisation à double niveau de protection, construit à l'aide de matériaux naturels et géosynthétiques, sera installé au fond et sur les parois des cellules d'enfouissement.

Ce système d'imperméabilisation se compose, du haut vers le bas, des éléments suivants :

- Une couche de drainage et de protection constituée de 500 mm d'épaisseur d'un matériau granulaire possédant une conductivité hydraulique minimale de $1x10^{-2}$ cm/s. Cette couche de drainage repose sur le revêtement imperméable supérieur dont la surface est orientée vers les systèmes collecteurs des eaux de lixiviation selon les pentes mentionnées au chapitre précédent.
- Un réseau primaire de collecte et d'évacuation du lixiviat constitué de drains perforés en PeHD d'un diamètre minimum de 150 mm installés dans la couche de drainage.
- Un revêtement imperméable supérieur constitué d'un géotextile de protection et d'une géomembrane lisse en PeHD de 1,5 mm d'épaisseur. Le géotextile vise à protéger la géomembrane du poinçonnement possible dû au matériau granulaire constituant la couche de drainage.
- Un système secondaire de collecte et d'évacuation du lixiviat (détection de fuites) constitué d'un géofilet de drainage en PeHD d'une épaisseur minimale de 5 mm posé directement entre les revêtements imperméables inférieur et supérieur. Cette couche de drainage géosynthétique assure la détection et la récupération des infiltrations potentielles de lixiviat à travers le revêtement imperméable supérieur.
- Un revêtement imperméable inférieur composite constitué d'une géomembrane en PeHD de 1,5 mm d'épaisseur sus-jacent à un géocomposite bentonitique de 6 mm d'épaisseur et présentant une conductivité hydraulique inférieure à 5×10^{-9} cm/s.

L'utilisation d'une membrane d'argile synthétique, communément appelée natte bentonitique ou géocomposite bentonitique, a été retenue pour la conception du système d'imperméabilisation à titre d'équivalence par rapport à la couche d'argile de 60 cm d'épaisseur ($k = 1x10^{-7}$ cm/s) prescrite au REIMR. L'équivalence de ce type de membrane géosynthétique, constituée d'une couche de bentonite emprisonnée entre deux géotextiles, est reconnue par le MELCC puisque son utilisation en alternative à l'argile a été éprouvée dans de nombreux LET du Québec tout comme le LET autorisé d'Hébertville-Station. De plus, son utilisation permet de limiter considérablement l'épaisseur du système d'imperméabilisation tout en facilitant le contrôle qualitatif au chantier.

De la même façon, un géofilet de drainage est proposé en équivalence pour la couche de captage secondaire. Ce géofilet, d'une épaisseur minimale de 5 mm, offrira une transmissivité hydraulique égale ou supérieure à celle de la couche granulaire imposée à l'article 26 du REIMR, tel que démontré à l'annexe B.

La base du système d'imperméabilisation sera aménagée sur une assise de criblure de pierre (sous-produit de la production des granulats requis à la construction des LET) ou de gravier fin d'au moins 150 mm d'épaisseur débarrassé de toute particule d'un diamètre supérieur à 25 mm.

5.3 SYSTÈMES DE COLLECTE ET DE GESTION DU LIXIVIAT

La configuration des systèmes de collecte et d'évacuation du lixiviat pour les phases 2A et 2B est présentée aux plans de l'annexe K.

5.3.1 SYSTÈME PRIMAIRE DE COLLECTE ET D'ÉVACUATION DES EAUX DE LIXIVIATION

Le système primaire de collecte et d'évacuation des eaux de lixiviation est localisé directement sur le revêtement imperméable supérieur. Le but de ce système primaire est d'évacuer le plus rapidement possible le lixiviat qui percole à travers les matières résiduelles pour rejoindre la couche de drainage des CET, de façon à limiter la charge hydraulique imposée au revêtement imperméable supérieur.

Dans le cas d'un LET nécessitant un double niveau de protection, le REIMR exige de maintenir en tout temps une charge hydraulique inférieure à 300 mm sur le revêtement imperméable, excepté à l'emplacement des systèmes de pompage. Les paramètres qui influencent la conception du système primaire de collecte et d'évacuation du lixiviat sont :

- le débit de lixiviat qui s'infiltre dans la couche de drainage;
- l'épaisseur et la conductivité hydraulique de la couche de drainage;
- la configuration générale du système de collecte incluant :
    - la distance maximale de drainage;
    - la pente du revêtement imperméable vers les conduites perforées de collecte.

Les profils des systèmes d'imperméabilisation des phases 2A et 2B ont été développés afin de respecter l'ensemble des contraintes géotechniques et hydrogéologiques prescrites par le REIMR.

Afin d'optimiser le volume d'enfouissement, le système d'imperméabilisation présente un profil d'assise variable s'approchant de la topographie du terrain, tout en respectant une pente minimale de 2 % vers les collecteurs principaux de lixiviat et de 0,5 % pour les conduites de collecte dont chaque cellule est pourvue.

De façon générale, le système primaire de collecte et d'évacuation du lixiviat est constitué de conduites collectrices secondaires pour chaque CET et d'un collecteur principal qui intercepte les conduites primaires de chaque CET. Les conduites collectrices secondaires de cellules en PeHD perforées possèdent un diamètre minimal de 150 mm. Elles sont installées de façon longitudinale au point bas de chacune des CET selon une pente minimale de 0,5 %, assurant ainsi un drainage efficace du lixiviat jusqu'au collecteur principal.

Ce dernier est également construit à partir d'une conduite perforée en PeHD, mais d'un diamètre minimal de 200 mm. Dans le cas de la phase 2A, le collecteur est le prolongement du collecteur principal du LET autorisé alors que le collecteur principal de la phase 2B est installé dans la berme nord des CET, de façon à s'harmoniser le plus étroitement possible à la topographie du terrain et ainsi à celle du roc, qui se retrouve à faible profondeur et en surface par endroits.

L'analyse structurale des conduites est présentée à l'annexe C.

Le collecteur principal de lixiviat de la phase 2A est le prolongement de celui du LET autorisé qui véhicule les eaux de lixiviation vers le poste de pompage existant aménagé au point bas de l'ensemble du LET autorisé.

Le collecteur principal de lixiviat de la phase 2B achemine les lixiviats vers le poste de pompage projeté aménagé au point bas de la phase situé au nord-ouest de cette dernière.

Tel que mentionné précédemment, la faible épaisseur de dépôts meubles sus-jacents au roc permet d'assumer que les tassements différentiels causés par la masse de matières résiduelles seront marginaux, sinon nuls. Ces tassements ont donc été négligés dans le cadre de la présente étude technique. Toutefois, lors de la préparation de la demande d'autorisation ministérielle et des plans de construction de chacune des cellules d'enfouissement du LET, une conception finale plus détaillée sera réalisée pour s'assurer de respecter toutes les pentes minimales requises après tassement.

La distance maximale de drainage qui correspond à la largeur maximale des CET prise individuellement sera de 60 m, et ce, afin d'ajuster la superficie des CET au tonnage annuel de matières résiduelles et de faciliter les opérations d'enfouissement.

Une couche drainante, d'une épaisseur de 50 cm constituée d'un matériau granulaire possédant une conductivité hydraulique minimale de 1 x 10^{-2} cm/s, doit être mise en place afin d'assurer une évacuation rapide des eaux de lixiviation percolant jusqu'à la base du LET. L'annexe D présente la démonstration de l'efficacité du réseau de collecte primaire projeté des eaux de lixiviation.

Cependant, à l'instar du LET autorisé d'Hébertville-Station, l'utilisation d'une pierre nette produite au LET à partir des déblais de roc offrira une conductivité hydraulique de l'ordre de 0,1 cm/s pour la couche de drainage, soit 10 fois plus perméable que ce qui est requis par le règlement. Cette pierre nette produite renferme de plus grands interstices permettant ainsi une percolation accrue des liquides et, surtout, réduisant considérablement le potentiel de colmatage de la couche de drainage tout en offrant la capacité portante requise en support des matières résiduelles cumulées.

L'expérience vécue jusqu'à présent au LET d'Hébertville-Station se porte garante de cet énoncé.

5.3.2 SYSTÈME SECONDAIRE DE COLLECTE DU LIXIVIAT

Un système secondaire de collecte et d'évacuation du lixiviat est aménagé entre les deux niveaux d'imperméabilisation conformément aux prescriptions du REIMR. Ce système secondaire agit à titre de système de détection de fuite pour le revêtement supérieur, tout en assurant un niveau complémentaire pour la collecte et l'évacuation du lixiviat.

Ce système est composé d'un géofilet de drainage rencontrant une transmissivité conforme aux exigences du REIMR. De plus, des couches supplémentaires de géofilets, deux ou trois, seront utilisées pour éviter la mise en place de drains secondaires entre les deux niveaux d'imperméabilisation à l'intérieur des cellules d'enfouissement, sous les drains du système primaire.

Cette solution a l'avantage de permettre de véhiculer le débit anticipé et facilite grandement la construction, tout en réduisant les risques de perforation du revêtement imperméable inférieur pouvant être causée par la mise en place d'un drain entouré de pierres nettes.

Le lixiviat intercepté par le système secondaire est dirigé vers un drain collecteur secondaire indépendant constitué d'une conduite perforée en PeHD de 150 mm de diamètre, installée entre les deux niveaux d'imperméabilisation sous le drain collecteur principal du système primaire de collecte du lixiviat. Dans le cas de la phase 2A, ce système sera raccordé à celui du LET autorisé. Les eaux de lixiviation ainsi captées sont également dirigées aux postes de pompage mentionnés aux paragraphes précédents, où elles font toutefois l'objet d'une mesure du débit indépendante afin d'établir la performance globale du système d'imperméabilisation.

Les mesures de débits des systèmes primaire et secondaire de collecte du lixiviat seront effectuées à l'aide des débitmètres magnétiques installés sur les conduites de refoulement dédiées à chacun des systèmes de collecte à l'intérieur de la station de pompage. Dans le cas de la phase 2A, la station de pompage du LET autorisé sera utilisée alors que dans le cas de la phase 2B, il s'agira d'une nouvelle station de pompage. Les pompes et débitmètres sont sélectionnés en fonction de la capacité requise quotidiennement et des conditions hydrodynamiques.

La conduite de refoulement existante du LET autorisé lie la station de pompage et le bassin d'accumulation existants. Une nouvelle conduite de refoulement, tel qu'illustré sur les plans de l'annexe K, sera construite entre la nouvelle station de pompage de la phase 2B et le bassin d'accumulation existant.

5.3.3 ACCÈS DE NETTOYAGE

Afin de maintenir l'efficacité du réseau de collecte des eaux de lixiviation, des conduites de nettoyage seront aménagées à l'extrémité de chacune des conduites de collecte de lixiviat. Le nettoyage des conduites et des drains s'effectuera, au besoin.

Un accès de nettoyage type est présenté aux plans de l'annexe K.

5.3.4 POSTES DE POMPAGE

Présentement, les eaux de lixiviation produites par le LET d'Hébertville-Station sont dirigées via les collecteurs principaux de premier et deuxième niveau de protection vers la station de pompage SPL-1, qui se situe au point bas des cellules d'enfouissement du LET existant. Puisque les collecteurs principaux de premier et deuxième niveau de protection de la phase 2A seront le prolongement des collecteurs principaux du LET autorisé, les eaux de lixiviation produites dans la phase 2A seront aussi dirigées à la station de pompage existante SPL-1 du LET autorisé.

La localisation de la station de pompage existante SPL-1 ainsi que celle de la conduite de refoulement liant cette station de pompage au bassin d'accumulation existant sont montrées aux plans F03 et F04.

Cette station de pompage est munie de deux puits de pompage séparés par un muret, afin de collecter et de pomper individuellement les eaux de lixiviation produites au premier et au deuxième niveau de protection. Chaque compartiment est muni d'une pompe et d'un débitmètre, afin de permettre les mesures et compilations des eaux de lixiviation produites dans chacun des niveaux de protection. Tout juste en aval des deux débitmètres, les conduites respectives des deux pompes sont jointes en une seule conduite. Il a été déterminé que les pompes en place sont adaptées à la composition du lixiviat et aux débits de pointe anticipés lors de l'ouverture des deux CET de la phase 2A.

Le diamètre de 150 mm de cette conduite existante en PeHD est suffisant pour permettre le refoulement du lixiviat jusqu'au bassin d'accumulation.

Une nouvelle station de pompage, nommé SPL-2, sera construite au point bas de la phase 2B afin de collecter et de pomper les eaux de lixiviation de premier et deuxième niveau de ce nouveau secteur d'enfouissement. La localisation de cette station de pompage ainsi que celle de la conduite de refoulement liant cette station de pompage au bassin d'accumulation existant est montrée au plan F04 et F10, tandis que le plan F19 montre les détails typiques de ce type de station de pompage.

À toute fin pratique, la station de pompage SPL-2 est une réplique conceptuelle de la station de pompage existante SPL-1, c'est-à-dire deux compartiments collectant les eaux de lixiviation des premier et second niveaux de protection, une pompe par compartiment, un débitmètre par pompe et jonction des deux conduites respectives des deux pompes en une seule. Cette nouvelle conduite unique, dite de refoulement, lie la station de pompage SPL-2 au bassin d'accumulation existant.

Afin de transporter les eaux de lixiviation jusqu'au bassin d'accumulation existant, la conduite en PeHD devra avoir un diamètre minimal de 150 mm. La détermination du diamètre d'une telle conduite tient compte de vitesses minimales et maximales à respecter, d'une part, pour l'auto-nettoyage de la conduite et, d'autre part, pour éviter des surpressions dit « coup de bélier » qui pourraient survenir lors de l'arrêt des pompes et causer des dommages irréversibles à la conduite. Les pressions maximales pouvant être requises pour le pompage des eaux est aussi un facteur important à considérer lors de la sélection des pompes.

Il est à noter que la conception finale de la station de pompage et de la conduite de refoulement pourra différer par rapport à celle montrée sur les plans. Les détails seront présentés lors de la demande d'autorisation ministérielle. Les pompes seront sélectionnées selon la composition du lixiviat, les débits impliqués, la différence d'élévation entre les pompes et le bassin d'accumulation existant et le diamètre de la conduite de refoulement retenue.

5.3.5 ÉMISSAIRE

Vraisemblablement, les eaux de lixiviation produites par les phases 2A et 2B seront traitées à la station de traitement existante. Actuellement, les eaux traitées issues de la filière de traitement sont acheminées au réseau hydrique naturel par l'entremise d'une conduite gravitaire en PeHD, à partir de la station de traitement des eaux de lixiviation. Aucun changement n'est prévu à ce niveau.

5.4 RECOUVREMENT FINAL

Le REIMR impose la mise en place d'un recouvrement final lorsque le niveau final des matières résiduelles est atteint et dès que les conditions climatiques le permettent. La fermeture des phases 2A et 2B s'effectuera donc de façon progressive pendant l'exploitation du LET. La mise en place d'un recouvrement final permet de réduire considérablement l'infiltration des eaux de précipitation et, par conséquent, de limiter la production de lixiviat au niveau des secteurs où l'enfouissement est complété. Ce recouvrement final imperméable est un élément essentiel pour le contrôle des eaux de lixiviation et des émissions de biogaz.

Les coupes typiques du recouvrement final proposé pour les talus périphériques et le toit du LET sont illustrées aux détails 5, 7A et 7B du plan F15 de l'annexe K.

En respect des exigences de l'article 50 du REIMR, le recouvrement final est composé des éléments suivants, du haut vers le bas :

— un couvert de végétation herbacée;

— une couche de terre végétale d'une épaisseur minimale de 150 mm favorable à la croissance de la végétation;

- un géotextile de séparation uniquement à l'intérieur des talus périphériques pour éliminer la migration de la terre végétale vers la couche drainante (optionnel);
- une couche de sable ou autre matériau granulaire d'une épaisseur minimale de 450 mm pour permettre le drainage des eaux et assurer la protection du revêtement imperméable sous-jacent;
- un revêtement imperméable constitué soit d'une géomembrane en PeHD ou PeBD de 1,0 mm d'épaisseur, texturé pour les talus périphériques et lisse pour le toit ou 450 mm de matériau ayant une perméabilité minimale de 1×10^{-5} cm/s;
- une couche de captage du biogaz et d'assise pour le revêtement imperméable constituée d'une épaisseur minimale de 300 mm de sable de drainage ayant une conductivité hydraulique minimale de 1×10^{-3} cm/s.

Pour améliorer la stabilité des talus périphériques, un réseau de drains perforés ou autre mode de drainage (géofilet, géodrain, etc.) sera aménagé, si requis, à l'intérieur de la couche de drainage sus-jacente au revêtement imperméable, afin d'éviter la création de pressions interstitielles. Ces pressions d'eau peuvent induire une déstabilisation des matériaux granulaires et provoquer leur glissement sur le revêtement imperméable. Ces drains seront raccordés au fossé périphérique ceinturant les phases 2A et 2B pour permettre une évacuation efficace des eaux interceptées.

Dans le même objectif de stabilité, un réseau d'évacuation du biogaz pourrait également être aménagé dans la couche de captage des biogaz au niveau des talus périphériques pour éviter le développement d'une pression trop élevée qui induirait un soulèvement de la géomembrane, créant ainsi une déstabilisation des sols sus-jacents. Ce réseau d'évacuation sera constitué de drains perforés de faible diamètre et/ou d'un matériau géosynthétique de drainage qui seront raccordés au système actif de collecte du biogaz du LET.

Le plan F07 montre le profil final proposé pour la phase 2A après la mise en place du recouvrement final complété, alors que le plan F12 montre le profil final proposé pour la phase 2B après la mise en place du recouvrement final complétée.

Par rapport au chemin d'accès ceinturant l'aire d'enfouissement de la phase 2A (élévation secteur nord-ouest : environ 198 m), le LET montrera une surélévation maximale d'environ 28 m. L'élévation maximale de cette phase après la mise en place du recouvrement final sera donc de 226 m dans le secteur sud-est et de 224,4 m dans le secteur nord-ouest.

Dans le cas de la phase 2B, par rapport au chemin d'accès ceinturant l'aire d'enfouissement (élévation secteur nord-ouest : environ 196 m, élévation sud-est : 203 m), le LET montrera une surélévation maximale d'environ 27 m au nord-ouest et de 20 m au sud-est. L'élévation maximale de cette phase après la mise en place du recouvrement final sera donc de 223 m.

Il est à noter que des analyses d'érosion devront être réalisées lors de la conception finale du couvert. Présentement, il est proposé des dispositifs de contrôle de l'érosion qui consiste en des paliers intermédiaires pour dévier l'eau de ruissellement sur les talus périphériques, etc. Ces paliers sont illustrés sur les plans F07 et F12 de l'annexe K. Les détails devront être précisés lors de la demande d'autorisation pour les travaux de recouvrement final.

Tel que mentionné au chapitre 4, dans le cas de certaines zones de certaines CET de la phase 2B, l'option de l'emploi d'une membrane étanche temporaire, dite sacrificielle, de recouvrement des matières résiduelles est possible et même recommandée. Cette façon de faire permet, entre autres, la réduction de la production d'eau de lixiviation et de l'émission des biogaz. Ces recouvrements temporaires se situent à la jonction de deux CET adjacentes dont la fermeture complète de la première exploitée ne peut pas être réalisée avant l'exploitation de la CET adjacente. De ce fait, lors de l'exploitation de la deuxième CET adjacente à la première exploitée, l'enfouissement à l'interface des deux CET s'exécutera sous le principe de *piggy-back*, soit l'enfouissement sur la membrane sacrificielle.

Il est proposé que cette membrane temporaire étanche soit une géomembrane en PeBD (polyéthylène basse densité) de 1 mm d'épaisseur texturée sur deux faces.

Cette géomembrane est exposée et doit être lestée. Les détails d'une telle installation sont présentés aux détails du plan 181-15629-01_F18.

La conception finale de ce type de recouvrement devra être réalisée pour présentation de demande d'autorisation avant construction.

5.5 GESTION DES EAUX DE RUISSELLEMENT

Divers éléments seront mis à contribution pour éviter que les eaux de ruissellement ne viennent en contact avec les matières résiduelles conformément aux exigences du REIMR.

Dans un premier temps, un réseau de fossé de drainage sera aménagé progressivement sur le périmètre des aires d'enfouissement en parallèle avec la construction des CET. Ces fossés permettront de collecter et d'évacuer hors du site, vers le milieu hydrique local, les eaux de ruissellement non contaminées qui ne sont pas entrées en contact avec les matières résiduelles. Les émissaires du réseau de fossés au milieu hydrique sont montrés au 181-15629-01_F04.

Au niveau du LET, les eaux de précipitation recueillies sur une cellule d'enfouissement récemment construite, mais qui n'est pas encore exploitée, pourront être évacuées de manière gravitaire vers le fossé ceinturant le LET.

Au niveau du recouvrement final, une berme d'interception des eaux de ruissellement sera installée en tête de talus pour éviter le ruissellement d'un volume important d'eau sur les talus en période de fonte ou de fortes pluies, le tout dans l'objectif d'éviter une érosion excessive des sols en place. Les eaux seront dirigées vers des canalisations ou dalots installés dans le recouvrement final pour les faire cheminer du toit du LET jusqu'au fossé périphérique.

Le suivi de la qualité des eaux de surface sera réalisé dans le cadre du programme de suivi environnemental à partir de points d'échantillonnage localisés sur chacun des fossés qui sort de la zone tampon.

Si requis, des bassins de sédimentations des eaux de ruissellement seront aménagés à proximité des CET, afin d'éliminer les sédiments potentiellement présents dans ces eaux avant leur rejet au milieu hydrique.

6 PRODUCTION DES EAUX DE LIXIVIATION

6.1 GÉNÉRALITÉS

La production d'eau de lixiviation est fonction des données météorologiques locales et leurs projections, du séquençage d'enfouissement des matières résiduelles qui lui dépend des tonnages annuels enfouis et de la configuration du lieu d'enfouissement ainsi que des pratiques d'exploitation du LET.

La note technique de l'annexe G intitulée « Séquençage d'enfouissement et production de lixiviat » aborde en détail cette question des eaux de lixiviations générés par les nouvelles phases 2A et 2B de l'agrandissement et du lieu d'enfouissement présentement autorisé. Deux scénarios d'exploitation ont été étudiés. Le premier scénario consiste à laisser exposer aux intempéries les surfaces ne pouvant être immédiatement couvertes à la suite de l'exploitation complète d'une CET (scénario SRT), alors que le deuxième scénario consiste en l'utilisation de recouvrement temporaire de ces mêmes surfaces (scénario ART).

Dans ce chapitre, nous reprenons sommairement les conclusions de la note technique de l'annexe G.

6.2 VOLUMES D'EAUX DE LIXIVIATION PROJETÉS

La figure 6-1 ainsi que le tableau 6-1 présentent les projections de précipitations pour la période d'exploitation des phases 2A et 2B ainsi que les volumes de production des eaux de lixiviation projetés pour cette période, incluant le LET autorisé dans sa forme complètement recouvert, mais excluant les volumes interceptés par le bassin d'accumulation.

À la lecture de la figure 6-1 et du tableau 6-1, nous pouvons tirer les conclusions suivantes :

- Que ce soit pour le scénario avec ou sans recouvrement temporaire, il faudra attendre en 2033, soit 4 ans après le début de l'exploitation de l'agrandissement, avant que les volumes d'eau de lixiviation produits dépassent le maximum établi pour le LET autorisé, soit 31 760 m^3.
- Le volume maximal annuel d'eau de lixiviation produit par le scénario SRT est de 55 648 m^3, soit 23 888 m^3 de plus que la valeur maximale du LET autorisé.
- En moyenne, entre 2033, première année de dépassement de la capacité de la station de traitement, et 2047, dernière année de dépassement, le volume moyen annuel d'eau de lixiviat est de 45 152 m^3, soit environ 13 392 m^3 au-dessus de la valeur maximale du LET autorisé.
- Le volume maximal annuel d'eau de lixiviation produit par le scénario ART est de 42 997 m^3, soit 11 237 m^3 de plus que la valeur maximale du LET autorisé.
- En moyenne, entre 2033, première année de dépassement de la capacité de la station de traitement, et 2047, dernière année de dépassement, le volume moyen annuel d'eau de lixiviat est de 36 713 m^3, soit environ 4 953 m^3 de plus que la valeur maximale du LET autorisé.
- Dans un cas comme dans l'autre, la capacité de la station de traitement devra être augmentée vraisemblablement à partir de 2033.

Précisons toutefois que la production annuelle de lixiviats est fonction directe du taux d'enfouissement annuel. Un taux moins élevé que celui considéré, soit 203 000 t/an, repoussera l'année de 2033 à une année ultérieure.

Tableau 6-1 Débit annuel de lixiviat projeté pour l'aménagement du LET de la RMRLSJ

Année	Précipitation totale annuelle majorée (mm)	Volume annuel de lixiviat produit SRT (m^3)	Volume annuel de lixiviat produit ART (m^3)	Volume annuel maximum issu des CET autorisées (m^3)
2029	1042	20902	20902	31760
2029	1042	27876	27876	31760
2030	1045	30694	30694	31760
2031	1048	26386	26386	31760
2032	1050	27546	27546	31760
2033	1053	33608	33608	31760
2034	1056	39183	36732	31760
2035	1059	42658	37660	31760
2036	1062	36799	29278	31760
2037	1064	46031	38490	31760
2038	1067	46553	36476	31760
2039	1070	50099	37470	31760
2040	1073	55648	40510	31760
2041	1075	49292	31654	31760
2042	1078	51292	38446	31760
2043	1081	49975	35438	31760
2044	1084	53551	42997	31760
2045	1087	41635	33981	31760
2046	1089	45891	42886	31760
2047	1092	35072	35072	31760
2048	1095	24193	24193	31760
2049	1098	13392	13392	31760

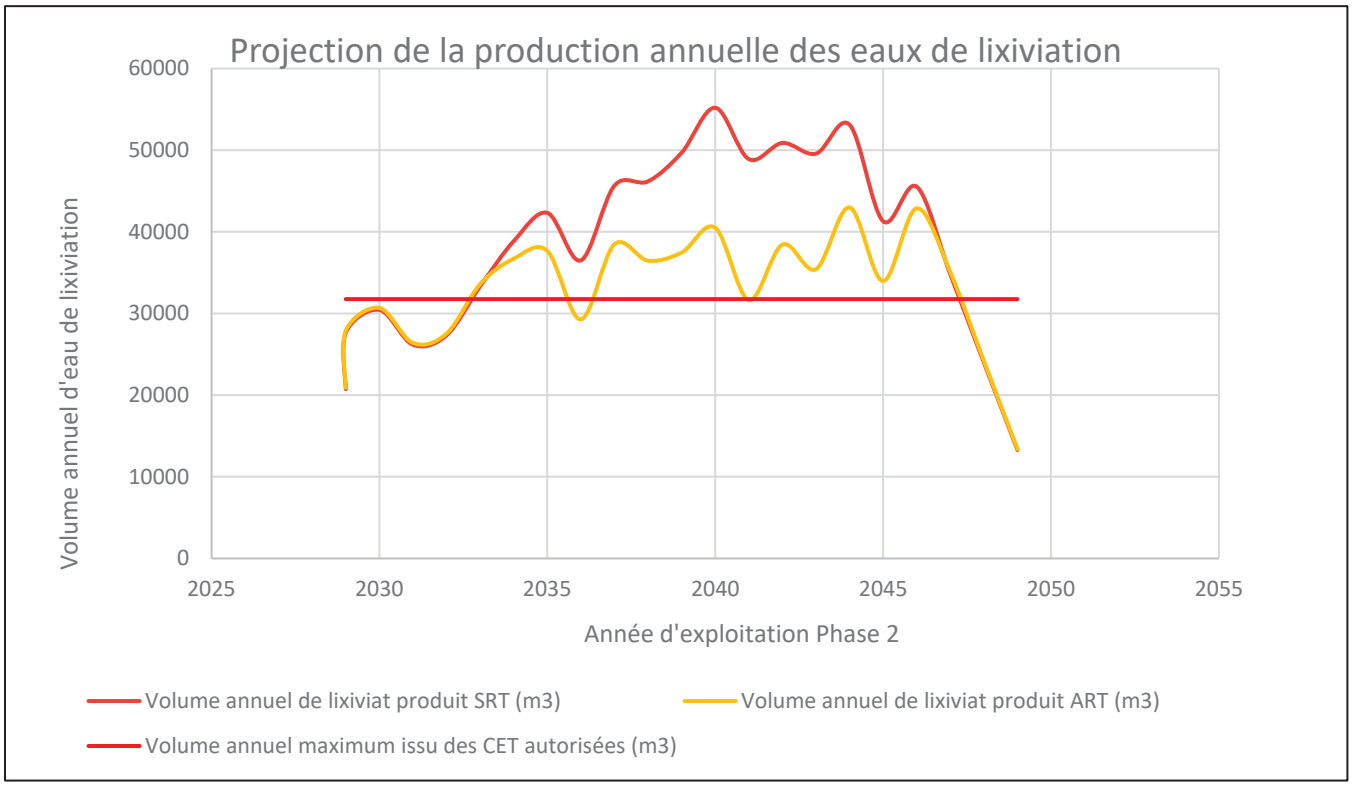


Figure 6-1 Production de lixiviat estimée pour le projet d'aménagement du LET de la RMRLSJ

6.3 DÉBITS DE TRAITEMENT ET VOLUME DU BASSIN D'ACCUMULATION

Présentement, la station de traitement est conçue pour traiter un volume total maximal annuel d'eau de lixiviation de 36 350 m^3, soit la somme de 31 760 m^3 provenant des CET autorisées et de 4 590 m^3 provenant des précipitations directement captées par le bassin d'accumulation et diminuées par l'évaporation potentielle de la surface exposée du bassin.

Les débits de traitement journalier actuels varient de 70 m^3/jour en période hivernale à 140 m^3/jour en période estivale. Le débit hivernal est moindre pour des raisons énergétiques, puisque les eaux doivent être chauffées avant leur traitement pendant cette période de l'année.

Le présent paragraphe présente les résultats obtenus et présentés à la note technique de l'annexe G qui consistent en la détermination des nouveaux débits de traitement en regard des volumes d'eaux de lixiviation qui seront produits selon les deux scénarios d'agrandissement du LET (ART et SRT). Un des objectifs est de maintenir l'utilisation du bassin d'accumulation existant sans agrandissement ou ajout d'un autre bassin.

Le bassin d'accumulation existant permet actuellement l'accumulation de 15 000 m^3 avec revanche de 1 m, alors qu'il peut accueillir jusqu'à 17 200 m^3 dans la zone imperméable, 500 mm de la revanche étant imperméabilisés. Nous qualifierons ces deux capacités de « Capacité nominale » et de « Capacité maximale » respectivement.

Quatre scénarios de production d'eau de lixiviation ont été simulés selon les hypothèses suivantes :

Scénario 1 :

- agrandissement phases 2A et 2B sans recouvrement temporaire (SRT);
- année maximale de production de lixiviat, soit 55 648 m^3 à l'année 2040;
- précipitation annuelle totale de 2040, soit 1076 mm;
- données d'évaporation potentielle des statistiques 1970-1999 de la station de Lac-Sainte-Croix;
- répartition annuelle des volumes de lixiviats produits selon la moyenne des années 2017-2020 mesurées au LET d'Hébertville-Station.

Scénario 2 :

- idem scénario 1, sauf pour la répartition annuelle des volumes de lixiviats produits qui est celle qui avait été utilisée pour la conception 2013-2014 du LET.

Scénario 3 :

- agrandissement phases 2A et 2B avec recouvrement temporaire (ART);
- année maximale de production de lixiviat, soit 42 997 m^3 à l'année 2044;
- précipitation annuelle totale de 2044, soit 1086 mm;
- données d'évaporation potentielle des statistiques 1970-1999 de la station de Lac-Sainte-Croix;
- répartition annuelle des volumes de lixiviats produits selon la moyenne des années 2017-2020 mesurées au LET d'Héhertvlle-Station.

Scénario 4 :

- idem scénario 3, sauf pour la répartition annuelle des volumes de lixiviats produits qui est celle qui avait été utilisée pour la conception 2013-2014 du LET.

Les tableaux 9, 10, 11 et 12 de la note technique de l'annexe G présente le détail des simulations des quatre scénarios. Pour chacune de ces simulations, les bilans précipitation/évaporation du bassin d'accumulation existant sont intégrés dans les calculs du volume requis du bassin et des débits journaliers de traitement.

Les conclusions qui ont été tirées sont :

- La capacité nominale de 15 000 m^3 du bassin d'accumulation existant n'est pas dépassée ni même atteinte. Le volume le plus important à accumuler serait selon les conditions du scénario 2 (SRT) et atteindrait 13 539 m^3, laissant une marge de manœuvre d'environ 1 567 m^3 relativement à la capacité nominale du bassin et 3 661 m^3 relativement à sa capacité maximale de 17 200 m^3.
- Selon les scénarios 1 et 2 (SRT), les débits de traitement des lixiviats passeraient à 109 m^3/jour en période hivernale et à 245 m^3/jour en période estivale. Ces débits journaliers représentent des augmentations d'environ 56 % en période hivernale et d'environ 75 % en période estivale par rapport au débit de conception actuel de la station de traitement.
- Selon les scénarios 3 et 4 (ART), les débits de traitement des lixiviats passeraient à 89 m^3/jour en période hivernale et à 185 m^3/jour en période estivale. Ces débits journaliers représentent des augmentations d'environ 27 % en période hivernale et d'environ 32 % en période estivale par rapport au débit de conception actuel de la station de traitement.

Sur la base du seul critère de volume de lixiviats produits, il semble probable, pour tous les cas simulés, que le débit à traiter à la station de traitement des eaux de lixiviation doive être augmentée en 2033, soit 4 ans après le début de l'exploitation de l'agrandissement du LET, mais dans une moindre mesure selon les scénarios 3 et 4, soit dans les cas de l'agrandissement du LET avec utilisation de recouvrements temporaires (ART). Cette nécessité d'augmenter le débit de traitement en 2033 pourrait toutefois être reportée dans le temps en fonction des tonnages réels enfouis au LET. De plus, il est encore incertain quant à la nécessité d'une quelconque augmentation de ce débit puisque plusieurs variables entrent en jeu, autres que les volumes de lixiviats produits, par exemple les charges polluantes à traiter qui peuvent différées de celles utilisées en conception initiale de la station.

L'analyse en profondeur du système de traitement intégrant l'ensemble des paramètres déterminants (volumes de lixiviat, débits journaliers, charges polluantes, hydraulique, etc.) ainsi que les travaux d'optimisation de la station existante qui pourraient être requis seront définis, si nécessaires. Les demandes d'autorisations requises seront transmises au MELCC au moment opportun. Toutefois, d'ores et déjà, nous pouvons affirmer qu'une révision des objectifs environnementaux de rejet (OER) devra être réalisée due à l'augmentation du débit qui sera rejeté au cours d'eau récepteur, le cas échéant.

.

7 SYSTÈME DE TRAITEMENT DES EAUX DE LIXIVIATION

7.1 SYSTÈME DE TRAITEMENT DES EAUX DE LIXIVIATION

Le LET d'Hébertville-Station est présentement muni d'une station de traitement des eaux de lixiviation qui est aménagée à l'extrémité nord-ouest des cellules d'enfouissement existantes, au-delà des futures cellules d'enfouissement de la phase 2A projetée.

La capacité maximale annuelle de traitement de cette station, telle que conçue initialement, est d'environ 36 350 m^3 de lixiviat incluant le volume de précipitations qui est intercepté annuellement par le bassin d'accumulation, soit 31 760 m^3 de lixiviat brut provenant des cellules d'enfouissement et 4 590 m^3 d'eau du bilan évaporation/précipitation. Les débits journaliers de traitement varient de 50 m^3/j en période hivernale à 140 m^3/j en période estivale.

Sommairement, la chaîne de traitement existante est constituée des principaux éléments suivants :

- un bassin d'accumulation d'un volume nominal de 15 000 m^3 (volume total étanche de 17 200 m^3) permettant un traitement anaérobie;
- quatre réacteurs biologiques avec garnissage en suspension pour la réduction de la charge organique exprimée en DBO_5 soluble;
- un décanteur gravitaire pour interception des boues produites lors de la réduction de la charge en DBO_5 ;
- deux réacteurs biologiques avec garnissage en suspension pour la réduction de la charge en azote ammoniacal NH_4^+;
- un système de coagulation/floculation;
- un système de réduction des matières en suspension (MES) par flottateur à air dissous (Dissolved air flotation – DAF);
- Un système de réduction des coliformes par lampe UV;
- Un bassin aéré des boues biologiques de traitement;
- Un système de chauffage électrique des lixiviats permettant le traitement à l'année.

La station de pompage SPT-1 située au sous-sol du bâtiment de traitement permet le transfert du lixiviat du bassin d'accumulation à la station de traitement des eaux de lixiviation. Les lixiviats traités sont acheminés par gravité au milieu récepteur par l'intermédiaire de l'émissaire constitué d'une conduite de 200 mm de diamètre.

Sur la base des informations détenues à l'époque de sa conception en 2013-2014, cette station de traitement des lixiviats fut dimensionnée de manière à traiter les lixiviats, afin d'atteindre les exigences minimales de l'article 53 du REIMR et celles du décret 1306-2013. Les valeurs sont présentées au tableau 7-1.

Une étude indépendante traitera de la capacité de cette station de traitement des lixiviats en fonction des nouveaux volumes de lixiviat qui seront produits par l'agrandissement du LET, des débits de traitement requis et des valeurs réelles des paramètres du tableau suivant.

Tableau 7-1 Exigences minimales pour les eaux traitées

Paramètre	Valeur limite	Valeur limite moyenne mensuelle	Période d'application
Azote ammoniacal (mg/l)[1]	15	7	Annuelle
Coliformes fécaux (U.F.C./100 ml)[2]		1000 [3]	
Composés phénoliques (mg/l)[2]	0,085	0,030	
DBO_5 (mg/l)[1]	70	35	Annuelle
Matières en suspension (mg/l)[2]	90	35	
Zinc (mg/l)[2]	0,17	0,07	
pH[2]	Supérieur à 6,0, mais inférieur à 9,5		
Phosphore total (Ptot) (mg/l)[1]	1,2	0,6	15 mai au 14 octobre

(1) Décret 1306-2013 – Condition 6
(2) REIMR – Article 53
(3) Cette valeur limite sera établie sur la base d'une moyenne géométrique, les autres valeurs limites étant établies selon une moyenne arithmétique.

8 DESCRIPTION DES OUVRAGES DE CAPTAGE ET DE DESTRUCTION DU BIOGAZ

Conformément aux exigences de l'article 32 du REIMR et en continuité du LET autorisé, l'agrandissement du LET d'Hébertville-Station sera doté d'un système actif performant de collecte du biogaz. Lors de l'exploitation du LET, une gestion efficace du biogaz est primordiale afin de minimiser les impacts sur l'environnement et les nuisances pour la population locale.

8.1 AMÉNAGEMENT GÉNÉRAL

Le réseau de captage du biogaz du LET projeté sera constitué des éléments suivants :

- Les tranchées d'extraction horizontales seront installées à des intervalles verticaux variant de 6 m à 8 m alors que leur espacement latéral sera approximativement de 60 m. Un total d'environ 8 et 36 tranchées d'extraction sera aménagé dans les phases 2A et 2B. Ces tranchées seront aménagées au fur et à mesure de l'avancement de l'exploitation des cellules d'enfouissement.
- Les drains de captage du biogaz seront raccordés au réseau principal de collecte ceinturant la masse de matières résiduelles.
- Une conduite de drainage installée jusque dans la couche drainante du LET permettra le drainage des tranchées.
- Des puits verticaux d'extraction du biogaz seront aménagés lors de la fermeture d'une cellule pour bonifier la performance du réseau de captage du biogaz.

La configuration conceptuelle du réseau de captage du biogaz est illustrée au plan 181-15629-00_F08 (phase 2A) et 181-15629-00_F13 (phase 2B).

Étant donné le caractère évolutif de l'aménagement du réseau, la configuration finale du système pourra être réajustée en fonction des contraintes d'exploitation et de construction. Ces modifications n'affecteront toutefois pas la performance du système.

8.2 TRANCHÉES DE CAPTAGE DU BIOGAZ

Les tranchées de captage serviront uniquement à l'extraction du biogaz. Elles seront installées en quinconce, d'un niveau à l'autre, afin d'accroître la couverture globale pour le captage des biogaz.

Les tranchées de captage comprendront les éléments suivants :

- des conduites d'amenée non perforées verticales en PEHD d'un minimum de 150 mm de diamètre, reliant la section perforée à la tête de puits;

— des conduites perforées en PEHD d'un minimum de 150 mm de diamètre à l'intérieur de la masse des matières résiduelles installées dans la partie supérieure de la tranchée de pierre nette servant à l'extraction du biogaz et débutant à une distance minimale de 15 m vers l'intérieur des matières résiduelles;

— pour évacuer les liquides présents dans les tranchées, deux alternatives sont possibles : en aménageant des sections de conduites en PEHD d'un minimum de 150 mm de diamètre installées à l'extrémité de chaque tranchée jusqu'à la couche drainante de la barrière imperméable ou chaque tranchée sera dotée d'un système de drainage muni d'un réservoir et permettra la vidange du condensat vers la couche drainante du LET.

Chaque conduite sera munie d'une tête de puits pourvue d'un système de régulation du débit afin d'optimiser la pression de tirage et le débit de gaz. De même, chaque tête de puits sera munie de deux ports d'échantillonnage servant à déterminer la pression, le débit, la température et la composition du biogaz. Des détails types d'une tranchée de captage du biogaz sont présentés au plan 181-15629-00_F20.

8.3 PUITS D'EXTRACTION VERTICAUX

Les puits verticaux seront constitués d'un train de tubage de 150 mm de diamètre minimum en PVC ou en PEHD aménagé au centre d'un forage de 900 mm. L'espace annulaire entre les parois du forage et le tubage du puits sera rempli de gravier ou de pierre concassée non calcareuse. Chaque puits est surmonté d'une tête de puits pourvue d'un système de régulation de débit afin d'optimiser la pression de tirage et le débit de gaz. La tête de puits est munie de ports d'échantillonnage pour la mesure des paramètres d'opération. Un détail type d'un puits vertical d'extraction du biogaz est présenté au plan 181-15629-00_F21.

8.4 SYSTÈME DE COLLECTEURS PRINCIPAUX

Un système de collecteurs principaux sera aménagé afin d'acheminer le biogaz capté par les conduites de récupération en PEHD installées par-dessus la géomembrane ou à l'intérieur des matières résiduelles jusqu'aux installations de pompage et de traitement du biogaz existantes. Toutes les conduites collectrices seront fabriquées en PEHD, assurant ainsi une plus grande flexibilité et durabilité au système. Le diamètre de la tuyauterie sera sélectionné de façon à minimiser la vitesse du gaz et les pertes de charge.

La configuration des collecteurs principaux du biogaz permettra également la collecte du condensat produit à l'intérieur du réseau de captage du biogaz par l'aménagement de trappes à condensat réparties aux points bas le long des collecteurs horizontaux. Les collecteurs horizontaux ceintureront le site avec des pentes de l'ordre de 1 % pour les segments dont la pente est dans la direction du déplacement du gaz, et de l'ordre de 2 % pour ceux dont la pente est dans la direction opposée au déplacement du gaz. Le condensat récupéré sera alors pompé vers le système de collecte du lixiviat.

Les collecteurs périphériques principaux seront équipés de vannes d'isolation permettant l'opération optimale du réseau de collecte.

8.5 STATION DE POMPAGE ET DE TRAITEMENT DU BIOGAZ

La capacité de brûlage totale des installations existantes est de 2 550 m^3/h de biogaz à 55 % CH_4 (45 MBtu/h basé sur le pouvoir calorifique inférieur du méthane). Cette installation est composée de soufflantes et d'une torchère à flamme invisible.

Ce type de torchère est composé d'un brûleur à buses multiples et de volets d'admission d'air installés à la base d'une chambre de combustion cylindrique verticale dont les parois sont recouvertes d'un matériau réfractaire.

La chambre de combustion est munie de thermocouples mesurant la température de combustion, d'un détecteur de flamme et d'une prise permettant l'échantillonnage des gaz de combustion. Ce type de torchère est conçu de manière à atteindre une efficacité de destruction de 98 % et plus des composés organiques volatils autres que le méthane. Ce type de torchère permet un temps de rétention minimum de 0,3 seconde à une température minimale de 760˚C.

Selon les estimations de production du biogaz présentée dans l'étude de dispersion atmosphérique (WSP, 2022), la capacité de la station de pompage et de destruction du biogaz devrait être suffisante. En effet, les résultats de cette estimation indiquent que le volume de biogaz capté maximal sera obtenu en 2048, soit à la fermeture du LET, avec un débit de 26,01 Mm^3/an à 50% CH_4 (47,7 MBtu/h).

Cette estimation ne tient pas compte toutefois de l'impact du détournement de la matière organique de l'enfouissement sur la production de biogaz. On peut donc s'attendre à ce que les volumes de biogaz qui seront réellement produits et collectés seront moindres qu'anticipés. Comme la capacité maximale de la station est très près des maximums anticipés, aucune modification de la station ne devrait être requise.

8.6 ÉTUDE DE DISPERSION ATMOSPHÉRIQUE

Afin d'évaluer l'impact du LET autorisé et des phases 2A et 2B sur la qualité de l'air environnant et d'orienter ainsi la conception des ouvrages de captage et de destruction du biogaz, une étude de dispersion atmosphérique a été réalisée (WSP, 2022) conformément aux exigences du MELCC. Elle est résumée dans les paragraphes qui suivent.

Cette étude avait pour objectif de définir le système de captage des biogaz requis afin de rencontrer les exigences de la procédure d'évaluation des impacts d'un LET sur la qualité de l'air du MELCC, particulièrement en regard à la concentration de divers composés organiques et composés sulfurés réduits à la limite de propriété.

Afin de minimiser les concentrations des divers contaminants à la limite de propriété, le réseau de captage pour le projet d'agrandissement devra être relativement performant et jumelé à un recouvrement final imperméable afin d'assurer une efficacité de captage de l'ordre de 95 %. Afin de minimiser les émissions à l'atmosphère durant la phase d'exploitation, l'utilisation d'un recouvrement intermédiaire constitué d'une géomembrane sacrificielle est également envisagée pour la phase 2B.

L'estimation de la production du biogaz et des émissions à l'atmosphère est résumée à la figure 7-1. Le niveau de production de biogaz a été défini à l'aide d'un modèle développé par WSP incorporant le module de calcul du modèle *Landfill Air Emission Estimation Model (LANDGEM)* développé par l'US EPA. Ce modèle, couramment utilisé dans l'industrie, est un modèle d'ordre 1 impliquant un taux de génération du biogaz décroissant dans le temps. En plus du taux d'enfouissement, deux intrants sont requis par ce modèle, soit la constante de décroissance de la génération du biogaz « k » (an-1) et la production totale de méthane par tonne de déchets « Lo ».

La génération de biogaz a été déterminée en considérant les quantités annuelles de matières résiduelles enfouies dans le LET autorisé et celles qui seront éliminées dans les phases 2A et 2B proposées et des valeurs représentatives de « k » et de « Lo ». À des fins d'évaluation du débit de méthane généré, la concentration de ce composé dans le biogaz produit a été fixée à 50 % ce qui est typique d'un gaz produit par une dégradation anaérobie stable des matières résiduelles dans un site d'enfouissement.

Le taux d'émission au niveau du sol a été calculé de façon distincte pour chaque source en retranchant les débits captés pour ce secteur des débits générés par ce secteur. Les émissions à l'atmosphère ont ensuite été calculées en retranchant 10 % du débit non capté afin de refléter la dégradation biologique du gaz lors de son passage à travers le sol de recouvrement pour les secteurs n'ayant pas de recouvrement en géomembrane.

Les résultats indiquent que la génération maximale de biogaz se produit en 2048, soit à la fermeture du LET, avec un débit de 27,84 Mm^3/an. Le débit maximal d'émissions de biogaz à l'atmosphère est toutefois obtenu en 2046, avec un débit de 2,43 Mm^3/an.

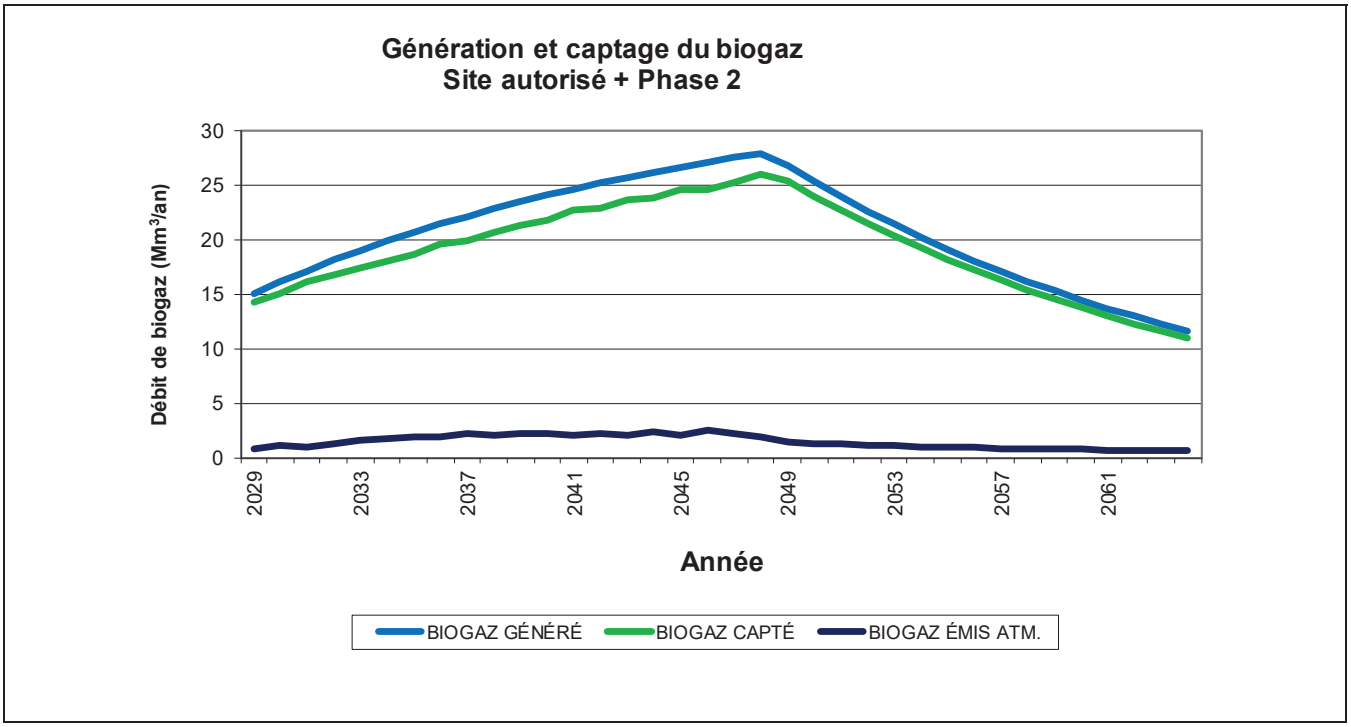


Figure 8-1 Courbe de génération et de captage du biogaz du projet d'agrandissement du LET d'Hébertville-Station

Pour ce débit maximal d'émission et en considérant les concentrations des divers contaminants dans le biogaz, obtenues par des analyses en laboratoire, une analyse de la dispersion atmosphérique a été réalisée à l'aide du modèle AERMOD recommandé par l'EPA et le MELCC à partir des données météorologiques locales pour la période 2016 à 2020.

Les résultats obtenus indiquent le respect de toutes les normes et critères de qualité de l'air du MELCC (2018), à l'exception du méthyl mercaptan. En général, les concentrations obtenues sont de plusieurs ordres de grandeur inférieurs aux valeurs limites prescrites. En ce qui concerne le méthyl mercaptan, un dépassement de la valeur limite du critère est observé pour les années de données météorologiques 2016 et 2017. Aucun dépassement du critère n'est toutefois observé aux récepteurs sensibles situés près du site.

Les concentrations modélisées aux six récepteurs sensibles sont conformes aux normes et critères de qualité de l'air. Les concentrations les plus élevées sont obtenues au point R5 situé en bordure du lac Bellevue.

Les émissions de combustion de la torchère ont également été modélisées et les résultats obtenus indiquent le respect des normes de qualité de l'air en tout temps et en tout point de la grille de récepteur. La contribution de la torchère est par ailleurs de plusieurs ordres de grandeur inférieurs au bruit de fond spécifié à l'annexe K du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère.

9 MODALITÉS OPÉRATIONNELLES DU LET

Le LET de la RMRLSJ sera exploité conformément aux articles 37 à 50 du REIMR. Ces articles couvrent principalement le mode de disposition des matières résiduelles et le recouvrement final.

Les procédures de contrôle et d'inspection des matières résiduelles, une description des opérations d'enfouissement et des mesures d'entretien préventif des composantes du LET, ainsi que les horaires d'exploitation sont néanmoins présentés dans le présent chapitre.

9.1 CONTRÔLE ET INSPECTION DES MATIÈRES RÉSIDUELLES REÇUES

L'exploitant d'un LET doit effectuer un contrôle rigoureux des matières résiduelles acheminées vers son site. Pour permettre ce contrôle, le LET d'Hébertville-Station est équipé de deux balances et de deux systèmes de détection de radioactivité à l'entrée conformément à la réglementation. Une ressource qualifiée est présente au poste de pesée afin de contrôler en permanence l'accès au site pour les divers usagers en plus de valider la provenance et la nature des matières transportées. Les matières résiduelles jugées non conformes ainsi que celles pouvant causer des problématiques pour ce qui est des odeurs ou du traitement des eaux de lixiviation ne sont pas admises au LET.

Un registre complet des matières résiduelles éliminées au LET continuera d'être maintenu, consignant l'ensemble des informations suivantes :

- le nom du transporteur ainsi que le numéro de la plaque d'immatriculation du véhicule;
- la nature et la provenance des matières résiduelles ainsi que, dans le cas de boues ou encore de sols ayant fait l'objet d'un traitement de décontamination ou provenant de travaux de réhabilitation d'un terrain, les résultats des analyses ou mesures établissant leur admissibilité;
- les résultats des essais sur la siccité et sur la mesure du liquide libre s'il s'agit de boues et le résultat du test sur la mesure du liquide libre s'il s'agit d'une matière résiduelle susceptible de contenir un liquide libre;
- la provenance des matières résiduelles et, si elles sont issues d'un procédé industriel, le nom du producteur;
- la quantité de matières résiduelles, exprimée en kilogrammes;
- la date et l'heure de leur admission.

Les registres d'exploitation annuels seront conservés au LET pendant son exploitation. Après la fermeture du site, la RMRLSJ conservera ces derniers pour une période de cinq ans à compter de la date de la dernière inscription.

Les matières résiduelles déversées au front d'enfouissement seront également inspectées visuellement par l'opérateur du compacteur. Ce ou ces employés ont également une formation sur les matières admissibles à l'enfouissement. Si des matières résiduelles inacceptables étaient identifiées, la RMRLSJ s'assurera de faire retirer du site les résidus non conformes par la compagnie en cause.

Dans le doute, elle pourrait demander des expertises plus poussées afin de vérifier la nature exacte des matières résiduelles problématiques; les matières en doute seraient alors isolées sur le site jusqu'à l'obtention des résultats. Tous les évènements seront documentés afin de prendre les procédures nécessaires envers les responsables.

L'utilisation des sols contaminés au LET comme recouvrement journalier ou intermédiaire sera également assujettie à une procédure stricte incluant :

- l'obtention des résultats des analyses chimiques et physiques (granulométrie, conductivité hydraulique) des sols contaminés pour vérification, et ce, avant de les recevoir au LET pour que ces sols respectent les critères prescrits au REIMR;
- la réalisation des analyses chimiques et physiques conformes aux exigences du REIMR pour valider les résultats présentés par le générateur. Les sols sont entreposés dans un secteur autorisé par le REIMR jusqu'à la réception des résultats.

Dans le cas où les sols ne respectent pas les critères exigés au REIMR, le client devra reprendre les sols reçus et les acheminer vers un site de traitement reconnu.

9.2 OPÉRATIONS D'ENFOUISSEMENT

Les camions admis au LET seront dirigés vers le front journalier de déchargement du secteur en exploitation par l'entremise d'une signalisation adéquate. Pour permettre l'accès vers le front d'enfouissement, des chemins temporaires seront aménagés et relocalisés périodiquement de façon à maintenir sécuritaire la circulation des camions sur le site.

Les matières résiduelles seront déchargées contre le talus formé par les matières résiduelles reçues la journée antérieure. La première couche servira de guide pour la mise en place des matières résiduelles des autres couches. Dans chaque couche, l'exploitation quotidienne se fera de façon à avoir une longueur maximale nécessaire pour contrôler les opérations, mais tout de même suffisante pour accommoder le déchargement des camions et l'opération de la machinerie.

Au niveau des séquences d'exploitation, les opérations d'enfouissement s'effectueront en progressant selon le séquençage présenté au chapitre 4. L'exploitation favorisera le plus possible l'élimination des matières résiduelles en surélévation de façon à permettre une mise en place progressive du recouvrement final.

L'exploitation d'une cellule s'effectuera en superficie afin de mettre rapidement une première couche de matières résiduelles sur l'intégralité de la nouvelle cellule d'enfouissement ouverte. Cette première couche favorisera l'absorption et l'évaporation des eaux de précipitation et conséquemment, une diminution de la production de lixiviat. De plus, elle ajoutera une protection supplémentaire au système d'imperméabilisation. Par la suite, l'exploitation de la cellule d'enfouissement s'effectuera en surélévation.

Pour éviter d'endommager le système d'imperméabilisation, la première couche de matières résiduelles, étendue sur une épaisseur d'environ 3 m, ne sera pas compactée.

Pour les couches subséquentes, les matières résiduelles seront déposées au front de déchargement, étendues en couches d'environ 50 cm d'épaisseur et compactées à l'aide d'un compacteur à déchets. Un minimum de trois à cinq passages devront être effectués par le compacteur afin d'obtenir une densité moyenne initiale en place d'environ 850 kg/m^3. Les pentes au front de déchargement seront maintenues à un maximum de 30 %.

Un recouvrement journalier des matières résiduelles sera effectué conformément à la réglementation en vigueur afin de limiter la propagation d'odeurs, la propagation des incendies, la prolifération d'animaux ou d'insectes et l'envol d'éléments légers.

Compte tenu de la faible excavation possible sur le site, ce recouvrement journalier sera principalement constitué d'un matériau granulaire importé d'un banc d'emprunt local. Néanmoins, si des matériaux excédentaires répondant aux exigences du REIMR sont disponibles lors des travaux d'excavation, ils seront mis en réserve et utilisés pour le recouvrement journalier des matières résiduelles.

Tous les sols utilisés pour le recouvrement journalier des matières résiduelles devront posséder une conductivité hydraulique supérieure à 1 x 10^{-4} cm/s et moins de 20 % en poids de particules d'un diamètre inférieur à 0,08 mm.

Des matériaux de recouvrement alternatifs conformes aux prescriptions du REIMR pourraient également être utilisés pour réduire les besoins en sols (toiles synthétiques, *fluff* automobile, résidus de centre de tri de résidus de démolition et construction, etc.).

9.3 ENTRETIEN PRÉVENTIF DES COMPOSANTES DU LET

L'aménagement du LET de la RMRLSJ implique l'installation de systèmes d'imperméabilisation, de collecte et traitement des eaux de lixiviation ainsi que de captage et d'élimination des biogaz. Ces systèmes comportent plusieurs composantes (postes de pompage, drains, conduites de collecte et de refoulement, conduites de collecte du biogaz, soufflantes d'aspiration, puits d'observation, etc.) qui doivent demeurer en bon état de fonctionnement, et ce, durant toute la vie du LET. Dans le but d'assurer l'intégrité des installations, de prévenir tout dommage et de garantir la protection de l'environnement, il est prévu de procéder à l'inspection périodique de toutes les composantes associées à la construction et à l'exploitation du LET.

Annuellement, toutes les conduites de lixiviat installées à l'extérieur de l'aire d'enfouissement seront soumises à un essai d'étanchéité conformément à la réglementation (article 64 du REIMR) et aux recommandations du manufacturier. De plus, les systèmes suivants seront également soumis à des contrôles, travaux d'entretien et nettoyages périodiques :

- le système de collecte du lixiviat du LET (drains perforés, collecteurs);
- le bassin d'accumulation;
- les stations de pompage du LET;
- les ouvrages et équipements de traitement;
- le réseau de collecte et d'élimination du biogaz incluant, entre autres, les trappes à condensat, les soufflantes et la torchère;
- les puits d'observation pour les eaux souterraines et le biogaz.

Concernant la filière de traitement, la RMRLSJ vérifiera l'étanchéité de tous les bassins associés à l'entreposage et au traitement du lixiviat, tous les trois ans.

Dans le cas du réseau de captage de biogaz, le nettoyage sera effectué en fonction des résultats obtenus à la suite de la calibration du réseau.

Pour ce qui est des puits d'observation des eaux souterraines et des biogaz, une inspection visuelle de ces ouvrages sera effectuée lors de chaque campagne d'échantillonnage pour en valider l'intégrité.

9.4 MACHINERIE

Pour l'enfouissement des matières résiduelles, la RMRLSJ utilisera un compacteur à déchets adapté pour l'épandage et le compactage des matières résiduelles.

Ce compacteur, en plus d'un chargeur sur roue, devra être maintenu en permanence sur le site pour assurer les opérations d'enfouissement. Il servira au transport et à l'épandage des matériaux de recouvrement journalier.

Le compactage des matières résiduelles sera effectué à l'aide du compacteur pour enfouissement sanitaire de façon à atteindre une masse volumique initiale de 850 kg/m^3 ou plus. Le recouvrement journalier des matières résiduelles sera effectué à l'aide du chargeur.

De plus, divers types de machinerie pourront être utilisés périodiquement pour la réalisation de tâches complémentaires aux activités d'enfouissement. Ces machineries effectueront des travaux tels que :

- le transport du matériel de recouvrement journalier (camions);
- la réfection des chemins et fossés (niveleuse, pelle hydraulique, etc.);
- l'entretien des chemins d'accès.

De la machinerie de remplacement sera prévue en cas de bris pour assurer la réalisation des opérations d'enfouissement. Un entretien préventif de la machinerie sera imposé. Si un bris majeur du compacteur perturbe éventuellement les opérations, la RMRLSJ verra à obtenir une machine de remplacement (autre compacteur, bouteur) et à adapter la méthodologie d'enfouissement de façon à maintenir une compacité adéquate des matières résiduelles.

Il convient de préciser que tous les équipements opérationnels nécessaires à l'exploitation du LET respecteront la réglementation québécoise en vigueur.

9.5 HORAIRES D'EXPLOITATION

L'horaire d'exploitation suivant est proposé pour le LET de la RMRLSJ sera exploité du lundi au vendredi : de 7 h à 18 h. Ces heures d'ouverture seront clairement indiquées sur une affiche située à l'entrée du site. Toutefois, ces heures d'ouverture pourraient être modifiées afin de répondre aux besoins de la clientèle desservie.

9.6 ACCÈS

Le LET de la RMRLSJ est accessible par le Rang 9 pour rejoindre l'entrée du site.

10 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL

Les exigences du REIMR en matière de suivi environnemental seront entièrement respectées pendant toute la durée de l'exploitation du LET et après sa fermeture, conformément aux exigences réglementaires.

Le programme de suivi environnemental qui sera élaboré permettra de valider l'intégrité des ouvrages d'imperméabilisation et de captage du lixiviat et du biogaz, ainsi que le respect des normes réglementaires relatives à la qualité des eaux et de l'air. Le programme touchera les aspects suivants :

- les eaux souterraines;
- les eaux de surface;
- les eaux de lixiviation;
- les biogaz;
- l'inspection des infrastructures.

La localisation des puits d'observation des eaux souterraines, des biogaz ainsi que les points d'échantillonnage des eaux de surfaces sera établie en conformité avec les prescriptions du REIMR, tout comme les nombres et fréquences des échantillonnages et analyses.

Plus particulièrement en ce qui a trait aux biogaz, le programme sera composé de campagnes d'échantillonnage en plusieurs points, afin de s'assurer que le niveau d'émission de biogaz à l'atmosphère et dans le sol est minimal et répond aux normes, et que le réseau de captage du biogaz est opéré de façon optimale et sécuritaire. Le programme proposé comprendra les activités suivantes :

- échantillonnage dans le sol;
- échantillonnage à l'intérieur des bâtiments situés sur le site;
- échantillonnage à la surface des cellules d'enfouissement;
- échantillonnage aux têtes de puits d'extraction du biogaz;
- suivi des données d'opération à la station de pompage et de traitement du biogaz.

Conformément aux exigences du règlement, les points d'échantillonnage, les paramètres mesurés, le type d'appareil, la date, l'heure, la température et la pression barométrique seront notés lors de chaque campagne d'échantillonnage.

Ce programme pourra être adapté en fonction des mises à jour possibles du REIMR au cours de l'exploitation du LET.

11 ANALYSE ÉCONOMIQUE PRÉLIMINAIRE

11.1 GÉNÉRALITÉS

Les coûts d'élimination d'un LET se composent de trois volets distincts, soit :

— les coûts d'aménagement de l'ensemble du projet;

— les coûts d'opération;

— la contribution au fonds de suivi postfermeture.

Une estimation de ces trois volets a été réalisée dans le cadre de la présente analyse économique. Tous les coûts présentés sont en dollars 2022 et excluent les taxes, sauf pour les coûts post-fermeture qui incluent les taxes afin de répondre aux exigences du MELCC pour le calcul de la contribution financière au fonds post-fermeture. Le tableau 11-1 présente une synthèse des coûts d'élimination. Une analyse plus détaillée effectuée pour établir ces coûts est disponible à l'annexe J.

Tableau 11-1 Synthèse des coûts d'élimination

Description	Coût annuel
Coûts totaux d'aménagement du LET des phases 2A et 2B	34,11 $/T
Coûts d'opération	9,99 $/T
Contribution au fonds de suivi postfermeture	1,54 $/T
Coût unitaire global à la tonne ($ 2022)	**45,64 $/T**

Excluant la station de traitement qui fait partie d'une étude indépendante, les coûts de construction englobent tous les travaux requis pour l'aménagement et l'exploitation du LET incluant :

— l'aménagement complet des cellules d'enfouissement incluant le système d'imperméabilisation, les systèmes de collecte du lixiviat, la station de pompage SPL-2, les recouvrements finaux et temporaires, etc.;

— le réseau de captage du biogaz;

— les chemins d'accès, les fossés de drainage, ponceaux, clôture, barrière, etc.;

— les puits d'observation des eaux souterraines et des biogaz;

— divers éléments connexes mineurs.

Ils ont été évalués sur une base budgétaire pour l'ensemble des deux phases 2A et 2B en considérant des coûts réels obtenus au LET d'Hébertville-Stations et d'autres projets semblables. Le coût unitaire pour les redevances exigibles pour l'élimination des matières résiduelle a été omis ainsi que les royautés à la municipalité hôte, s'il y a lieu. Le coût global du projet est estimé à environ 106 847 000 $. Il en coûtera 6 924 721 $ par année à un taux de financement de 5 % pour les coûts d'investissements initiaux et de 3 % pour les coûts d'investissements progressifs.

Les coûts d'opération englobent toutes les activités reliées à l'élimination des matières résiduelles dont :

- les opérations d'enfouissement (machinerie, main-d'œuvre, recouvrement journalier, etc.);
- l'opération du système de traitement du lixiviat (main-d'œuvre, énergie, produits chimiques, analyses chimiques, etc.);
- l'opération de la station d'élimination du biogaz (main-d'œuvre, énergie, etc.);
- la réalisation de l'ensemble des programmes de contrôle et de suivi environnemental (main-d'œuvre, matériel, analyses chimiques, etc.);
- l'entretien de l'ensemble des équipements et ouvrages sur le site;
- les coûts de gestion et d'administration du LET;

Le budget annuel d'opération est estimé en moyenne à 2 027 500 $.

Finalement, en vertu de l'article 56 de la Loi sur la qualité de l'environnement, le promoteur doit constituer un fonds monétaire, au cours de l'exploitation du LET, afin de garantir le financement des activités postfermeture requises. Ce fonds, sous la forme d'une fiducie d'utilité sociale, servira à la gestion postfermeture du lieu pendant au moins 30 ans suivant sa fermeture définitive. Les activités postfermeture incluent l'application des programmes de surveillance environnementale, l'entretien général du LET et l'opération des systèmes de traitement des eaux de lixiviation et du biogaz. Avec un coût annuel postfermeture estimé à 656 830 $, une contribution de 1,54 $/t est requise sur la période d'exploitation du LET pour accumuler un fonds permettant l'opération et l'entretien du LET sur une période de 30 ans suivant sa fermeture. La démonstration de cette contribution de 1,54 $/t est faite dans l'annexe J.

12 CONCLUSION

La Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean a mandaté la firme WSP Canada Inc. pour réaliser une étude technique pour l'implantation de deux nouvelles phases d'exploitation de son lieu d'enfouissement technique (LET) à Hébertville-Station sur le territoire de la MRC Lac-Saint-Jean-Est.

L'analyse préliminaire démontre que les lieux choisis au cours d'un long processus d'investigation (voir annexe E) sera convenable à l'agrandissement du LET d'Hébertville-Station. Les aménagements proposés supplémentaires à ceux existants comprendraient :

- deux zones d'enfouissement totalisant une superficie consacrée à l'enfouissement de 24,14 ha, subdivisée en 16 CET aménagées progressivement, soit deux CET dans la phase 2A et 14 dans la phase 2B;
- un système d'imperméabilisation sur l'ensemble de la superficie du site composé de membranes synthétiques tel que prévu à la réglementation;
- une couche drainante munie de conduites de collecte et d'une nouvelle station de pompage;
- un recouvrement final étanché à l'aide de géomembrane et muni de puits et de tranchées actifs d'évacuation des biogaz;
- divers ouvrages connexes dont les chemins d'accès et périphériques et l'ajout de puits d'observation des eaux souterraines et de surveillance des biogaz.

L'agrandissement du LET d'Hébertville-Station tel que présenté dans cette étude aurait une capacité totale d'environ 4 600 000 m^3, soit environ 3 897 000 t. Pour un tonnage annuel anticipé de 203 000 t, sa durée de vie serait de 19,25 ans.

L'analyse économique a permis d'établir le coût unitaire d'enfouissement à 45,64 $/t (selon les hypothèses émises à la présente) se répartissant comme suit :

- Immobilisations : 34,11 $/t
- Opérations : 9,99 $/t
- Suivi postfermeture : 1,54 $/t
- **Total : 45,64 $/t**

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Alphard, décembre 2016. Étude d'intégration visuelle au paysage – Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean, Agrandissement du LET HS, RMR-001-RAP-001-R00
- Alphard, décembre 2016. Étude d'intégration visuelle pour les points de vue à plus de 1000 m – Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean, Agrandissement du LET HS, RMR-001-RAP-002-R00
- MELCC. 2018. *Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère*. Version 6, 2018. http://www.environnement.gouv.qc.ca/air/criteres/index.htm
- WSP. 2022. Étude de dispersion atmosphérique des contaminants – Projet d'agrandissement du lieu d'enfouissement technique d'Hébertville-Station – Phases 2A et 2B. Rapport préparé pour la Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean, avril 2022. 63 pages et annexes

ANNEXE

A

ANALYSE DES COMPOSANTES GÉOSYNTHÉTIQUES

ANNEXE A – ANALYSE DES COMPOSANTES GÉOSYNTHÉTIQUES

1.1 Déterminer la pression admissible sur la géomembrane

Référence : « Designing with Geosynthetics », Koerner, R.M., 4th Edition, 1998

$$P'_{permis} = \left[50 + 0{,}00045 \times \frac{M_a}{H_2}\right]\left[\frac{1}{MF_s \times MF_{pd} \times MF_a}\right]\left[\frac{1}{RF_{cr} \times RF_{cbd}}\right]$$

Où :

P'_{permis}	=	pression admissible sur la géomembrane (kPa)
M_a	=	masse du géotextile requis (g/m²)
H	=	hauteur effective de l'aspérité (m)
MF_s	=	facteur de modification pour la forme de l'aspérité
MF_{pd}	=	facteur de modification pour la compaction
MF_a	=	facteur de modification pour l'effet d'arche du matériel sus-jacent
RF_{cr}	=	facteur de sécurité pour le fluage du géotextile
RF_{cbd}	=	facteur de sécurité pour la dégradation chimique et biologique

Dans ce cas :

H	=	0,014 m (ø 5-14 mm maximum)
MF_s	=	1,0 (pierre angulaire)
MF_{pd}	=	0,5 (surface uniforme)
MF_a	=	0,5 (conditions moyennes)
RF_{cr}	=	1,5 (selon charte)
RF_{cbd}	=	1,3 (lixiviat modéré)

$$P'_{permis} = \left[50 + 0.00045 \times \frac{M_a}{0.014^2}\right]\left[\frac{1}{1{,}0 \times 0{,}5 \times 0{,}5}\right]\left[\frac{1}{1{,}5 \times 1{,}3}\right]$$

$$P'_{permis} = 102.56 + 4.71M_a$$

1.2 Déterminer la pression sur la géomembrane

Poids unitaire total ou $P_{réel}$ appliqué sur le géotextile de protection =

(γ déchets x h déchets) + (γ couche drainante x h couche drainante) + (γ recouvrement x h recouvrement)

γ déchets	= 1000 kg/m^3
h déchets	= 33,0 m
γ couche drainante	= 2000 kg/m^3
h couche drainante	= 0,5 m
γ recouvrement final	= 2000 kg/m³
h recouvrement final	= 0,9 m

= (1000 x 33,0) + (2000 x 0,5) + (2000 x 0,9) = 35 800 kg/m^2
= 351,2 kPa

1.3 Calculer la masse requise du géotextile de protection

P'permis = FSg min X Préel

Où :

P'_{permis}	=	pression admissible sur géomembrane exprimée en M_a
$FS_{g\ min}$	=	facteur de sécurité global = 3,0

$P'_{permis} = 102,56 + 4,71M_a$ = 1 054 kPa
M_a = 201,92 g/m²

<u>Géotextile retenu : Texel 918</u>

Masse = 450 g/m² > 201,92 g/m² requis.

2. ANALYSE DU GÉOTEXTILE DE PROTECTION

2.1 Renforcement dans les pentes

Notes :

- le géotextile est requis dans les pentes pour la protection de la géomembrane PEHD ;
- le géotextile doit agir comme couche de renforcement pour soutenir le poids de la couche drainante ;
- le géotextile doit avoir son ancrage propre afin d'assumer son rôle de renforcement ;

Référence : « Designing with Geosynthetics », Koerner, R.M., 4th Edition, 1998

$$T_{acc} = T_{ult}\left[\frac{1}{RF_{ID}xRF_{CR}xRF_{CD}xRF_{BD}}\right]$$

Où

T_{acc} = tension acceptable dans le géotextile

T_{ult} = tension ultime permise dans le géotextile (selon le manufacturier)

RF_{ID} = facteur de réduction pour le dommage résultant de l'installation
= 1,5

RF_{CR} = facteur de réduction pour le fluage à long terme
= 1,0 Note : le fond du site sera rempli assez rapidement, réduisant cet effet

RF_{CD} = facteur de réduction pour la dégradation chimique
= 1,0 Note : le fond du site sera rempli assez rapidement, réduisant cet effet

RF_{BD} = facteur de réduction pour la dégradation biologique
= 1,0 Note : le fond du site sera rempli assez rapidement, réduisant cet effet

Donc,

$$T_{acc} = T_{ult}\left[\frac{1}{1{,}5x1{,}0x1{,}0x1{,}0}\right]$$

T_{ult} pour géotextile TEXEL 918
= 31,8 kN/m (sens machine) *Valeur fournie par le fabricant, communication personnelle

Donc,

$T_{acc} = \frac{31,8}{1,5} =$ 21,2 kN/m

Selon Koerner :

$$FS_{global} = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

= facteur de sécurité global

Où :

a = $(W_a - N_a\cos\beta - T\sin\beta)\cos\beta$
b = $-[(W_a - N_a\cos\beta - T\sin\beta)\sin\beta\tan\phi + (N_a\tan\delta + C_a)\sin\beta\cos\beta + \sin\beta(C + W_p\tan\phi)]$
c = $(N_a\tan\delta + C_a)\sin^2\beta\tan\phi$

Où :

W_a = poids du polygone actif

$$W_a = \gamma h^2 \left[\frac{L}{h} - \frac{1}{\sin\beta} - \frac{\tan\beta}{2} \right]$$

γ = poids unitaire du sol de recouvrement
= 20 kN/m³
h = épaisseur du sol de recouvrement
= 0,5 m
β = angle de la pente

= 16,7°

L = longueur totale de la pente

L max = 37,30 m

$$W_a = 20(0{,}5)^2 \left[\frac{37{,}30}{0{,}5} - \frac{1}{sin\,1\,6,7^0} - \frac{tan\,1\,6,7^0}{2}\right]$$

= 354,81 kN/m

N_a = force effective perpendiculaire à la surface de glissement, due au polygone actif

= $W_a \cos\beta$

= 354,81 cos 16,7° = 339,85 kN/m

C_a = force d'adhésion entre le sol de recouvrement et la géomembrane

= 0

ϕ = angle de frottement interne du sol de recouvrement (pierre)

= 35°

δ = angle de frottement entre le géotextile et la géomembrane

= 10°

T = T_{adm}

C = force de cohésion à la surface de glissement dans le polygone passif

= 0

$W_p = \frac{\gamma h^2}{\sin 2\beta} = \frac{20\,(0{,}5)^2}{\sin\,(2 \times 16{,}7°)} = 9{,}08$ kN/m

Donc,

a = [(354,81 – 339,85 cos (16,7°) – 21,,2 sin (16,7)] cos (16,7°)
= 22,22

b = -[(354,81 – 339,85 cos (16,7°) -21,2 sin (16,7°)) sin (16,7°) tan (35°) + [(339,85 tan (10°) + 0) sin (16,7°) cos (16,7°)] + sin (16,7°) (0+9,08 tan (35°))]
= - 22,99

c = (339,85 tan (10°) + 0) $\sin^2$ (16,7°) tan (35°)
= 3,46

$$FS_{global} = \frac{-(-22,99)+\sqrt{(-22,99)^2-4(22,22)(3,46)}}{2(22,22)} \quad = \quad \mathbf{0,85}$$

Donc, le géotextile proposé (TEXEL 918) n'a pas la capacité requise pour soutenir le poids de la pierre nette sur la pente de 37,3 mètres de longueur avec un coefficient de sécurité FS de 1,5. Il est proposé tout de même d'utiliser ce géotextile, en prévoyant aménager la couche drainante par étage, au fur et à mesure du remplissage des déchets. Les prochaines sections calculent la hauteur maximale de pierre nette pouvant être mise en place en tenant compte de la tension créée par les déchets.

2.2 Tension créée par les déchets

Référence : « Designing with geosynthetics », Koerner, R.M., 1994, p. 545

W_w = poids du polygone de déchets considéré (couche de 2 m)
= ½ x (6,7 m) (2m) x 1,0 t/m³
= 6,7 t/m

T_w = force de résistance interne des déchets
= $\sigma_h \tan\phi(D)$
= $K_o\ \sigma_{v\ moyenne} \tan\phi(D)$ (à mi-couche)
= $(1 - \sin\phi)\ h_{moy}\ \gamma \tan\phi(D)$
= (1-sin40) (0,5) (2,0) (1,0) tan (40) (2)
= 0,6 t/m

W_{net} = $W_w - T_w$
= 6,7 – 0,6
= 6,1 t/m

$W\cos\beta$ = composante normale à la pente
= 5,84 t/m

F_1 = force à la surface entre la pierre nette et le géotextile créée par les déchets
= $(W\cos\beta)\tan\delta$
= (5,84) tan25°
= 2,72 t/m

F_2 = force résistante à la surface entre le géotextile et la géomembrane
= $(W\cos\beta)\tan\delta_2$
= (5,84) X tan10°
= 1,03 t/m

F_1 > F_2, donc géotextile sera en tension

$F_1 – F_2$ = force qui doit être prise par le géotextile

= 2,72 – 1,03

= 1,69 t/m

= 16,6 kN/m

Donc, la tension maximum qui doit être supportée par le géotextile dû au couvert de pierre nette est de :

= $T_{ult\ géotextile} – T_{déchets}$
= 21,20 – 16,6
= 4,6 kN/m

2.3 Tension créée par le couvert de pierre nette

Référence : « Stability of Soil Layers on Geosynthetic Lining Systems », Giroud, J.P. et Beech, J.F, Geosynthetic '89 Conference

α = tension dans le géosynthétique de renforcement

$$\alpha = \frac{\gamma_c T_c^2}{\sin 2\beta}\left[\left(\frac{2H\cos\beta}{T_c} - 1\right)\frac{\sin(\beta - \phi_1}{\cos\phi_1} - \frac{\sin\phi_c}{\cos(\beta + \phi_c)}\right]$$

Où :

γ_c = poids unitaire du sol de recouvrement
= 20 kN/m³

T_c = épaisseur du sol de recouvrement
= 0,5 m

H = hauteur de la pente permise (inconnue)
β = pente = 16,7°

$\phi 1$ = angle de frottement entre le géotextile de renforcement et la géomembrane
= 10°

ϕ_c = angle de frottement du sol de recouvrement
= 35°

Dans ce cas,

α = α_{adm} = 4,6 kN/m

Donc,

$$4{,}6 = \frac{20(0{,}5)^2}{sin(2 \times 16{,}7°)}\left[\left(\frac{2H\ cos\ 16{,}7°}{0{,}5} - 1\right)\frac{sin(16{,}7° - 10°)}{cos\ 10°} - \frac{sin\ 35°}{cos(16{,}7° + 35°)}\right]$$

$$4{,}6 = 9{,}08[(3{,}83H - 1)0{,}118 - 0{,}925]$$

H = 3,43 m

Donc, il est proposé d'installer la couche de pierre en palier de 3,0 m. Une couche de 2 m de déchets devra être posée avant d'installer le deuxième niveau de pierre et ainsi de suite pour chacune des couches de pierre.

3. ÉVALUATION DE LA TENSION ENTRE LES COUCHES DE LA BARRIÈRE IMPERMÉABLE

Table 3-1 : Sommaire des angles de frottement à l'interface des couches de la barrière imperméable

	Couches de la barrière imperméable	Angles de frottement à l'interface
Profil de la barrière imperméable	1. 0,5 m pierre nette (ø 5-14 mm)	25°
	2. géotextile non tissé	10°
	3. géomembrane PEHD	8°
	4. géofilet	8°
	5. géomembrane PEHD	8°
	6. natte bentonitique	22°
	7. sol d'infrastructure	

Note : La couche 2 a été analysée dans les sections précédentes
Une épaisseur de 3 m de pierre nette est considérée

3.1 Couche 3

F_{2-3} = force à l'interface 2-3
= (force normale à l'interface) $(\tan\delta_{2-3})$
= ([poids des déchets] + [poids de la couche de protection]) $(\tan\delta_{2-3})$
= [(1/2 x 6,7m x 2m x 10 kN/m³ + 0,5m x 10,44m x 20 kN/m³) cos 16,7°)] tan (10°)
= 164,17 x tan (10°)
= 28,95 kN/m
F_{3-4} = force résistante à l'interface 3-4
= force normale $(\tan\delta_{3-4})$
= 164,17 (tan 8°)
= 23,1 kN/m

Tension dans la couche 3

= $F_{2-3} – F_{3-4}$

= 28,95 – 23,1

= 5,85 kN/m < limite élastique géomembrane PeHD 1,5 mm (= 22 kN/m), devis technique

3.2 Couche 4

F_{3-4} = force résistante à l'interface 3-4

= force normale ($\tan\delta_{3-4}$)

= 164,17 (tan 8°)

= 23,07 kN/m

F_{4-5} = force à l'interface 4-5

= force normale ($\tan\delta_{4-5}$)

= 23,07 kN/m

Tension dans la couche 4

= $F_{3-4} – F_{4-5}$

= 0,0 kN/m

3.3 Couche 5

F_{4-5} = force à l'interface 4-5

= 23,07 kN/m

F_{5-6} = force à l'interface 5-6

= force normale ($\tan\delta_{5-6}$)

= 164,17 (tan 8°)

= 23,07 kN/m

Tension dans la couche 5

= $F_{4-5} – F_{5-6}$

= 0,0 kN/m

3.4 Couche 6

F_{5-6} = force à l'interface 5-6
= 23,07 kN/m
F_{6-7} = force à l'interface 6-7
= force normale ($\tan\delta_{5-6}$)
= 164,17 (tan 22°)
= 66,33 kN/m

Tension dans la couche 6
F_{5-6} < F_{6-7} donc aucune tension

4. CALCUL DE L'ANCRAGE

Référence : « Designing with geosynthetics », Koerner, Robert, Prentice Hall 3rd Edition, 1994

Deux membranes sont en tension, soit le géotextile de protection et la géomembrane 1er niveau.

4.1 Ancrage de la géomembrane

Référence : «Designing with geosynthetics», Koerner, R., 1998, p. 487

$T_{calc} \cos\beta$ = $F_{u\sigma1} + F_{L\sigma1} + F_{LT1} – P_A + P_P + F_{u\sigma2} + F_{L\sigma2} + F_{LT2}$

avec

$F_{u\sigma1}$, $F_{u\sigma2}$ = Effort de cisaillement au-dessus de la géomembrane dû au poids du sol.

$F_{L\sigma1}$, $F_{L\sigma2}$ = Effort de cisaillement sous la géomembrane dû au poids du sol.

F_{LT1} = Effort de cisaillement sous la géomembrane dû à la composante verticale de la tension dans la géomembrane.

P_A = Pression du remblai de la clé d'ancrage sur la géomembrane.

P_P = Pression du sol en place du côté externe de la clé d'ancrage sur la géomembrane.

L_1 = Longueur horizontale à l'extérieur de la tranchée (hypothèse : 0,6 m)

L_2 = Longueur horizontale à l'intérieur de la tranchée (hypothèse : 1,0 m)

$F_{u\sigma1}$ = 0 (néglige la force au-dessus de la membrane)

$F_{L\sigma1}$ = $\sigma_n \tan \delta_L (L_1)$

= (0,5 x 18) tan (10°) (0,6)

= 0,95 kN/m

F_{LT1} = $T_{calc} \sin\beta \tan \delta_L$

= 5,85 x sin(16,7°) x tan(10°)

T_{calc} : (voir la tension créée par le couvert de pierre de la couche 3)

= 0,296 kN/m

$F_{u\sigma2}$ = $\sigma_{n2} \tan \delta_u (L_2)$

= [(0,5 x 18)+(0,6 x 18)] tan (15°) 1,0 $\delta_{PeHD\text{-}sol}$ = 15°

= 5,31 kN/m

$F_{L\sigma 2}$ = $\sigma_{n2} \tan \delta_L (L_2)$
= [(0,5 x 18)+(0,6 x 18)] tan (10°) 1,0
= 3,49 kN/m

F_{LT2} = $T_{calc} \sin\beta \tan \delta_L$
= 5,85 x sin(16,7°) x tan(10°)
T_{calc} : (voir la tension créée par le couvert de pierre de la couche 3)
= 0,296 kN/m

P_A = $(0,5 \gamma L_2 + \sigma_n) K_A d$
= $[(0,5 \times 18 \times 1,0) + (0,5 \times 18)] \tan^2 (45\text{-}35°/2) \times 0,6$
= 2,34 kN/m

P_P = $(0,5 \gamma d + \sigma_n) K_P d$
= $[(0,5 \times 18 \times 0,6) + (0,5 \times 18)] \tan^2 (45 + 35/2) \times 0,6$
= 31,88 kN/m

Σ= $F_{u\sigma 1} + F_{L\sigma 1} + F_{LT1} + F_{u\sigma 2} + F_{L\sigma 2} + P_P - P_A$
Σ= 0 + 0,95 + 0,30 + 5,31 + 3,49 + 31,88 – 2,34
Σ= 39,89 kN/m

Force d'ancrage = 39,89 kN/m

Facteur de sécurité de l'ancrage

FS = Force ancrage / $T_{ult} \cos \beta$ T_{ult} géomembrane = 22 kN/m
FS = 39,89 / 22 cos (16,7°)
FS = 1,9

Facteur de sécurité de l'ancrage vis-à-vis la tension générée dans la géomembrane

FS = Force ancrage / $T_{générée} \cos \beta$ $T_{générée}$ géomembrane = 5,85 kN/m
FS = 39,89 / 5,85 cos (16,7°)
FS = 7,12

4.2 Ancrage du géotextile de protection

$T = F_{u\sigma1} + F_{L\sigma1} + F_{LT1} + P_{PH} - P_{AH} + F_{u\sigma2} + F_{L\sigma2}$

$F_{u\sigma1} = 0$

$F_{L\sigma1} = (0,5 \times 18) \tan(10°)\ 0,6$
$= 0,95$ kN/m

$F_{LT1} = 21,2 \times \sin(16,7) \times \tan(10°)$
T_{calc} : (voir la tension max admissible sur le géotextile)
$= 1,07$ kN/m

Calcul du frottement sur le géotextile dans la portion inclinée

$P_{AH} = P_A \sin(\alpha)$ $\alpha = 25°$ angle ancrage
$= (0,5\gamma\ d + \sigma_N)\ K_A d \sin(\alpha)$
$= (0,5 \times 18 \times 0,6 + 0,5 \times 18) \tan^2(45-35/2) \times 0,6 \times \sin(25°)$
$= 0,99$ kN/m

$P_{PH} = P_P \cos(\alpha)$
$= (0,5\gamma\ d + \sigma_N)\ K_P\ d \cos(\alpha)$
$= (0,5 \times 18 \times 0,6 + 0,5 \times 18) \tan^2(45+35/2) \times 0,6 \times \sin(25°)$
$= 13,5$ kN/m

Calcul du frottement à la base de la tranchée

$F_{L\sigma2} = (0,5 \times 18 + 0,6 \times 18) \tan(25°)\ 0,8$
$= 7,39$ kN/m

$F_{u\sigma2} = F_{L\sigma2} = 7,39$ kN/m

$\Sigma = F_{u\sigma1} + F_{L\sigma1} + F_{LT1} + P_{PH} - P_{AH} + F_{L\sigma2} + F_{u\sigma2}$
$\Sigma = 0 + 0,95 + 1,07 + 13,5 - 0,99 + 7,39 + 7,39$
$\Sigma = 29,31$ kN/m

Force d'ancrage = 29,31 kN/m

Facteur de sécurité de l'ancrage

FS = Force ancrage / T_{acc} T_{acc} géotextile = 21,2 kN/m
FS = 29,31 / 21,2
FS = 1,38

5. PERFORMANCE DU SYSTÈME D'IMPERMÉABILISATION

Références : GIROUD, J.-P., AND R. BONAPARTE. Leakage Through Liners Constructed with Geomembranes – Part 1 Geomembrane Liners in Geotextiles and Geomembranes 8. 1989.

R. BONAPARTE, J.P.GIROUD, AND B.A. GROSS, Rates of Leakage through Landfill Liners, Proceedings of Geosynthetics '89, Vol. 1, San Diego, 1989.

5.1 Hypothèses

- La hauteur maximale de liquide sur le système d'imperméabilisation est de 300 mm, ce qui correspond à la valeur maximale permise par le REIMR.
- Les ouvertures sont circulaires et la dimension des ouvertures est de 2,00 mm de diamètre, ce qui correspond à 3,14 mm² d'aire, puisque le contrôle de la qualité est rigoureux.
- La fréquence des trous est de 1 / 4000 m² puisque le contrôle de la qualité est rigoureux.
- Surface déployée de géosynthétiques : 226 329 m²

5.2 Barrière imperméable

1er niveau : 500 mm de remblai (pierre nette 5-14 mm)
Géotextile de protection
Géomembrane PeHD 1,5 mm

2e niveau : Géofilet 5 mm
Géomembrane PeHD 1,5 mm
Natte bentonitique, 6 mm, $k \leq 10^{-8}$ m / s

5.3 Cas critique

Le cas le plus critique correspond à un trou dans la géomembrane du 2e niveau vis-à-vis un trou dans la géomembrane du 1er niveau. Dans ce cas, la colonne d'eau au-dessus de la géomembrane serait de h= 0,305 m.

5.4 Calcul du débit s'écoulant au travers du second niveau

$$Q = n \cdot 0{,}976 \cdot C_{qo} \cdot \left[1 + 0{,}1 \cdot \left(\frac{h}{t_s} \right)^{0{,}95} \right] \cdot d^{0{,}2} \cdot h^{0{,}9} \cdot k_s^{0{,}74}$$

où Q = Fuite à travers la géomembrane (m^3 / s)
A = Aire de la géomembrane (m^2)
n = Nombre d'ouvertures pour l'aire considérée (A)
C_{qo} = Facteur de qualité du contact
h = Charge hydraulique au-dessus de la géomembrane (m)
t_s = Épaisseur de la composante peu perméable de la natte bentonitique (m)
d = Diamètre de l'ouverture (m)
k_s = Perméabilité de la composante peu perméable de la natte

Dans le cas de l'agrandissement du LET du Lac-Saint-Jean,

A = 226 329 m^2
n = 57 orifices
C_{qo} = Bon contact = 0,21
h = 0,305 m
t_s = 0,006 m
d = 0,002 m
k_s = 1 X 10^{-8} m/s

Donc
Q = 1,8 X 10^{-9} (m^3/s) / m^2
Q = 4,08 X 10^{-4} m^3/s pour l'ensemble de l'aire (A)

ANNEXE

B

ÉQUIVALENCE DU GÉOFILET DE DRAINAGE

ANNEXE B – ÉQUIVALENCE DU GÉOFILET DE DRAINAGE

Il est souvent présumé qu'un géofilet de drainage ayant la même transmissivité hydraulique que la couche de drainage granulaire imposée par le projet de *Règlement sur l'élimination des matières résiduelles* pour le système de détection de fuite est équivalent. Cette affirmation n'est véridique que dans le cas où l'écoulement de lixiviat est confiné et que la couche de drainage ou le géofilet sont complètement remplis de liquide.

En réalité, l'équivalence doit être démontrée sur la base d'un écoulement non confiné et dans ces conditions, le géofilet doit posséder une transmissivité hydraulique supérieure à celle de la couche de drainage selon la formule suivante (Giroud et al., 2000)[1]

$$\theta_{NET} = E\theta_{SOL}$$

$$E = \frac{1}{0,88}\left[1 + \frac{t}{0,88\,L}\frac{\cos\beta}{\tan\beta}\right]$$

où

E	=	Facteur d'équivalence
t_{SOL}	=	Épaisseur de la couche de drainage granulaire (m)
L	=	Longueur de drainage (m)
β	=	Pente de drainage
θ_{SOL}	=	Transmissivité de la couche de drainage granulaire (m^2/s)
θ_{NET}	=	Transmissivité requise pour le géofilet de drainage (m^2/s)

Le facteur d'équivalence E diminue avec l'augmentation de la pente ou de la longueur de drainage. En considérant que la pente minimale autorisée par la réglementation est de 2%, que l'épaisseur autorisée de la couche de drainage granulaire est de 30 cm et que la distance de drainage maximale utilisée dans le cas du LET du Lac-Saint-Jean est de 30 m, le facteur d'équivalence requis est de 1,78.

La transmissivité hydraulique θ_{SOL} de la couche de drainage imposée par le MELCC au niveau du système de détection de fuite est de $3,00 \times 10^{-5}$ m^2/s (soit une conductivité hydraulique de $1,00 \times 10^{-4}$ m/s sur une épaisseur de 0,3 m). Le géofilet doit donc posséder une transmissivité hydraulique minimale θ_{NET} de $5,34 \times 10^{-5}$ m^2/s. Le géofilet de drainage spécifié au devis possède une transmissivité minimale de $2,00 \times 10^{-3}$ m^2/s (gradient de 0,25 à 479 kPa) ce qui est supérieur au minimum requis par le facteur d'équivalence.

[1] GIROUD J.P., ZHAO A., BONAPARTE R., 2000. *The myth of hydraulic equivalency between geosynthetic and granular liquid collection layers*. Geosynthetics International, vol. 7, Nos 4-5.

ANNEXE

C

ANALYSE STRUCTURALE DES CONDUITES

ANNEXE C – ANALYSE STRUCTURALE DES CONDUITES

1. HYPOTHESES

- Description des conduites

  Collecteur principal 1er niveau → PeHD DR 11, 200 mm ϕ
  Collecteur principal 2e niveau → PeHD DR 11, 150 mm ϕ

  Collecteur secondaire 1er niveau → PeHD DR 11, 150 mm ϕ

- Cas critique

  Élévation maximale de matières résiduelles : 33,0 m

  L'élévation maximale de matières résiduelles est atteinte vis-à-vis de la conduite secondaire du premier niveau. Dans le cas des conduites principales, l'élévation maximale des matières résiduelles est de 32,75 m.

  Poids unitaire du sol au-dessus de la conduite :
  = $(\gamma_{\text{couche drainante et pierre nette}})$ X $(h_{\text{couche drainante et pierre nette}})$ +
  $(\gamma_{\text{déchets et recouvrement journalier}})$ X $(h_{\text{déchets et recouvrement journalier}})$ +
  $(\gamma_{\text{couvert final}}$ X $h_{\text{couvert final}})$

  $\gamma_{\text{couche drainante + pierre nette}}$ = 2 000 kg/m³
  $h_{\text{couche drainante + pierre nette}}$ = 0,5 m

  $\gamma_{\text{déchet +recouvrement journalier}}$ = 1 000 kg/m³
  $h_{\text{déchet +recouvrement journalier}}$ = 32,8 m

  $\gamma_{\text{recouvrement final}}$ = 2000 kg/m³
  $h_{\text{recouvrement final}}$ = 0,9 m

Ajustement pour conduites perforées

$$\text{Charge de conception} = \text{charge réelle } X \frac{L}{L - L_p}$$

L_p = $L / e_p X d_p$

où

L = Longueur unitaire de la conduite
Lp = Longueur cumulative des perforations par longueur unitaire de conduite
ep = Espacement des perforations c/c
dp = Diamètre des perforations

Selon les plans accompagnant le volet technique de l'étude d'impact,

L = 1000 mm
e_p = 150 mm
d_p = 10 mm
L_p = 66,7 mm

2. FLECHISSEMENT

Formule d'Iowa modifiée

$$Y = \frac{D_1 K W_c r^3}{EI + 0,061E' r^3}$$

où

Y	=	Déflexion verticale (po)
D_1	=	Facteur de compensation pour l'accroissement du fléchissement
K	=	Constante de butée
W_c	=	Charge unitaire supportée (lb/po)
r	=	rayon moyen de la conduite
E	=	module d'élasticité de la conduite (lb/po²)
I	=	moment d'inertie de la conduite par unité de longueur (po³)
E'	=	module de réaction du sol

Pour le LET du Lac-St-Jean,

D_1	=	1,0	
K	=	0,083	
r	=	3,014 po	pour PeHD 150 DR 11
	=	3,923 po	pour PeHD 200 DR 11
E	=	30 000 psi	
I	=	0,0182 (po⁴/po)	pour PeHD 150 DR 11
	=	0,0402 (po⁴/po)	pour PeHD 200 DR 11
E'	=	3000 psi	

3. RESISTANCE EN COMPRESSION

Formule de compression annulaire :

$$\sigma_c = \frac{PD}{2T}$$

où

σ_c = ampleur de la charge de compression (psi)
P = pression unitaire maximale (psi)
D = diamètre de la conduite (po)
T = épaisseur de la paroi

4. FLAMBAGE DE LA PAROI

$$P_{cr} = 0{,}4\sqrt{(32 R_W B' E' \frac{EI}{D_{avg}^{\ 3}})}$$

où

P_{cr} = charge critique pour conduite enterrée
E = module d'élasticité
I = moment d'inertie de la conduite par unité de longueur (po³)
E' = module de réaction du sol
D_{avg} = diamètre moyen de la conduite
B' = $(1 + 4^{e-0.0065H})^{-1}$
où H = profondeur d'enfouissement de la conduite (ft)
R_w = 1 - 0,33 (hw / h)
où hw = hauteur d'eau au-dessus de la conduite (po)
h = hauteur de sol au-dessus de la conduite (po)

Évaluation structurale des conduites en PEHD

Adapté de System design HDPE pipe (KWH pipe Canada ltd)

WSP

Description du projet

Client: Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean		N° projet :	181-15629-00
Titre du projet: Demande de CA		Date :	12-avr-22
Ingénieur de projet: Guy Peloquin / Michael Alves Ribeiro			
Localisation de la conduite			
Projet d'agrandissement du LET d'Hébertville-Station		Diamètre nominal :	PEHD 200 DR11
Type de conduite : conduites principales de collecte de lixiviat - 1er niveau		Chaînage aval :	s/o
Remarques: Drain perforé		Chaînage amont :	s/o

Paramètres de calcul - Conduite	**Symbole**	**Unité**	**Valeur**
Diamètre extérieur de la conduite	OD	mm	219,20
Épaisseur minimale de la paroi de la conduite	t_{min}	mm	19,91
Rayon moyen de la conduite	r	mm	99,64
Paramètres de calcul - Charge Verticale du sol (Prism load method)	**Épaisseur (m)**	**Masse volumique (kg/m^3)**	**Charge totale kg/m^2**
Couche 1 : Recouvrement final	0,9	2000	1800
Couche 2 : matières résiduelles (pire cas)	32,8	1000	32800
Couche 3 : Couche de protection au fond des cellules	0,5	2000	1000
Couche 4 :			0
Couche 5 :			0
Charge verticale totale des sols	**34,2**	**1041**	**35600**
Charge verticale totale des sols	**V_c**	**kPa**	**349**
Ajustement pour conduite perforée	**Symbole**	**Unité**	**PEHD 200 DR11**
Diamètre des perforations par unité de longueur	d_p	mm	10,0
Espacement des perforations c/c	e_p	mm	150,0
Longeur cumulative des perforations par longueur unitaire des conduites	L_p	m	0,067
Charge verticale totale des sols sur conduite perforée	**V_c**	**kPa**	**374,0**
Paramètres de calcul (Formule d'Iowa modifié)	**Symbole**	**Unité**	**Valeur**
Diamètre extérieur de la conduite	OD	inches	8,630
Diamètre intérieur de la conduite	ID	inches	7,062
Épaisseur minimale de la paroi de la conduite	t_{min}	inches	0,784
Rayon moyen de la conduite	r	inches	3,923
Module d'élasticité apparent de la conduite (30000 psi)	E	psi	30000
Moment d'inertie par unité de longueur de la section transversale de la conduite	I	$inches^4/inch$	0,0402
Facteur de compensation pour l'accroisement du fléchissement dans le temps	D_i	--	1
Constante de butée	K_s	--	0,083
Module de réaction du sol (voir tableau 3)	E'	psi	3000
Charge verticale totale des sols	V_c	psi	51
Charge verticale totale des sols sur la conduite perforée	V_c	psi	54
Charge verticale des sols sur la conduite par unité de longeur	W_{cp}	lbs/inch	437
Charge verticale des sols sur la conduite perforée par unité de longeur	W_{cp}	lbs/inch	468
Charge vive sur la conduite causée par la circulation (voir figure 3)	V_w	psi	0
Charge vive sur la conduite par unité de longueur	W_w	lbs/inch	0
Charge totale	V_T	psi	51
Charge totale sur la conduite perforée	V_T	psi	54
Charge totale par unité de longueur	W_T	lbs/inch	437
Charge totale par unité de longueur équivalente	W_T	lbs/inch	468
Résistance en compression (Ring compression formula)	**Symbole**	**Unité**	**Valeur**
Charge compressive maximale admissible (psi)	**σc**	**psi**	**800**
Charge compressive calculée dans la paroi de la conduite	**σc**	**psi**	**279**
Charge compressive calculée dans la paroi de la conduite perforée	**σc**	**psi**	**298**
Déflection verticale maximale (Formule d'Iowa modifiée)	**Symbole**	**Unité**	**Valeur**
Déflection verticale calculée pour la conduite (Formule d'Iowa modifié)	**Y**	**inches**	**0,179**
Déflection verticale calculée pour la conduite perforée (Formule d'Iowa modifié)	**Y**	**inches**	**0,191**
Déflection verticale admissible retenue (Voir tableau 1 et référence)	**Y/OD_{ADM}**	**%**	**3,3%**
Déflection sur le diamètre moyen de la conduite	**Y/OD**	**%**	**2,1%**
Déflection sur le diamètre moyen de la conduite perforée	**Y/OD**	**%**	**2,2%**
Flambage de la paroi σa < qa	**Symbole**	**Unité**	**Valeur**
Desing Factor = 0,40	DF	--	0,4
Hauteur de l'eau souterraine au-dessus de la conduite	hw	inches	0
Hauteur du sol au-dessus de la conduite	h	inches	1243
Pression de vacuum dans la conduite	Pv	psi	0
Facteur de poussée d'archimède	Rw		1,0
Coefficient empirique du support élastique	B'		1,0
Charge maximale de flambage acceptable	**qa**	**psi**	**195**
Charge de flambage appliquée	**σa**	**psi**	**56**
Charge de flambage appliquée conduite perforée	**σa**	**psi**	**60**

Harrison S., Watkins R.K. HDPE leachate collection pipe design by fundamentals of mechanics. 19th International Madison Waste Conference, Municipal and Industrial waste. University of Wisconsin-Madison, september 25-26, 1996.
-The field evidence of case histories show that deflection up to at least 20% do not lead to failure (Case histories on file at ASTM);
- Ease of cleaning considerations suggest that deflection should be kept below 5% to 7%;
- Fortunately for landfill designer, deflection should not usually be an issue.

Sharma H.D., Lewis P.L., 1994. "Waste Containment Systems, Waste Stabilization and Landfills, Design and evaluation". John Wiley & sons inc.
- If the prism load equation is use, the deflection lag factor can be reduce to 1.0 because the prism load has been found to be approximately 1.5 times greater than the load determined using Marston's equation.

Tableau 1 Déflection maximale admissible

Ratio dimension	%Déflection admissible
32,5	8,6
26	6,5
21	5
17	4
11	3,3
9	2,6

Table 1
SAFE DESIGN LIMITS

Dimension Ratio	Allowable Vertical Ring Deflection as a % of Diameter
32.5	8.6
26	6.5
21	5.0
17	4.0
11	3.3
9	2.6

Table 3
Embedment Classes per ASTM D-2321

			Average Value of E'			
			Degree of Compaction of Embedment Material' (Standard Proctor)			
Class	Soil Description	Soil Group Symbol	Dumped	Slight 85%	Moderate 90%	Heavy >95%
IA	Manufactured aggregate, angular open-graded and clean. Includes crushed stone, crushed shells.	None	500	1000	3000	3000
IB	Processed aggregate, angular dense-graded and clean. Includes Class 1A material mixed with sand and gravel to minimize migration.	None	200	1000	2000	3000
II	Coarse-grained soils, clean. Includes gravels, gravel-sand mixtures, and well and poorly graded sands. Contains little to no fines (less than 5% passing #200).	GW, GP, SW, SP	200	1000	2000	3000
II	Coarse-grained soils, borderline clean to "with fines." Contains 5% to 12% fines (passing #200).	GW-GC, SP-SM	200	1000	2000	3000
III	Coarse-grained soils containing 12% to 50% fines. Includes clayey gravel, silty sands, and clayey sands.	GM, GC, SM, SC	100	200	1000	2000
IVa	Fine-grained soils (inorganic). Includes inorganic silts, rock flour, silty-fine sands, clays of low to medium plasticity, and silty or sandy clays.	ML, CL	50	200	400	1000
IVb	Fine-grained soils (inorganic). Includes diatomaceous silts, elastic silts, fat clays.	MH, CH	No date available; consult a competent soils engineer. Otherwise use E' equals zero.			
V	Organic soils. Includes organic silts or clays and peat.	OL, OH, PT	No date available; consult a competent soils engineer. Otherwise use E' equals zero.			

Évaluation structurale des conduites en PEHD

Adapté de System design HDPE pipe (KWH pipe Canada ltd)

Description du projet			
Client: Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean		N° projet :	181-15629-00
Titre du projet: Demande de CA		Date :	12-avr-22
Ingénieur de projet: Guy Peloquin / Michael Alves Ribeiro			
Localisation de la conduite			
Projet d'agrandissement du LET d'Hébertville-Station		Diamètre nominal :	PEHD 150 DR11
Type de conduite : Conduites secondaires de collecte de lixiviat - 1er niveau		Chaînage aval :	s/o
Remarques: Drain perforé		Chaînage amont :	s/o
Paramètres de calcul - Conduite	**Symbole**	**Unité**	**Valeur**
Diamètre extérieur de la conduite	OD	mm	168,40
Épaisseur minimale de la paroi de la conduite	t_{min}	mm	15,29
Rayon moyen de la conduite	r	mm	76,56
Paramètres de calcul - Charge Verticale du sol (Prism load method)	**Épaisseur (m)**	**Masse volumique (kg/m^3)**	**Charge totale kg/m^2**
Couche 1 : Recouvrement final	0,9	2000	1800
Couche 2 : matières résiduelles (pire cas)	32,8	1300	42640
Couche 3 : Couche de protection au fond des cellules	0,5	2000	1000
Couche 4 :			0
Couche 5 :			0
Charge verticale totale des sols	**34,2**	**1329**	**45440**
Charge verticale totale des sols	**V_c**	**Kpa**	**446**
Ajustement pour conduite perforée	**Symbole**	**Unité**	**PEHD 150 DR11**
Diamètre des perforations par unité de longueur	d_p	mm	14,0
Espacement des perforations c/c	e_p	mm	75,0
Longeur cumulative des perforations par longueur unitaire des conduites	L_p	m	0,187
Charge verticale totale des sols sur conduite perforée	**V_c**	**Kpa**	**547,8**
Paramètres de calcul (Formule d'Iowa modifié)	**Symbole**	**Unité**	**Valeur**
Diamètre extérieur de la conduite	OD	inches	6,630
Diamètre intérieur de la conduite	ID	inches	5,426
Épaisseur minimale de la paroi de la conduite	t_{min}	inches	0,602
Rayon moyen de la conduite	r	inches	3,014
Module d'élasticité apparent de la conduite (30000 psi)	E	psi	30000
Moment d'inertie par unité de longueur de la section transversale de la conduite	I	inches^4/inch	0,0182
Facteur de compensation pour l'accroisement du fléchissement dans le temps	D_t	--	1
Constante de butée	K_s	--	0,083
Module de réaction du sol (voir tableau 3)	E'	psi	3000
Charge verticale totale des sols	V_c	psi	65
Charge verticale totale des sols sur la conduite perforée	V_c	psi	79
Charge verticale des sols sur la conduite par unité de longeur	W_{cp}	lbs/inch	428
Charge verticale des sols sur la conduite perforée par unité de longeur	W_{cp}	lbs/inch	527
Charge vive sur la conduite causée par la circulation (voir figure 3)	V_w	psi	0
Charge vive sur la conduite par unité de longueur	W_w	lbs/inch	0
Charge totale	V_T	psi	65
Charge totale sur la conduite perforée	V_T	psi	79
Charge totale par unité de longueur	W_T	lbs/inch	428
Charge totale par unité de longueur équivalente	W_T	lbs/inch	527
Résistance en compression (Ring compression formula)	**Symbole**	**Unité**	**Valeur**
Charge compressive maximale admissible (psi)	**σc**	**psi**	**800**
Charge compressive calculée dans la paroi de la conduite	**σc**	**psi**	**356**
Charge compressive calculée dans la paroi de la conduite perforée	**σc**	**psi**	**437**
Déflection verticale maximale (Formule d'Iowa modifiée)	**Symbole**	**Unité**	**Valeur**
Déflection verticale calculée pour la conduite (Formule d'Iowa modifié)	**Y**	**inches**	**0,175**
Déflection verticale calculée pour la conduite perforée (Formule d'Iowa modifié)	**Y**	**inches**	**0,215**
Déflection verticale admissible retenue (Voir tableau 1 et référence)	**Y/OD_{ADM}**	**%**	**3,3%**
Déflection sur le diamètre moyen de la conduite	**Y/OD**	**%**	**2,6%**
Déflection sur le diamètre moyen de la conduite perforée	**Y/OD**	**%**	**3,2%**
Flambage de la paroi σa < qa	**Symbole**	**Unité**	**Valeur**
Desing Factor = 0,40	DF	--	0,4
Hauteur de l'eau souterraine au-dessus de la conduite	hw	inches	0
Hauteur du sol au-dessus de la conduite	h	inches	1243
Pression de vacuum dans la conduite	Pv	psi	0
Facteur de poussée d'archimède	Rw		1,0
Coefficient empirique du support élastique	B'		1,0
Charge maximale de flambage acceptable	**qa**	**psi**	**195**
Charge de flambage appliquée	**σa**	**psi**	**71**
Charge de flambage appliquée conduite perforée	**σa**	**psi**	**87**

Harrison S., Watkins R.K. HDPE leachate collection pipe design by fundamentals of mechanics. 19th International Madison Waste Conference, Municipal and Industrial waste. University of Wisconsin-Madison, september 25-26, 1996.
-The field evidence of case histories show that deflection up to at least 20% do not lead to failure (Case histories on file at ASTM);
- Ease of cleaning considerations suggest that deflection should be kept below 5% à 7%;
- Fortunately for landfill designer, deflection should not usually be an issue.

Sharma H.D., Lewis P.L., 1994. "Waste Containment Systems, Waste Stabilization and Landfills, Design and evaluation". John Wiley & sons inc.
- If the prism load equation is use, the deflection lag factor can be reduce to 1.0 because the prism load has been found to be approximately 1.5 times greater than the load determined using Marston's equation.

Tableau 1 Déflection maximale admissible

Ratio dimension	%Déflection admissible
32,5	8,6
26	6,5
21	5
17	4
11	3,3
9	2,6

Table 1
SAFE DESIGN LIMITS

Dimension Ratio	Allowable Vertical Ring Deflection as a % of Diameter
32.5	8.6
26	6.5
21	5.0
17	4.0
11	3.3
9	2.6

Table 3
Embedment Classes per ASTM D-2321

			Average Value of E'			
			Degree of Compaction of Embedment Material' (Standard Proctor)			
Class	Soil Description	Soil Group Symbol	Dumped	Slight 85%	Moderate 90%	Heavy >95%
IA	Manufactured aggregate, angular open-graded and clean. Includes crushed stone, crushed shells.	None	500	1000	3000	3000
IB	Processed aggregate, angular dense-graded and clean. Includes Class 1A material mixed with sand and gravel to minimize migration.	None	200	1000	2000	3000
II	Coarse-grained soils, clean. Includes gravels, gravel-sand mixtures, and well and poorly graded sands. Contains little to no fines (less than 5% passing #200).	GW, GP, SW, SP	200	1000	2000	3000
II	Coarse-grained soils, borderline clean to "with fines." Contains 5% to 12% fines (passing #200).	GW-GC, SP-SM	200	1000	2000	3000
III	Coarse-grained soils containing 12% to 50% fines. Includes clayey gravel, silty sands, and clayey sands.	GM, GC, SM, SC	100	200	1000	2000
IVa	Fine-grained soils (inorganic). Includes inorganic silts, rock flour, silty-fine sands, clays of low to medium plasticity, and silty or sandy clays.	ML, CL	50	200	400	1000
IVb	Fine-grained soils (inorganic). Includes diatomaceous silts, elastic silts, fat clays.	MH, CH	No date available; consult a competent soils engineer. Otherwise use E' equals zero.			
V	Organic soils. Includes organic silts or clays and peat.	OL, OH, PT	No date available; consult a competent soils engineer. Otherwise use E' equals zero.			

ANNEXE

D

ANALYSE DE LA COUCHE DRAINANTE

ANNEXE D – ANALYSE DE LA COUCHE DRAINANTE

1.1 Objectifs

La présente section vise à calculer le facteur de sécurité du réseau de collecte des eaux de lixiviation en fonction du débit généré par le LET. L'objectif consiste à vérifier le respect d'un facteur de sécurité acceptable avec l'utilisation d'une pierre nette possédant une perméabilité minimale de 1 cm/s en guise de couche de drainage, tout en s'assurant que la tête d'eau sur le système d'imperméabilisation n'excède pas 30 cm, comme prescrit dans la réglementation québécoise.

1.2 Méthodologie

L'analyse consiste à calculer le facteur de sécurité. La formule utilisée se résume comme suit : (Giroud, Zornerg, and Zhao, 2000).

$$FS_h = k\left[\frac{\frac{t_{permis}\cdot \sin\beta}{L} + \left(\frac{t_{permis}\cdot \cos\beta}{L}\right)^2}{q_h}\right]$$

où :

FS_h = facteur de sécurité
k_{req} = perméabilité de la couche drainante (m/s)
q_h = taux d'infiltration (m/s)
β = pente de la couche drainante
t_{permis} = hauteur de liquide permise (m)
L = longueur de drainage (m)

1.3 Valeurs des paramètres

Les valeurs des paramètres utilisées pour la présente analyse sont résumées comme suit :

k = 1×10^{-2} m/s perméabilité minimale du REIMR. La perméabilité réelle sera plus élevée puisque de la pierre nette est utilisée (perméabilité initiale de l'ordre de 10 cm/s[1])

[1] Bell, Graem, Fell, Robin, MacGregor, Patrick & Stapledon, David (2005). *Geotechnical Engineering of Dams*. London, UK. : Taylor and Francis Group.

q_h	=	4,33 x 10^{-7} m/s	(voir la section 1.4 ci-après)
β	=	$\tan^{-1}$ (0,02) =	1,1458°
t_{permis}	=	0,3 m	
L	=	60 m	

1.4 Calcul du débit unitaire

Le système de drainage actuel des lixiviats du LET d'Hébertville-Station est très efficace de par le type de matériau utilisé pour la construction de la couche de drainage. Le même type de matériau sera utilisé pour la couche de drainage des nouvelles cellules d'enfouissement. Lors de la conception du LET d'Hébertville-Station en 2013-2014, il fut évalué à l'aide du modèle HELP que le débit de lixiviat généré par le LET serait d'environ 34 mm/j en supposant une cellule ouverte et une hauteur de 3 m de matières résiduelles saturées. Pour fin de calcul du coefficient d'efficacité du réseau de drainage projeté des nouvelles cellules d'enfouissement, les même hypothèses sont utilisées alors que le 34 mm/j est majoré d'un facteur 1,11, soit le quotient des précipitations totales annuelles projetées en 2048 (1095 mm) sur celles de l'année de conception du LET d'Hébertville-Station, 2013-2014 (987 mm). Ainsi la valeur utilisée s'élève 37,4 mm/j.

1.5 Résultats

$$FS_h = k\left[\frac{\frac{t_{permis}\cdot\sin\beta}{L}+\left(\frac{t_{permis}\cdot\cos\beta}{L}\right)^2}{q_h}\right]$$

$$FS_h = 1\cdot 10^{-2}\left[\frac{\frac{0{,}3\cdot sin\,1{,}1458}{60}+\left(\frac{0{,}3\cdot cos\,1{,}1458}{60}\right)^2}{4{,}33\cdot 10^{-7}}\right]$$

$FS_h = 1\cdot 10^{-2}\left[\frac{9{,}998\cdot 10^{-5}+2{,}499\cdot 10^{-5}}{4{,}33\cdot 10^{-7}}\right]$= 2,89 (facteur de sécurité jugé acceptable)

ANNEXE

E

NOTE TECHNIQUE - RÉSUMÉ DES ÉTUDES RÉALISÉES À CE JOUR

NOTE TECHNIQUE

DESTINATAIRE(S) :	Madame Lisa Gauthier, ing. M.Sc., RMR
EXPÉDITEUR :	Monsieur Guy Péloquin, ing. M.Sc., WSP Canada Inc. Madame Catherine Verrault, géologue M.Sc. WSP Canada Inc.
COPIE :	Monsieur Mathieu Rouleau, RMR Monsieur Tony Côté, RMR
OBJET :	Agrandissement du lieu d'enfouissement technique (LET) à Hébertville-Station Résumé des études réalisées à ce jour pour l'agrandissement du LET
N^{O} DE PROJET :	181-05629-01
DATE :	17 septembre 2021

1. MISE EN CONTEXTE

Le présent document se veut une synthèse des différents projets octroyés à WSP Canada Inc. (WSP) par la Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean (RMRLSJ) visant l'optimisation du lieu d'enfouissement technique (LET) autorisé par le décret ministériel 1306-2013 et l'exploration des alternatives potentielles à l'augmentation de la capacité du LET. Cet objectif d'optimisation du LET autorisé, et principalement celui de l'augmentation de sa capacité, découle d'une entente intervenue entre la RMRLSJ, la Ville de Saguenay et la municipalité régionale de comté (MRC) du Fjord, permettant l'accueil au LET d'Hébertville-Station des matières résiduelles issues des territoires de ces trois territoires.

Afin de concrétiser cette entente entre les parties, une demande de modification de décret fut présentée au ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). Cette demande, qui fut obtenue par l'autorisation ministérielle numéro 230-2018 signée le 14 mars 2018, permettait l'augmentation des tonnages enfouis annuellement due à l'accueil des matières résiduelles des deux nouveaux partenaires, en plus de modifier légèrement la configuration du LET.

Cette augmentation de matières résiduelles à enfouir réduisait conséquemment la durée de vie du LET. C'est ainsi que la RMRLSJ entama les démarches visant l'agrandissement du LET, afin de lui procurer une durée de vie permettant, entre autres, la rentabilisation de toutes ses nouvelles infrastructures et aussi afin de rendre ce service essentiel à la communauté pour plusieurs années.

Les différentes études qui ont été entreprises sont énumérées au tableau suivant. Une courte synthèse des projets charnières oriente le lecteur alors qu'une synthèse plus détaillée de chacune d'elle est présentée par la suite. Afin d'aider le lecteur à comprendre plus aisément cette suite d'études, les plans et croquis en annexes illustrent chacune d'entre elles.

1135, boulevard Lebourgneuf
Québec (Québec)
G2K 0M5 Canada

T +1 418 623-2254
www.wsp.com

N° dossier WSP	Date de remise du rapport	Titre
141-24600-00	03/2016	Optimisation de l'aire de traitement
151-14181-00	10/2016	Analyse de scénarios d'enfouissement (6 zones) - Sélection des zones 1-2-3
161-10993-00	12/2016	Étude technique - Demande de modification de décret 1306-2013
161-17526-00	03/2016	Modélisation 3D préliminaire - Zones 1 -2 - 3
161-16094-00	11-12/2016	Dispersion atmosphérique préliminaire, projet d'agrandissement
171-04203-00	05/2017	Réponses aux questions MELCC (volet technique) vs modification de décret
171-07523-00	été 2017	Dispersion atmosphérique préliminaire, projet d'agrandissement - Zones 1-2-3
171-17076-00	été 2020 à 01/0021	Modélisation dispersion préliminaire - Zones 2a 2b
181-01503-00		Calcul de la capacité de la zone 3 (on réfère au dossier 161-17526-00)
181-15629-00	en cours	Étude technique - Agrandissement du LET d'Hébertville-Station

2. COURTE SYNTHÈSE DES PROJETS CHARNIÈRES

141-26400-00 : OPTIMISATION DES AIRES D'ENFOUISSEMENT – LET D'HÉBERTVILLE-STATION - RAPPORT WSP MARS 2016

Ce projet vise l'optimisation du LET existant en travaillant les surfaces ainsi que les élévations du fond des cellules à la suite du constat d'une nappe d'eau souterraine plus basse que prévu initialement.

Ainsi, trois scénarios zones sont explorées, soit :

Scénario 1 : Empreinte au sol inchangée et abaissement du niveau du fond des cellules à 182 m.

Scénario 2 : Empreinte au sol élargie des cellules 5 à 13 et abaissement du niveau du fond des cellules à 182 m.

Scénario 3A : Ajout de cellules d'enfouissement du côté sud-est du LET existant et niveau du fond des cellules à 190 m.

Scénario 3B : Scénario 3A, mais piggyback sur le LET existant.

151-14181-00 : ANALYSES DE SCÉNARIOS D'ENFOUISSEMENT - LET D'HÉBERTVILLE-STATION - RAPPORT WSP OCTOBRE 2016

À la suite de l'acquisition de certaines propriétés adjacentes à celle du LET déjà autorisé, six nouvelles zones potentielles pour l'agrandissement du LET sont disponibles. De ces six zones, seules les zones 1, 2 et 3 sont retenues pour la suite des investigations.

161-10993-00 : ÉTUDE TECHNIQUE – DEMANDE DE MODIFICATION DE DÉCRET 1306-2013 - LET D'HÉBERTVILLE-STATION - RAPPORT WSP DÉCEMBRE 2016

Ce projet visait à modifier la condition 2 du décret 1306-2013 permettant l'augmentation du tonnage annuel de 70 000 t à 203 500 t pour l'accueil des matières résiduelles de Ville de Saguenay et de la MRC du Fjord.

L'abaissement de l'élévation du fond des cellules 6 à 13 ainsi qu'une révision de l'empreinte au sol sont également proposés, tout en conservant la même capacité d'enfouissement, soit 2 500 000 m³ de matières résiduelles incluant le recouvrement journalier.

Le projet nº 171-04203-00 est lié à celui-ci puisqu'il a consisté à répondre aux questions du MELCC relativement à la demande de modification de décret.

161-17526-00 : MODÉLISATION 3D PRÉLIMINAIRE – ZONES 1-2-3 - LET D'HÉBERTVILLE-STATION - RAPPORT WSP MARS 2016

Ce projet consiste en l'évaluation des capacités optimales d'enfouissement des trois zones retenues lors de l'analyse du projet 151-14181-00. De nouvelles études complémentaires sur le territoire à l'étude, réalisées par la RMRLSJ, ont permis de raffiner les évaluations de capacité, le tout sous les hypothèses d'un enfouissement annuel de 203 500 tonnes métriques (tm) sur une période de 40 ans.

161-16094 : DISPERSION ATMOSPHÉRIQUE PRÉLIMINAIRE PROJET D'AGRANDISSEMENT (NOVEMBRE-DÉCEMBRE 2016)

Cette étude visa l'établissement des paramètres et les calculs préliminaires de la dispersion atmosphérique des biogaz issus des zones d'agrandissement nºs 1 et 2.

171-07523-00 : DISPERSION ATMOSPHÉRIQUE PRÉLIMINAIRE PROJET D'AGRANDISSEMENT ZONES 1, 2 ET 3 (ÉTÉ 2017)

À la suite de la confirmation de l'achat des terrains du TPI, plusieurs modélisations de la dispersion atmosphérique des biogaz ont été réalisées selon les scénarios d'agrandissement des zones 1, 2 et 3. En conclusion, puisque beaucoup moins de propriétés extérieures à celles de la RMRLSJ sont impactées par le projet d'agrandissement de la zone 3, ce scénario a été retenu pour la suite des travaux d'ingénierie. Dorénavant, cette zone 3 sera nommée Phase 2B.

181-15629-00 : ÉTUDE TECHNIQUE – AGRANDISSEMENT DU LET D'HÉBERTVILLE-STATION (EN COURS DE RÉALISATION)

L'acceptation par le MELCC de la révision du tonnage annuel permis suite à la demande de modification du décret 1306-2013 affecte la durée de vie résiduelle du LET autorisé en 2013. Afin de maintenir les activités d'enfouissement sur une durée totale de 40 ans pour l'ensemble des territoires, la RMR prévoit donc de déposer une demande d'agrandissement du LET.

Pour ce faire, le projet d'agrandissement du LET d'Hébertville-Station devra faire l'objet d'une évaluation des impacts sur l'environnement. La zone 3 dorénavant nommée Phase 2B a été identifiée pour cet aménagement et les études réalisée à ce jour par WSP ont permis de conclure que ce site situé à proximité du LET actuel pourrait accueillir les infrastructures requises à l'agrandissement du LET d'Hébertville-Station.

Un rapport technique doit maintenant être préparé afin d'être inclus dans l'étude d'impact éventuelle. La présente note technique fera partie intégrante de ce rapport qui est en cours de réalisation.

181-17076-00 : MODÉLISATION DISPERSION PRÉLIMINAIRE ZONES 2A 2B (ÉTÉ 2020 À JANVIER 2021)

Une modélisation préliminaire de la dispersion atmosphérique des biogaz a été réalisée pour les zones 2A et 2B. Ces zones seront dorénavant nommées Phase 2A et Phase 2B.

La Phase 2A se situe à l'extrémité nord-ouest du LET autorisé dont une partie sera construite sous le principe du piggy-back sur la dernière cellule du LET autorisé alors que la Phase 2B se situe au sud-est du LET autorisé. Cette Phase 2B se nommait précédemment zone 3.

3. SYNTHÈSE DÉTAILLÉE DES PROJETS

141-26400-00 : OPTIMISATION DES AIRES D'ENFOUISSEMENT – LET D'HÉBERTVILLE-STATION - RAPPORT WSP MARS 2016

Mise en contexte

Lors de l'aménagement des premières cellules d'enfouissement technique (CET), il a été constaté que les niveaux des eaux souterraines étaient plus profonds que ceux évalués lors des travaux d'investigation réalisés dans le cadre de la préparation d'étude d'impact sur l'environnement et le milieu social (EIES). Cette profondeur accrue de la nappe d'eau permettait donc la possibilité d'approfondir les cellules d'enfouissement tout en augmentant les volumes disponibles à l'enfouissement. De plus, l'approfondissement des cellules rendait possible l'élargissement des CET 4 à 13 inclusivement, offrant encore la possibilité d'accroître la capacité d'enfouissement du LET. Ainsi, la RMRLSJ désirait évaluer les volumes totaux disponibles en considérant ce qui précède.

Parallèlement à cela, la RMRLSJ désirait connaître les opportunités d'exploitation future du territoire circonscrit par la zone tampon actuelle du LET. Une fois de plus, le calcul des volumes totaux disponibles serait réalisé en considération de l'approfondissement et de l'élargissement des cellules 4 à 13 inclusivement en plus de l'exploitation du territoire circonscrit par la zone tampon telle qu'actuellement définie au décret 1306-2013.

Face à ces constatations et possibilités d'optimisation des espaces et volumes disponibles, la RMRLSJ désirait chiffrer le potentiel réel d'exploitation du LET. Une étude fut donc menée par WSP afin de définir et d'évaluer différents scénarios permettant d'optimiser l'enfouissement des matières résiduelles à l'intérieur du secteur délimité par la zone tampon du LET d'Hébertville-Station. Pour chacun des scénarios présentés, la durée de vie fut calculée et une estimation des coûts d'aménagement fut présentée. Ci-après, une version synthétisée de cette étude 141-24600-00 intitulée « Optimisation des aires d'enfouissement - LET d'Hébertville-Station ».

Les scénarios

Trois scénarios ont été évalués, à savoir :

1. Conservation de l'empreinte au sol actuelle du LET, mais aménagement des CET 6 à 13 à l'élévation minimale de 182,0 m;
2. Agrandissement des cellules 5 à 13 vers le sud-ouest et aménagement des CET à l'élévation minimale de 182,0 m;

3 Agrandissement du LET vers le secteur sud-est et aménagement des CET à l'élévation minimale de 190,0 m. Une variante de ce scénario fut explorée, à savoir l'exploitation de l'espace entre l'aire du scénario 3 et celle du LET existant. Une telle technique d'exploitation se nomme «Piggyback», soit le recouvrement d'une partie des pentes du LET existant par de nouvelles matières résiduelles. Ainsi, le scénario 3A consiste à l'agrandissement vers le secteur sud-est alors que le scénario 3B consiste en ce même secteur plus la portion en Piggyback.

L'élévation maximale du LET a été maintenue à 226,0 m, soit l'élévation du LET actuel.

Pour chacun de ces scénarios, la durée de vie des sites a été estimée sur la base de l'obtention d'un facteur d'utilisation global (FUG) du volume disponible à l'enfouissement des matières résiduelles de 750 kg par mètre cube occupé. Il est à noter que ce facteur tient compte de l'espace occupé par les matières résiduelles ainsi que le recouvrement journalier.

De plus, trois taux d'enfouissement annuels ont été considérés dans l'évaluation de la durée de vie des scénarios, soit :

— 70 000 t/an ;

— 115 000 t/an;

— 160 0000 t/an.

Au total, 12 simulations d'enfouissement ont été évaluées.

Les croquis des différents scénarios sont présentés à l'annexe A – 141-26400-00.

Le tableau 1 présente le résultat de ces simulations. On y retrouve la durée de vie additionnelle alors obtenue pour chacun des taux d'enfouissement considérés.

Tableau 1 Sommaire des scénarios 1, 2, 3A et 3B

SCÉNARIO	VOLUME ADDITIONNEL (m^3)	EMPREINTE AU SOL ADDITIONNELLE (m^2)	DURÉE DE VIE SUPPLÉMENTAIRE (année)		
			70 000 t/ an	115 000 t /an	160 000 t/ an
LET autorisé	2 500 000	144 500	27	16	12
1	686 820	3 120	7	4	3
2	1 362 125	21 840	15	9	6
3A	1 541 770	82 960	17	10	7
3B	2 354 225	105 330	25	15	11
Volume maximal autorisé+Sc. 2+3B	**6 216 350**	**249 830**	**67**	**41**	**29**

Dans le cas où la RMRLSJ retenait le scénario 2 en plus d'exploiter le secteur est en mode « piggyback » (scénario3B), le volume maximal disponible à l'enfouissement dans le secteur étudié est estimé à **6 216 350 m^3**, soit par l'addition du volume offert par le scénario 2 et celui du secteur est exploité en mode « piggyback » (scénario3B).

Ce volume considère que :

— le site actuellement autorisé permet l'enfouissement de 2 500 000 m^3;

— l'exploitation des CET 6 à 13 sera réalisée selon le scénario 2 : gain de 1 362 125 m³;

— le scénario 3B sera retenu (mode piggyback) : gain de 2 354 225 m³.

Ainsi, en fonction du tonnage annuel requis, la durée de vie du LET de Hébertville-Station pourrait varier de 29 ans (160 000 t/an) à 67 ans (70 000 t/an).

Les eaux de lixiviations produites

Il fut estimé la quantité supplémentaire d'eau de lixiviation à traiter pour le cas du pire scénario. Ce volume maximal de lixiviat à traiter se situerait lors de l'ouverture de la CET 13 selon le scénario 2. Un volume estimé à environ 63 000 m³ de lixiviat pourrait être généré au cours de cette année.

Une fois pourvu d'un recouvrement final imperméable, il est estimé que le LET d'Hébertville–Station produirait entre 3 400 m³ et 4 100 m³ de lixiviat selon le scénario 1 ou le scénario 2.

Le système de traitement construit au LET d'Hébertville-Station est conçu pour traiter environ 32 000 m³ annuellement. Il est conclu que des modifications devront vraisemblablement devoir être apportées afin de permettre le traitement efficace de ces eaux de lixiviation. L'optimisation de la filière de traitement ne faisait pas partie de ce mandat.

Les coûts

Les coûts de construction pour chacun des scénarios ont été estimés. Le coût unitaire par mètre cube d'enfouissement associé au coût de construction seulement a aussi été calculé.

Le tableau 2 présente ces coûts. Les coûts des scénarios 1 et 2 englobent ceux de la zone actuellement autorisée puisque ces zones s'imbriquent l'une dans l'autre, alors que les coûts des scénarios 3A et 3B n'incluent pas la zone autorisée, puisqu'indépendants de la zone autorisée.

Tableau 2 Estimation des coûts de construction

SECTEUR	VOLUME TOTAL (m³)	COÛT DE CONSTRUCTION** ($)	COÛT DE CONSTRUCTION UNITAIRE** ($/M³ ENFOUIS)
LET autorisé	2 500 000	30 905 000	12
LET autorisé + Sc. 1	3 186 620	61 850 000	19
LET autorisé + Sc. 2	3 862 125	79 620 000	21
3A	1 541 770	41 250 000	27
3B	2 354 225	48 230 000	20

** comprenant 20 % d'imprévus et 20 % de frais contingents

Les conclusions

À la lumière des nouvelles informations acquises sur le territoire circonscrit par la zone tampon actuelle du LET d'Hébertville-Station, il a été possible d'optimiser le volume disponible à l'enfouissement des matières résiduelles dans ce secteur.

De fait, il est envisageable d'exploiter un LET répondant aux exigences du Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles (REIMR) durant une période de 25 ans selon un taux d'enfouissement annuel allant jusqu'à 160 000 tonnes (t).

Cependant, afin de valider les hypothèses et les résultats qui en ont découlé, des études hydrogéologique et géotechnique devront être menées.

La filière de traitement devra également être réévaluée afin d'optimiser la performance des équipements en place. Il est possible qu'éventuellement, un ou des bassins additionnels soient requis.

151-14181-00 : ANALYSES DE SCÉNARIOS D'ENFOUISSEMENT - LET D'HÉBERTVILLE-STATION - RAPPORT WSP OCTOBRE 2016

Mise en contexte

La RMRLSJ signait, en novembre 2015, une entente avec la Ville de Saguenay et la MRC du Fjord visant l'accueil des matières résiduelles générées sur leurs territoires respectifs au LET d'Hébertville-Station.

L'étude précédente (141-24600-00) conclut qu'il est envisageable d'exploiter le LET selon divers scénarios durant une période de 25 ans à un taux d'enfouissement annuel allant jusqu'à 160 000 t, et ce, en conformité avec le REIMR.

La présente étude consistait en une démarche supplémentaire dans la détermination de la capacité d'enfouissement du LET et, cette fois, en considérant le secteur environnant dorénavant élargi à la suite de l'acquisition de certaines propriétés adjacentes à celles du LET actuel.

La présente étude a décrit, en termes de contraintes réglementaires, administratives, technico-économiques ou environnementales, le territoire étudié ainsi que les hypothèses retenues guidant l'analyse. Les secteurs présentant un potentiel à l'enfouissement ont été identifiés ainsi que les zones retenues pour une étude plus approfondie. Pour chacune de ces zones, une évaluation de leur capacité d'enfouissement et de leur durée de vie a été produite et, finalement, une estimation préliminaire des coûts de construction fut présentée. Ci-après, une version synthétisée de cette étude 151-14181-00 intitulée « Analyses de scénarios d'enfouissement - LET d'Hébertville-Station ».

Les contraintes et prémisses de l'étude

Les secteurs visés par la RMRLSJ ont été analysés considérant les conditions générales d'aménagement prescrites aux articles 13, 14, 15, 17, 18 et 19 du REIMR, plus précisément :

- identification des zones à risques de mouvement de terrain;
- localisation des plans d'eau (étangs, les marais et les marécages, mais excluant les cours d'eau à débits intermittents, les tourbières et les fossés;
- conservation d'une zone tampon de 50 m autour de la zone d'enfouissement;
- localisation des résidences.

Et pour définir la géométrie du site, les éléments suivants ont été considérés:

- l'élévation du fond des cellules est basée sur les études géotechniques réalisées à ce jour et sur les observations faites lors de la construction des premières cellules;
- l'élévation du profil final demeure celle déjà autorisée pour l'exploitation du LET existant;

- le tonnage annuel généré considéré est de 203 500 tm par année. La RMRLSJ avait mandaté la firme Chamard afin de produire une étude sur l'évaluation des besoins d'enfouissement dans le cadre d'une demande d'augmentation du tonnage annuel du LET d'Hébertville-Station (Chamard, mars 2016). Ainsi, considérant l'ajout des matières résiduelles provenant de la Ville de Saguenay et de la MRC du Fjord-du-Saguenay au LET d'Hébertville-Station, Chamard recommande de considérer un tonnage annuel de 203 500 t;
- la durée de vie visée est de 40 ans avec un facteur d'utilisation globale de 750 kg/m^3 utilisé pour l'enfouissement et le recouvrement journalier.

Les zones identifiées

Six zones ont été identifiées sur la propriété de la RMRLSJ comme étant potentiellement intéressantes pour l'agrandissement du LET d'Hébertville-Station. Ces zones sont présentées dans les figures de l'annexe A - 151-14181-00.

En conclusion de l'analyse de ces six zones, trois d'entre elles ont présenté plus d'avantages que les autres, soit les zones 1, 2 et 3. Éventuellement, une modélisation atmosphérique serait requise pour évaluer le respect des critères de qualité de l'air aux limites de propriété des zones d'étude.

Les autres zones ont été exclues pour les raisons suivantes :

- Zone 4 : destruction d'une grande superficie du milieu humide;
- Zone 5 :
  - la topographie accidentée et prononcée du terrain dans le secteur de la zone 5 entrainant des difficultés techniques;
  - potentiel de percées visuelles semble plus important à première vue;
  - zone est couverte à environ 30 % par un milieu humide.
- Zone 6 : percées visuelles majeures.

Analyse des zones retenues

Pour chacune des zones retenues, toutes les infrastructures en place pourraient être maintenues en service, à savoir le poste de pesée, le garage et les filières de traitement des eaux de lixiviation et des biogaz. Cependant, ces équipements devront être mis à jour afin de subvenir aux besoins. L'évaluation de la filière de traitement des eaux de lixiviation et des biogaz fera l'objet d'études spécifiques dans le cadre d'un autre volet.

La zone 1 représente une superficie totale de 150 730 m², soit une superficie additionnelle de 108 950 m², dont 41 780 m² couvrant le LET autorisé et permettrait l'enfouissement de 1 850 000 m³ supplémentaires, soit environ près de sept années.

La zone 2 occupe une superficie d'environ 285 445 m² dont environ 19 950 m² couvrant le site actuel et 265 495 m² supplémentaires. Tout comme pour la zone 1, ce secteur pourrait être exploité en continuité du LET, c'est-à-dire que les futures cellules seraient aménagées sur les cellules 1 et 2 du LET existant. Cette zone permettrait l'enfouissement de 4 500 000 m³ supplémentaires correspondant à 16,6 années. Ainsi, l'aménagement du LET actuel, de la zone 1 et de la zone 2 permettrait d'atteindre un volume d'enfouissement de l'ordre de 10 000 000 m³.

La zone 3 couvre une superficie d'environ 423 410 m² et offrirait à elle seule une capacité d'enfouissement de 6 500 000 m³ permettant la gestion des matières résiduelles sur une période de 24,1 années.

Ces trois zones devront être optimisées lorsque les conclusions du rapport hydrogéologique seront connues et qu'un relevé topographique plus précis sera disponible.

Le tableau 3 résume les caractéristiques des zones 1, 2 et 3 en termes de capacité d'enfouissement, d'empreinte au sol et de volumes de déblai et de remblai anticipés.

Tableau 3 Caractéristiques des zones 1, 2 et 3

Secteur	Volume (M³)			Superficie[1] (M²)	Superficie[2] (M²)	Durée[3] (ANNÉE)
	Enfouissement	Déblai	Remblai			
LET autorisé	2 500 000	199 975	139 485	196 815	--	8,8
Zone 1	1 850 000	385 000	70 000	108 950	41 780	6,8
Zone 2	4 500 000	1 850 000	190 000	265 495	19 950	16,6
Zone 3	6 500 000	2 250 000	42 000	423 410	--	24,1

Note 1 : Empreinte au sol incluant le chemin périphérique et les remblais
Note 2 : Empiètement sur le LET autorisé
Note 3 : Considérant 203 500 tm (271 333 m³) à partir du 1er novembre 2017

Les tableaux 4 et 5 proposent différents scénarios visant à obtenir un volume d'enfouissement de 10 Mm³.

Tableau 4 Aménagement du LET autorisé et des zones 1 et 2

SCÉNARIO	VOLUME (m³)			Superficie[1] (M²)	Superficie[2] (M²)	Durée[3] (ANNÉE)
	Enfouissement	Déblai	Remblai			
LET autorisé	2 500 000	199 975	139 485	196 815		8,8
Zone 1	1 850 000	385 000	70 000	108 950	41 780	6,8
Zone 2	4 500 000	1 850 000	190 000	265 495	19 950	16,6
Total	**8 850 000**	**2 434 975**	**399 485**	**518 945**		**+ 32,2**

Note 1 : Empreinte au sol incluant le chemin périphérique et les remblais
Note 2 : Empiètement sur le LET autorisé
Note 3 : Considérant 203 500 tm (271 333 m³) à partir du 1er novembre 2017

Tableau 5 Aménagement du LET autorisé et de la zone 3

SCÉNARIO	VOLUME (m³)			Superficie[1] (M²)	Durée[3] (ANNÉE)
	Enfouissement	Déblai	Remblai		
LET autorisé	2 500 000	199 975	139 485	196 815	8,8
Zone 3	6 500 000	2 250 000	42 000	423 410	24,1
Total	**9 000 000**	**2 449 975**	**181 485**	**620 225**	**+ 32,9**

Note 1 : Empreinte au sol incluant le chemin périphérique et les remblais
Note 3 : Considérant 203 500 tm (271 333 m³) à partir du 1er novembre 2017

Les coûts

Le tableau 6 présente les coûts d'aménagement pour le LET tel qu'actuellement autorisé ainsi que l'estimation préliminaire des coûts des trois zones analysées. Tous les coûts sont en dollars 2016 et excluent les taxes.

Il est important de souligner que les estimations des zones 1, 2 et 3 ont été réalisées à partir d'une étude préliminaire basée sur des hypothèses en raison de l'absence de données réelles essentielles, tel le rapport hydrogéologique et un relevé topographique précis. Conséquemment, la précision est faible, d'où l'application d'un facteur de 30 % pour imprévus. Pour les mêmes raisons, il est jugé sécuritaire de considérer un montant de 25 % pour les contingences.

Tableau 6 Estimation des coûts de construction

SECTEUR	VOLUME TOTAL (m^3)	COÛT DE CONSTRUCTION ($)	COÛT DE CONSTRUCTION UNITAIRE** ($/M^3$ ENFOUIS)
LET autorisé	2 500 000	30 905 000	12
Zone 1	1 850 000	40 894 344	22
Zone 2	4 500 000	148 638 100	33
Zone 3	6 500 000	198 025 750	30

Les conclusions

L'analyse de l'ensemble de la propriété a permis d'établir qu'il est envisageable d'exploiter un LET répondant aux exigences du REIMR selon un taux d'enfouissement annuel allant jusqu'à 203 500 tm. Considérant que la durée de vie visée est de 40 ans, le volume disponible à l'enfouissement doit être de 10 000 000 m^3.

Il importe de préciser que les hypothèses hydrogéologiques posées dans le présent rapport devront être validées, car le calcul des volumes repose sur ces dernières.

Outre une étude hydrogéologique, une étude d'intégration visuelle au paysage ainsi qu'un relevé topographique devront être réalisés sur les zones 2 et 3 afin d'obtenir des courbes équidistantes de 1 m répondant aux exigences du MELCC pour la réalisation des plans à joindre dans une éventuelle étude d'impacts.

Une fois que la RMRLSJ aura statué sur les zones qui feront l'objet d'études plus poussées, et que les concepts auront été optimisés, une des études primordiales à réaliser sera l'étude de dispersion atmosphérique en raison de l'augmentation du tonnage annuel reçu au LET, soit le passage de 70 000 tm par année à 203 500 tm par année.

La filière de traitement devra également être réévaluée afin d'optimiser la performance des équipements en place. Il est possible qu'éventuellement, un ou des bassins additionnels soient requis, ce qui n'a pas été considéré dans la présente étude.

161-10993-00 : ÉTUDE TECHNIQUE – DEMANDE DE MODIFICATION DE DÉCRET 1306-2013 - LET D'HÉBERTVILLE-STATION - RAPPORT WSP DÉCEMBRE 2016

Mise en contexte

Depuis la réalisation de l'étude d'impact ayant conduit à l'autorisation de l'aménagement du LET d'Hébertville-Station, la ville de Saguenay (la Ville) et la MRC du Fjord ont approché la RMRLSJ afin de valider la possibilité d'acheminer les matières résiduelles générées sur leur territoire vers le LET localisé à Hébertville-Station puisque le site actuellement utilisé aura atteint sa durée de vie autorisée en décembre 2017.

Ainsi, en novembre 2015, la RMRLSJ signait une entente avec la Ville et la MRC du Fjord visant l'accueil des matières résiduelles générées sur leurs territoires respectifs au LET d'Hébertville-Station. La RMRLSJ désire donc modifier la condition 2 du décret 1306-2013 pour permettre l'enfouissement annuel de 203 500 t permettant de répondre au besoin de l'ensemble de ces territoires.

La présente étude adresse les modifications apportées au projet actuellement autorisé en vertu du décret 1306-2013 et du certificat d'autorisation (CA) 7522-02-01-0001214/401140344 émis le 6 juin 2014 par la Direction régionale de l'analyse et de l'expertise du Saguenay – Lac-Saint-Jean. De façon sommaire, la présente modification vise à permettre une modification de l'empreinte au sol ainsi que l'augmentation du tonnage annuel de 70 000 t à 203 500 t sans augmentation du volume autorisé. La description des modifications permettra l'analyse et l'évaluation des nouveaux impacts appréhendés afin d'établir de nouvelles mesures d'atténuation adaptées, si requises.

Les modifications apportées au LET

Le présent projet vise justement à modifier la condition 2 du décret 1306-2013 permettant l'augmentation du tonnage annuel de 70 000 t à 203 500 t. Une révision de l'empreinte au sol est également proposée. Malgré ces modifications, les conditions suivantes seront respectées :

- la capacité maximale du LET de 2 500 000 m³ de matières résiduelles, incluant le recouvrement journalier sera respectée;
- l'élévation maximale du LET, incluant le recouvrement final, demeure à 229,12 m;
- le MELCC autorise l'abaissement du fond des cellules d'enfouissement pour la poursuite des travaux tant et aussi longtemps que les conditions observées dans les cellules 1 à 5 déjà construites sont maintenues (Lisa Gauthier, 12 juillet 2016). Ainsi, les cellules à venir pourront être aménagées sous les niveaux d'eau indiqués dans les études hydrogéologiques réalisées à ce jour, mais sans être inférieurs au niveau des eaux observées dans la dépression centrale. Conséquemment, l'élargissement du LET permettant d'aménager les cellules 6 à 13 de la même longueur et à la même élévation que les cellules 3 à 5 est possible (scénario 2 présentée à l'étude 141-26400-00 : Optimisation des aires d'enfouissement);
- la modification proposée consiste ainsi à élargir le LET dans le secteur des cellules 6 à 13 et de diminuer la longueur totale du site. L'aire totale d'élimination du LET qui a été proposée est illustrée au plan F02 de l'annexe A – 161-10993-00. Elle couvre une superficie totale de 141 150 m² divisée en 12 CET au lieu de 13, représentant une diminution de l'ordre de 3 % de la superficie du LET actuellement autorisé. La capacité totale d'enfouissement de ces 12 cellules demeure à 2 500 000 m³ incluant les matériaux de recouvrement journalier. La largeur des cellules variera entre 40 et 50 m (excluant la cellule 12 ayant une largeur de 15 m en fond de cellule), tandis que la longueur des cellules 5 à 12 sera de l'ordre de 273 m;
- sachant que la filière de traitement est conçue pour traiter un volume de lixiviat annuel de l'ordre de 36 445 m³ incluant les précipitations sur les bassins, l'augmentation du tonnage annuel n'engendrera pas de modification à la filière de traitement;
- toutefois, l'augmentation du tonnage annuel entraîne une augmentation des débits de biogaz générés et captés (référence : Étude de dispersion atmosphérique relative à la demande de modification du décret 1306-2013 (WSP, 2016, projet 161-10453-00)). Par le fait même, la capacité de la station de pompage et de destruction du biogaz devra être augmentée de 1 050 m^3/h (620 scfm) à 2 220 m^3/h (1307 scfm);
- Les résultats de l'étude de dispersion atmosphérique présentent une zone de dépassement de la norme de concentration de H_2S sur 4 minutes (6 $\mu g/m^3$) notamment au sud et à l'est du LET. En ce qui concerne le méthyl mercaptan, le critère de qualité de l'air sur 4 minutes (0,70 $\mu g/m^3$) est également dépassé aux récepteurs sensibles situés à l'est, au sud et à l'ouest de la limite de propriété. Deux profils de dispersion obtenus sont présentés en annexe.

La RMRLSJ obtient le décret 230-2018 autorisant les modifications énumérées précédemment.

161-17526-00 : MODÉLISATION 3D PRÉLIMINAIRE – ZONES 1-2-3 - LET D'HÉBERTVILLE-STATION - RAPPORT WSP MARS 2016

Mise en contexte et résultats

La RMRLSJ ayant présenté au MELCC une demande de modification de décret (dossier WSP 161-10993-00) afin d'accueillir les matières résiduelles de la ville de Saguenay et la MRC du Fjord à la suite d'une entente intervenue en 2015 entre ces parties, désire connaître les capacités optimales d'enfouissement dans les secteurs des zones 1, 2 et 3 étudiées dans le cadre de l'analyse de scénarios d'enfouissement au LET d'Hébertville-Station (dossier WSP 151-14181-00).

Les trois scénarios d'aménagement avaient été analysés à ce jour sur la base d'hypothèses, à défaut d'avoir les informations spécifiques sur le milieu permettant de préciser les évaluations. Depuis, la RMRLSJ a fait faire des études complémentaires sur le territoire à l'étude qui permettent de définir davantage les divers scénarios d'agrandissement étudiés. Une modélisation plus raffinée des trois zones sur la base de ces nouvelles informations a été réalisée.

Le tonnage enfoui annuellement est celui évalué par Charmard (mars 2016), soit 203 500 tm alors que le facteur d'utilisation global est maintenu à 750 kg / m^3, c'est-à-dire 271 333 m^3 enfouis par année.

Tous les résultats ont été transmis par courriels.

En voici le résumé :

SCÉNARIO	Identification sur le croquis de l'Annexe A - 161-17526-00	Superficie (m^2)	Déblai (m^3)	Remblai (m^3)	ENFOUISSEMENT (m^3)	Durée (an)	Coûts ($/$m^3$)
LET autorisé (1)	Grisé-noir				2 500 000	8,0	
Rehaussement	Bleu				350 000	1,3	
Zone 1	Rouge	95 250	409 000	42 000	1 826 000	6,7	22,0
Zone 2 - courte	Vert	192 500	1 804 725	220 280	4 180 000	15,4	32,0
Zone 2 - longue	Vert + orange	239 500	2 496 255	299 755	5 110 700	18,8	35,0
Zone 3	Magenta	339 500	1 634 000	175 000	6 500 000	24,0	24,0
Zone 3 réduite(2)	Magenta/jaune	256 000	1 453 000	152 000	5 300 000	19,5	24,0

(1) Autorisé par décret 1306-2013
(2) La ligne jaune de la zone 3 représente la superficie réduite

161-16094 : DISPERSION ATMOSPHÉRIQUE PRÉLIMINAIRE PROJET D'AGRANDISSEMENT (NOVEMBRE-DÉCEMBRE 2016)

À la suite de cette étude, une évaluation préliminaire des émissions de biogaz à l'atmosphère a été réalisée pour le projet d'agrandissement comprenant le site autorisé, la zone 1 ainsi que la zone 2.

Cette évaluation a été réalisée selon les différents scénarios suivants :

— 203 500 t /an, décret +zone 1 : 4 428 000 m^3, zone 2 : 4 500 000 m^3, FUG 750 kg/m^3

— 103 769 t/an, décret + zone 1 : 4 428 000 m^3, zone 2 : 2 329 160 m^3, FUG 663 kg/m^3.

Ce scénario d'enfouissement optimisé correspond aux prévisions résultant du détournement de la matière organique, telles que définies par M. Niget d'Innovagro.

De plus, trois scénarios de concentration de H_2S dans le biogaz ont été évalués, soit :

- concentration de H_2S obtenue lors de la caractérisation du biogaz réalisée au LET de L'Ascension;
- concentration de H_2S par défaut telle que suggérée par le MELCC pour l'évaluation des impacts reliés à l'aménagement ou l'agrandissement d'un LET;
- concentration de H_2S obtenue au LET de Sainte-Sophie représentative d'un LET n'ayant pas utilisé de résidus fins de CRD à titre de recouvrement journalier.

Différents profils de dispersion obtenus pour le H2S sont présentés en annexe. Ces résultats indiquent une importante zone de dépassement de la norme du H2S tant à l'ouest, au sud et à l'est, confirmant la nécessité de procéder à l'achat des terrains du TPI.

171-07523-00 : DISPERSION ATMOSPHÉRIQUE PRÉLIMINAIRE PROJET D'AGRANDISSEMENT ZONES 1, 2 ET 3 (ÉTÉ 2017)

À la suite de la confirmation de l'achat des terrains du TPI, plusieurs modélisations de la dispersion atmosphérique ont été réalisées selon les scénarios d'agrandissement suivants :

Zone 2 courte

- Tonnage annuel LET autorisé : 1 875 000 t, volume : 2 500 000 m^3, FUG 750 kg/m^3, tonnage annuel 203 500 t.
- Tonnage zone 2 courte : 3 050 045 t, volume : 4 217 700 m^3, FUG = 723 kg/m^3, tonnage annuel 150 358 t.

Zone 3

- Tonnage annuel LET autorisé : 1 875 000 t, volume : 2 500 000 m^3, FUG 750 kg/m^3, tonnage annuel 203 500 t.
- Tonnage zone 3 : 4 752 996 t, volume : 6 752 595 m^3, FUG = 723 kg/m^3, tonnage annuel 150 358 t.

Zones 1 et 2

- Tonnage LET autorisé + Zone 1 : 3 421 869 t, volume : 4 641 562 m^3, FUG LET autorisé 750 kg/m^3, tonnage annuel 203 500 t, FUG Zone 1 = 723 kg/m^3, tonnage annuel 150 358 t.
- Tonnage zone 2 : 3 050 045 t, volume : 4 217 700 m^3, FUG = 723 kg/m^3, tonnage annuel 150 358 t.

Différents profils de dispersion obtenus pour le H_2S sont présentés en annexe. Ces résultats indiquent une importante zone de dépassement de la norme du H_2S tant à l'ouest qu'à l'est pour les scénarios d'agrandissement zone 2 courte ainsi que zones 1 et 2. Dans ce dernier cas, le maximum d'émissions à l'atmosphère est obtenu avant même l'ouverture de la zone 2.

Le profil de dispersion obtenue pour le projet d'agrandissement zone 3 présente une zone de dépassement de la norme du H_2S principalement à l'ouest de la propriété.

Comme moins de lots sont impactés par le projet d'agrandissement zone 3, ce scénario sera retenu pour la suite des travaux.

181-15629-00 : ÉTUDE TECHNIQUE – AGRANDISSEMENT DU LET D'HÉBERTVILLE-STATION (EN COURS DE RÉALISATION)

Le projet d'agrandissement considéré pour l'élaboration de l'étude technique correspond à l'agrandissement du LET selon la zone 2A (en piggy back au nord-ouest du LET autorisé) ainsi que la zone 3 située au sud du LET autorisé dorénavant nommée Zone 2 B.

À ce jour, plusieurs configurations de la Phase 2B ont été explorées et modélisées. Les contraintes qui ont guidé les modélisations sont :

- Tonnage annuel de 203 500 tonnes métriques.
- Un FUG ajusté aux conditions réelles d'enfouissement, soit 850 kg/m^3 incluant le recouvrement journalier.
- Une durée de vie de 40 ans incluant le LET actuellement en exploitation et les Phases 2A et 2B.
- Profondeur de la nappe d'eau souterraine.
- Élévation maximale à ne pas dépasser en regard des percées visuelles.
- Réduction du nombre de stations de pompage des lixiviats.

Cette étude est en cours de réalisation.

181-17076-00 : MODÉLISATION DISPERSION PRÉLIMINAIRE ZONES 2A 2B (ÉTÉ 2020 À JANVIER 2021)

Le projet d'agrandissement considéré correspond à l'agrandissement du LET selon la zone 2A (en piggy back au nord-ouest du LET autorisé) ainsi que la zone 3 située au sud du LET autorisé dorénavant nommée Zone 2 B.

Le scénario modélisé à l'été et l'automne 2020 correspond au projet suivant :

Scénario: 203 500 tonnes par année

Capacité autorisée site existant (m^3):	2 500 000	(c.f. décret 1306-2013)		
FUG:	750	kg/m^3		
Tonnage total matières résiduelles:	1 875 000			
Capacité demande agrandissement 2A (m^3):	422 000	m^3	316 500	tonnes
Capacité demande agrandissement 2B (m^3):	6 750 000	m^3	5 062 500	tonnes
Capacité totale demande agrandissement Phase 2:	7 172 000	m^3	5 379 000	tonnes
FUG:	750	kg/m^3		
Tonnage total matières résiduelles Phase 2	5 379 000	tonnes		

Compte tenu des zones de dépassement obtenues avec le scénario Zone 2b à 6,75 Mm^3, de la réévaluation des besoins et de la durée de vie visée pour le site, il a été décidé à la fin du mois d'octobre, de réviser, dans un premier temps, le projet d'agrandissement de la manière suivante :

- Durée de vie de l'agrandissement : puisque la durée de vie estimée du LET présentement autorisé est à plus ou moins 12 ans, il est convenu de réduire le projet d'agrandissement à 25 ans, phases 2A et 2B incluses;
- Il est convenu de considérer un tonnage d'enfouissement annuel de 156 000 TM;
- Il est convenu de considérer un FUG de 0,85 TM/m^3;
- Ainsi, sous les hypothèses précédentes, le volume total requis pour 25 ans est d'environ 4 588 000 m^3;
- Il est déjà évalué que le volume de la phase 2A est 455 000 m^3, ainsi le volume de la Phase 2B est estimé à environ 4 133 000 m^3;
- La surface globale du LET Phase 2B sera réduite et le troisième pallier considéré jusqu'à présent sera éliminé;

Finalement, quatre scénarios sont présentés à la RMRLSJ à la fin de l'année 2020-début 2021, soit 156 000 t/an (25 ans) et 203 500 t/an (20 ans), avec et sans utilisation d'une géomembrane sacrificielle pour limiter les émissions de biogaz à l'atmosphère durant la période d'exploitation. Les profils de dispersion du H_2S obtenus sont présentés en annexe.

Les résultats indiquent que de trois à quatre lots sont touchés à l'ouest de la zone 3 pour les quatre scénarios considérés. Les émissions les plus faibles sont obtenues pour le scénario 156 000 t/an avec géomembrane. Finalement, des dépassements sont également observés au sud-est du projet pour les scénarios à 203 500 t/an.

Préparé par :

ing. 2022-05-17

Guy Péloquin, ing. M.Sc.
N° OIQ : 41381

Révisé par :

Catherine Verrault

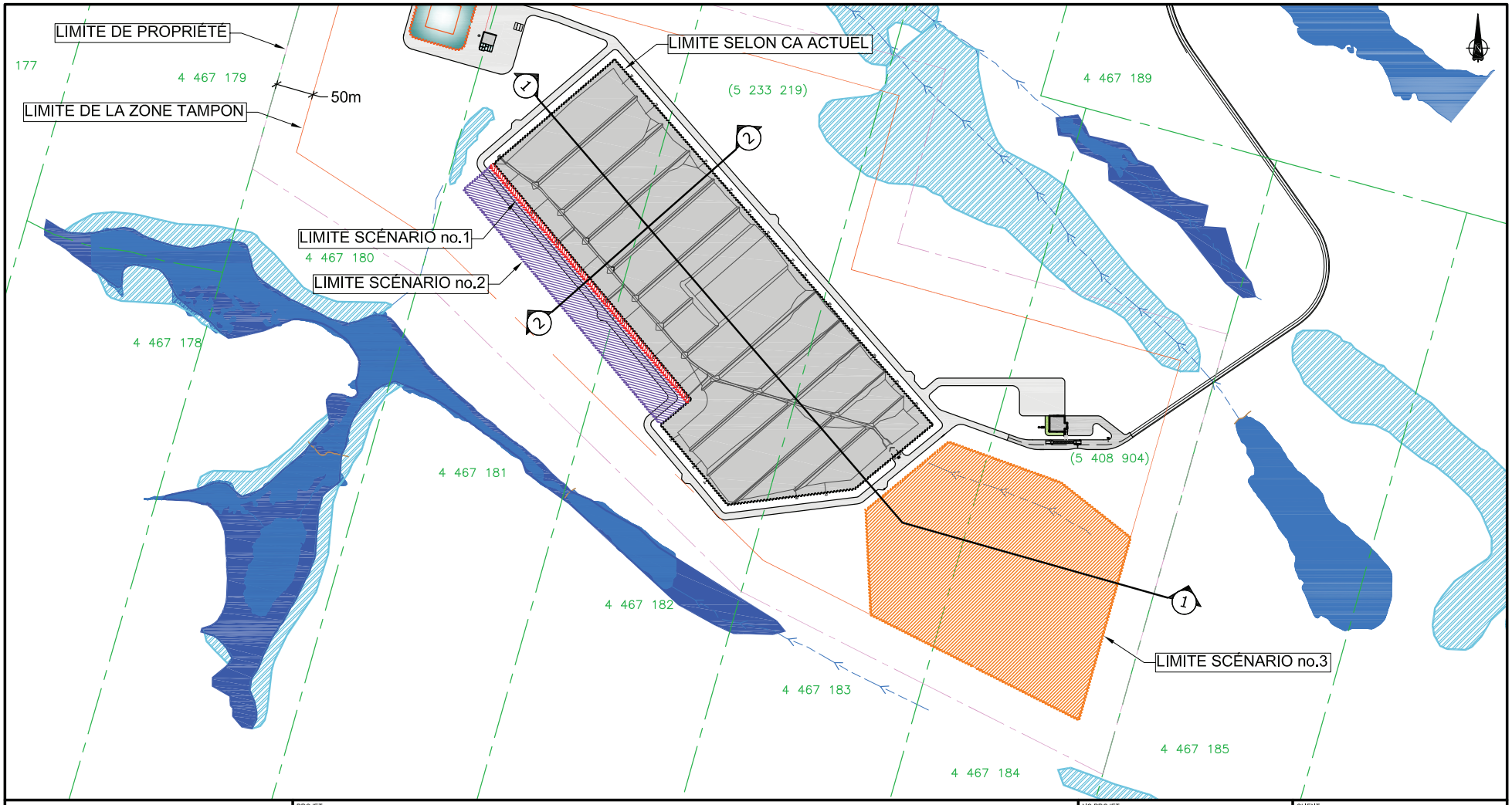
Catherine Verrault, M.Sc., M.Sc.A.

GP/CV/lp

p. j.

ANNEXE A

PLANS ET CROQUIS



WSP
5355, BOULEVARD DES GRADINS
QUÉBEC (QUÉBEC) CANADA G2J 1C8
TÉL. : 418 623-2254 | TÉLÉC. : 418 624-1857 | WWW.WSPGROUP.COM

PROJET :

OPTIMISATION DU LET D'HÉBERTVILLE-STATION

TITRE :

VUE EN PLAN
LOCALISATION DES SCÉNARIOS

NO PROJET : 141-24600-00

ÉCHELLE : 1:5000

DESSINÉ PAR : Maxime Chalné, tech.

VÉRIFIÉ PAR : Natalie Gagné, Ing. M.Sc.

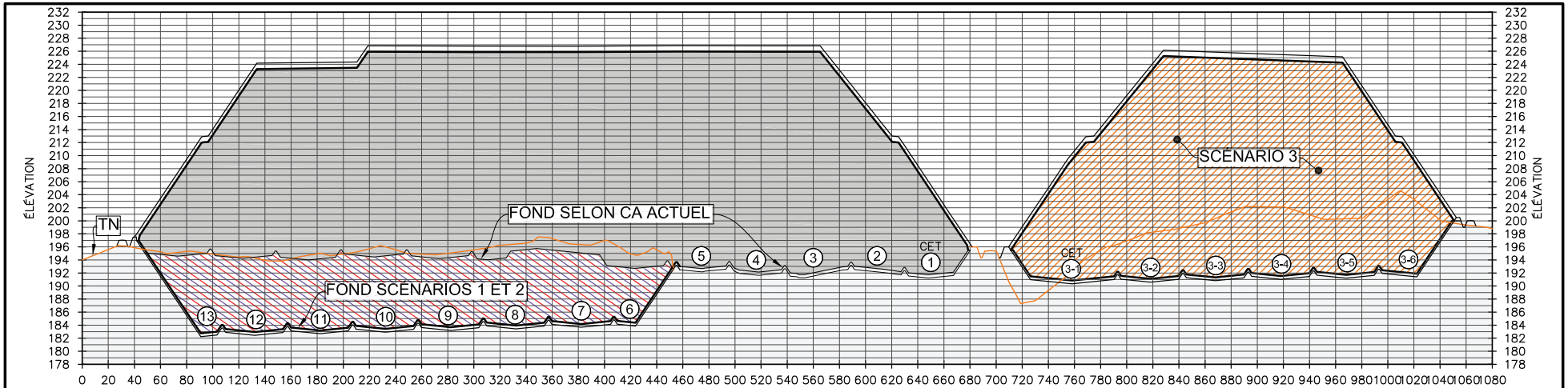
CLIENT : RMR

ÉMISSION : POUR COMMENTAIRES

DATE : 2014-12-05

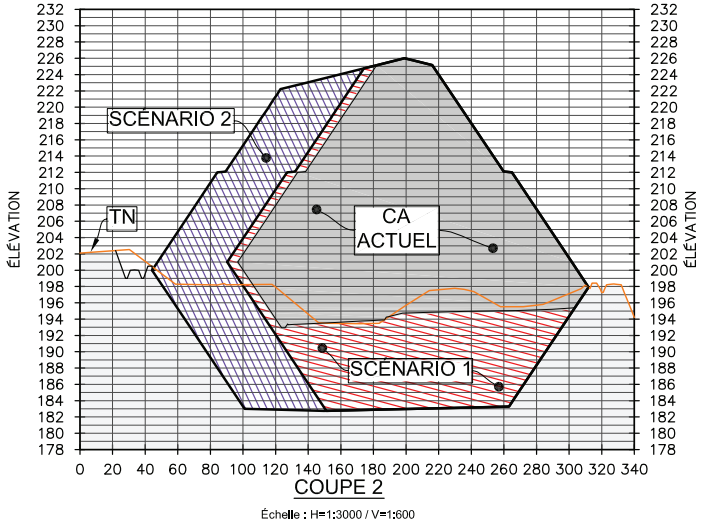
DESSIN NO : Figure no.1

Ansi B-EXT, V:\2014\141-24600-00_RMRLSJ_Hebertville_Optimisation\Figure\Master\141-24600-00_Fig01.dwg , 2014-12-04 14:03:23



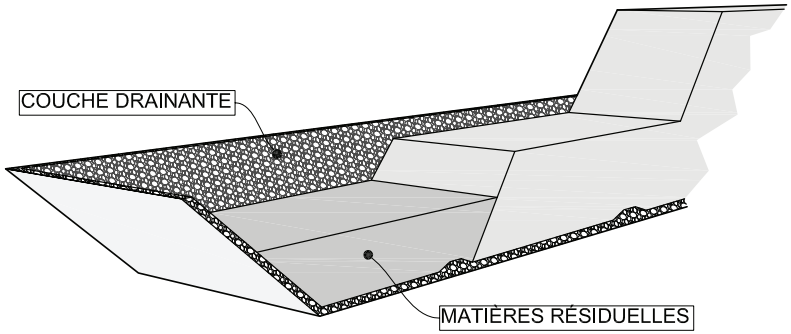
COUPE 1

Échelle : H=1:3000 / V=1:600



COUPE 2

Échelle : H=1:3000 / V=1:600



WSP
5355, BOULEVARD DES GRADINS
QUÉBEC (QUÉBEC) CANADA G2J 1C8
TÉL. : 418 623-2254 | TÉLÉC. : 418 624-1857 | WWW.WSPGROUP.COM

PROJET :

OPTIMISATION DU LET D'HÉBERTVILLE-STATION

TITRE :

COUPES 1 ET 2

NO PROJET : 141-24600-00

ÉCHELLE : H = 1:3000 / V = 1:600

DESSINÉ PAR : Maxime Chalné, tech.

VÉRIFIÉ PAR : Natalie Gagné, Ing. M.Sc.

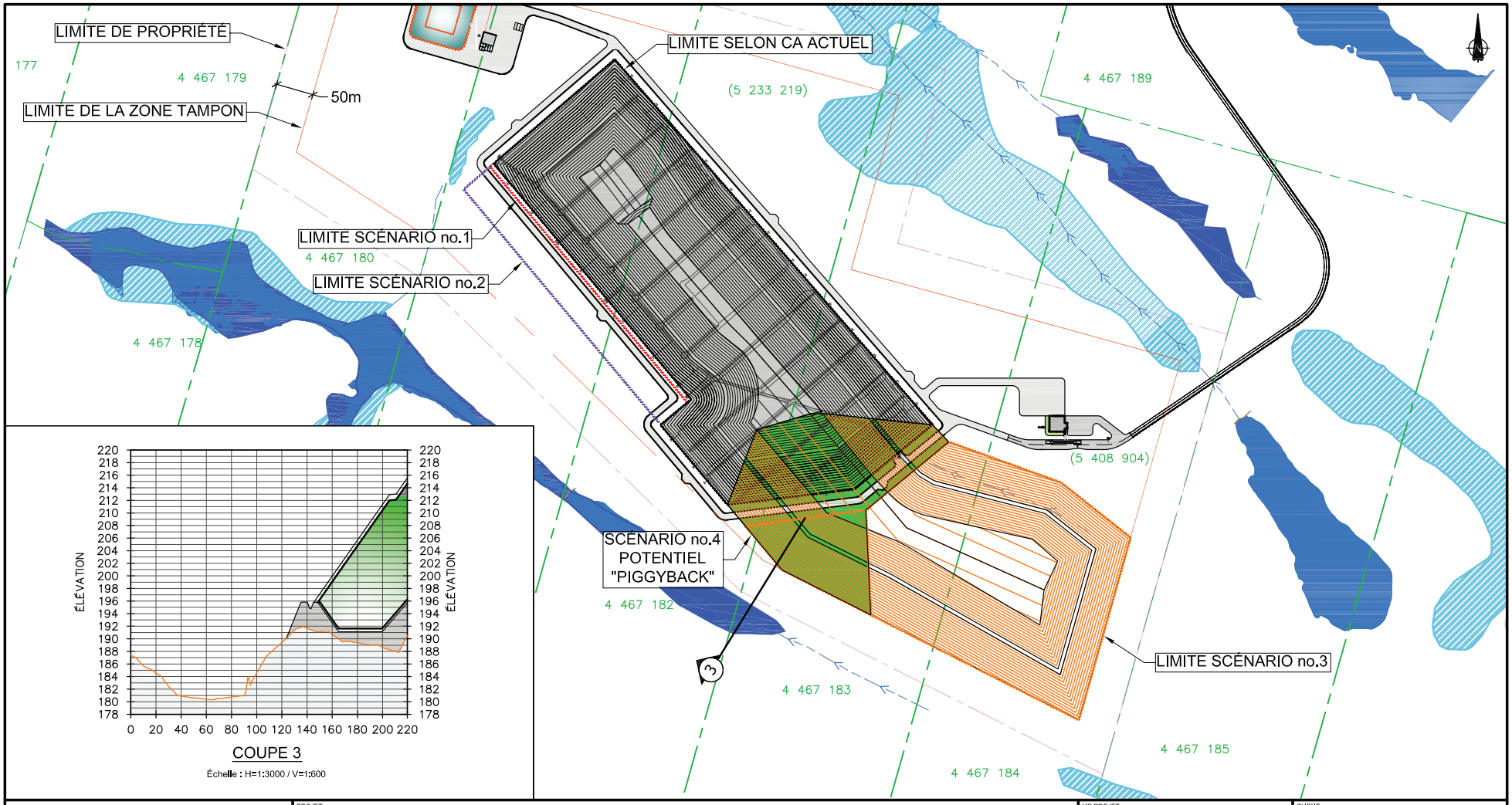
CLIENT : RMR

ÉMISSION : POUR COMMENTAIRES

DATE : 2014-12-05

DESSIN NO : Figure no.2

Ansi B-EXT, V:\2014\141-24600-00_RMRLSJ_Hebertville_Optimisation\Figure\Master\141-24600-00_Fig02.dwg , 2014-12-05 09:33:32



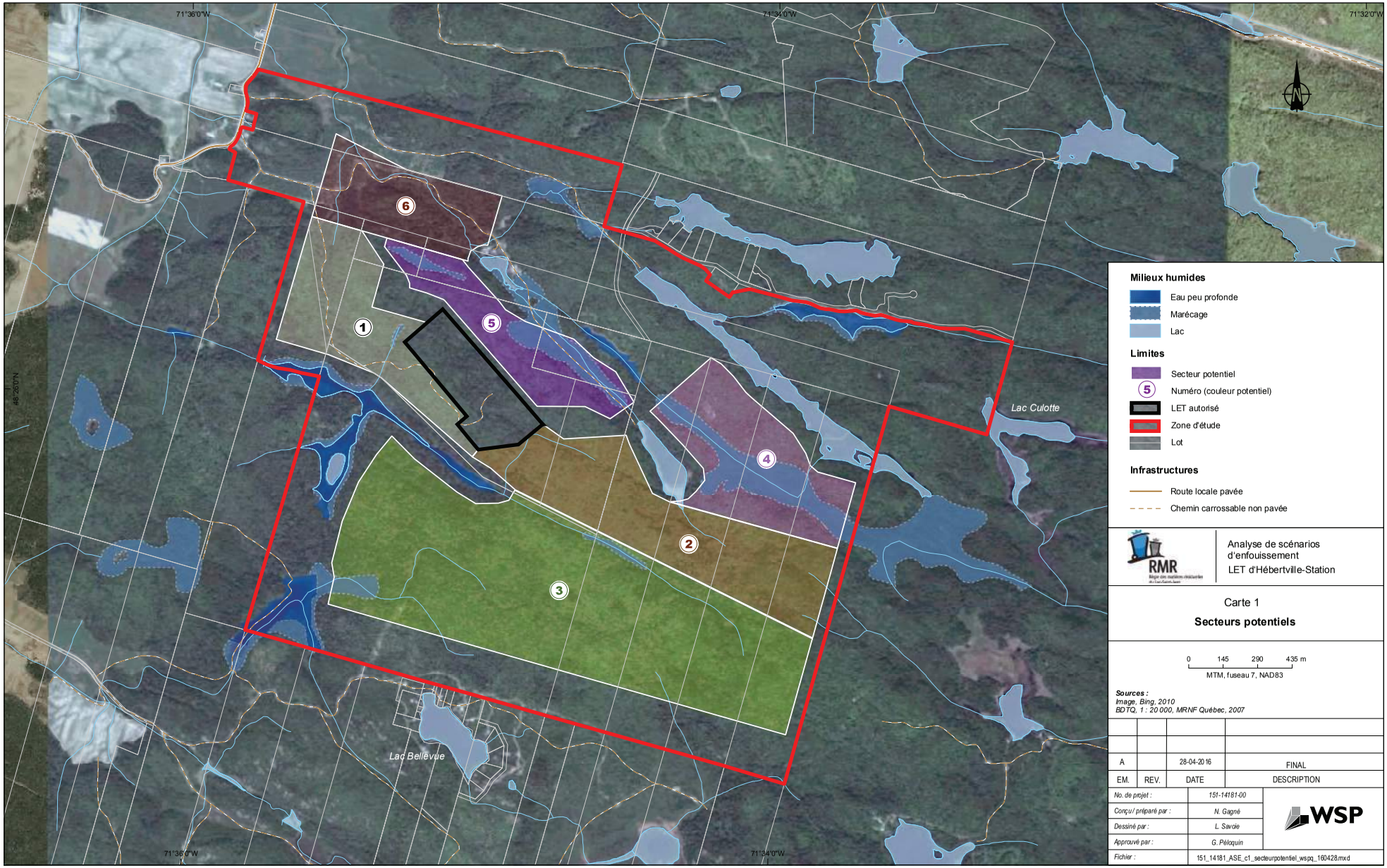
WSP
5355, BOULEVARD DES GRADINS
QUÉBEC (QUÉBEC) CANADA G2J 1C8
TÉL. : 418 623-2254 | TÉLÉC. : 418 624-1857 | WWW.WSPGROUP.COM

PROJET :
OPTIMISATION DU LET D'HÉBERTVILLE-STATION

TITRE :
VUE EN PLAN
SCÉNARIO 4 "PIGGYBACK"

NO PROJET :	141-24600-00
ÉCHELLE :	1:5000
DESSINÉ PAR :	Maxime Chalné, tech.
VÉRIFIÉ PAR :	Natalie Gagné, Ing. M.Sc.
CLIENT :	RMR
ÉMISSION :	POUR COMMENTAIRES
DATE :	2014-12-05
DESSIN NO :	Figure no.3

Ansi B-EXT, V:\2014\141-24600-00_RMRLSJ_Hebertville_Optimisation\Figure\Master\141-24600-00_Fig03.dwg , 2014-12-05 09:41:53



Milieux humides

- Eau peu profonde
- Marécage
- Lac

Limites

- Secteur potentiel
- 5 Numéro (couleur potentiel)
- LET autorisé
- Zone d'étude
- Lot

Infrastructures

- Route locale pavée
- Chemin carrossable non pavée

RMR

Analyse de scénarios d'enfouissement
LET d'Hébertville-Station

Carte 1

Secteurs potentiels

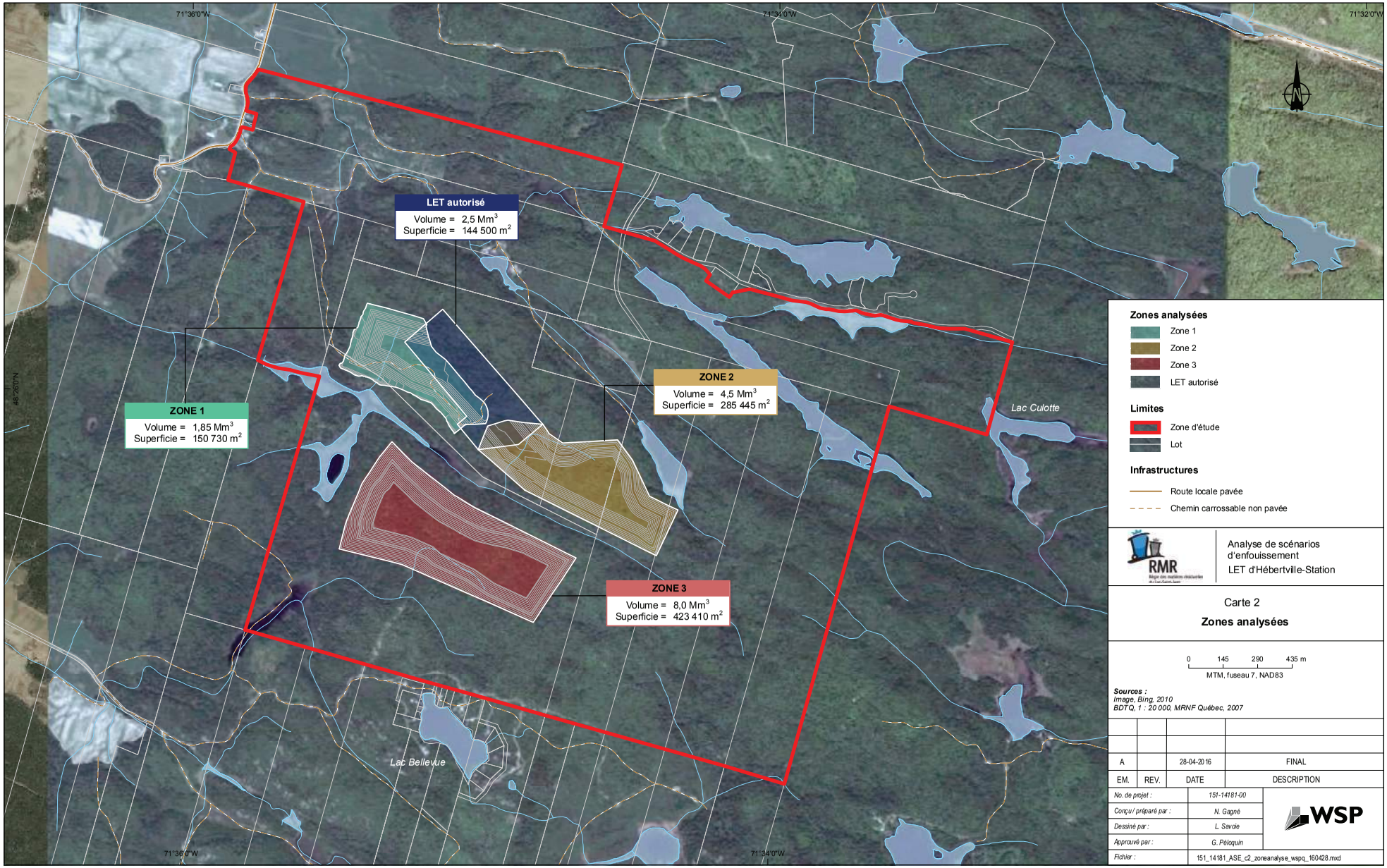
0 145 290 435 m
MTM, fuseau 7, NAD83

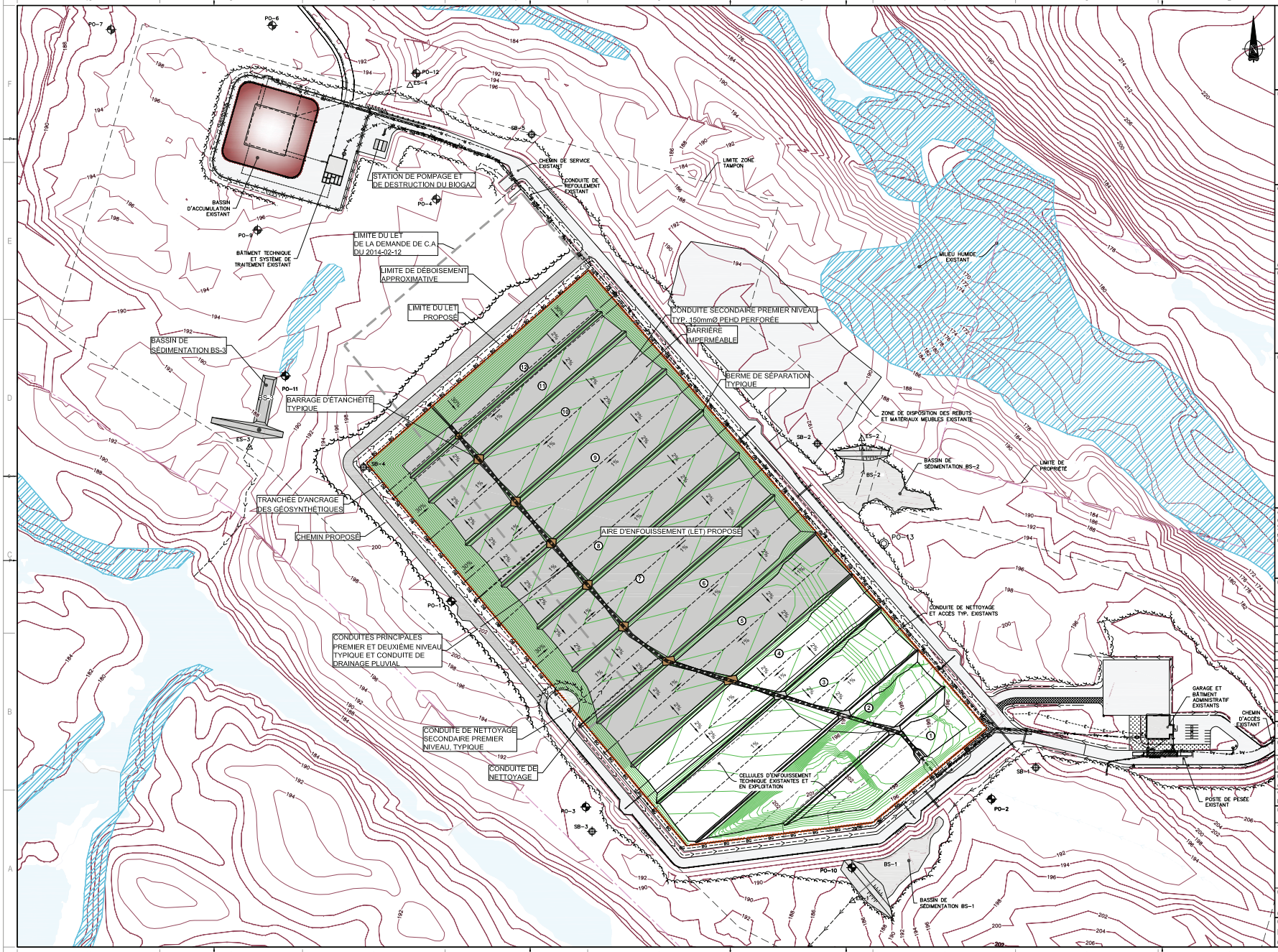
Sources :
Image, Bing, 2010
BDTQ, 1 : 20 000, MRNF Québec, 2007

EM.	REV.	DATE	DESCRIPTION
A		28-04-2016	FINAL

No. de projet :	151-14181-00
Conçu / préparé par :	N. Gagné
Dessiné par :	L. Savoie
Approuvé par :	G. Péloquin
Fichier :	151_14181_ASE_c1_secteurpotentiel_wspq_160428.mxd

WSP


71°36'0"W
71°34'0"W
71°32'0"W
46°26'0"N
LET autorisé
Volume = 2,5 Mm³
Superficie = 144 500 m²
ZONE 1
Volume = 1,85 Mm³
Superficie = 150 730 m²
ZONE 2
Volume = 4,5 Mm³
Superficie = 285 445 m²
ZONE 3
Volume = 8,0 Mm³
Superficie = 423 410 m²
Lac Culotte
Lac Bellevue
Zones analysées
Zone 1
Zone 2
Zone 3
LET autorisé
Limites
Zone d'étude
Lot
Infrastructures
Route locale pavée
Chemin carrossable non pavée
RMR
Analyse de scénarios d'enfouissement
LET d'Hébertville-Station
Carte 2
Zones analysées
0 145 290 435 m
MTM, fuseau 7, NAD83
Sources :
Image, Bing, 2010
BDTQ, 1 : 20 000, MRNF Québec, 2007
A 28-04-2016 FINAL
EM. REV. DATE DESCRIPTION
No. de projet : 151-14181-00
Conçu / préparé par : N. Gagné
Dessiné par : L. Savoie
Approuvé par : G. Péloquin
Fichier : 151_14181_ASE_c2_zoneanalyse_wspq_160428.mxd
WSP



WSP
5355, BOULEVARD DES GRADINS
QUÉBEC (QUÉBEC) CANADA G2J 1C8
TÉL. : 418 623-2254 | TÉLÉC. : 418 624-1857 | WWW.WSPGROUP.COM

BUREAU :

CLIENT :

RMR
Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean

RÉF. CLIENT : –

PROJET :

ÉTUDE TECHNIQUE
MODIFICATION DÉCRET 1306-2013

NOTES :

AVERTISSEMENT : DROIT D'AUTEUR :
CE DESSIN EST LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE DE WSP. AUCUNE REPRODUCTION OU TOUT AUTRE USAGE N'EST PERMIS SANS L'AUTORISATION ÉCRITE DE WSP. L'ENTREPRENEUR DOIT AVISER TOUTES LES ÉVENTUELLES AUTRES PARTIES LOCALISÉES SUR LES DESSINS OU TOUTES DIVERGENCES ET RAPPORTER TOUTES ERREURS OU OMISSIONS AVANT DE COMMENCER LES TRAVAUX. L'ÉCHELLE DE CE DESSIN NE DOIT PAS ÊTRE MODIFIÉE.

ÉMISSION-RÉVISION :

RÉV.	DATE	DESCRIPTION
1	2016-12-16	MODIFICATION DÉCRET

« CES DOCUMENTS NE DOIVENT PAS ÊTRE UTILISÉS À DES FINS DE CONSTRUCTION »

NO PROJET : 161-10993-00
DATE : 2016-12-23
ÉCHELLE ORIGINALE : 1:1500
CONÇU PAR : Natalie Gagné, ing. M.Sc.
DESSINÉ PAR : Audrey Chamberland, tech.
VÉRIFIÉ PAR : Natalie Gagné, ing. M.Sc.
SI CETTE BARRE NE MESURE PAS 25mm, AJUSTER VOTRE ÉCHELLE DE TRAÇAGE.
25mm

DISCIPLINE : ENVIRONNEMENT

TITRE :

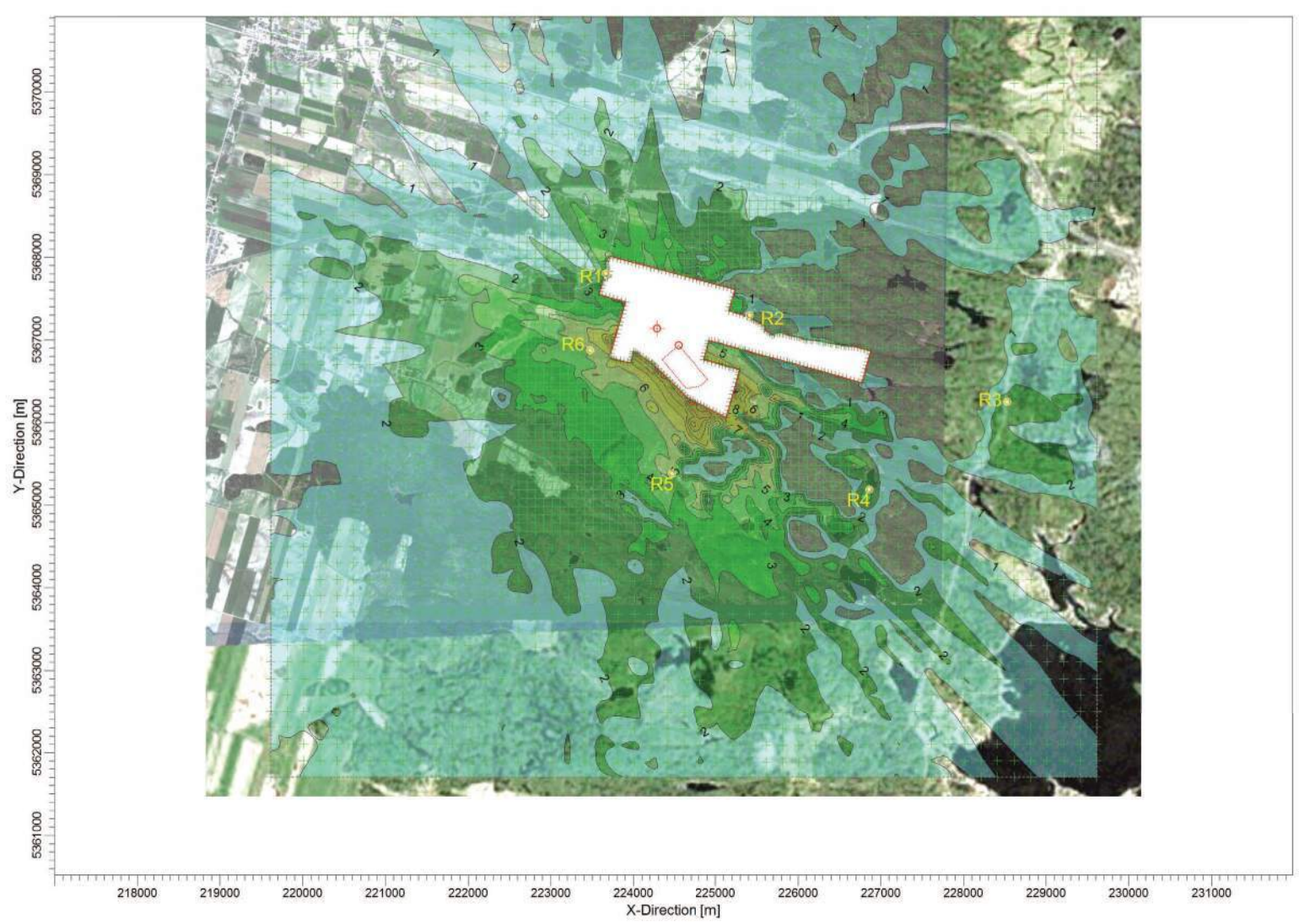
VUE EN PLAN
LIEU D'ENFOUISSEMENT TECHNIQUE PROPOSÉ

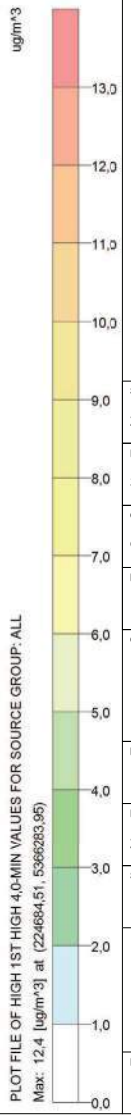
NUMÉRO DU FEUILLET :
161-10993-00_F02
FEUILLET : 02 DE 06

ÉMISSION : MODIFICATION DÉCRET
ÉMI DATE DU : 2016-12-16
N ÉM. / RÉV. : 1

PROJECT TITLE:

Hebertville 2016 - Demande de modification du décret 1306-2013
H2S 2013 - 4 minutes





COMMENTS:

Figure 4-10

SOURCES:

2

RECEPTORS:

3887

OUTPUT TYPE:

Concentration

MAX:

12,4 ug/m^3

COMPANY NAME:

MODELER:

DATE:

2016-12-12

SCALE: 1:50 000

0 1 km

PROJECT NO.:

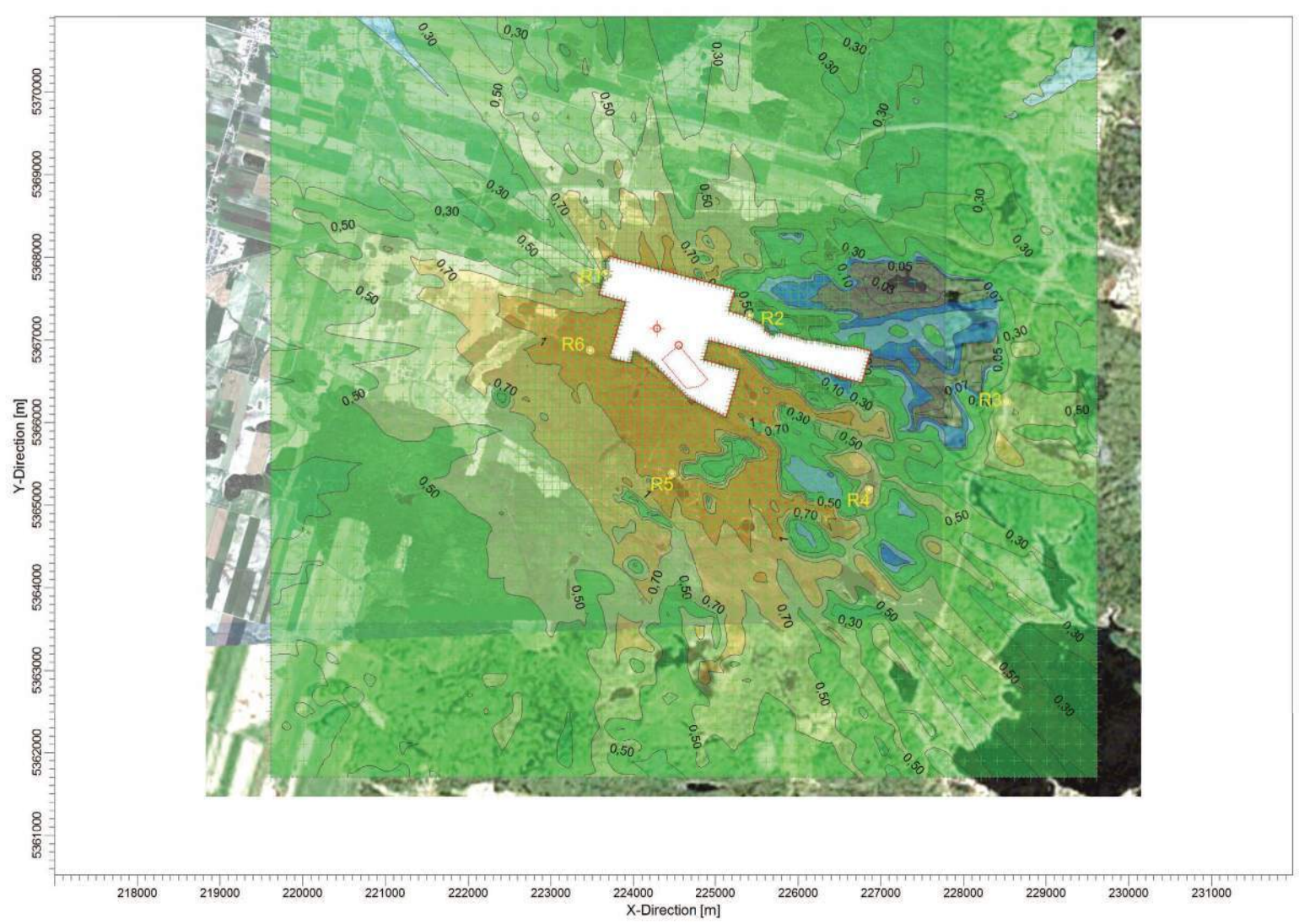
161-10453

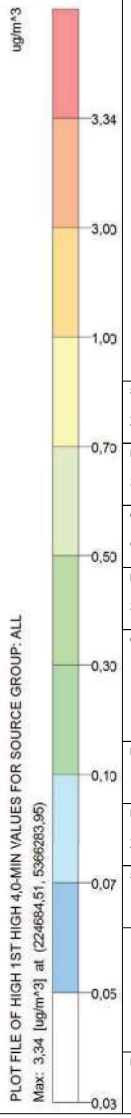
AERMOD View - Lakes Environmental Software

C:\marc\Héberville 2016 2013met\Héberville 2016 2013met.isc

PROJECT TITLE:

Hebertville 2016 - Demande de modification du décret 1306-2013
Methyl mercaptan 2013 - 4 min





COMMENTS:

SOURCES:
2

RECEPTORS:
3887

OUTPUT TYPE:
Concentration

MAX:
3,34 ug/m^3

COMPANY NAME:

MODELER:

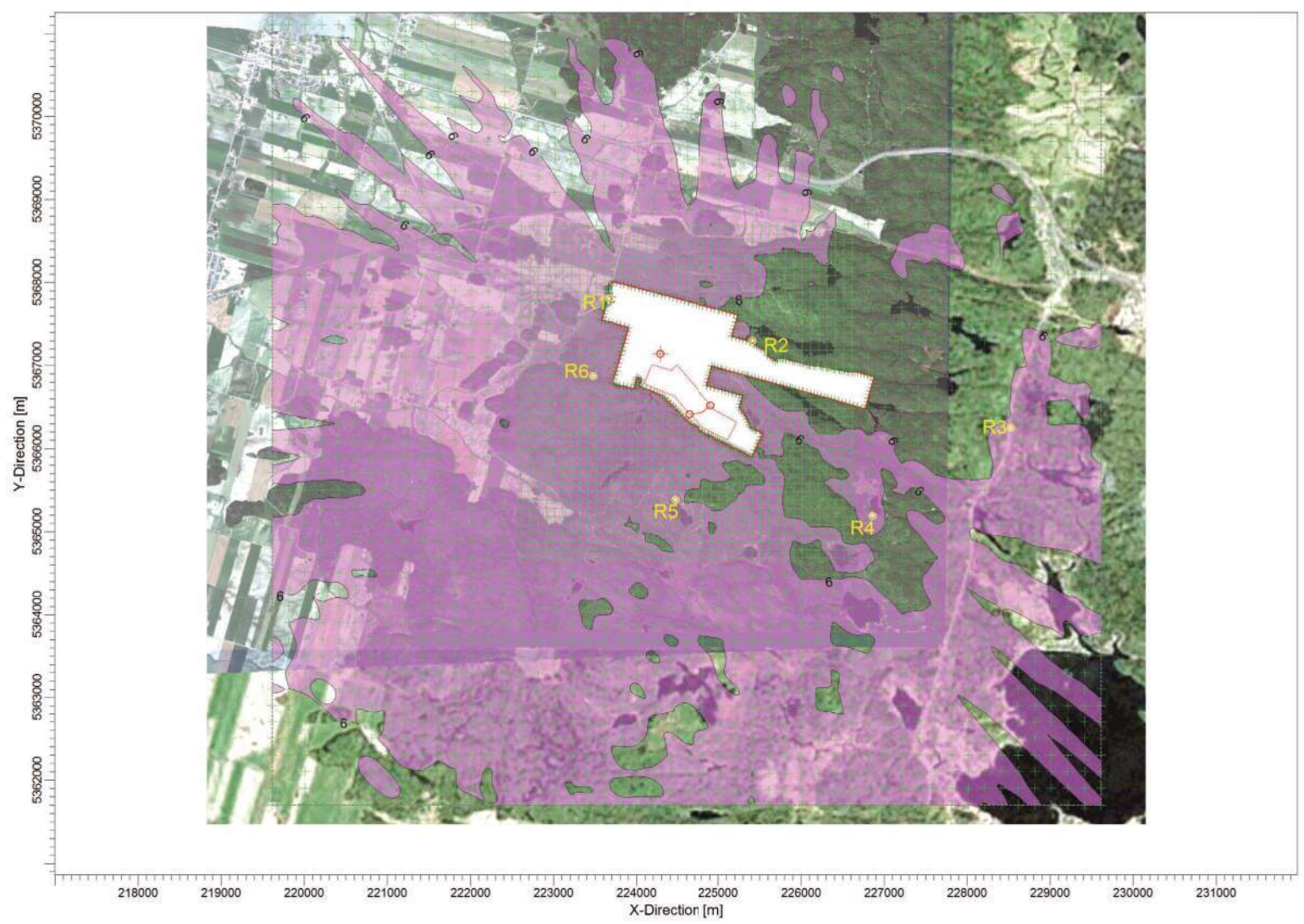
DATE:
2016-12-08

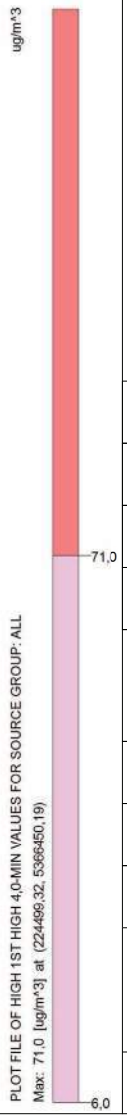
SCALE: 1:50 000
0 1 km

PROJECT NO.:
161-10453

PROJECT TITLE:

Hebertville 2016 - année 2009 H2S Carac 2 sources optimisé 4 min
SCÉNARIO DE BASE





COMMENTS:

essais

SOURCES:

3

RECEPTORS:

4181

OUTPUT TYPE:

Concentration

MAX:

71,0 ug/m^3

COMPANY NAME:

MODELER:

DATE:

2016-11-30

SCALE: 1:50 000

0 1 km

PROJECT NO.:

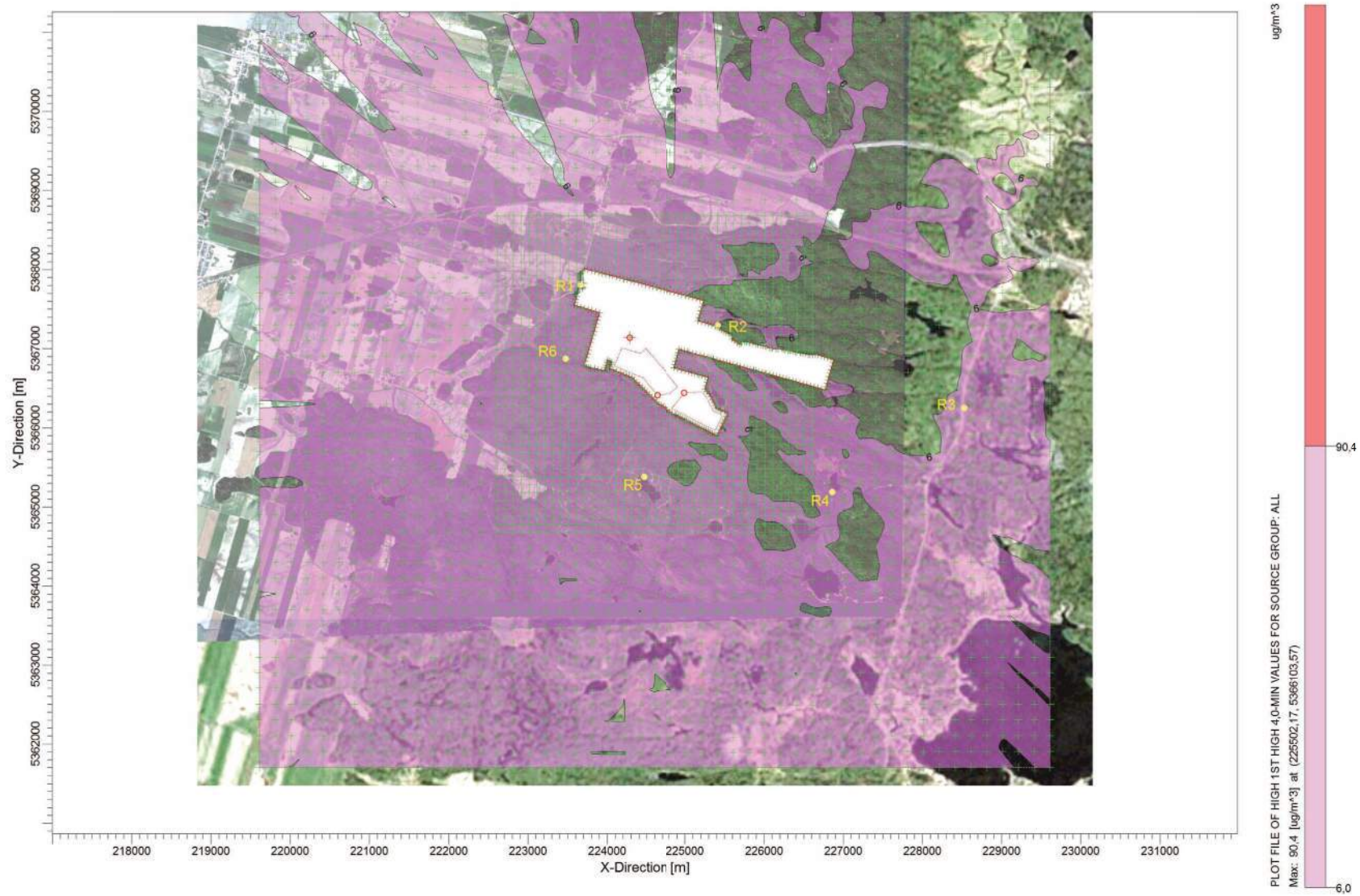
161-16094-00

AERMOD View - Lakes Environmental Software

C:\marc\hebert_agrandissement_optimisé\hebert_agrandissement_optimisé.isc

PROJECT TITLE:

Hebertville 2016 - année 2009 H2S Carac 2 sources 4 min
SCÉNARIO DE BASE



COMMENTS:

essais

SOURCES:

3

RECEPTORS:

4181

OUTPUT TYPE:

Concentration

MAX:

90,4 ug/m^3

COMPANY NAME:

MODELER:

DATE:

2016-11-14

SCALE: 1:50 000

0 1 km

PROJECT NO.:

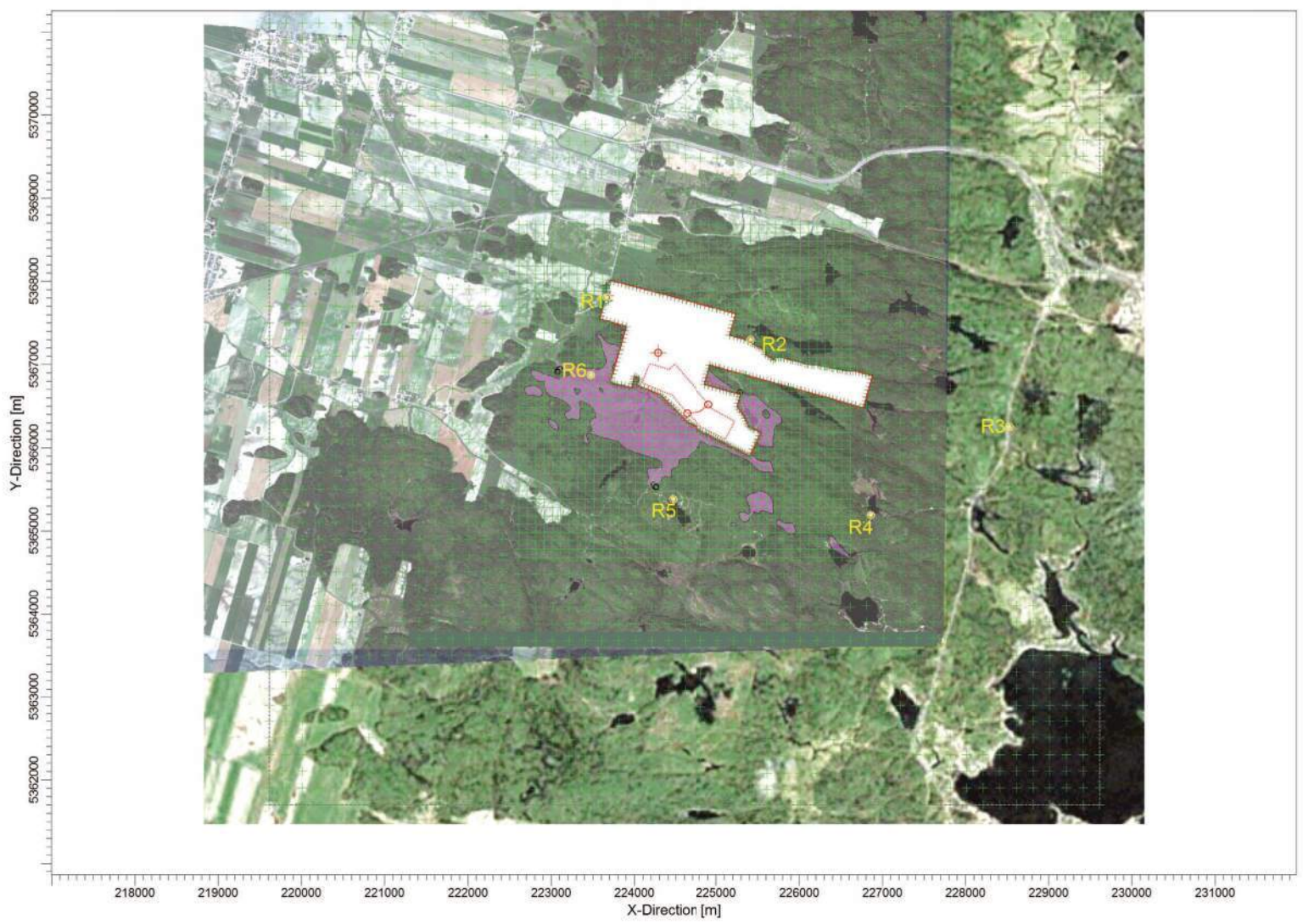
161-16094-00

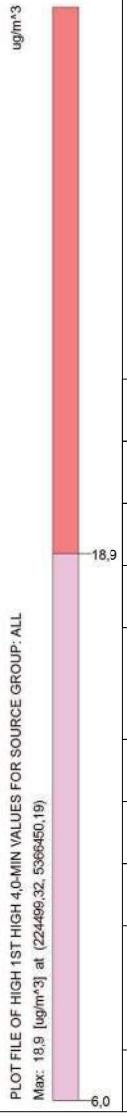
AERMOD View - Lakes Environmental Software

C:\marc\herbert_agrandissement\herbert_agrandissement.isc

PROJECT TITLE:

Hebertville 2016 - année 2009 H2S MDDELCC 2 sources optimisé 4 min
SCÉNARIO DE BASE





COMMENTS:

essais

SOURCES:

3

RECEPTORS:

4181

OUTPUT TYPE:

Concentration

MAX:

18,9 ug/m^3

COMPANY NAME:

MODELER:

DATE:

2016-11-30

SCALE: 1:50 000

0 1 km

PROJECT NO.:

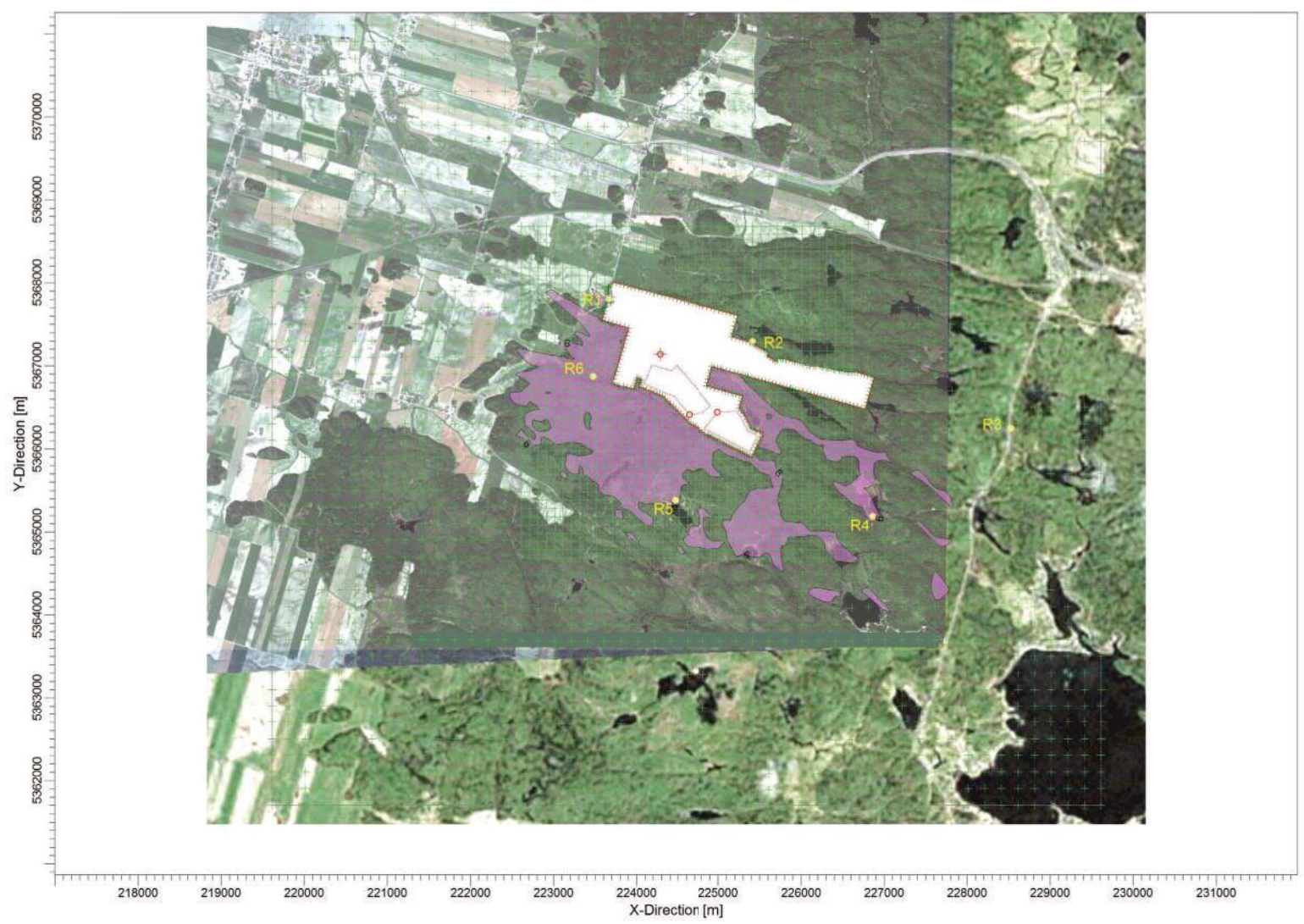
161-16094-00

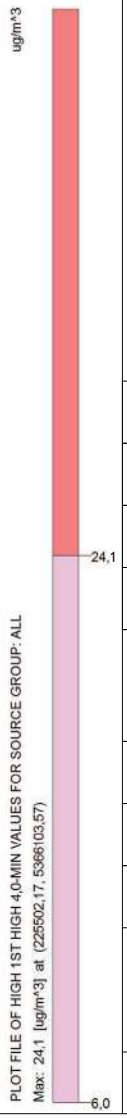
AERMOD View - Lakes Environmental Software

C:\marc\hebert_agrandissement_optimisé\hebert_agrandissement_optimisé.isc

PROJECT TITLE:

Hebertville 2016 - année 2009 H2S MDDELCC 2 sources 4 min
SCÉNARIO DE BASE





COMMENTS:

essais

SOURCES:

3

RECEPTORS:

4181

OUTPUT TYPE:

Concentration

MAX:

24,1 ug/m^3

COMPANY NAME:

MODELER:

DATE:

2016-11-14

SCALE: 1:50 000

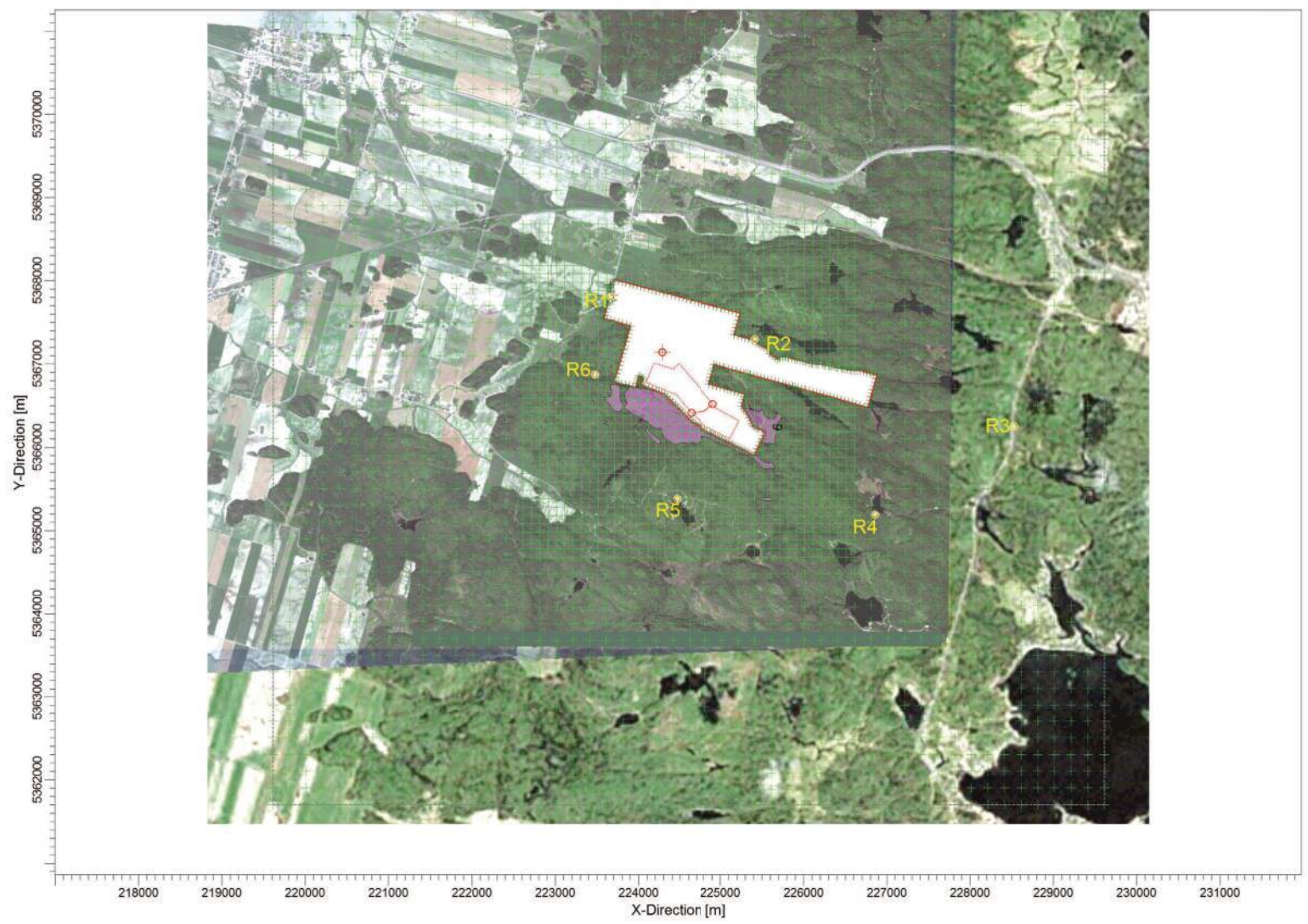
0 1 km

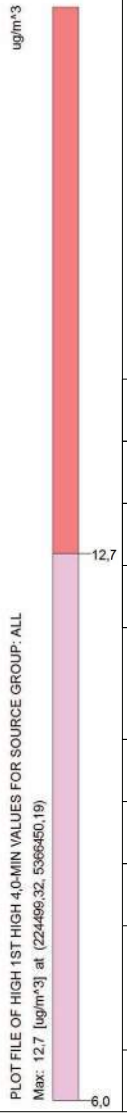
PROJECT NO.:

161-16094-00

PROJECT TITLE:

Hebertville 2016 - année 2009 H2S SOPHIE 2 sources optimisé 4 min
SCÉNARIO DE BASE





COMMENTS:

essais

SOURCES:

3

RECEPTORS:

4181

OUTPUT TYPE:

Concentration

MAX:

12,7 ug/m^3

COMPANY NAME:

MODELER:

DATE:

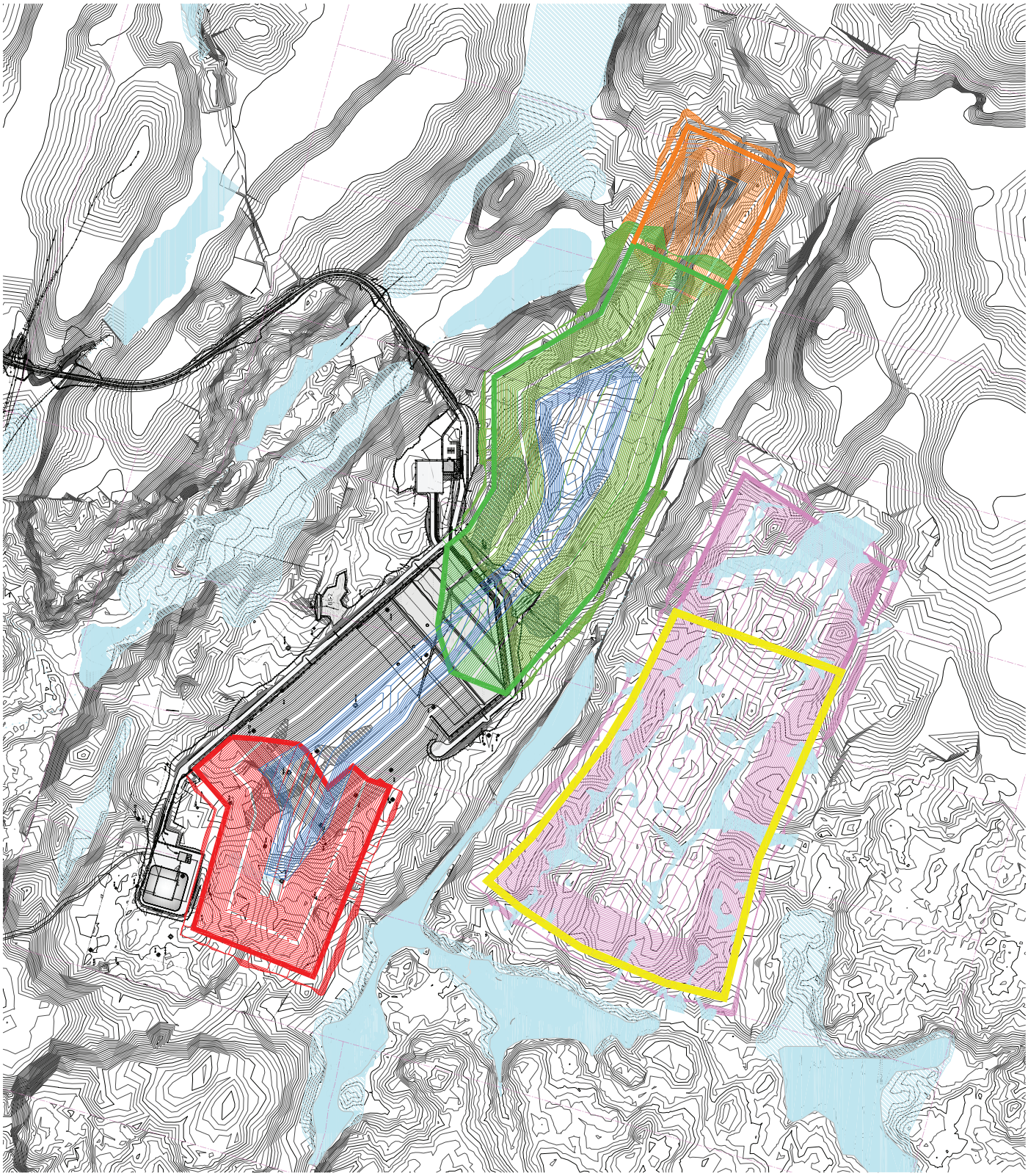
2016-11-30

SCALE: 1:50 000

0 1 km

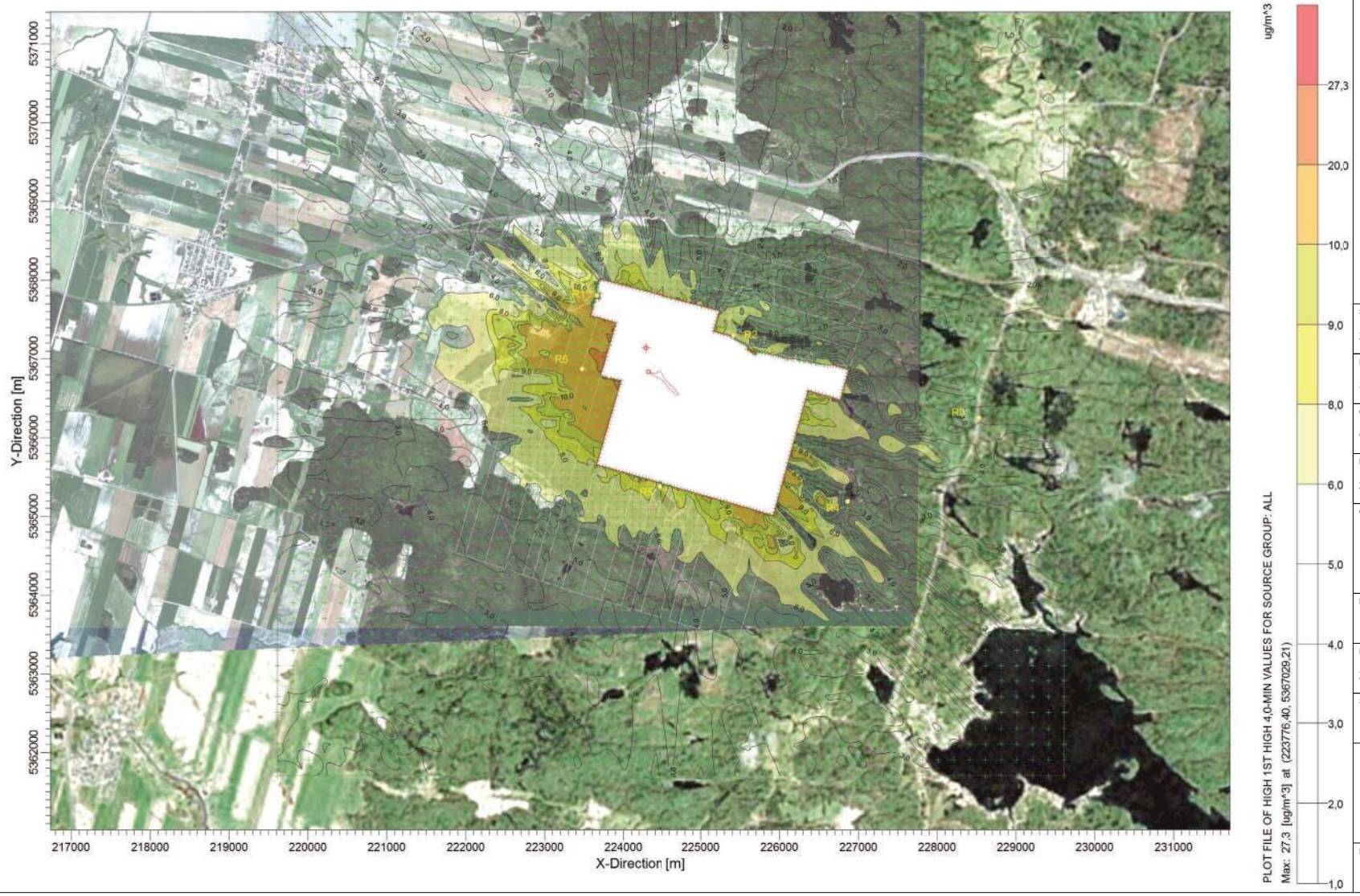
PROJECT NO.:

161-16094-00



PROJECT TITLE:

Hebertville - Agrandissement Zones 1 et 2 - Achat TPI
H2S - 4 minutes - Émissions 2033 - Météo 2009



COMMENTS:

Figure 1

SOURCES:

2

RECEPTORS:

3582

OUTPUT TYPE:

Concentration

MAX:

27,3 ug/m^3

COMPANY NAME:

MODELER:

DATE:

2017-08-15

SCALE: 1:50 000

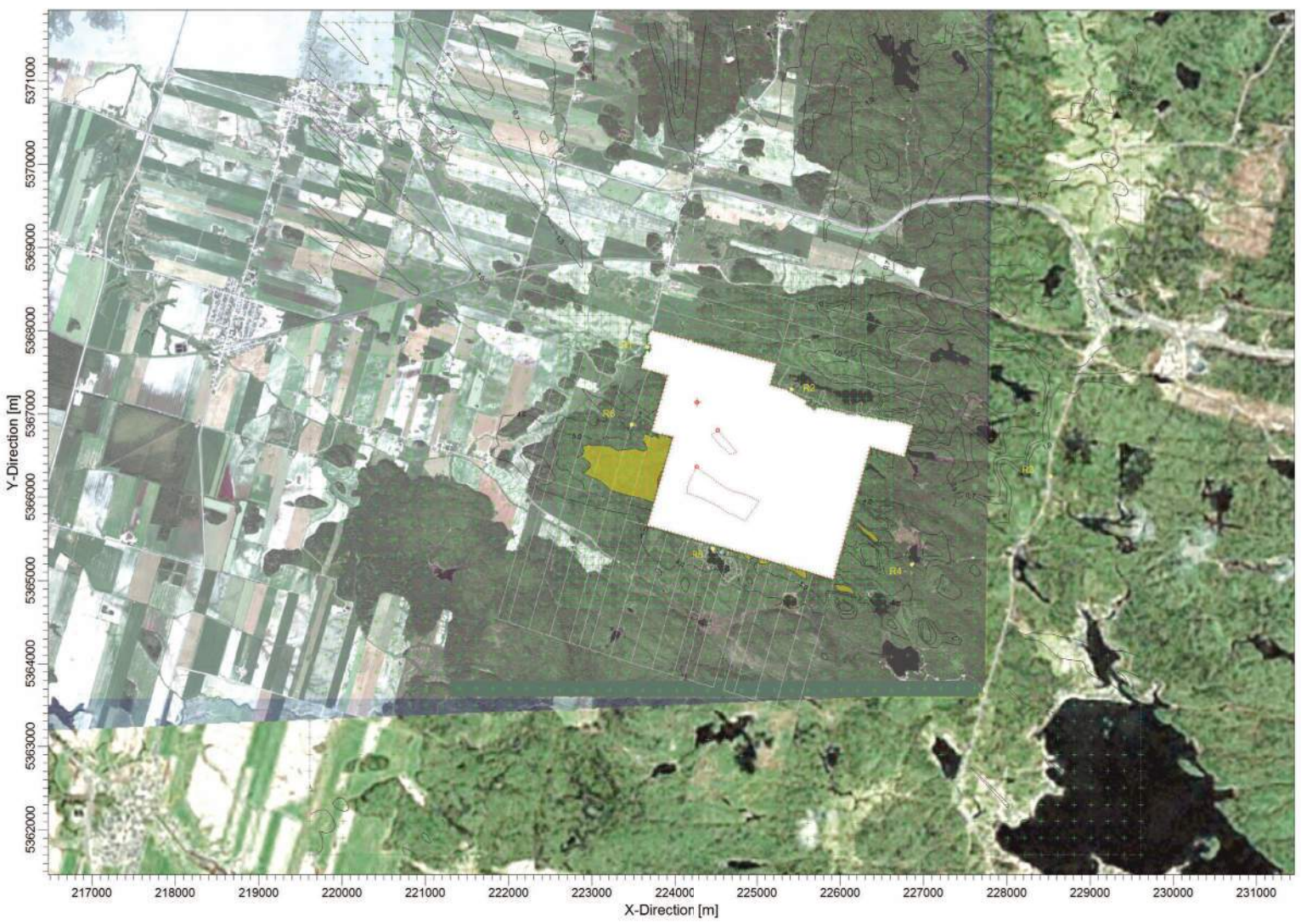
0 1 km

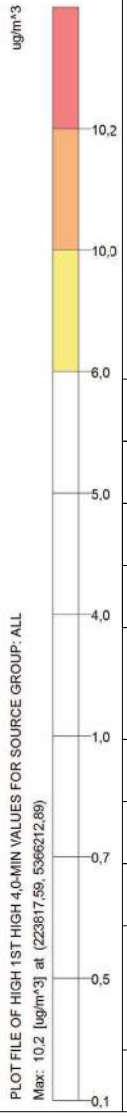
PROJECT NO.:

171-07523-00

PROJECT TITLE:

Hebertville - Agrandissement Zone 3 - Achat TPI
H2S 4 minutes Émi2037 météo 2009





COMMENTS:

Figure 1

SOURCES:

3

RECEPTORS:

3582

OUTPUT TYPE:

Concentration

MAX:

10,2 ug/m^3

COMPANY NAME:

MODELER:

DATE:

2017-06-19

SCALE: 1:50 000

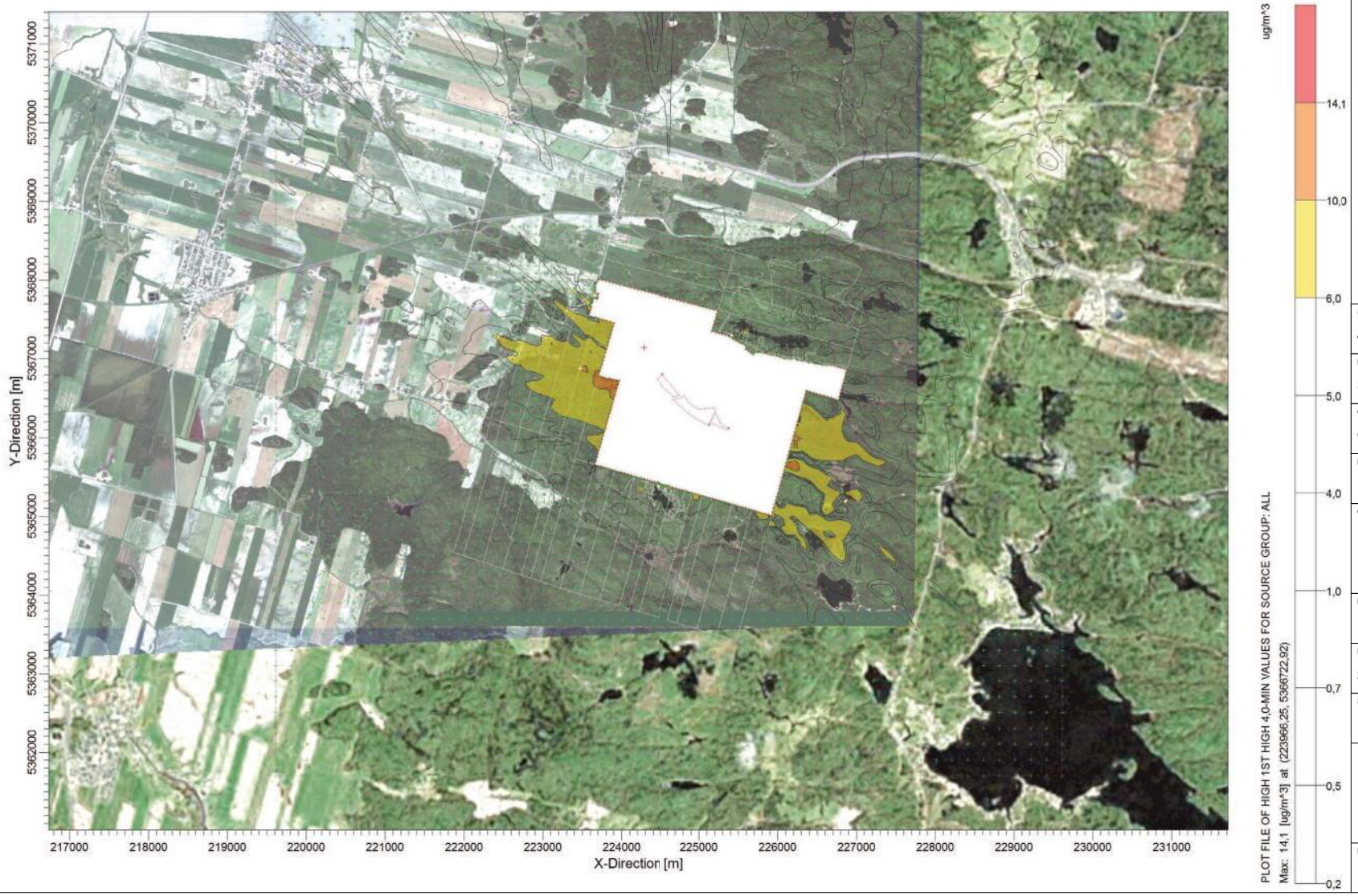
0 1 km

PROJECT NO.:

171-07523-00

PROJECT TITLE:

Hebertville - Agrandissement Zone 2 courte - Achat TPI
H2S - 4 minutes - Émissions 2041 - Météo 2009



COMMENTS:

Figure 1

SOURCES:

4

RECEPTORS:

3582

OUTPUT TYPE:

Concentration

MAX:

14,1 ug/m^3

COMPANY NAME:

MODELER:

DATE:

2017-06-20

SCALE: 1:50 000

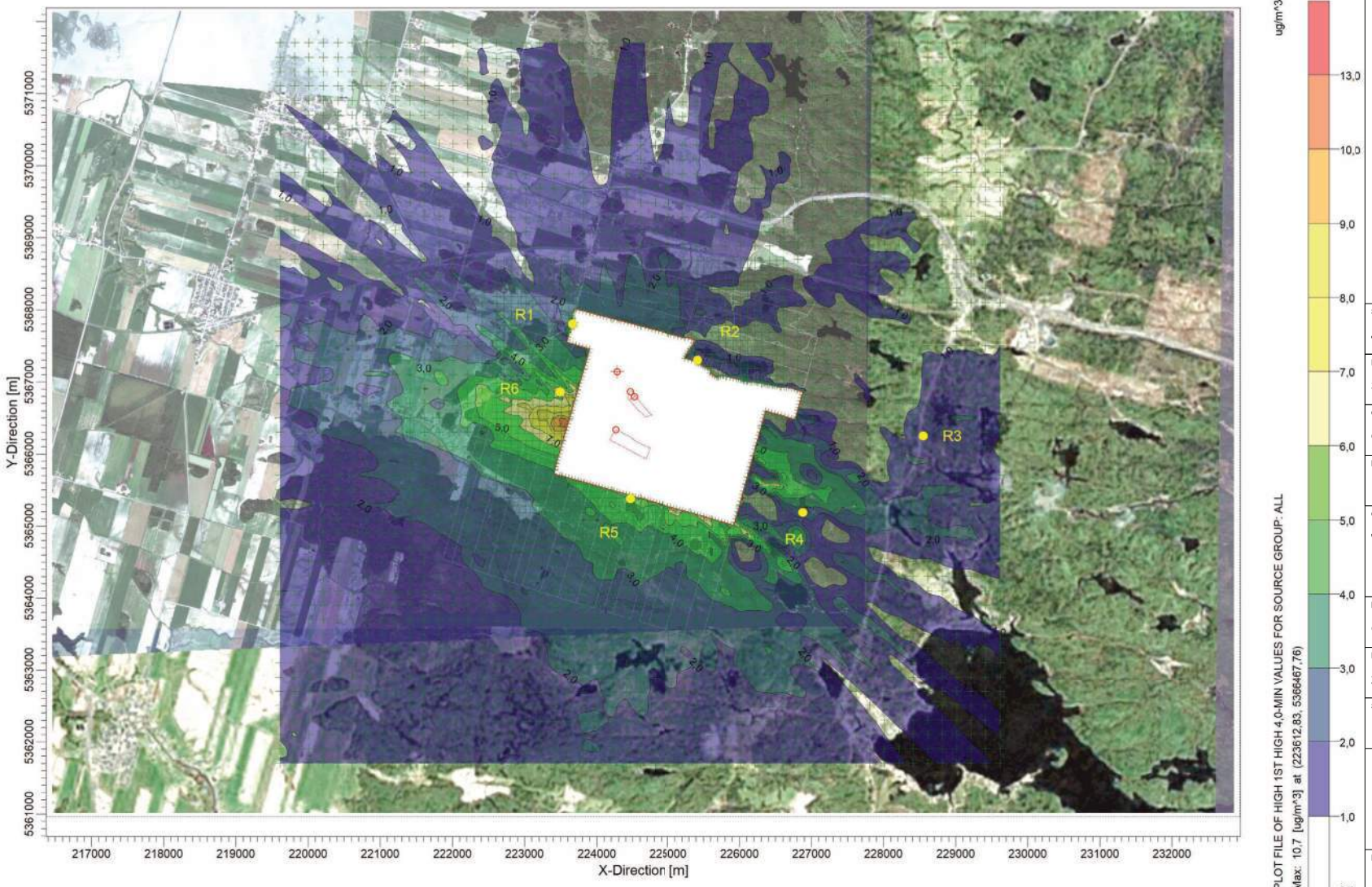
0 1 km

PROJECT NO.:

171-07523-00

PROJECT TITLE:

Projet d'agrandissement du LET d'Hébertville-Station - Phase 2
Météo 2009 - 203 000 tonnes/an - Profil H2S 4 min - sans géo



COMMENTS:

Figure 4-6

SOURCES:

4

RECEPTORS:

3543

OUTPUT TYPE:

Concentration

MAX:

10,7 ug/m^3

COMPANY NAME:

WSP Canada

MODELER:

CV

DATE:

2021-01-08

SCALE: 1:55 313

0 1 km

PROJECT NO.:

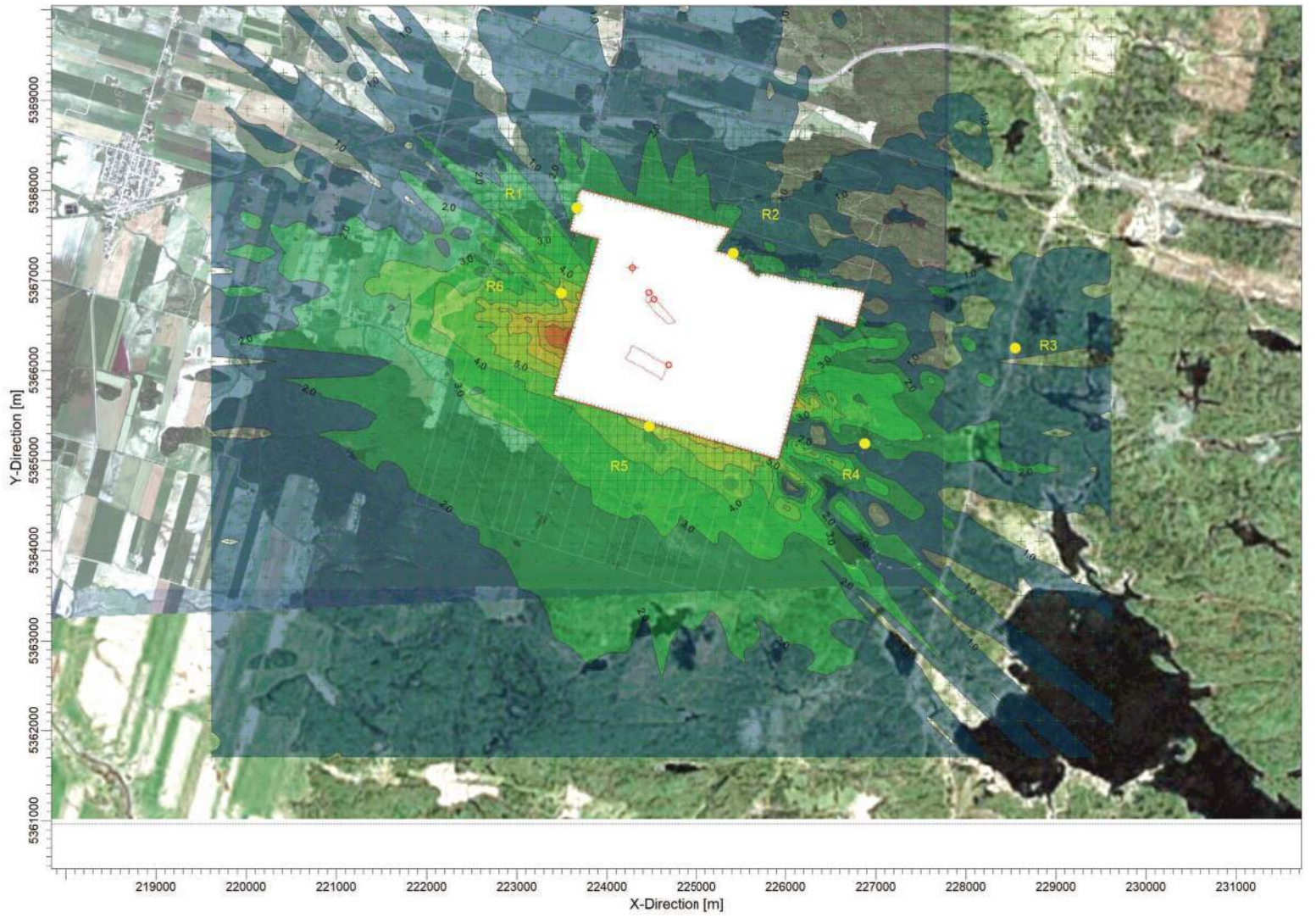
181-17076-00

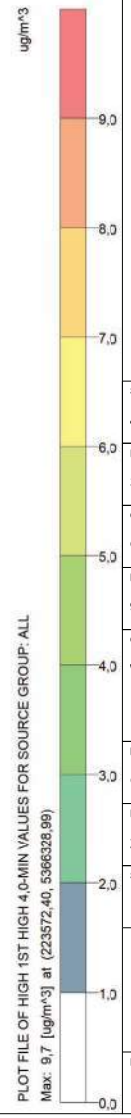
AERMOD View - Lakes Environmental Software

C:\Mod AERMOD\HS20210108203000tsansgeomet2009\HS20210108203000tsansgeomet2009.isc

PROJECT TITLE:

Projet d'agrandissement du LET d'Hébertville-Station - Phase 2
Météo 2009 - 203 000 tonnes/an - Profil H2S 4 min - géo





COMMENTS:

Figure 4-6

SOURCES:

4

RECEPTORS:

3543

OUTPUT TYPE:

Concentration

MAX:

9,7 ug/m^3

COMPANY NAME:

WSP Canada

MODELER:

CV

DATE:

2021-01-07

SCALE: 1:46 095

0 1 km

PROJECT NO.:

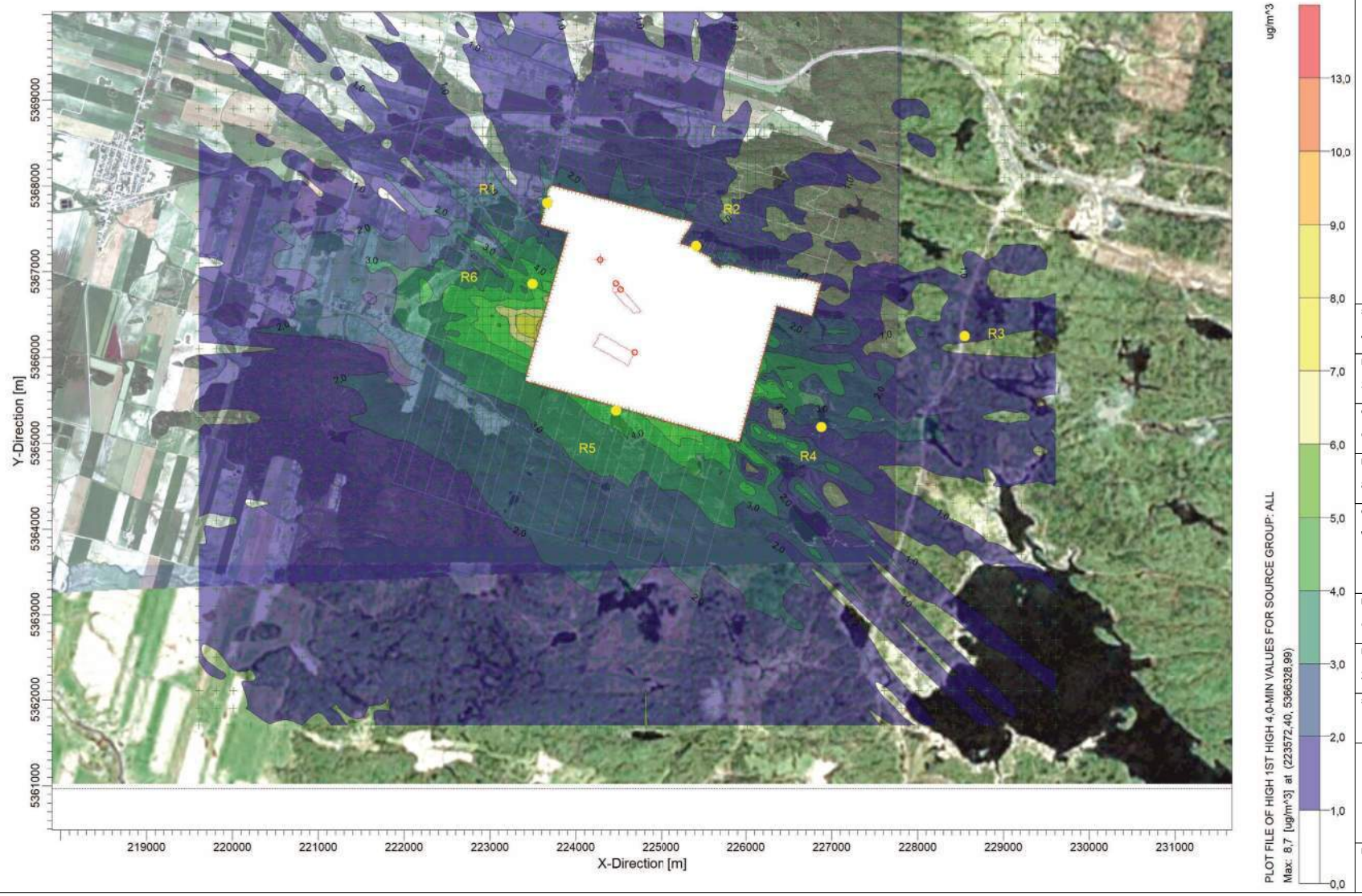
181-17076-00

AERMOD View - Lakes Environmental Software

C:\Mod AERMOD\HS20210107203000geomet2009\HS20210107203000geomet2009.isc

PROJECT TITLE:

Projet d'agrandissement du LET d'Hébertville-Station - Phase 2
Météo 2009 - 156 000 tonnes/an - Profil 4 min H2S - géo



COMMENTS:

Figure 4-6

SOURCES:

4

RECEPTORS:

3543

OUTPUT TYPE:

Concentration

MAX:

8,7 ug/m^3

COMPANY NAME:

WSP Canada

MODELER:

CV

DATE:

2020-12-14

SCALE: 1:45 936

0 1 km

PROJECT NO.:

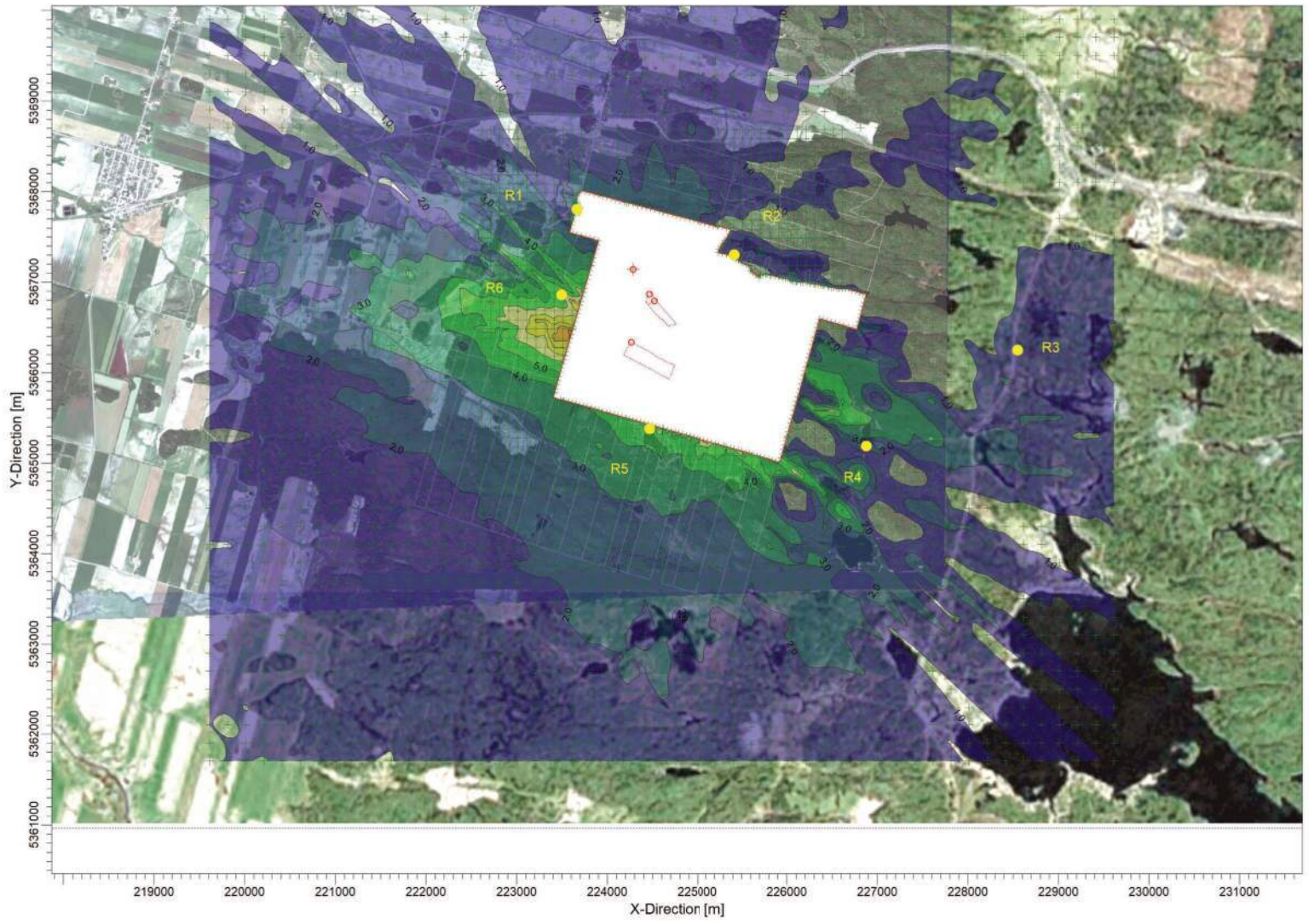
181-17076-00

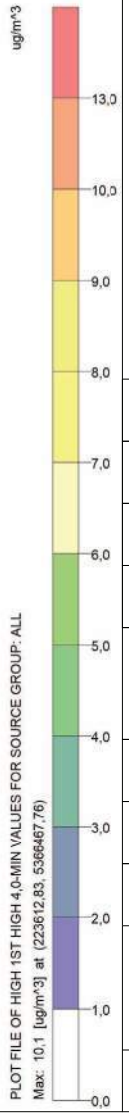
AERMOD View - Lakes Environmental Software

C:\Mod AERMOD\HS20201214156000geomet2009\HS20201214156000geomet2009.isc

PROJECT TITLE:

Projet d'agrandissement du LET d'Hébertville-Station - Phase 2
Météo 2009 - 156 000 tonnes/an - Profil H2S 4 min - sans géo





COMMENTS:

Figure 4-6

SOURCES:

4

RECEPTORS:

3543

OUTPUT TYPE:

Concentration

MAX:

10,1 ug/m^3

COMPANY NAME:

WSP Canada

MODELER:

CV

DATE:

2020-12-15

SCALE: 1:46 131

0 1 km

PROJECT NO.:

181-17076-00

AERMOD View - Lakes Environmental Software

C:\Mod AERMOD\HS20201215156000tsansgeomet2009\HS20201215156000tsansgeomet2009.isc

ANNEXE

F

DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES

LAC STE CROIX

QUÉBEC

Opérateur de station opérationnelle : GOVQC

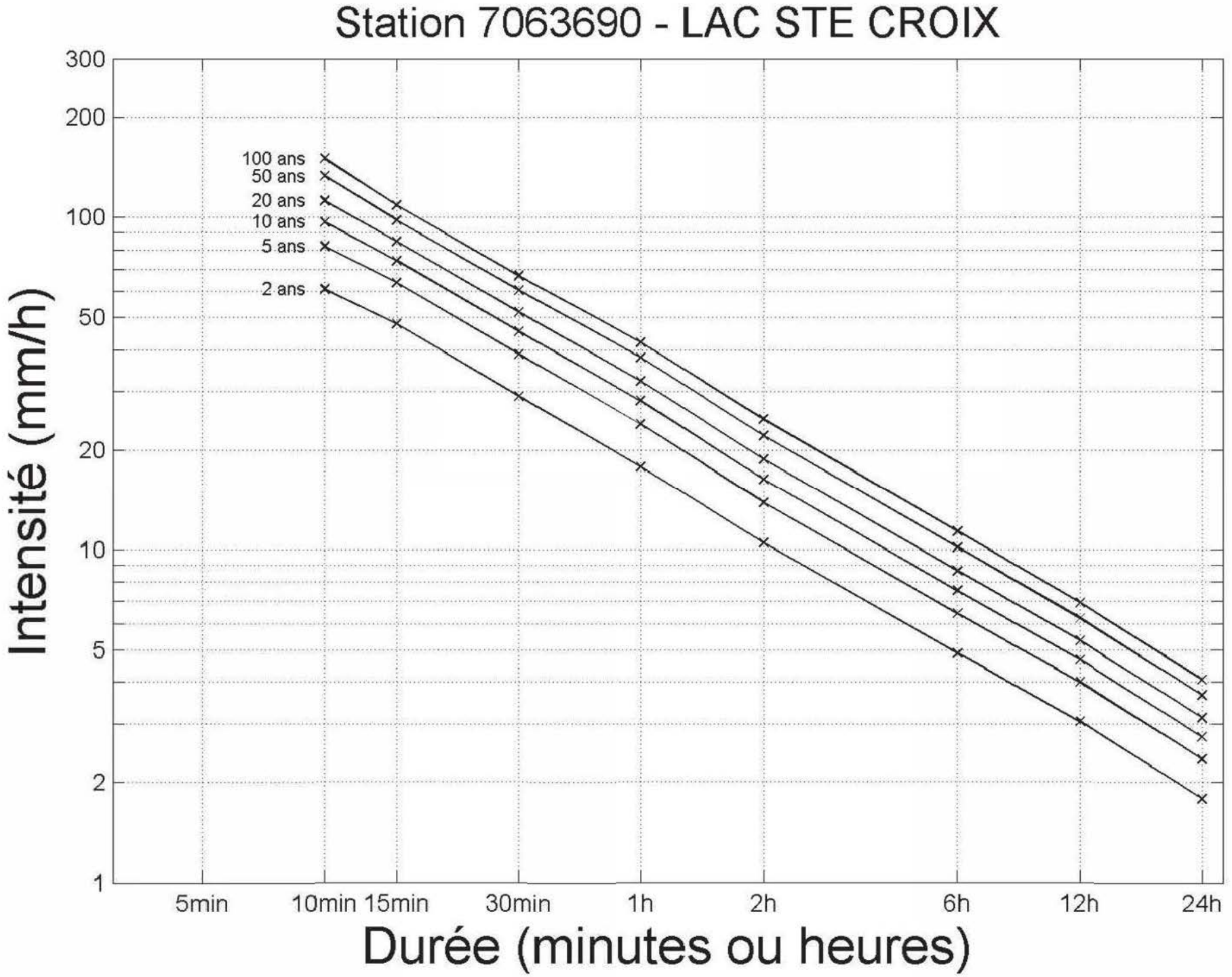
Latitude :	48°25'00,000" N	**Longitude :**	71°45'00,000" O	**Altitude :**	152,00 m
ID climatologique :	7063690	**ID de l'OMM :**		**ID de TC :**	

▼ Précipitation

Données des stations pour le calcul des normales climatiques au Canada de 1981 à 2010

Précipitation

	janv.	févr.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.	année	code
Chute de pluie (mm)	8,4	5,2	16,2	48,1	78,5	88,7	124,4	95,2	110,5	84,5	46,7	11,2	717,5	C
Chute de neige (cm)	55,5	44,6	41,1	18,6	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	39,1	63,6	269,9	C
Précipitation (mm)	64,0	49,8	57,3	66,2	80,8	88,7	124,4	95,2	110,5	89,5	85,8	74,8	986,8	C


Station 7063690 - LAC STE CROIX
Intensité (mm/h)
300
200
100
50
20
10
5
2
1
100 ans
50 ans
20 ans
10 ans
5 ans
2 ans
5min
10min
15min
30min
1h
2h
6h
12h
24h
Durée (minutes ou heures)

Numéro de la station : 7063690 **Nombre d'années disponibles :**28

Nom de la station : LAC STE CROIX

Hauteur de pluie par période de retour (mm) avec intervalle de confiance de 95% (entre crochets)

	Temps de retour					
Durée	**2 ans**	**5 ans**	**10 ans**	**20 ans**	**50 ans**	**100 ans**
10 minutes	10.2	13.7	16.2	18.7	22.3	25.1
	[8.9,11.7]	[11.9,15.8]	[14.0,18.7]	[16.0,21.6]	[18.7,25.7]	[20.8,29.1]
15 minutes	12.0	15.9	18.6	21.2	24.6	27.2
	[10.5,13.7]	[14.0,18.1]	[16.2,21.1]	[18.4,24.0]	[21.2,27.9]	[23.3,30.9]
30 minutes	14.5	19.4	22.8	26.0	30.2	33.5
	[12.8,16.6]	[17.0,22.2]	[19.9,26.0]	[22.6,29.6]	[26.1,34.5]	[28.7,38.1]
1 heure	17.8	23.9	28.1	32.3	37.9	42.2
	[15.5,20.4]	[20.8,27.4]	[24.4,32.2]	[27.9,36.9]	[32.5,43.2]	[36.0,48.1]
2 heures	21.0	27.8	32.6	37.5	44.2	49.5
	[18.5,24.1]	[24.4,32.0]	[28.6,37.5]	[32.7,43.0]	[38.1,50.5]	[42.3,56.6]
6 heures	29.3	38.7	45.3	52.0	61.0	68.2
	[25.9,33.5]	[34.1,44.2]	[39.7,51.6]	[45.3,59.1]	[52.7,69.2]	[58.4,77.4]
12 heures	36.6	48.0	56.0	64.0	74.7	83.1
	[32.3,41.7]	[42.3,54.8]	[49.1,63.8]	[55.8,72.7]	[64.6,84.8]	[71.2,94.3]
24 heures	42.9	56.3	65.7	75.1	87.7	97.7
	[38.2,48.8]	[49.8,64.1]	[57.7,74.9]	[65.2,85.8]	[75.0,100.8]	[82.2,113.3]

Intensité de pluie par période de retour (mm/heure) avec intervalle de confiance de 95% (entre crochets)

	Temps de retour					
Durée	**2 ans**	**5 ans**	**10 ans**	**20 ans**	**50 ans**	**100 ans**
10 minutes	61.0	82.1	97.1	112.4	133.5	150.4
	[53.2,70.4]	[71.4,94.6]	[83.8,111.9]	[96.2,129.6]	[112.4,154.3]	[124.8,174.5]
15 minutes	48.0	63.7	74.3	84.7	98.3	108.7
	[42.1,54.6]	[55.8,72.5]	[64.9,84.5]	[73.6,96.1]	[84.7,111.5]	[93.0,123.4]
30 minutes	29.1	38.9	45.5	52.0	60.5	67.0
	[25.5,33.2]	[34.1,44.4]	[39.7,51.9]	[45.2,59.2]	[52.2,68.9]	[57.3,76.3]
1 heure	17.8	23.9	28.1	32.3	37.9	42.2
	[15.5,20.4]	[20.8,27.4]	[24.4,32.2]	[27.9,36.9]	[32.5,43.2]	[36.0,48.1]
2 heures	10.5	13.9	16.3	18.8	22.1	24.8
	[9.2,12.1]	[12.2,16.0]	[14.3,18.7]	[16.3,21.5]	[19.1,25.3]	[21.2,28.3]
6 heures	4.9	6.5	7.6	8.7	10.2	11.4
	[4.3,5.6]	[5.7,7.4]	[6.6,8.6]	[7.5,9.8]	[8.8,11.5]	[9.7,12.9]
12 heures	3.0	4.0	4.7	5.3	6.2	6.9
	[2.7,3.5]	[3.5,4.6]	[4.1,5.3]	[4.6,6.1]	[5.4,7.1]	[5.9,7.9]
24 heures	1.8	2.3	2.7	3.1	3.7	4.1
	[1.6,2.0]	[2.1,2.7]	[2.4,3.1]	[2.7,3.6]	[3.1,4.2]	[3.4,4.7]

Note : Les cases vides indiquent que les séries de données pour cette durée ne rencontrent pas les standards

ANNEXE

G

NOTE TECHNIQUE - SÉQUENÇAGE ET PRODUCTION DES LIXIVIATS

NOTE TECHNIQUE

DESTINATAIRE :	Madame Lisa Gauthier, ing. M.Sc., RMRLSJ
EXPÉDITEUR :	Monsieur Guy Péloquin, ing. M.Sc., WSP Canada Inc.
COPIE :	Monsieur Mathieu Rouleau, RMRLSJ Monsieur Tony Côté, RMRLSJ
OBJET :	Agrandissement du lieu d'enfouissement technique (LET) à Hébertville-Station Séquençage d'enfouissement et production de lixiviat
N^{O} DE PROJET :	181-05629-01
DATE :	17 mai 2022

1. MISE EN CONTEXTE

En 2015, la Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean (RMRLSJ) a conclu une entente avec la Ville de Saguenay et la Municipalité régionale de comté (MRC) du Fjord afin que les matières résiduelles de ces deux territoires soient enfouies au LET d'Hébertville-Station en plus de ceux des territoires déjà desservis par le LET.

Afin de concrétiser cette entente entre les parties, une demande de modification de décret fut présentée au ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). Cette demande qui fut obtenue par l'autorisation ministérielle numéro 230-2018 en 2018, permettait l'augmentation des tonnages enfouis annuellement due à l'accueil des matières résiduelles des deux nouveaux partenaires, en plus de modifier légèrement la configuration du LET.

L'augmentation de matières résiduelles à enfouir réduit conséquemment la durée de vie du LET déjà autorisé par le décret ministériel 1306-2013. C'est ainsi que la RMRLSJ entama les démarches visant l'optimisation et l'agrandissement du LET afin de lui procurer une durée de vie permettant, entre autres, la rentabilisation des infrastructures existantes fraîchement construites et la continuité de ce service essentiel à la communauté pour plusieurs années.

Plusieurs alternatives de développement et d'agrandissement du LET existant ainsi qu'une multitude de scénarios d'enfouissement ont été explorés comme en témoigne la note technique intitulée *« Résumé des études réalisées à ce jour pour l'agrandissement du LET »* soumise par WSP le 17 septembre 2021.

En conclusion de ces efforts, le projet considéré pour l'agrandissement du LET correspond à la construction de la phase 2A (en *piggy back* au nord-ouest du LET autorisé) ainsi que la zone 3 située au sud du LET autorisé dorénavant nommée phase 2B.

1135, boulevard Lebourgneuf
Québec (Québec)
G2K 0M5 Canada

T +1 418 623-2254
F +1 418 624-1857
wsp.com

À ce jour, plusieurs configurations des deux phases ont été explorées et modélisées. Les contraintes qui ont guidé les modélisations sont :

- tonnage annuel de 203 000 tonnes métriques;
- FUG ajusté aux conditions réelles d'enfouissement, soit 850 kg/m^3 incluant le recouvrement journalier;
- durée de vie totale de 40 ans incluant le LET actuellement en exploitation et les phases 2A et 2B;
- profondeur de la nappe d'eau souterraine;
- élévation maximale à ne pas dépasser en regard des percées visuelles;
- réduction du nombre de stations de pompage des lixiviats;
- diminution des superficies de milieux hydriques et humides affectées;
- éloignement maximal des résidences situées en périphérie;
- limiter les quantités de roc à dynamiter afin de répondre essentiellement aux besoins de remblai-déblai et aux besoins en granulats;
- limiter les volumes de lixiviat produits et les émissions de biogaz.

L'annexe A présente schématiquement la modélisation de l'enfouissement (séquençage) dans le nouveau LET. On y retrouve la progression des surfaces exploitée, des tonnages enfouis ainsi que des surfaces recouvertes en recouvrement final et temporaire.

La phase 2A constituée de deux cellules d'enfouissement technique (CET) occupe une superficie de 37 050 m^2 (incluant la surface en *piggy back*) et peut accueillir 421 969 m^3 de matières résiduelles, soit 358 674 tonnes métriques (t) au FUG de 850 kg/m^3. La durée de vie de cette phase sera donc de 1 an et 9 mois au taux annuel d'enfouissement de 203 000 t/an.

Quant à la phase 2B, composée de quatorze CET, elle occupe une superficie de 204 345 m^2 et peut recevoir 4 163 024 m^3 de matières résiduelles, soit 3 533570 t au FUG de 850 kg/m^3. La durée de vie de cette phase sera donc de 17 ans et 5 mois au taux annuel d'enfouissement de 203 000 t/an.

Globalement, le LET existant ainsi que les phases 2A et 2B permettront l'enfouissement des matières résiduelles des territoires autorisés jusqu'en 2049 au taux annuel d'enfouissement de 203 000 t/an.

Les paragraphes suivants présenteront dans l'ordre le séquençage des phases 2A et 2B selon deux scénarios de recouvrement des matières résiduelles (sans et avec recouvrement temporaire), l'évaluation des coefficients de production des lixiviats qui sont intimement liés aux précipitations à l'origine de leur production, l'évaluation des précipitations moyennes annuelles basée sur les statistiques de précipitations et les projections découlant des changements climatiques, l'évaluation de la production annuelle de lixiviat jusqu'à l'année 2049, soit l'année de fermeture définitive du nouveau LET, et finalement, les besoins en accumulation et en débit de traitement journalier.

2. LE SÉQUENÇAGE

Le séquençage se définit comme étant l'évolution de l'occupation des cellules d'enfouissement par les matières résiduelles et les recouvrements journaliers règlementaires en fonction des tonnages annuels enfouis et du facteur d'utilisation global retenu, soit 850 kg/m^3 d'espace occupé.

L'aire d'enfouissement proposé est découpée en seize (16) CET, soit deux (2) CET dans la phase 2A et quatorze (14) CET dans la phase 2B d'une superficie individuelle variant de 8 125 m^2 à 18 655 m^2 pour une surface totale exploitable de 241 395 m^2 incluant la zone en *piggy back* de la phase 2A. La conception des CET a été effectuée en considérant les contraintes imposées par le site et les règles d'implantation dictées par le Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles (REIMR).

L'exploitation du site débutera par la phase 2A à l'extrémité nord-ouest du LET existant pour ensuite se poursuivre dans la phase 2B à partir de la CET 1 jusqu'à la CET 14 du nord-ouest au sud-est de la phase 2B.

Deux scénarios de recouvrement des matières résiduelles ont été évalués. Le premier consiste en un recouvrement dit « final » des surfaces dont l'élévation maximale est atteinte, alors que le second consiste, en plus du premier dit « final », en un recouvrement dit « temporaire » des surfaces qui recevront ultérieurement les matières résiduelles d'une CET adjacente et non encore construite selon le séquençage déterminé. L'exercice d'évaluation des deux scénarios consiste, comme mentionné précédemment, à déterminer l'impact des recouvrements temporaires sur la production des lixiviats et des gaz à effet de serre. La présente note technique n'évalue que la production de lixiviat, alors que celle des gaz à effet de serre sera produite dans le cadre d'une autre note technique.

Le séquençage est donc établi de manière à favoriser une mise en place progressive des recouvrements finaux et temporaires ainsi que du réseau de collecte du biogaz en tenant compte des contraintes d'exploitation générale d'un LET présentant une surélévation moyenne d'environ 25 m (chemin d'accès au front, stabilité des matières résiduelles). Les recouvrements finaux et temporaires doivent être réalisés immédiatement dès que la situation le permet.

Les tableaux 1 et 2 suivants présentent la séquence d'exploitation présumée pour le LET en considérant un tonnage annuel de 203 000 t et un FUG de 850 kg/m^3. Il est important de noter que la séquence d'exploitation pourra varier sur la vie utile du LET selon les quantités réelles de matières résiduelles reçues et les taux d'enfouissement réellement obtenus. Les séquences des deux scénarios présentés sont, à toutes fins pratiques, identiques si ce n'est l'ajout des recouvrements temporaires illustrés dans le tableau 2. Ce séquençage se veut aussi une projection approximative et réaliste pour permettre l'évaluation des impacts du projet.

Selon les projections qui peuvent être faites sur la base de la progression des tonnages enfouis au LET d'Hébertville-Station, l'exploitation de la phase 2A devrait débuter en 2029.

Tableau 1 Séquençage sans recouvrement temporaire

Année	Année	Tonnage annuel (t. m.)	Volume annuel (requis) (m^3)	Volume annuel ajouté (m^3)	Volume résiduel en fin d'année (m^3)	Superficie en exploitation							Superficie recouverte temporaire cumulative (m^2)	Superficie recouverte permanente (Phase 2A) < 1 an (m^2)	Superficie recouverte permanente (Phase 2A) > 1 an (m^2)	Superficie recouverte permanente (Phase 2B) < 1 an (m^2)	Superficie recouverte permanente (Phase 2B) > 1 an (m^2)	Superficie recouverte permanente cumulative (m^2)	Superficie recouverte totale cumulative (m^2)
						CET construite n° CET	Phase	Superficie au sol (m^2)	Superficie *piggy back* (m^2)	Superficie cumulative (sol) (m^2)	Superficie cumulative (sol + *piggy back*) (m^2)	Superficie en exploitation (m^2)							
1	2029	203 000	238 824	213 009	-25 815	1	2A	13 303	12 952	26 255	26 255	26 255	0		0		0	0	0
1	2029	0	0	208 961	183 146	2	2A	10 795	0	37 050	37 050	37 050	0		0		0	0	0
2	2030	203 000	238 824	90 304	34 627	1	2B	15 000	0	52 050	52 050	39 215	0	12 835			0	12 835	12 835
3	2031	203 000	238 824	227 642	23 445	2	2B	15 000	0	67 050	67 050	30 000	0	24 215	12 835		0	37 050	37 050
4	2032	203 000	238 824	301 631	86 253	3	2B	15 000	0	82 050	82 050	32 370	0		37 050	12 630		49 680	49 680
5	2033	203 000	238 824	314 545	161 974	4	2B	15 000	0	97 050	97 050	42 120	0		37 050	5 250	12 630	54 930	54 930
6	2034	203 000	238 824	308 778	231 929	5	2B	14 555	0	111 605	111 605	50 020	0		37 050	6 655	17 880	61 585	61 585
7	2035	203 000	238 824	292 687	285 792	6	2B	13 700	0	125 305	125 305	54 405	0		37 050	9 315	24 535	70 900	70 900
8	2036	203 000	238 824	0	46 969	0	2B	0	0	125 305	125 305	44 840	0		37 050	9 565	33 850	80 465	80 465
9	2037	203 000	238 824	276 633	84 778	7	2B	18 655	0	143 960	143 960	59 045	0		37 050	4 450	43 415	84 915	84 915
10	2038	203 000	238 824	272 223	118 177	8	2B	8 125	0	152 085	152 085	58 805	0		37 050	8 365	47 865	93 280	93 280
11	2039	203 000	238 824	269 586	148 940	9	2B	13 395	0	165 480	165 480	63 510	0		37 050	8 690	56 230	101 970	101 970
12	2040	203 000	238 824	347 410	257 526	10	2B	16 320	0	181 800	181 800	71 255	0		37 050	8 575	64 920	110 545	110 545
13	2041	203 000	238 824	0	18 703	0	2B	0	0	181 800	181 800	60 785	0		37 050	10 470	73 495	121 015	121 015
14	2042	203 000	238 824	255 446	35 325	11	2B	14 930	8 630	196 730	205 360	62 660	0		37 050	13 055	83 965	134 070	134 070
15	2043	203 000	238 824	403 835	200 337	12	2B	14 895	5 580	211 625	225 835	58 975	0		37 050	18 580	97 020	152 650	152 650
16	2044	203 000	238 824	402 745	364 258	13	2B	14 900	7 135	226 525	247 870	64 725	0		37 050	9 150	115 600	161 800	161 800
17	2045	203 000	238 824	0	125 435	0	2B	0	5 180	226 525	253 050	44 625	0		37 050	20 100	124 750	181 900	181 900
18	2046	203 000	238 824	399 559	286 170	14	2B	14 870	8 240	241 395	276 160	51 795	0		37 050	7 700	144 850	189 600	189 600
19	2047	203 000	238 824	0	47 347	0	2B	0	5 305	241 395	281 465	33 575	0		37 050	18 220	152 550	207 820	207 820
20	2048	40 245	238 824	0	0	0	2B	0	0	241 395	281 465	16 765	0		37 050	16 810	170 770	224 630	224 630
21	2049					0	2B	0	0	241 395	281 465	0	0		37 050	16 765	187 580	241 395	241 395

Tableau 2 Séquençage avec recouvrement temporaire

Année	Année	Tonnage annuel (tm)	Volume annuel (requis) (m^3)	Volume annuel ajouté (m^3)	Volume résiduel en fin d'année (m^3)	Superficie en exploitation							Superficie recouverte								
						CET construite n° CET	Phase	Superficie au sol (m^2)	Superficie *piggy back*	Superficie cumulative (sol) (m^2)	Superficie cumulative (sol + *piggy back*) (m^2)	Superficie en exploitation (m^2)	Superficie recouverte temporaire (Phase 2B) (m^2)	Superficie temporaire enlevée (Phase 2B) (m^2)	Superficie recouverte temporaire cumulative (m^2)	Superficie recouverte permanente (Phase 2A) < 1 an (m^2)	Superficie recouverte permanente (Phase 2A) > 1 an (m^2)	Superficie recouverte permanente (Phase 2B) < 1 an (m^2)	Superficie recouverte permanente (Phase 2B) > 1 an (m^2)	Superficie recouverte permanente cumulative (m^2)	Superficie recouverte totale cumulative (m^2)
1	2029	203 000	238 824	213 009	-25 815	1	2A	13 303	12 952	26 255	26 255	26 255	0	0	0		0		0	0	0
1	2029	0	0	208 961	183 146	2	2A	10 795	0	37 050	37 050	37 050	0	0	0		0		0	0	0
2	2030	203 000	238 824	90 304	34 627	1	2B	15 000	0	52 050	52 050	39 215	0	0	0	12 835			0	12 835	12 835
3	2031	203 000	238 824	227 642	23 445	2	2B	15 000	0	67 050	67 050	30 000	0	0	0	24 215	12 835		0	37 050	37 050
4	2032	203 000	238 824	301 631	86 253	3	2B	15 000	0	82 050	82 050	32 370	0	0	0		37 050	12 630		49 680	49 680
5	2033	203 000	238 824	314 545	161 974	4	2B	15 000	0	97 050	97 050	42 120	0	0	0		37 050	5 250	12 630	54 930	54 930
6	2034	203 000	238 824	308 778	231 929	5	2B	14 555	0	111 605	111 605	45 555	4 465	0	4 465		37 050	6 655	17 880	61 585	66 050
7	2035	203 000	238 824	292 687	285 792	6	2B	13 700	0	125 305	125 305	45 325	4 615	0	9 080		37 050	9 315	24 535	70 900	79 980
8	2036	203 000	238 824	0	46 969	0	2B	0	0	125 305	125 305	31 215	4 545	0	13 625		37 050	9 565	33 850	80 465	94 090
9	2037	203 000	238 824	276 633	84 778	7	2B	18 655	0	143 960	143 960	45 420	0	0	13 625		37 050	4 450	43 415	84 915	98 540
10	2038	203 000	238 824	272 223	118 177	8	2B	8 125	0	152 085	152 085	40 645	4 535	0	18 160		37 050	8 365	47 865	93 280	111 440
11	2039	203 000	238 824	269 586	148 940	9	2B	13 395	0	165 480	165 480	40 810	4 540	0	22 700		37 050	8 690	56 230	101 970	124 670
12	2040	203 000	238 824	347 410	257 526	10	2B	16 320	0	181 800	181 800	44 115	4 440	0	27 140		37 050	8 575	64 920	110 545	137 685
13	2041	203 000	238 824	0	18 703	0	2B	0	0	181 800	181 800	29 245	4 400	0	31 540		37 050	10 470	73 495	121 015	152 555
14	2042	203 000	238 824	255 446	35 325	11	2B	14 930	8 630	196 730	205 360	39 750	0	-8 630	22 910		37 050	13 055	83 965	134 070	156 980
15	2043	203 000	238 824	403 835	200 337	12	2B	14 895	5 580	211 625	225 835	33 115	8 530	-5 580	25 860		37 050	18 580	97 020	152 650	178 510
16	2044	203 000	238 824	402 745	364 258	13	2B	14 900	7 135	226 525	247 870	46 000	0	-7 135	18 725		37 050	9 150	115 600	161 800	180 525
17	2045	203 000	238 824	0	125 435	0	2B	0	5 180	226 525	253 050	31 080	0	-5 180	13 545		37 050	20 100	124 750	181 900	195 445
18	2046	203 000	238 824	399 559	286 170	14	2B	14 870	8 240	241 395	276 160	46 490	0	-8 240	5 305		37 050	7 700	144 850	189 600	194 905
19	2047	203 000	238 824	0	47 347	0	2B	0	5 305	241 395	281 465	33 575	0	-5 305	0		37 050	18 220	152 550	207 820	207 820
20	2048	40 245	238 824	0	0	0	2B	0	0	241 395	281 465	16 765	0	0	0		37 050	16 810	170 770	224 630	224 630
21	2049					0	2B	0	0	241 395	281 465	0	0	0	0		37 050	16 765	187 580	241 395	241 395

3. DÉTERMINATION DES COEFFICIENTS DE PRODUCTION DE LIXIVIAT

Dans l'évaluation de la production des eaux de lixiviation issues d'un LET, la contribution intrinsèque aux matières résiduelles est considérée nulle. Les matières résiduelles agissent comme un sol qui n'aurait pas atteint sa teneur en eaux de saturation et absorbe donc de l'eau.

Les eaux de lixiviation sont donc produites par l'interception des précipitations sous toutes ses formes (pluie, neige, grêle, etc.) et par leur passage au travers des matières résiduelles. Mais pas toutes les précipitations se transforment en lixiviat. Une partie est absorbée par les matières résiduelles, une partie est balayée par les vents lorsqu'il s'agit de neige et une grande partie est évaporée à l'atmosphère.

Certaines hypothèses avaient été émises lors de la conception du LET d'Hébertville-Station quant à la contribution des différentes surfaces d'exploitation selon leur niveau d'utilisation. Ces hypothèses sont les suivantes :

- Surface en exploitation sur pierre : 70 %
- Surface en exploitation avec 1re couche de MR : 50 %
- Surface en exploitation avec >1 couche de MR : 37,5 %
- Surface avec couvert final, 1re année : 10 %
- Surface avec couvert final, années suivantes : 3 %

Connaissant les superficies des surfaces exploitées et recouvertes depuis le début de l'exploitation du LET d'Hébertville-Station en septembre 2014 ainsi que les volumes de lixiviats bruts provenant des 1er et 2e niveaux de protection (voir annexe B), une modélisation a été réalisée afin d'évaluer la valeur réelle du coefficient de production de lixiviat pour toutes zones confondues en exploitation.

Pour obtenir ce coefficient, seules les valeurs de production de lixiviat des années 2017 à 2020 inclusivement ont été considérées pour les fins de la présente puisqu'elles sont complètes. De plus, les coefficients relatifs aux surfaces avec couvert final 1re année de 10 % et années suivantes de 3 % sont reconnus représentatifs des réalités observées sur d'autres LET du Québec. Ils sont donc maintenus.

Le tableau 3 suivant présente, pour les années 2017 à 2020 inclusivement d'une part, l'évolution des surfaces en exploitation et en recouvrement final et, d'autre part, les volumes totaux de lixiviat brut de 1er et 2e niveaux. Les deux dernières lignes du tableau présentent les coefficients de production de lixiviat des surfaces en exploitation. Outre ces dernières valeurs calculées, les données du tableau proviennent des registres de la RMRLSJ.

Tableau 3 Surface d'exploitation – Volume de lixiviat – Coefficient de production de lixiviat

Année	Unité	2017	2018	2019	2020
CET nº		1-2-3-4	1-2-3-4	1-2-3-4-5	1-2-3-4-5-6
Superficie					
CET total	(m^2)	43 700	43 700	58 450	72 750
Exposée	(m^2)	32 400	43 700	48 600	58 450
Exploitation	(m^2)	32 400	30 700	35 600	43 100
Recouverte > 1 an	(m^2)	0	0	13 000	13 000
Recouverte < 1 an	(m^2)	0	13 000	0	3 500
Volume de lixiviat 1er et 2e niveaux	(m^3)	18 650	19 329	21 414	29 565
Volume de lixiviat – surfaces recouvertes					
> 1 an, 3 %	(m^3)	0	0	385	385
< 1 an, 10 %	(m^3)	0	1 283	0	345
Volume de lixiviat – surface en exploitation	(m^3)	18 650	18 046	21 029	28 835
Coefficient calculé – surface en exploitation		58,3 %	59,6 %	59,8 %	67,8 %
Coefficient moyen 2017-2020		61,4 %			

Pour évaluer avec le plus d'exactitude possible la proportion des précipitations qui a percolé à travers les diverses surfaces, il aurait été préférable d'utiliser les précipitations totales annuelles des années considérées. Elles ne sont cependant pas disponibles. Il fut donc utilisé la valeur moyenne des précipitations tombées entre 1981 et 2010 à la station météorologique la plus près du LET, soit celle de Lac-Sainte-Croix. Il s'agit d'ailleurs de la station météorologique qui avait été utilisée pour l'évaluation des volumes de lixiviats du LET existant.

La valeur de précipitation totale annuelle se chiffre donc à 986,8 mm (987 mm). L'annexe C présente les valeurs de la station météorologique de Lac-Sainte-Croix pour la période 1981-2010.

Les valeurs des coefficients de production de lixiviat des surfaces en exploitation présentés dans le tableau 3 ont été calculées sur la base de cette précipitation annuelle de 986,8 mm, des coefficients fixés de production de lixiviat des surfaces en recouvrement final et des volumes totaux de lixiviats produits annuellement.

Pour les années 2017 à 2019 inclusivement, les coefficients gravitent essentiellement autour de 59 %, alors que pour l'année 2020, la valeur est plus élevée à 67,8 % et s'approche de l'hypothèse initiale de 70 % pour une surface en exploitation sur pierre. Cette valeur nous semble trop élevée pour soumettre la durée de l'exploitation du site à un tel extrême. Nous préconisons toutefois l'emploi d'une valeur moyenne des quatre années, soit 61,4 % arrondi à l'entier supérieur, soit 62 %.

À des fins d'évaluation des volumes de lixiviat produits annuellement lors de l'exploitation de l'agrandissement du LET, soit les phases 2A et 2B, les coefficients de production retenus seront donc :

- Surface en exploitation : 62 %
- Surface avec couvert final, 1re année : 10 %
- Surface avec couvert final, années suivantes : 3 %

À ces coefficients devra être ajustée la précipitation totale annuelle (pluie et neige) de 987 mm en fonction des projections sujettes aux effets des changements climatiques jusqu'à l'année de fermeture de l'agrandissement, soit en 2045.

La prochaine section illustre la méthode de projection utilisée et ses résultats.

4. DONNÉES STATISTIQUES ET PROJECTION DES PRÉCIPITATIONS ANNUELLES

Les évaluations des effets des changements climatiques sur les précipitations totales (pluie et neige) au LET d'Hébertville-Station sont déterminées dans le présent paragraphe.

Une majoration doit être appliquée à la quantité de précipitations totales (pluie et neige) et aux courbes Intensité-Durée-Fréquence (IDF) d'Environnement Canada pour les périodes de retour considérées dans le projet d'agrandissement.

Le présent paragraphe rend compte des recommandations sur les majorations à considérer pour la quantité de pluie totale et les courbes IDF pour la durée du projet d'agrandissement. Ainsi, WSP a procédé à une revue bibliographique sur les études d'impact des changements climatiques au Canada et au Québec, plus spécifiquement sur la région couvrant le site du projet, à Hébertville-Station.

4.1 CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

Le rapport d'Ouranos publié en 2015 présente la synthèse des connaissances sur les changements climatiques au Québec. Il illustre un portrait climatique qui divise la province de Québec en quatre régions de référence, comme illustré sur la figure 1. Le site du projet en question appartient à la région centre du portrait climatique.

Dans la présente note, les détails de ce portrait climatique ne sont pas traités, mais le guide pour décideurs sur les scénarios climatiques (Charron, 2014) produit par Ouranos présente en détail les raisons scientifiques de ce portrait climatique.

Les modèles climatiques globaux (MCG) représentent l'évolution du climat dans le futur. Dans le cadre du rapport d'Ouranos (2015), plusieurs MGC ont été utilisés de façon combinée, comme recommandé dans le projet de *Coupled Model Intercomparison Project* (CMIP) afin de partager les résultats des différents centres de modélisation. L'étendue de la grille de calcul des MGC couvre l'ensemble du globe et celle des modèles régionaux du climat (MRC) couvre seulement une partie du globe. Les MGC utilisés ont une résolution spatiale plus grossière, soit de l'ordre de 200 à 300 km, tandis que les MRC utilisés ont une grille de résolution de 45 km.

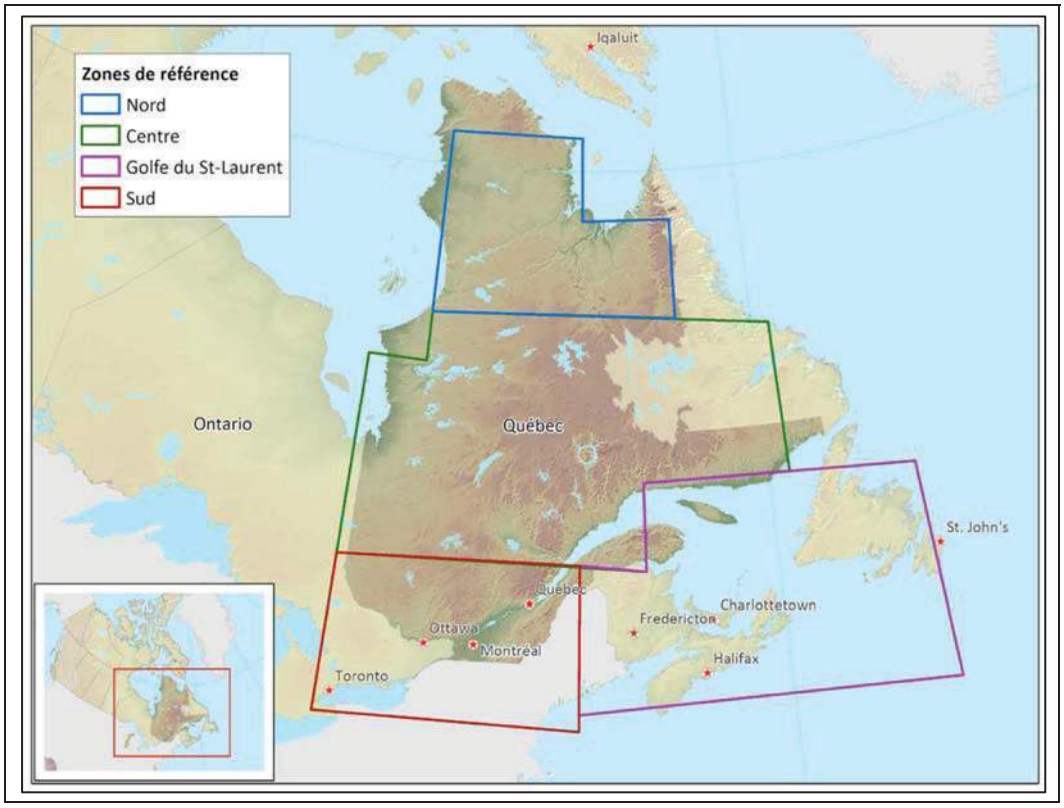


Figure 1 Les quatre régions de référence utilisées dans le rapport d'Ouranos (2015)

Les scénarios d'émission des gaz à effet de serre (GES) représentent les principales entrées des MGC. Ces scénarios décrivent différents futurs plausibles en termes d'émissions de GES, d'aérosols et d'autres gaz dans l'atmosphère.

L'évolution des GES était décrite par des scénarios de type SRES (IPCC, 2000) dans le troisième et le quatrième rapport du GIEC (*IPCC*), et est maintenant décrite au moyen de quatre profils (tableau 4), appelés RCP pour *Representative Concentration Pathways* (van Vuuren et al., 2011), dans le plus récent rapport.

Pour le projet d'agrandissement du LET d'Hébertville-Station, le scénario d'émission de GES considéré est RCP8.5 (29 MGC). Les chiffres identifiant les scénarios RCP correspondent au changement de forçage radiatif (associés aux concentrations de GES présentes dans l'atmosphère).

Tableau 4 Caractéristiques des scénarios RCP (Ouranos, 2015)

Nom	Forçage radiatif vers 2100 (w/m^2)	Évolution	Équivalent CO^2 (PPM)	Réchauffement moyen global vers 2100 P/R 1850 (°C)	Équivalent SRES approximatif (en termes de changement de température globale)
RCP8.5	8,5	Émissions fortes et continues	1370	4,9	A1F1
RCP6.0	6,0	Stabilisation sans dépassement	850	3,0	B2
RCP4.5	4,5	Stabilisation sans dépassement	650	2,4	B1
RCP2.6	2,6	Pic avant 2050 et réduction	490	1,5	Aucun

4.2 MAJORATION POUR LES QUANTITÉS DE PRÉCIPITATIONS TOTALES

Le tableau 5 présente les pourcentages de hausse minimale et maximale retenus pour le scénario d'émission de GES (RCP8.5) selon l'étude réalisée par Ouranos (2015).

Étant donné que les opérations d'enfouissement de l'agrandissement du LET sont prévues se terminer en 2045, la majoration sera calculée selon les horizons 2020 et 2050 afin de tenir compte de la progression des augmentations de précipitations en fonction des années.

Tableau 5 Changements annuels relatifs projetés des précipitations totales pour la région sud

Horizon 2020 (%) (2011-2041)	Horizon 2050 (%) (2041-2070)	Horizon 2080 (%) (2071-2100)
RCP 8.5	**RCP 8.5**	**RCP 8.5**
+3 à +9	+9 à +17	+13 à +26

Pour appliquer cette majoration sur le bilan d'eau annuel (pluie et neige), il faut établir un modèle d'évolution annuelle de la majoration afin d'estimer la valeur de majoration à considérer chaque année pour toutes les années de l'échéance 2020 (de 2011 jusqu'à 2050). Ainsi, l'augmentation des précipitations totales (pluie et neige) dans le temps est basée sur la médiane de simulations climatiques globales de l'ensemble CMIP5 (*IPCC*, 2014) pour le scénario d'émission de GES RCP8.5 pour les horizons 2020 (2011 à 2040) et 2050 (2041-2070) du rapport d'Ouranos (Ouranos, 2015).

Le graphique suivant présente l'évolution du pourcentage d'augmentation des précipitations en fonction des années 2011 à 2070 selon le modèle RCP8.5 des horizons 2020 et 2050.

L'équation linéaire qui peut en être tirée est aussi présentée sur le graphique. Elle présente un coefficient de régression linéaire (R2) très près de l'unité, ce qui signifie que l'équation est représentative des valeurs du modèle. Les unités en abscisse (X) représentent l'année considérée, alors que la valeur en ordonnée (Y) est le résultat en pourcentage de l'augmentation des précipitations par rapport à la valeur de référence de 2010, soit 987 mm.

Cette équation ($Y = 0{,}2833\ X - 569{,}25$) sera utilisée afin de calculer le pourcentage de majoration à considérer pour chaque année de 2011 à 2049.

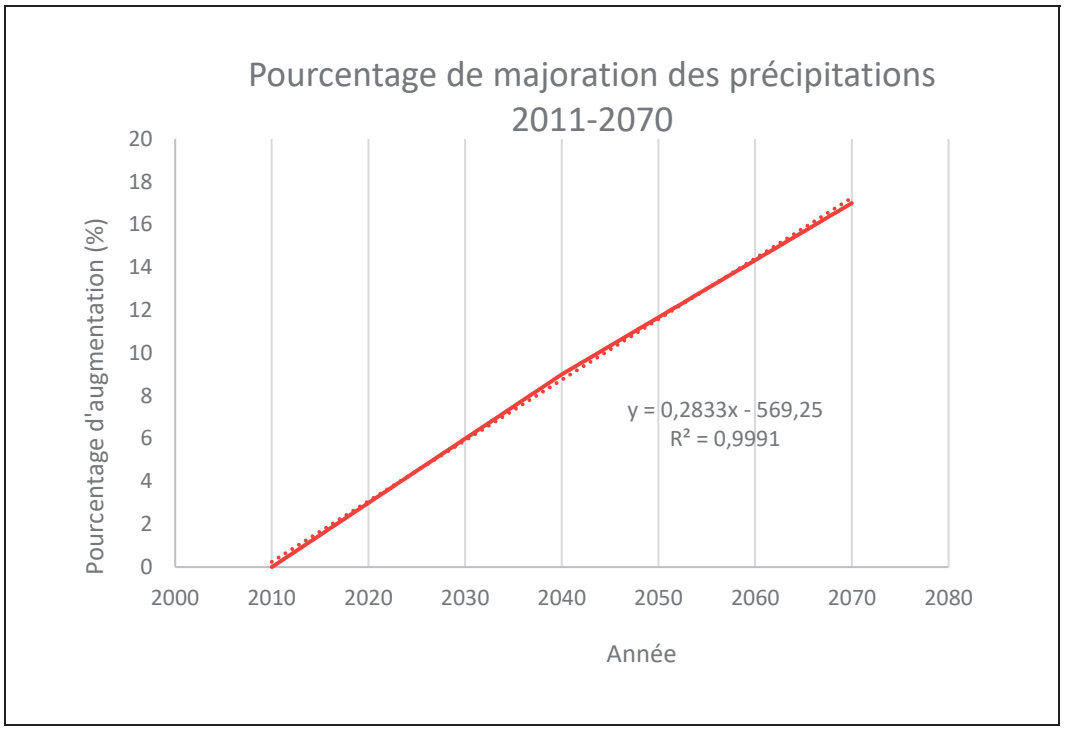


Figure 2 Courbe de projection du pourcentage d'augmentation des précipitations annuelles 2011-2070

4.3 MAJORATION SUR LES COURBES IDF

Pour tenir compte des changements climatiques, une majoration de 18 % devrait être appliquée à la hauteur de pluie tirée de la courbe IDF (Environnement Canada, 2014) pour les pluies de récurrence allant de 1 : 20 ans jusqu'à 1 : 100 ans.

Cette majoration s'inspire des recommandations régionales préparées par l'INRS (Mailhot, 2014) pour le ministère des Transports du Québec (MTQ) pour l'horizon de temps 2040-2070.

La pluie centennale est considérée dans le dimensionnement des ouvrages de captage et de transport des eaux de ruissellement, tels que les fossés et les bassins de sédimentation. Elle est aussi considérée pour le dimensionnement du bassin d'accumulation des eaux de lixiviation qui doit contenir cette pluie directement captée par le bassin. La pluie centennale présentant le plus haut risque de débordement du bassin est celle de 24 heures, majorée de 18 %, soit 115 mm d'eau.

5. VOLUMES DE LIXIVIATS PROJETÉS

La figure 3 ainsi que le tableau 6 présentent les projections de précipitations pour la période d'exploitation des phases 2A et 2B ainsi que les volumes de production des eaux de lixiviation projetés pour cette période, excluant les volumes interceptés par le bassin d'accumulation.

Le volume maximal annuel d'eau de lixiviation issu des cellules d'enfouissement technique autorisées et qui a été établi lors de la conception initiale 2013-2014 se chiffre à 31 760 m^3. Cette valeur exclut les précipitations captées par le bassin d'accumulation. Elle est représentée par la ligne horizontale du graphique permettant ainsi de la comparer aux volumes annuels produits par les deux scénarios.

Les hypothèses de calculs utilisées sont les suivantes :

- Exploitation des phases 2A et 2B selon les deux scénarios d'enfouissement présentés aux tableaux 1 et 2, c'est-à-dire sans recouvrement temporaire (SRT) et avec recouvrement temporaire (ART).
- Fin de l'exploitation du LET existant autorisé en 2028.
- Superficie du LET existant excluant partie en *piggy back* de la phase 2A : 126 088 m^2.
- Précipitation moyenne totale annuelle de référence : 987 mm (statistiques 1981-2010).
- Majoration des précipitations totales annuelles déterminées selon l'équation présentée au paragraphe précédent : Y = 0,2833 X – 569,25.
- Coefficient de production de lixiviat en fonction du type de surface :
  - Surface en exploitation : 62 %
  - Surface avec couvert final, 1re année : 10 %
  - Surface temporaire : 10 %
  - Surface avec couvert final, années suivantes : 3 %

  Un coefficient de 10 % fut retenu pour les surfaces en recouvrement temporaire afin de tenir compte de leur moindre efficacité (membrane plus fragile et perméable, surface exposée aux intempéries pouvant dégrader la membrane, programme de contrôle qualité moins sévère lors de la pose).

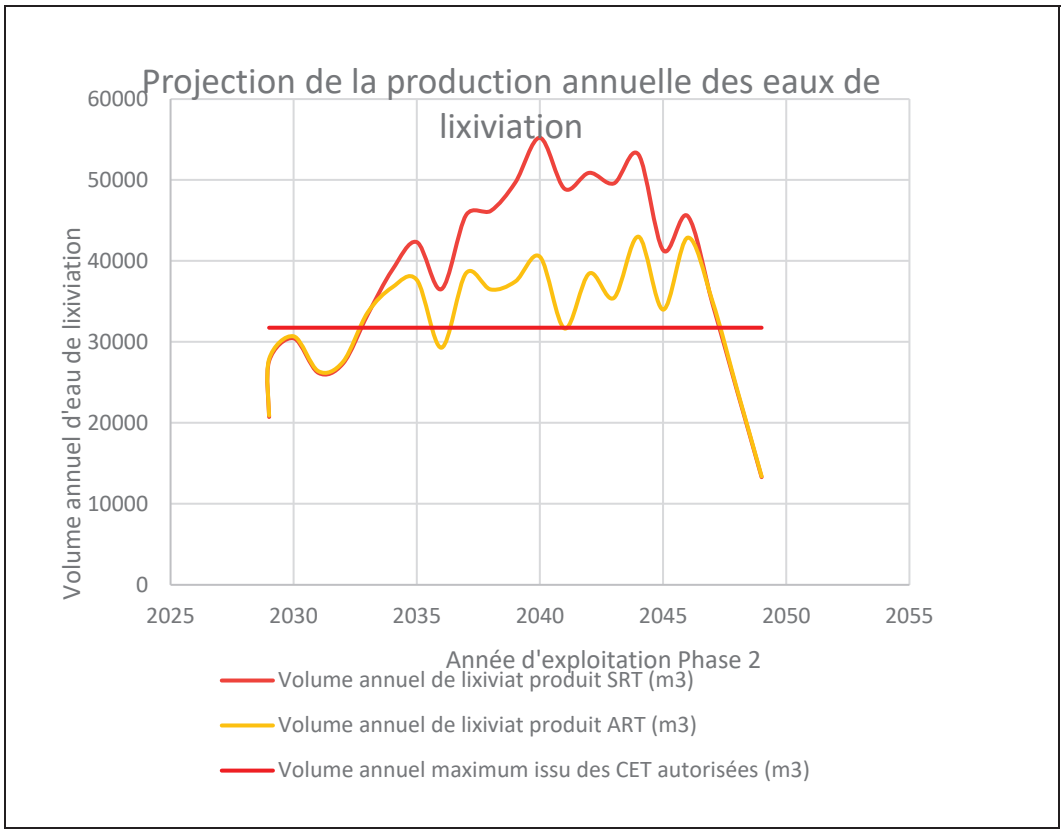


Figure 3 Courbe de projection de la production des eaux de lixiviation

Tableau 6 Projection de la production des eaux de lixiviation

Année	Précipitation totale annuelle majorée (mm)	Volume annuel de lixiviat produit SRT (m^3)	Volume annuel de lixiviat produit ART (m^3)	Volume annuel maximum issu des CET autorisées (m^3)
2029	1042	20902	20902	31760
2029	1042	27876	27876	31760
2030	1045	30694	30694	31760
2031	1048	26386	26386	31760
2032	1050	27546	27546	31760
2033	1053	33608	33608	31760
2034	1056	39183	36732	31760
2035	1059	42658	37660	31760
2036	1062	36799	29278	31760
2037	1064	46031	38490	31760
2038	1067	46553	36476	31760
2039	1070	50099	37470	31760
2040	1073	55648	40510	31760
2041	1075	49292	31654	31760
2042	1078	51292	38446	31760
2043	1081	49975	35438	31760
2044	1084	53551	42997	31760
2045	1087	41635	33981	31760
2046	1089	45891	42886	31760
2047	1092	35072	35072	31760
2048	1095	24193	24193	31760
2049	1098	13392	13392	31760

À la lecture du tableau 6 et de la figure 3, nous pouvons tirer les conclusions suivantes :

- Que ce soit pour le scénario avec ou sans recouvrement temporaire, il faudra attendre en 2033, soit 4 ans après le début de l'exploitation de l'agrandissement, avant que les volumes d'eau de lixiviation produits dépassent le maximum établi pour le LET autorisé, soit 31 760 m^3.
- Le volume maximal annuel d'eau de lixiviation produit par le scénario SRT est de 55 648 m^3, soit 23 888 m^3 de plus que la valeur maximale du LET autorisé.
- En moyenne, entre 2033, première année de dépassement de la capacité de la station de traitement, et 2047, dernière année de dépassement, le volume moyen annuel d'eau de lixiviat est de 45 152 m^3, soit environ 13 392 m^3 au-dessus de la valeur maximale du LET autorisé.
- Le volume maximal annuel d'eau de lixiviation produit par le scénario ART est de 42 997 m^3, soit 11 237 m^3 de plus que la valeur maximale du LET autorisé.

— En moyenne, entre 2033, première année de dépassement de la capacité de la station de traitement, et 2047, dernière année de dépassement, le volume moyen annuel d'eau de lixiviat est de 36 713 m^3, soit environ 4 953 m^3 de plus que la valeur maximale du LET autorisé.

— Dans un cas comme dans l'autre, la capacité de la station de traitement devra être augmentée vraisemblablement à partir de 2033.

6. DÉBITS DE TRAITEMENT ET VOLUME DU BASSIN D'ACCUMULATION

Le débit de traitement est fonction de plusieurs paramètres. Parmi les plus importants, il y a évidemment les précipitations, mais aussi la capacité et la surface exposée du bassin d'accumulation, l'évaporation principalement estivale des eaux accumulées dans le bassin d'accumulation et la température de l'eau.

Présentement, la station de traitement est conçue pour traiter un volume total maximal annuel d'eau de lixiviation de 36 350 m^3, soit la somme de 31 760 m^3 provenant des CET autorisées et de 4 590 m^3 provenant des précipitations directement captées par le bassin d'accumulation. La quantité directement captée est cependant réduite par évaporation potentielle de la surface exposée du bassin d'accumulation.

Les débits de traitement journalier actuels varient de 70 m^3/jour en période hivernale à 140 m^3/jour en période estivale. Le débit hivernal est moindre pour des raisons énergétiques puisque les eaux doivent être chauffées avant leur traitement pendant cette période de l'année.

Le présent paragraphe a pour objectif de déterminer les nouveaux débits de traitement en regard des volumes d'eaux de lixiviation qui seront produits selon les deux scénarios d'agrandissement du LET tout en maintenant comme objectif l'utilisation du bassin d'accumulation existant sans agrandissement ou ajout d'un autre bassin.

Le bassin d'accumulation existant permet actuellement l'accumulation de 15 000 m^3 avec revanche de 1 m, alors qu'il peut accueillir jusqu'à 17 600 m^3 dans la zone imperméable, 500 mm de la revanche étant imperméabilisés. Nous qualifierons ces deux capacités de « Capacité nominale » et de « Capacité maximale » respectivement.

Les prochains paragraphes présenteront les paramètres et données utilisés pour l'évaluation des débits de traitement et l'évaluation elle-même. Ces paramètres et données sont les volumes de lixiviats produits annuellement et déterminés précédemment, la répartition annuelle de ces volumes de lixiviats produits, ainsi que la proportion des eaux captées par le bassin d'accumulation et qui seront évaporées.

6.1 RÉPARTITION ANNUELLE DES VOLUMES DE LIXIVIATS PRODUITS

Au paragraphe 5, il a été présenté l'évaluation de la production annuelle de lixiviat en fonction de la progression de l'exploitation et des types de surfaces en cause pour les deux scénarios SRT et ART. Néanmoins, les débits d'eau de lixiviation acheminés au bassin d'accumulation ne sont pas directement proportionnels à la quantité de précipitations captée au moment de la mesure du débit.

Le tableau 7 présente la répartition annuelle des volumes de lixiviat qui avait été utilisée lors de la conception du LET en 2013-2014, ainsi que la nouvelle répartition déduite des mesures réelles de lixiviats enregistrées de 2017 à 2020 inclusivement.

Tableau 7 Répartition annuelle des volumes de lixiviats produits

Année	2017	2018	2019	2020	Moyenne 2017-2020	Conception 2013-2014
Janvier	5,2 %	9,8 %	4,2 %	4,0 %	5,8 %	6,0 %
Février	6,4 %	3,8 %	4,7 %	4,6 %	4,9 %	4,2 %
Mars	13,3 %	8,9 %	7,2 %	8,6 %	9,5 %	7,0 %
Avril	21,4 %	21,3 %	12,3 %	14,4 %	17,4 %	21,6 %
Mai	9,1 %	11,0 %	9,0 %	8,4 %	9,4 %	9,7 %
Juin	6,2 %	7,2 %	6,3 %	7,9 %	6,9 %	7,3 %
Juillet	4,9 %	7,5 %	5,6 %	9,1 %	6,8 %	5,2 %
Août	3,8 %	7,2 %	12,9 %	13,2 %	9,3 %	7,0 %
Septembre	6,1 %	4,7 %	13,0 %	9,9 %	8,4 %	5,9 %
Octobre	9,8 %	7,6 %	8,6 %	7,3 %	8,3 %	8,3 %
Novembre	8,6 %	5,4 %	10,3 %	5,2 %	7,4 %	9,3 %
Décembre	5,1 %	5,6 %	5,8 %	7,5 %	6,0 %	8,5 %
Total	**100,0 %**	**100,0 %**	**100,0 %**	**100,0 %**	**100,0 %**	**100,0 %**

De manière générale, nous constatons que la répartition annuelle des lixiviats produits présente les mêmes tendances d'une année à l'autre, à savoir que les volumes des mois de mars, avril et mai, coïncidant avec la période printanière de fonte des neiges, comptent pour plus du tier des volumes reçus au bassin d'accumulation, alors que les autres mois contribuent plus ou moins également. De plus, la moyenne calculée des répartitions des années 2017 à 2020 et celle de conception ne présentent pas de différence significative. Néanmoins, pour l'évaluation des débits de traitement, les simulations seront réalisées avec la répartition de la conception 2013-2014 et avec celle de la moyenne des années 2017-2020 afin d'évaluer l'impact possible d'une variation de cette répartition sur les débits de traitement et les besoins en accumulation.

6.2 ÉVALUATION DE L'ÉVAPORATION POTENTIELLE

Un paramètre jouant sur le volume réellement accumulé dans le bassin d'accumulation est l'évaporation potentielle des eaux dans le bassin lors des mois d'avril à octobre.

Les données utilisées pour la conception 2013-2014 du LET furent celles issues des statistiques annuelles et mensuelles de 1970 à 1999 de la station météorologique de Lac-Sainte-Croix, faute de données plus récentes.

Une recherche visant à obtenir des données plus récentes fut vaine. Nous avons ainsi procédé à une évaluation de l'évaporation potentielle à l'aide de l'équation de Thornthwaite. L'annexe D présente l'équation ainsi que les statistiques d'insolation moyenne possible et de température moyenne mensuelle de l'air supérieure à 0 degré Celsius, données de Lac-Sainte-Croix, 1981-2010, qui ont été utilisées.

Le tableau 8 présente les valeurs d'évaporation potentielle moyenne calculées à l'aide de l'équation de Thornthwaite ainsi que celle utilisées pour la conception 2013-2014 du LET.

Tableau 8 Évaporation potentielle

Mois	Évaporation potentielle	
	Calculé Thornthwaite (mm)	Statistiques1970-1999 (mm)
Janvier	0,00	0,00
février	0,00	0,00
Mars	0,00	0,00
Avril	14,77	11,35
Mai	71,05	70,00
Juin	113,52	108,54
Juillet	127,60	125,99
Août	110,53	107,58
Septembre	69,71	64,75
Octobre	29,50	28,29
Novembre	0,00	0,00
Décembre	0,00	0,00
Total	**536,68**	**516,50**

Les valeurs mensuelles ainsi que les totaux sont similaires pour les deux méthodes d'évaluation. Pour les fins de calcul des besoins en traitement des eaux de lixiviation, nous considérerons les valeurs des statistiques 1970-1999 puisqu'elles présentent des valeurs légèrement plus basses, signifiant ainsi que moins d'eau sera évaporée dans le bassin d'accumulation et plus d'eau de lixiviation devra être traitée.

6.3 ÉVALUATION DES DÉBITS DE POMPAGE ET DES BESOINS EN ACCUMULATION

Les tableaux suivants présentent le résultat des simulations qui visent la détermination des débits minimaux et maximaux devant être acheminés à la station de traitement des eaux de lixiviation, ainsi que la capacité minimale requise du bassin d'accumulation selon les quatre scénarios suivants :

Scénario 1 :

- agrandissement phases 2A et 2B sans recouvrement temporaire (SRT);
- année maximale de production de lixiviat, soit 55 648 m^3 à l'année 2040;
- précipitation annuelle totale de 2040, soit 1076 mm;
- données d'évaporation potentielle des statistiques 1970-1999 de la station de Lac-Sainte-Croix;
- répartition annuelle des volumes de lixiviats produits selon la moyenne des années 2017-2020 mesurées au LET d'Hébertville-Station.

Scénario 2 :

- idem scénario 1, sauf pour la répartition annuelle des volumes de lixiviats produits qui est celle qui avait été utilisée pour la conception 2013-2014 du LET.

Scénario 3 :

- agrandissement phases 2A et 2B avec recouvrement temporaire (ART);
- année maximale de production de lixiviat, soit 42 993 m^3 à l'année 2044;
- précipitation annuelle totale de 2044, soit 1086 mm;
- données d'évaporation potentielle des statistiques 1970-1999 de la station de Lac-Sainte-Croix;
- répartition annuelle des volumes de lixiviats produits selon la moyenne des années 2017-2020 mesurées au LET d'Héhertvlle-Station.

Scénario 4 :

- idem scénario 3, sauf pour la répartition annuelle des volumes de lixiviats produits qui est celle qui avait été utilisée pour la conception 2013-2014 du LET.

Tableau 9 Résultats de simulation du scénario 1 (SRT)

Mois	Jour/mois	Débit de lixiviat produit par le LET m^3/mois	Bilan précipitation/EP mm	Volume de précipitations aux bassins m^3/mois	Volume total produit m^3/mois	Débit de pompage au traitement m^3/jour	Volume pompé au traitement m^3/mois	Besoin d'accumulation m^3
Janvier	31	3 228	70	446	3 674	107	3312	889
Février	28	2 727	54	347	3 074	107	2991	972
Mars	31	5 287	62	400	5 686	107	3312	3346
Avril	30	9 661	61	389	10 050	134	4006	9390
Mai	31	5 220	18	116	5 335	160	4968	**9758**
Juin	30	3 856	0	0	3 856	187	5609	8006
Juillet	31	3 773	10	61	3 834	240	7451	4389
Août	31	5 153	0	0	5 153	240	7451	2090
Septembre	30	4 680	56	356	5 036	214	6410	717
Octobre	31	4 636	69	443	5 079	187	5796	0
Novembre	30	4 107	94	599	4 705	160	4807	0
Décembre	31	3 317	82	522	3 838	107	3312	527
Total	**365**	55 643	575,00	3 680	59323		59 425	889

Tableau 10 Résultats de simulation du scénario 2 (SRT)

Mois	Jour/mois	Débit de lixiviat produit par le LET m^3/mois	Bilan précipitation/EP mm	Volume de précipitations aux bassins m^3/mois	Volume total produit m^3/mois	Débit de pompage au traitement m^3/jour	Volume pompé au traitement m^3/mois	Besoin d'accumulation m^3
Janvier	31	3 339	70	610	3 949	109	3374	3741
Février	28	2 337	54	475	2 812	109	3048	3505
Mars	31	3 895	62	546	4 442	109	3374	4573
Avril	30	12 020	61	532	12 552	136	4082	13044
Mai	31	5 398	18	158	5 556	163	5061	13539
Juin	30	4 062	-12	-104	3 959	190	5714	11783
Juillet	31	2 894	10	84	2 978	245	7592	7169
Août	31	3 895	-4	-33	3 862	245	7592	3440
Septembre	30	3 283	56	487	3 771	218	6530	680
Octobre	31	4 619	69	606	5 225	190	5905	0
Novembre	30	5 175	94	818	5 994	163	4898	1096
Décembre	31	4 730	82	713	5 444	109	3374	3165
Total	**365**	55 648	559,33	4 894	60543		60 543	

Tableau 11 Résultats de simulation du scénario 3 (ART)

Mois	Jour/mois	Débit de lixiviat produit par le LET m^3/mois	Bilan précipitation/EP mm	Volume de précipitations aux bassins m^3/mois	Volume total produit m^3/mois	Débit de pompage au traitement m^3/jour	Volume pompé au traitement m^3/mois	Besoin d'accumulation m^3
Janvier	31	2 494	70,4	451	2 945	89	2748	1317
Février	28	2 107	54,8	351	2 458	89	2482	1293
Mars	31	4 085	63,1	404	4 488	89	2748	3033
Avril	30	7 464	61,5	394	7 858	111	3324	7568
Mai	31	4 033	18,9	121	4 154	133	4121	**7601**
Juin	30	2 980	0,0	0	2 980	155	4653	5927
Juillet	31	2 915	10,9	70	2 985	185	5735	3177
Août	31	3 982	0,0	0	3 982	185	5735	1424
Septembre	30	3 616	56,9	364	3 980	175	5250	154
Octobre	31	3 582	70,2	449	4 031	135	4185	0
Novembre	30	3 173	94,4	604	3 778	100	3000	778
Décembre	31	2 563	82,3	527	3 090	89	2748	1120
Total	**365**	42 993	584	3 735	46728		46 728	

Tableau 12 Résultats de simulation du scénario 4 (ART)

Mois	Jour/mois	Débit de lixiviat produit par le LET m^3/mois	Bilan précipitation/EP mm	Volume de précipitations aux bassins m^3/mois	Volume total produit m^3/mois	Débit de pompage au traitement m^3/jour	Volume pompé au traitement m^3/mois	Besoin d'accumulation m^3
Janvier	31	2 580	70,4	451	3 031	89	2748	3319
Février	28	1 806	54,8	351	2 157	89	2482	2994
Mars	31	3 010	63,1	404	3 413	89	2748	3659
Avril	30	9 287	61,5	394	9 681	111	3324	**10016**
Mai	31	4 171	18,9	121	4 292	133	4122	10186
Juin	30	3 139	0,0	0	3 139	155	4654	8670
Juillet	31	2 236	10,9	70	2 306	185	5735	5241
Août	31	3 010	0,0	0	3 010	185	5735	2516
Septembre	30	2 537	56,9	364	2 901	175	5250	167
Octobre	31	3 569	70,2	449	4 018	135	4185	0
Novembre	30	3 999	94,4	604	4 603	100	3000	1603
Décembre	31	3 655	82,3	527	4 182	89	2748	3037
Total	**365**	42 997	584	3 735	46732		46 732	

Ce qu'on peut tirer de ces quatre simulations se résume comme suit :

- La capacité nominale de 15 000 m^3 du bassin d'accumulation existant n'est pas dépassée ni même atteinte. Le volume le plus important à accumuler serait selon les conditions du scénario 2 (SRT) et atteindrait 13 539 m^3, laissant une marge de manœuvre d'environ 1 461 m^3 relativement à la capacité nominale du bassin et 4 061 m^3 relativement à sa capacité maximale de 17 600 m^3.
- Selon les scénarios 1 et 2 (SRT), les débits de traitement des lixiviats passeraient à 109 m^3/jour en période hivernale et à 245 m^3/jour en période estivale. Ces débits journaliers représentent des augmentations d'environ 56 % en période hivernale et d'environ 75 % en période estivale par rapport au débit de conception actuel de la station de traitement.
- Selon les scénarios 3 et 4 (ART), les débits de traitement des lixiviats passeraient à 89 m^3/jour en période hivernale et à 185 m^3/jour en période estivale. Ces débits journaliers représentent des augmentations d'environ 27 % en période hivernale et d'environ 32 % en période estivale par rapport au débit de conception actuel de la station de traitement.
- Nécessairement, la capacité de la station de traitement des eaux de lixiviation devra être augmentée, mais dans une moindre mesure selon les scénarios 3 et 4, soit dans les cas de l'agrandissement du LET avec utilisation de recouvrements temporaires.
- La pluie 24 heures de récurrence 100 ans majorée de 18 % serait aisément contenue par le bassin d'accumulation existant, et ce, dans la pire condition simulée, soit le scénario 2 SRT.

Préparé par :

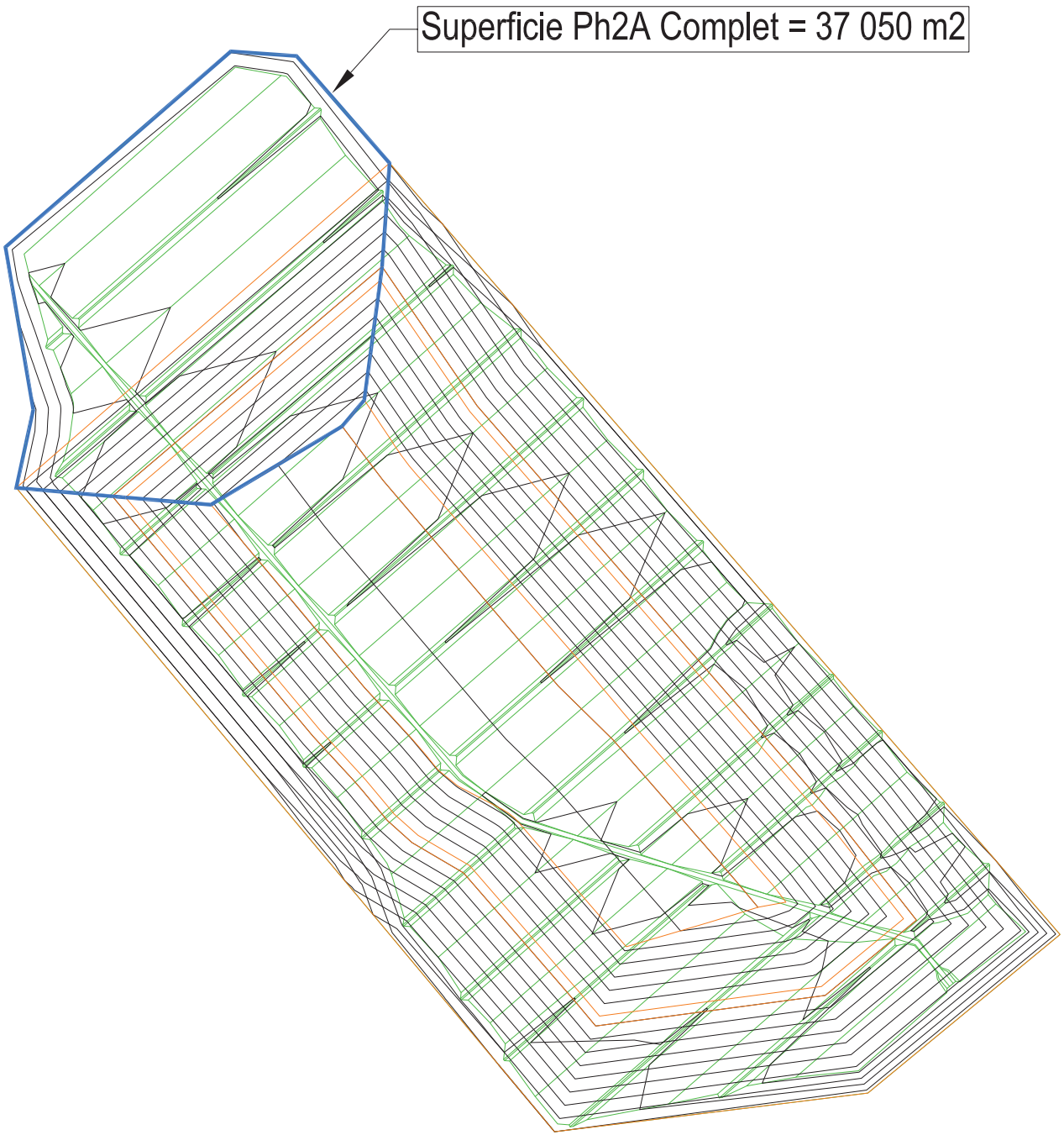
Guy Péloquin, ing., M.Sc.
Directeur de projets – Ouvrages de confinement
N° OIQ : 41381

/GP/lp

p. j. Annexes A à D

ANNEXE A

MODÉLISATION DE L'ENFOUISSEMENT (SÉQUENÇAGE) DANS LE NOUVEAU LET


Superficie Ph2A Complet = 37 050 m2

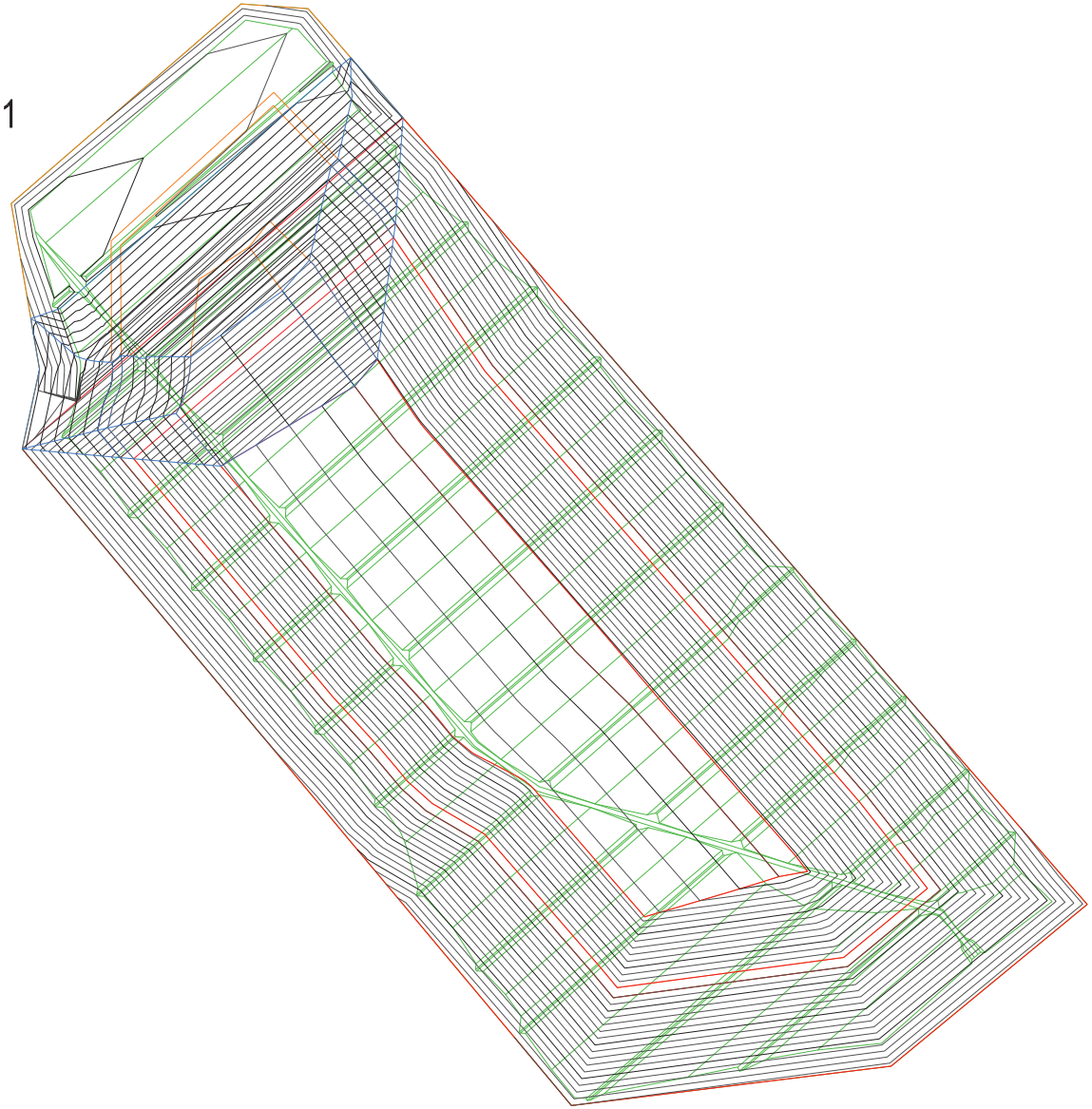
Surface de référence	Surface de comparaison	Déblai	Remblai	Net
mix-fond-pour-Ph2A-CET-1	P_Top-Mat-Res_Ph2A-CET-1	0.00 M³	213008.79 M³	213008.79 M³<Remblai>

Volume 1 an = 238 825 m3 (203 000 t/an à 0.85)

213 000 - 238 825 = -25 825 m3 manquant dans CET-1

Ph2A-CET-1 remplie à 100% avant fin année 1

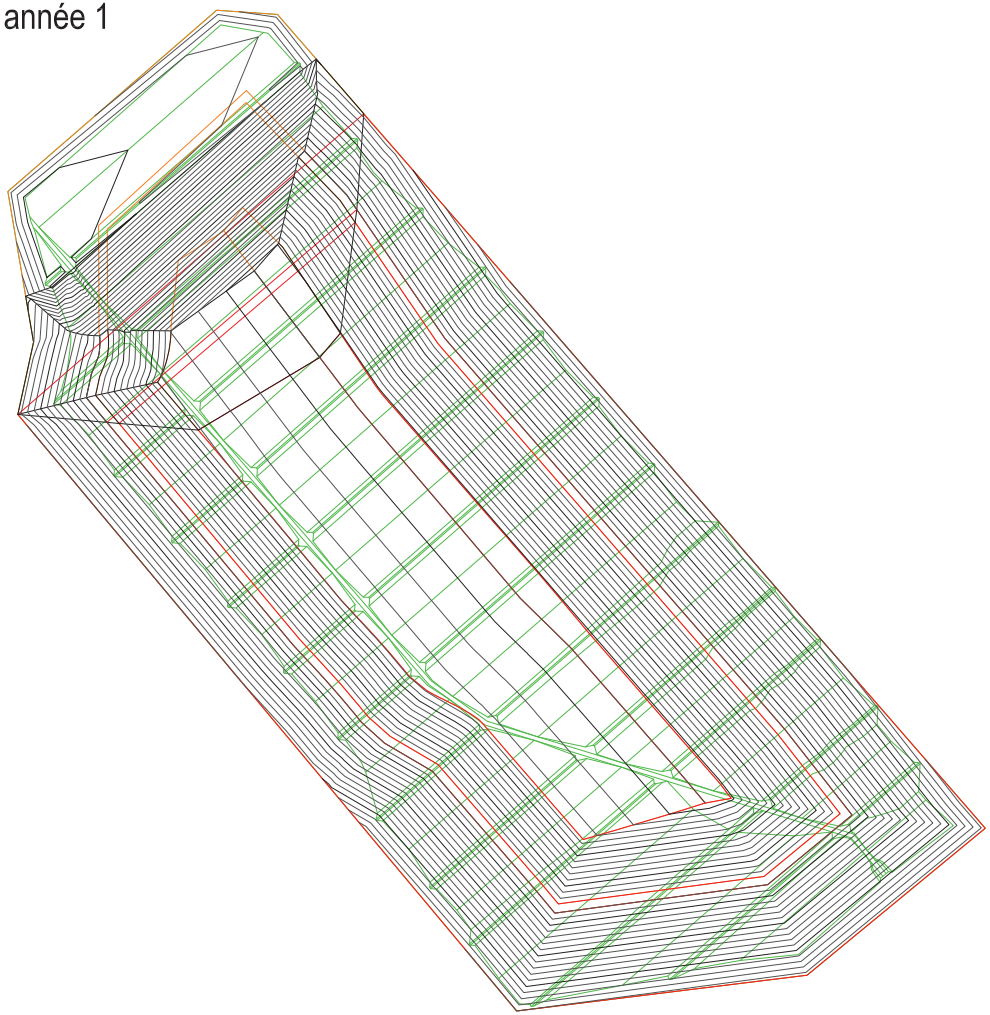
Ouverture Ph2B-CET-2 année 1

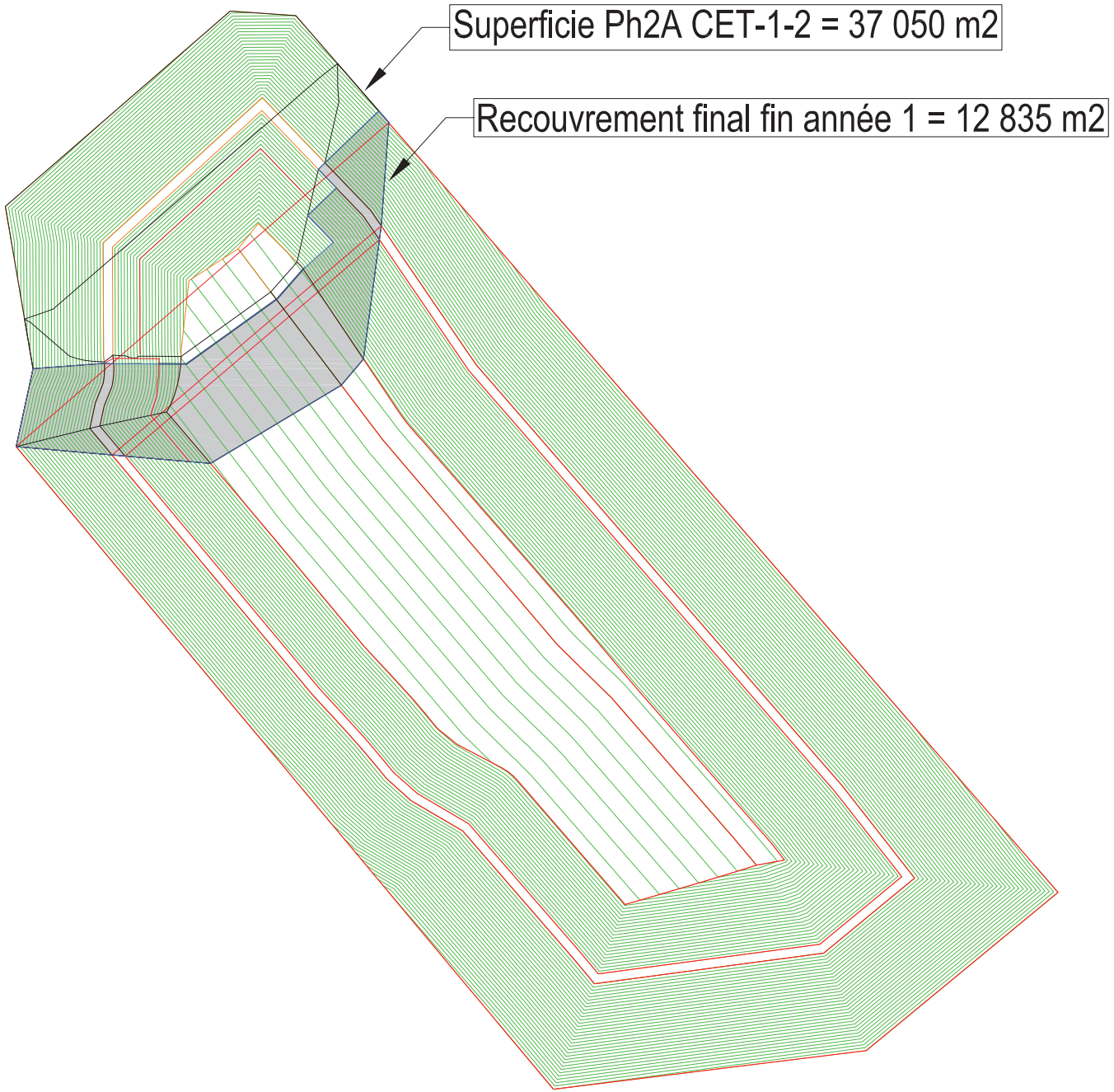


Surface de référence	Surface de comparaison	Déblai	Remblai	Net
mix-fond-pour-Ph2A-CET-2	Top_Mat-Res_CET-1-13_v01	1175.46 M³	208961.02 M³	207785.56 M³<Remblai>

209 000 - 25 825 (manquant CET-1) = 183 175 m2 résiduel dans CET-2 après année 1

Ph2A-CET-2 remplie à 15% après année 1




Superficie Ph2A CET-1-2 = 37 050 m2
Recouvrement final fin année 1 = 12 835 m2

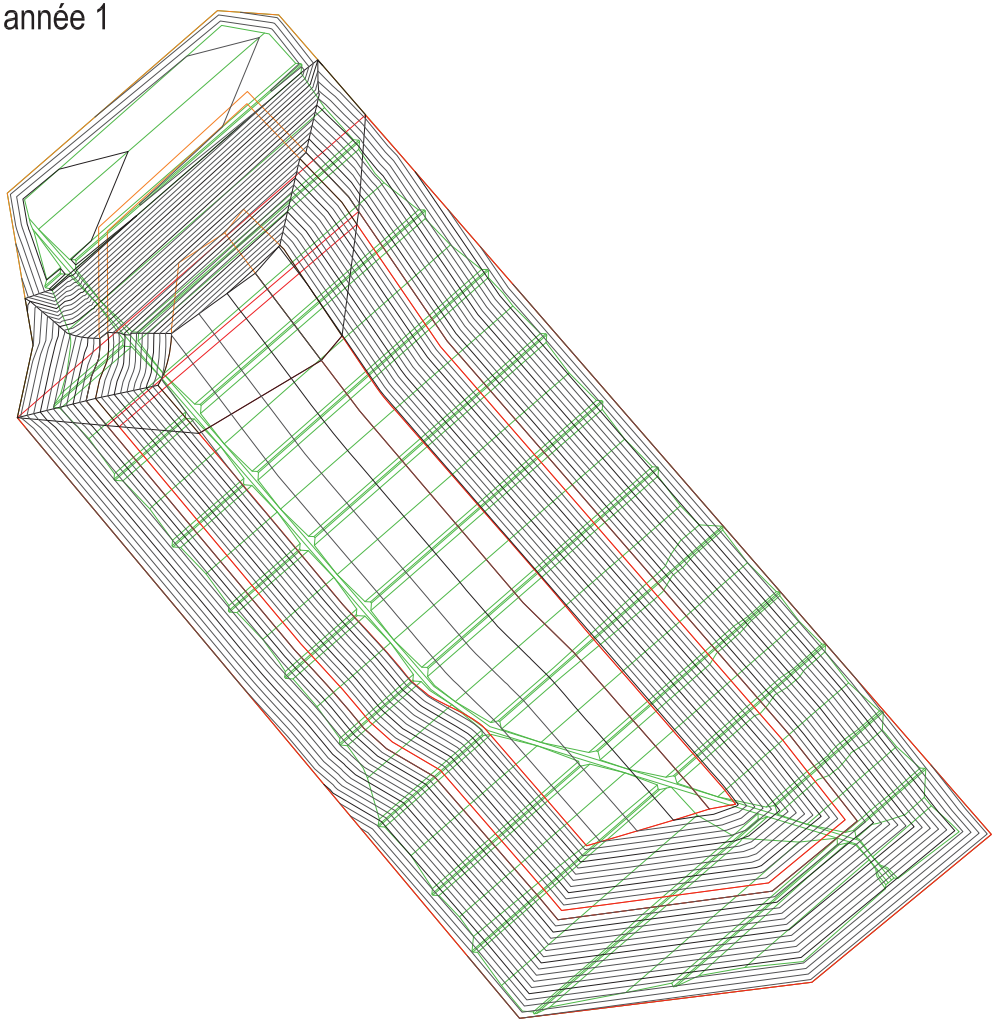
Surface de référence	Surface de comparaison	Déblai	Remblai	Net
mix-fond-pour-Ph2A-CET-2	Top_Mat-Res_CET-1-13_v01	1175.46 M³	208961.02 M³	207785.56 M³<Remblai>

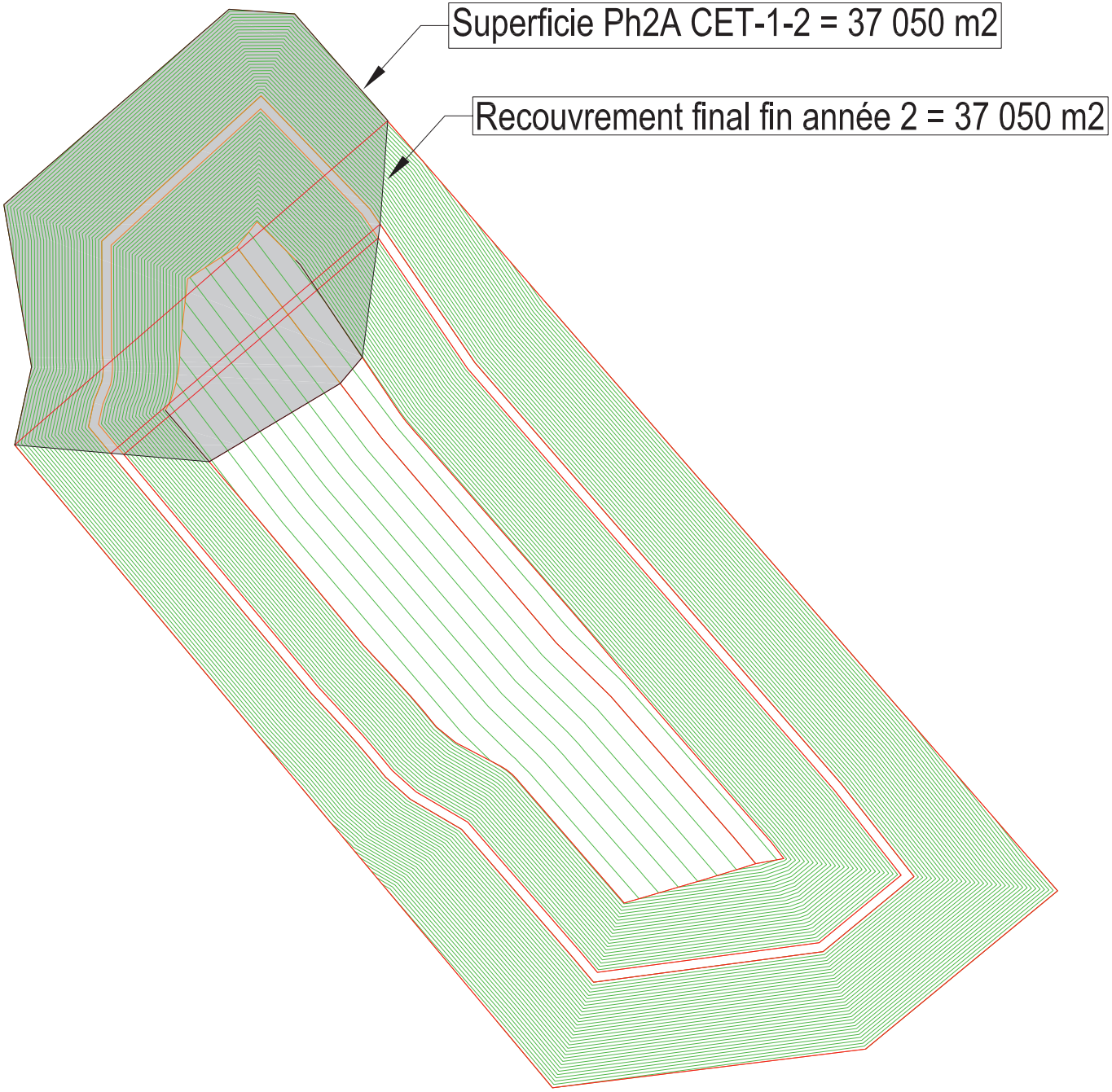
209 000 - 25 825 (manquant CET-1) = 183 175 m2 résiduel dans CET-2 après année 1

183 175 - 238 825 = - 55 650 m2 (manquant) dans CET-2

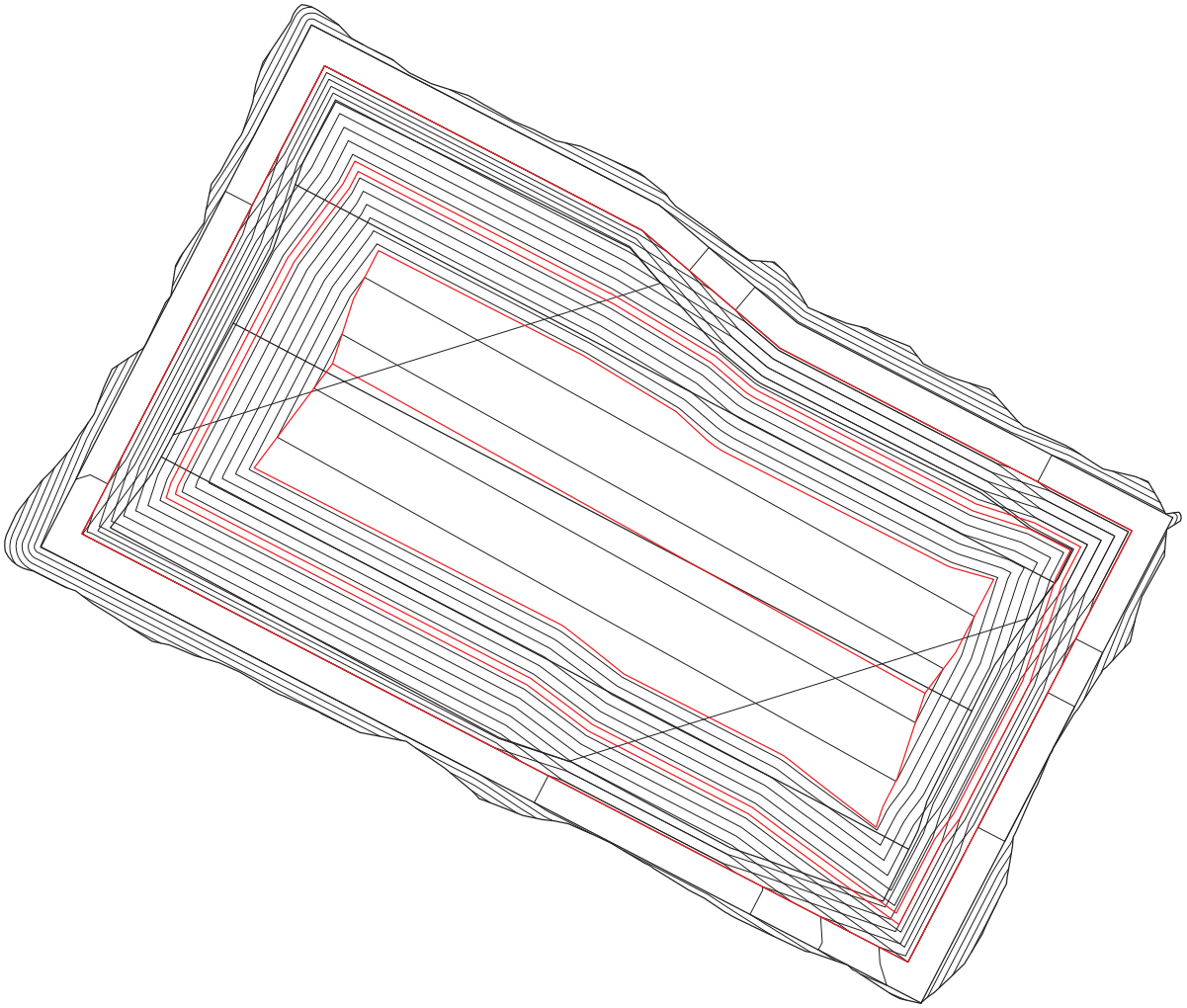
Ph2A-CET-2 remplie à 100% après année 2

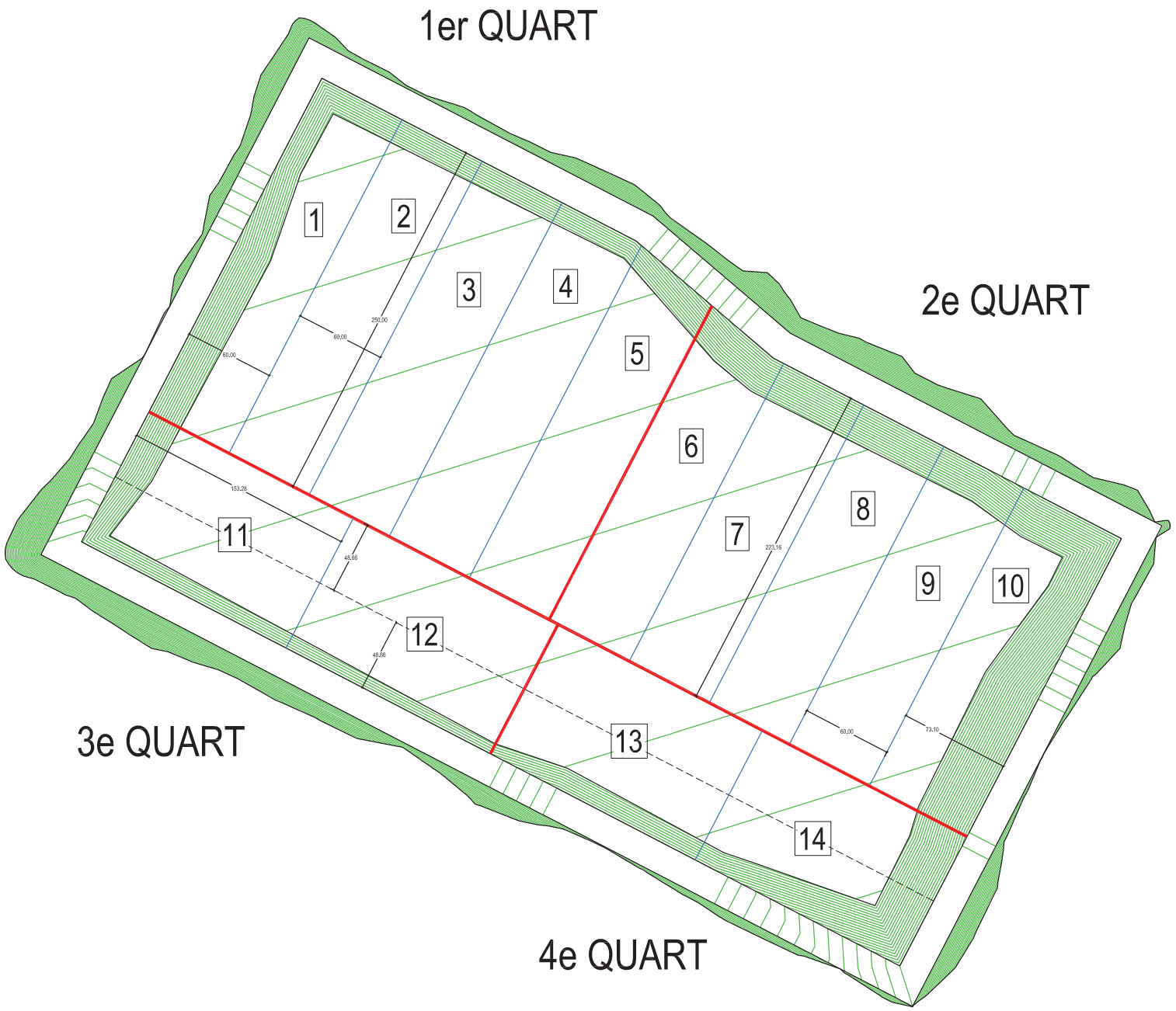
Ouverture Ph2B-CET-1 à l'année 2




Superficie Ph2A CET-1-2 = 37 050 m2
Recouvrement final fin année 2 = 37 050 m2

Surface de référence	Surface de comparaison	Déblai	Remblai	Net
P_Fond_Mat-Res_6B_+1m	P_Top_Mat-Res_6B	1577.38 M³	4163023.87 M³	4161446.49 M³<Remblai>

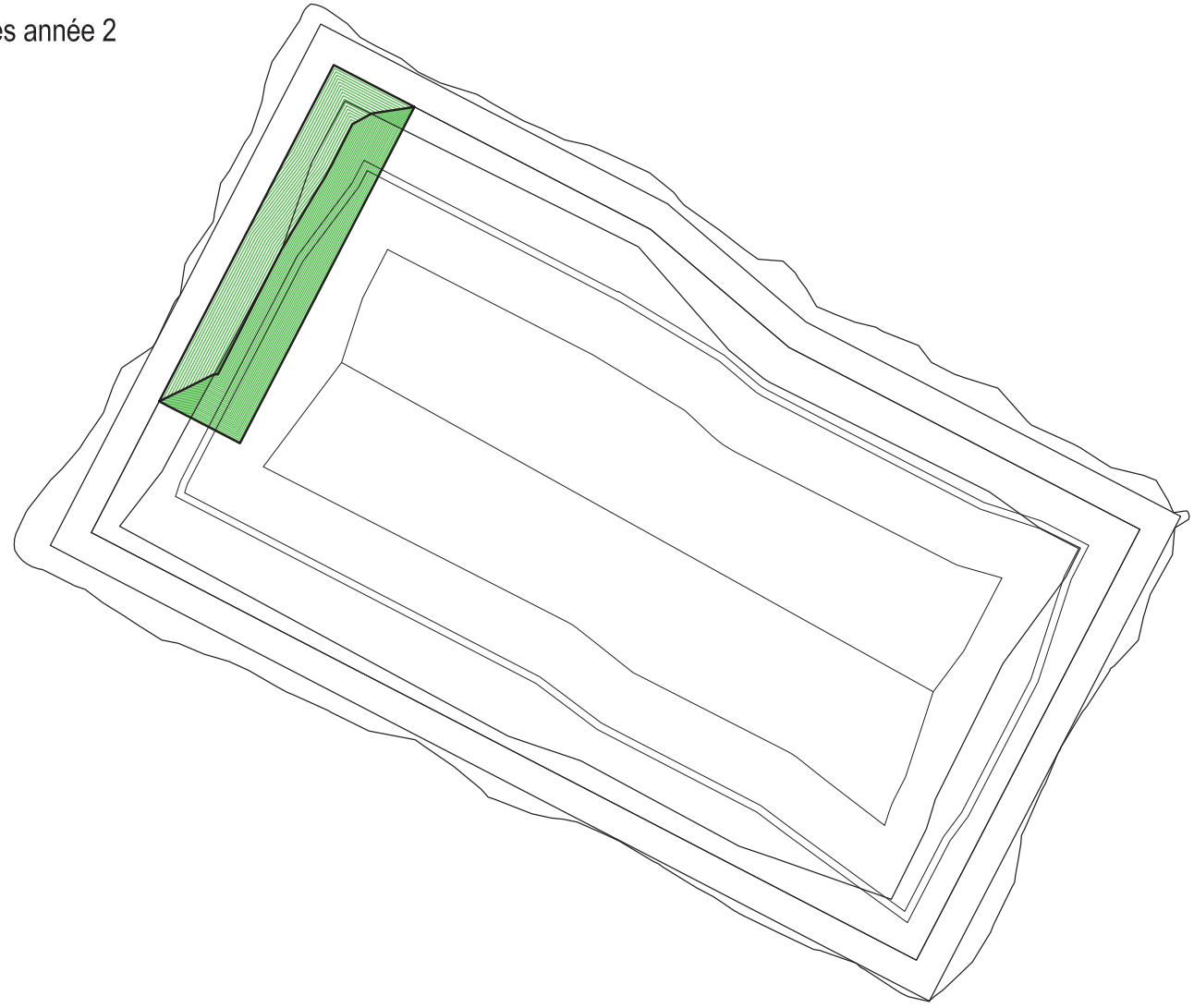



1er QUART
2e QUART
3e QUART
4e QUART
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
250,00
60,00
60,00
153,28
48,66
48,66
223,16
60,00
73,10

Surface de référence	Surface de comparaison	Déblai	Remblai	Net
Fond-Pour-Calcul (+1m)	Top-Mat-Res_CET-1	602.04 M³	90304.01 M³	89701.97 M³<Remblai>

90 000 - 55 650 (manquant Ph2A-CET-2) = 34 350 m2 résiduel dans CET-1 fin année 2

Ph2A-CET-1 remplie à 60% après année 2



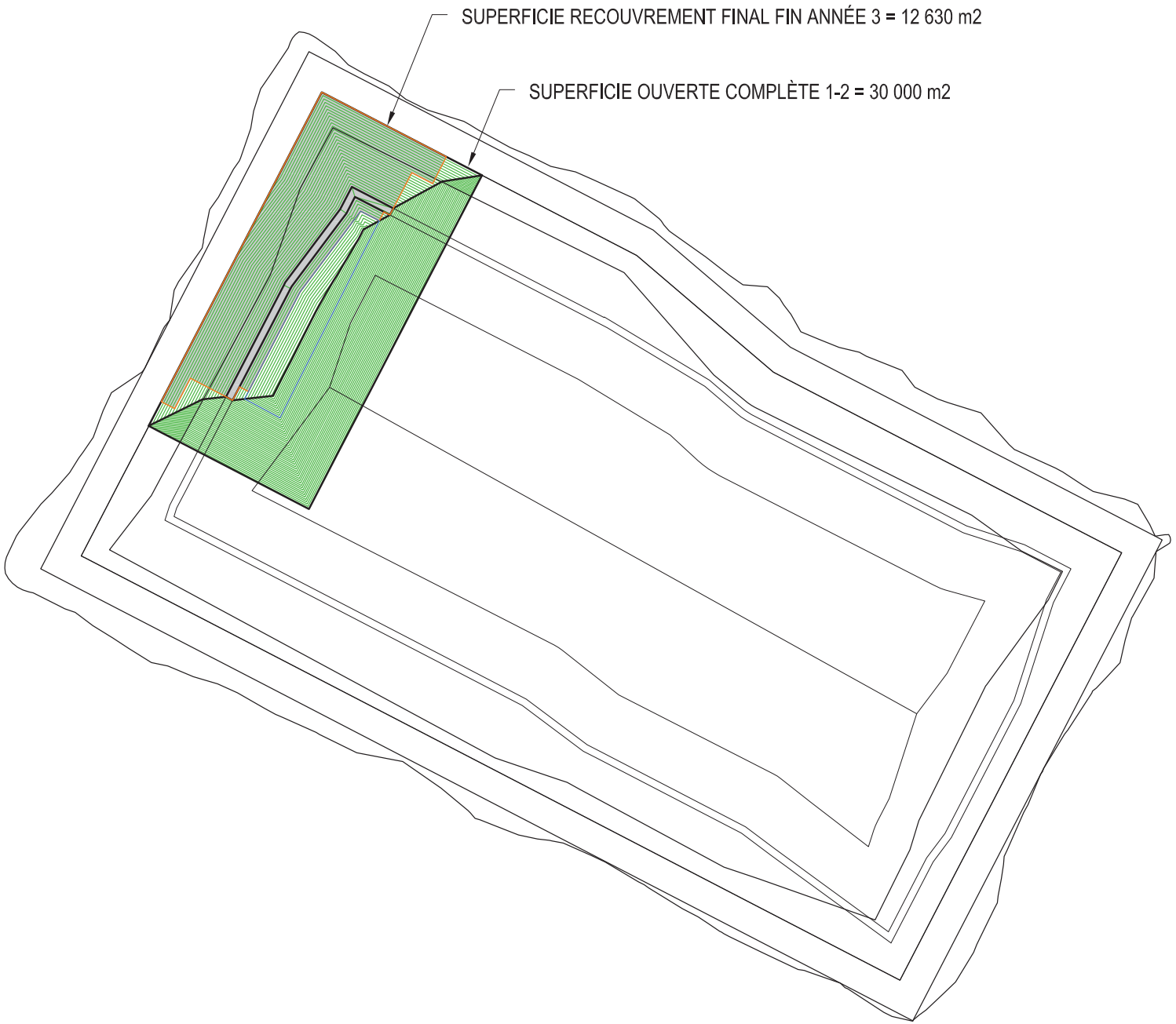
Surface de référence	Surface de comparaison	Déblai	Remblai	Net
Fond-Pour-Calcul (+1m)	Top-Mat-Res_CET-1-2	719.54 M³	317945.67 M³	317226.14 M³<Remblai>

Volume CET-2 = 318 000 - 90 000 = 228 000 m3

238 825 - 34 350 (résiduel Ph2A-CET-1) = 204 475 m2 dans CET-2

228 000 - 204 475 = 23 525 m3 résiduel après année 3

CET-2 remplies à 90% après année 3


SUPERFICIE RECOUVREMENT FINAL FIN ANNÉE 3 = 12 630 m2
SUPERFICIE OUVERTE COMPLÈTE 1-2 = 30 000 m2

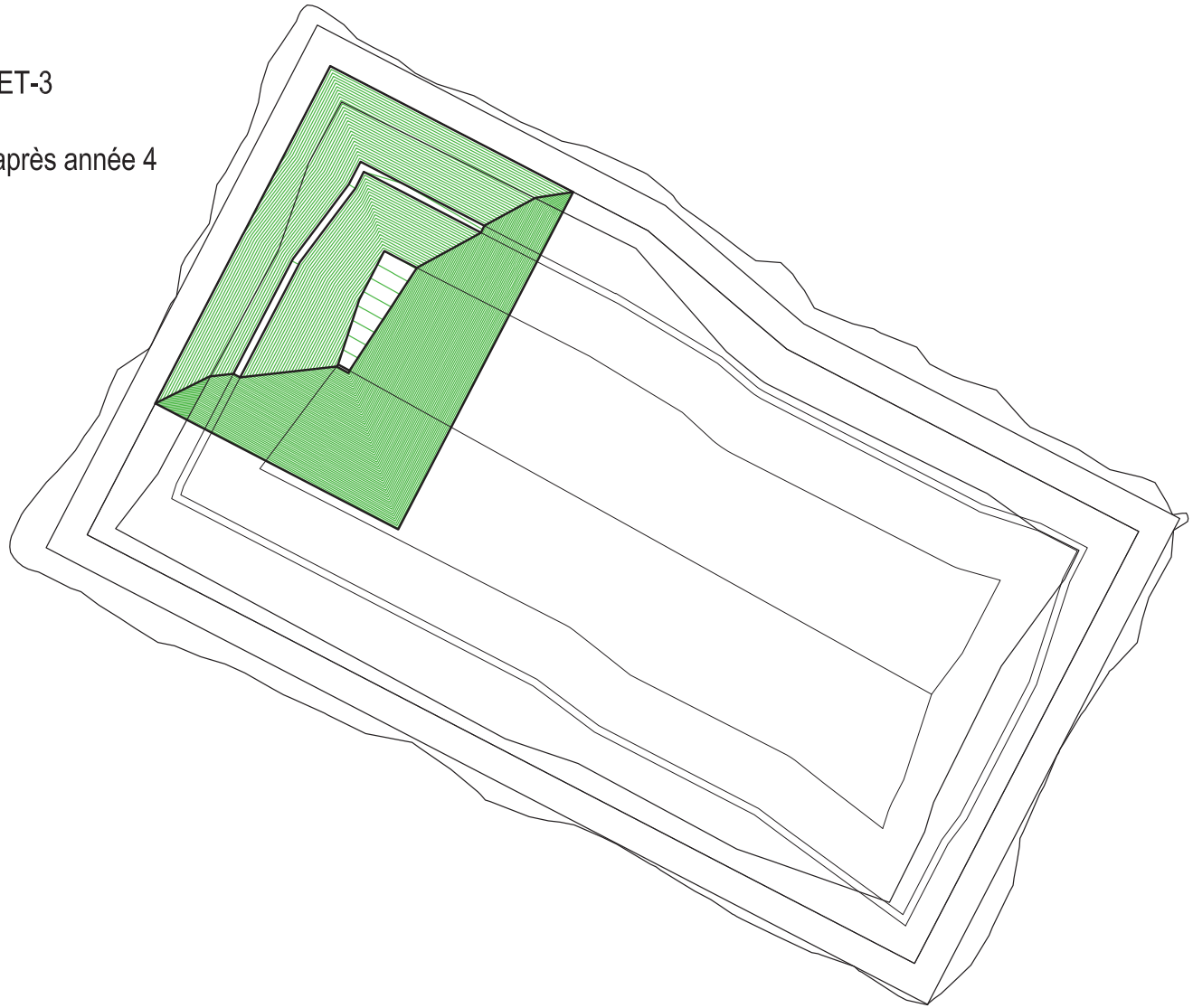
Surface de référence	Surface de comparaison	Déblai	Remblai	Net
Fond-Pour-Calcul (+1m)	Top-Mat-Res_CET-1-3	836.50 M³	619576.55 M³	618740.05 M³<Remblai>

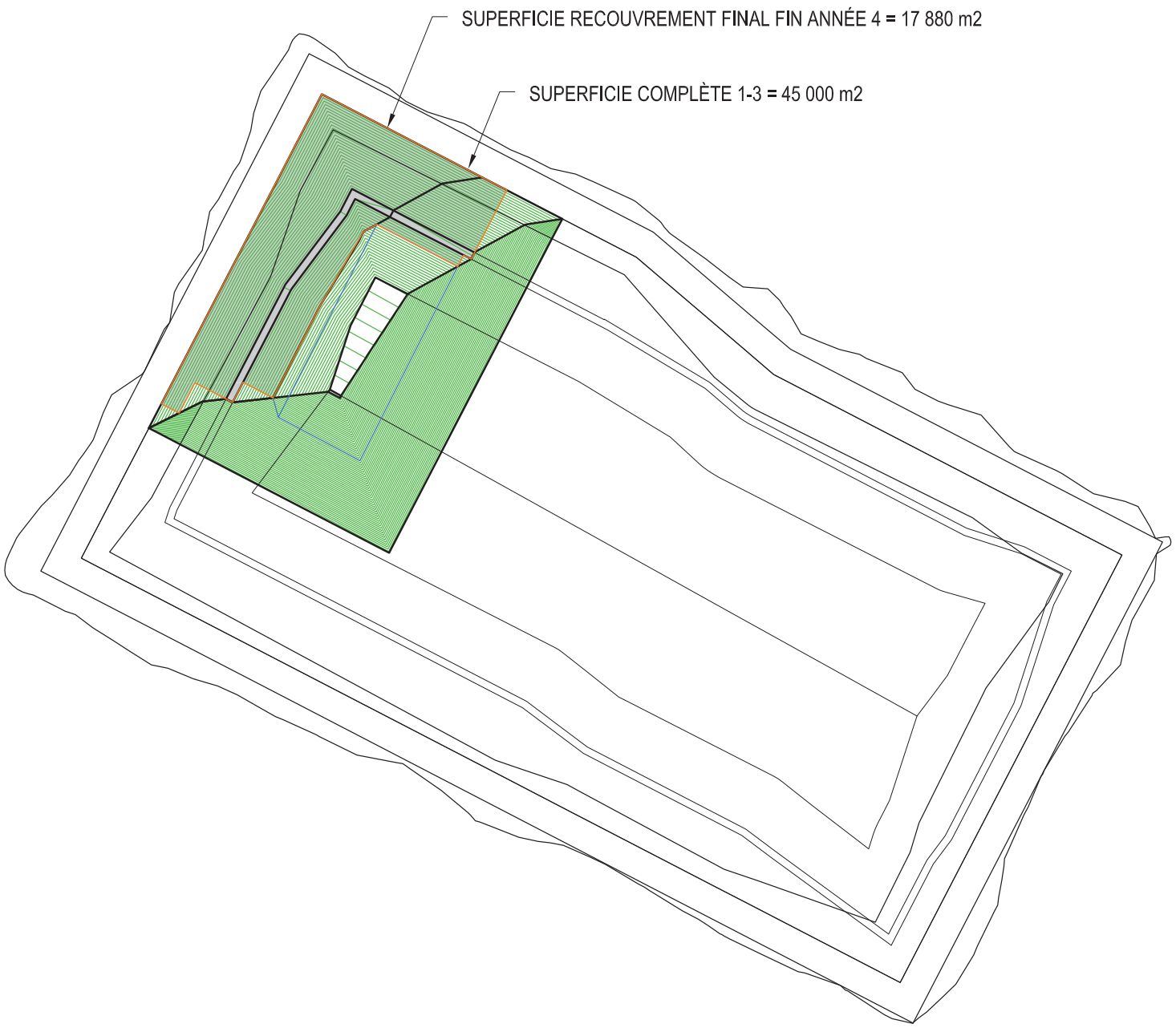
Volume CET-3 = 620 000 - 318 000 = 302 000 m3

238 825 - 23 525 (résiduel 1-2) = 215 300 m3 dans CET-3

302 000 - 215 500 = 86 500 m3 résiduel dans CET-3 après année 4

CET-3 remplie à 70% après année 4




SUPERFICIE RECOUVREMENT FINAL FIN ANNÉE 4 = 17 880 m2
SUPERFICIE COMPLÈTE 1-3 = 45 000 m2

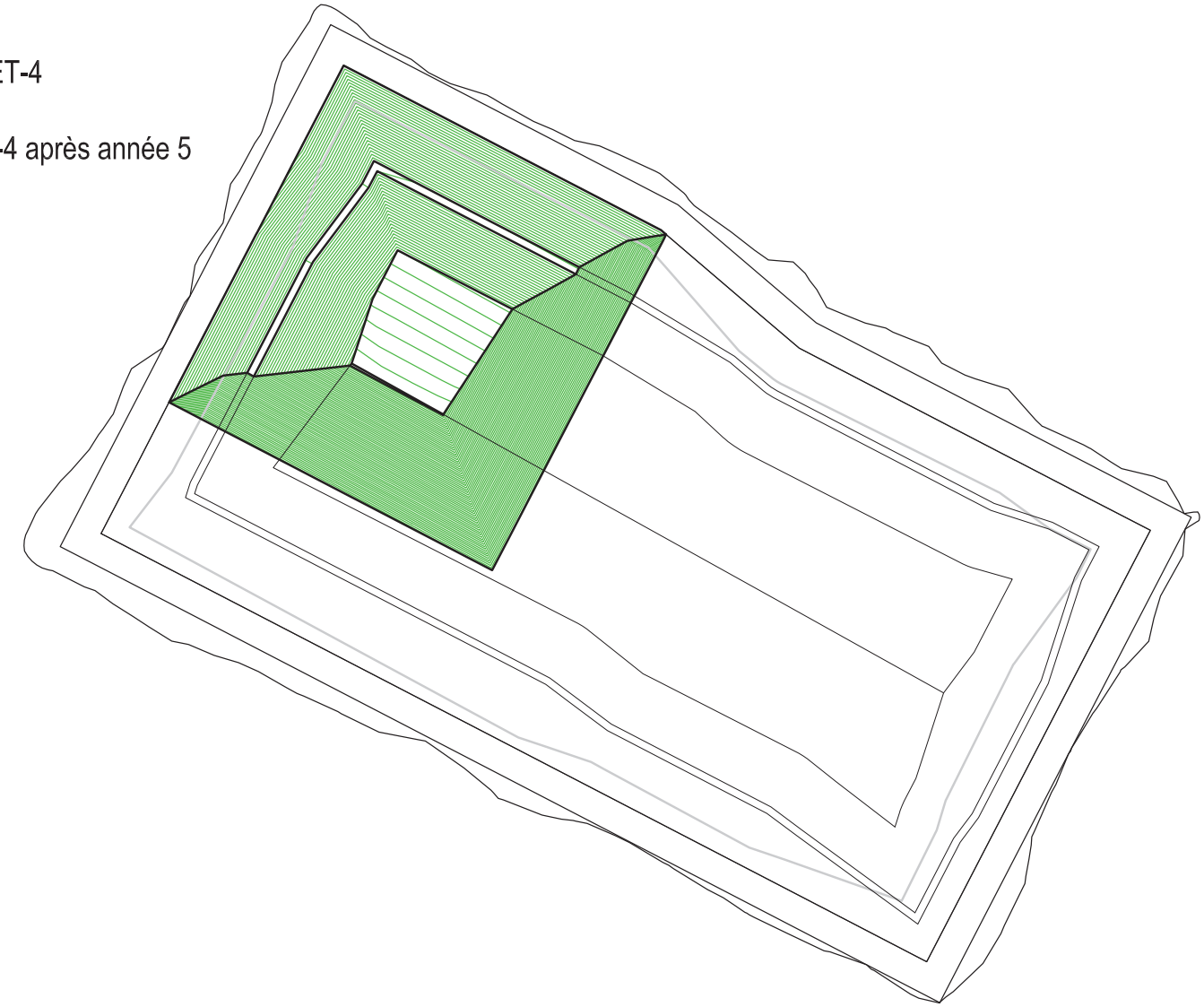
Surface de référence	Surface de comparaison	Déblai	Remblai	Net
Fond-Pour-Calcul (+1m)	Top-Mat-Res_CET-1-4	950.07 M³	934122.39 M³	933172.33 M³<Remblai>

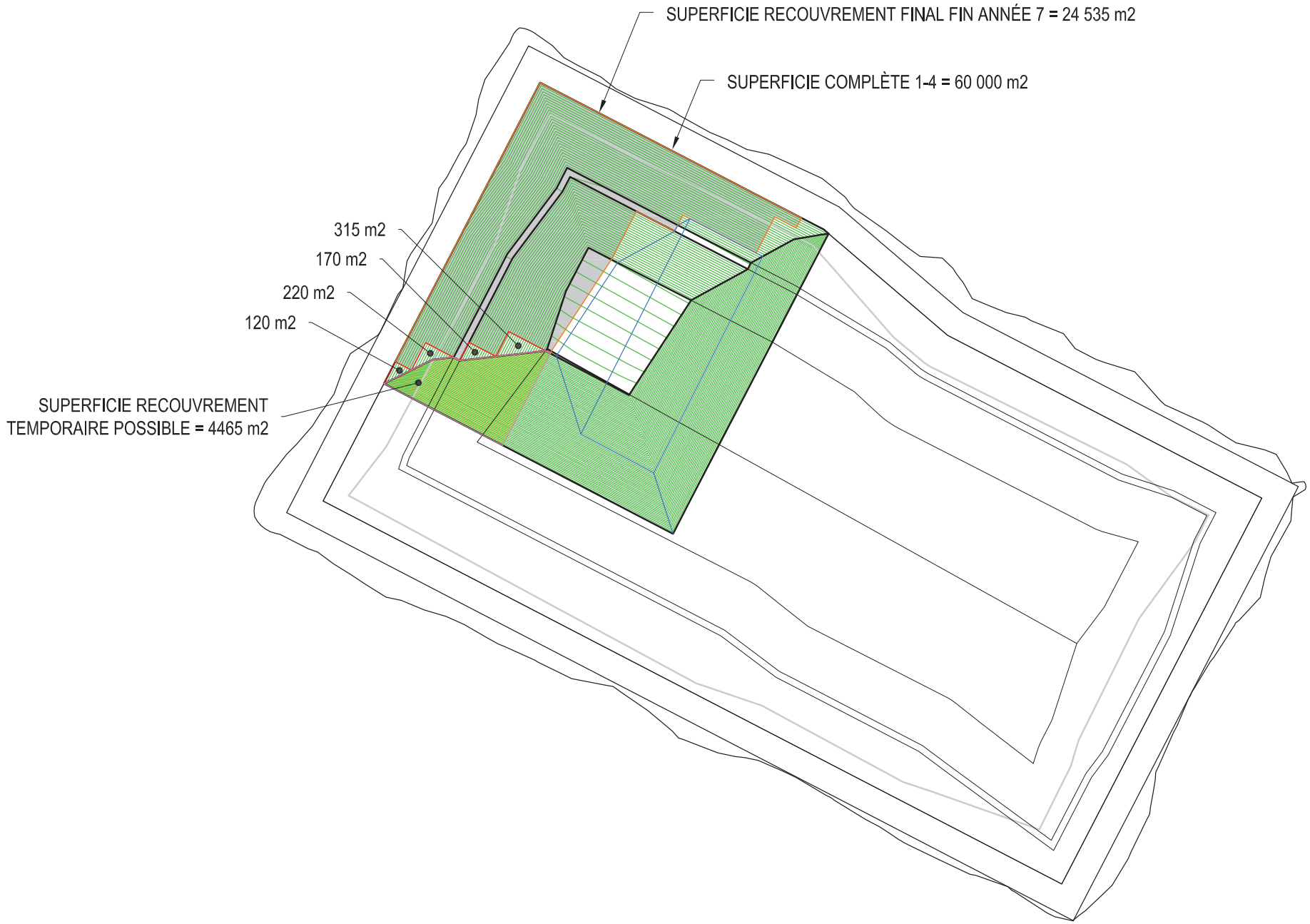
Volume CET-4 = 935 000 - 620 000 = 315 000 m3

238 825 - 86 500 (résiduel 3) = 152 325 m3 dans CET-4

315 000 - 152 325 = 162 675 m3 résiduel dans CET-4 après année 5

CET-4 remplie à 50% après année 5




SUPERFICIE RECOUVREMENT FINAL FIN ANNÉE 7 = 24 535 m2
SUPERFICIE COMPLÈTE 1-4 = 60 000 m2
315 m2
170 m2
220 m2
120 m2
SUPERFICIE RECOUVREMENT
TEMPORAIRE POSSIBLE = 4465 m2

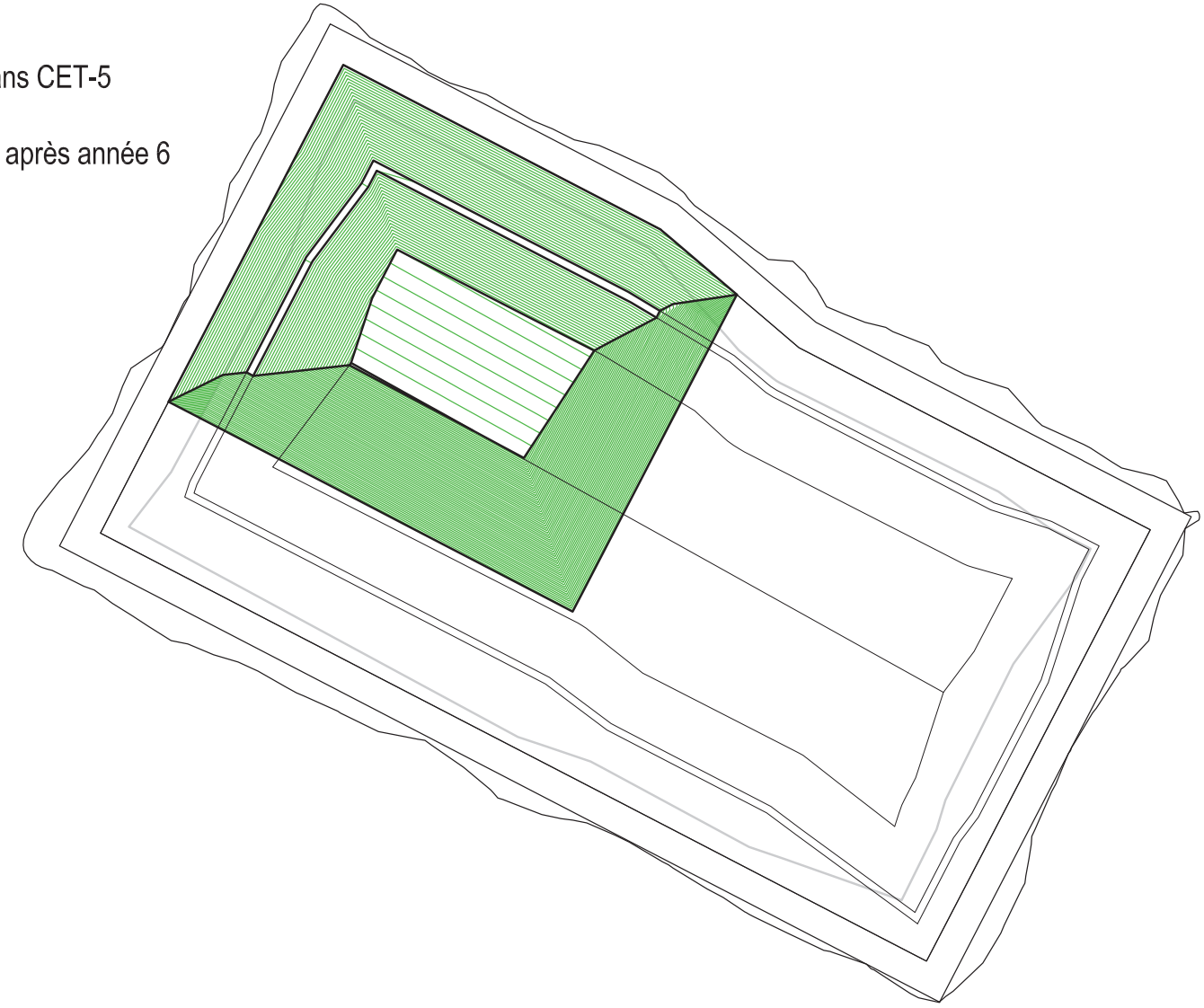
Surface de référence	Surface de comparaison	Déblai	Remblai	Net
Fond-Pour-Calcul (+1m)	Top-Mat-Res_CET-1-5	1049.65 M³	1242900.42 M³	1241850.77 M³<Remblai>

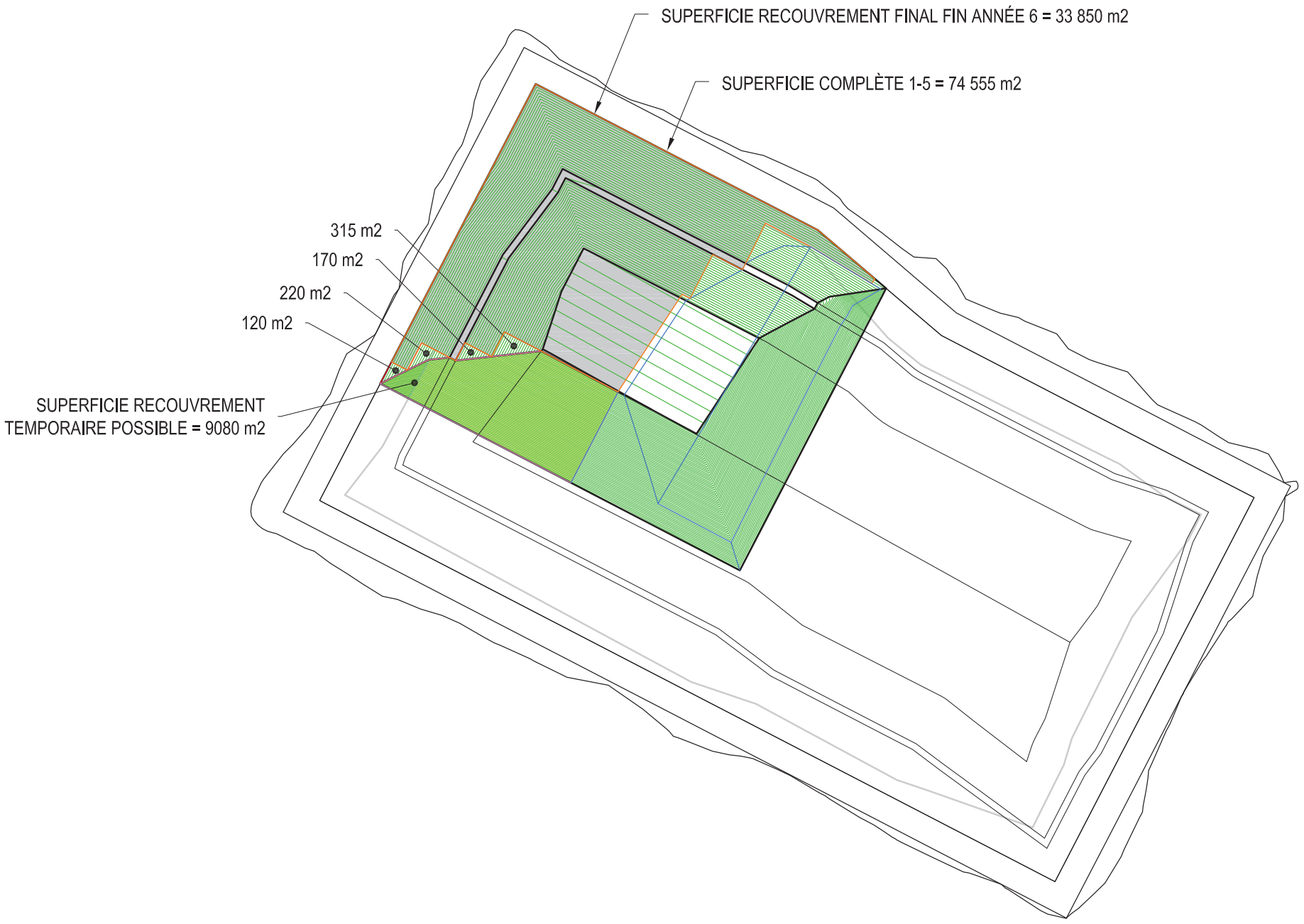
Volume CET-5 = 1 243 000 - 935 000 = 308 000 m3

238 825 - 162 675 (résiduel CET -4) = 76 150 m3 dans CET-5

308 000 - 76 150 = 231 850 m3 résiduel dans CET-5 après année 6

CET-5 remplie à 25 % après année 6




SUPERFICIE RECOUVREMENT FINAL FIN ANNÉE 6 = 33 850 m2
SUPERFICIE COMPLÈTE 1-5 = 74 555 m2
315 m2
170 m2
220 m2
120 m2
SUPERFICIE RECOUVREMENT
TEMPORAIRE POSSIBLE = 9080 m2

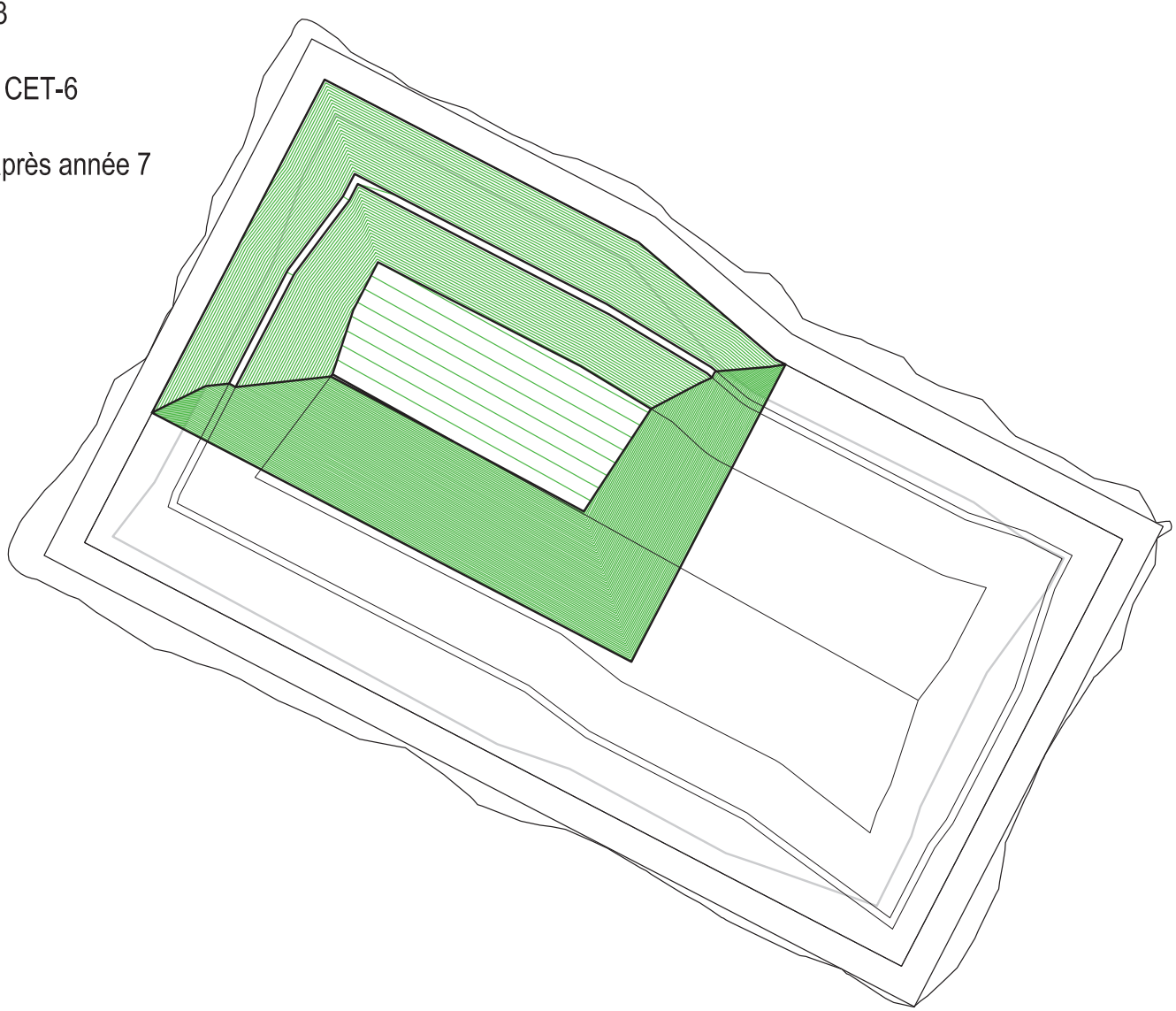
Surface de référence	Surface de comparaison	Déblai	Remblai	Net
Fond-Pour-Calcul (+1m)	Top-Mat-Res_CET-1-6	1161.58 M³	1535587.09 M³	1534425.51 M³<Remblai>

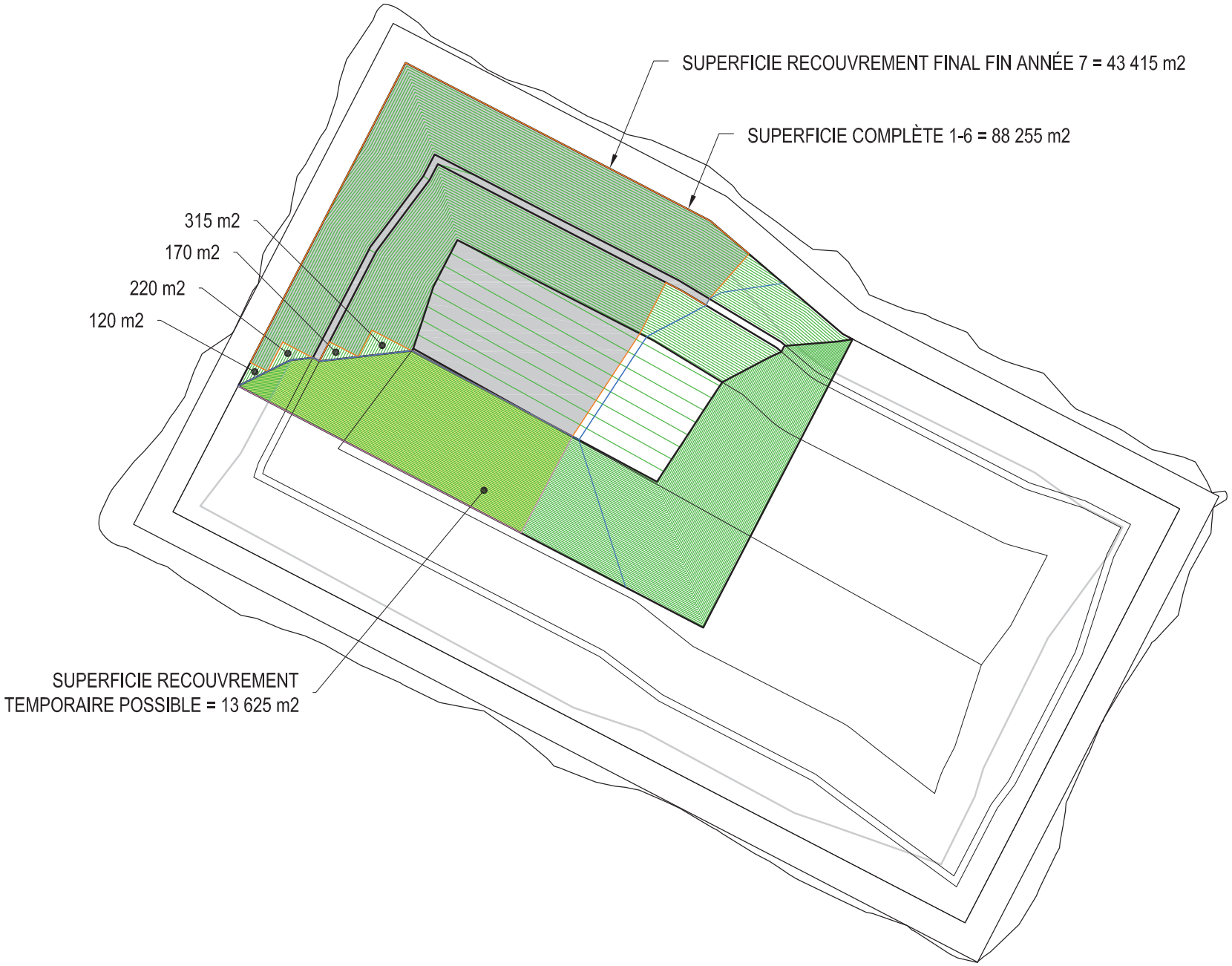
Volume CET-6 = 1 535 000 - 1 243 000 = 292 000 m3

238 825 - 231 850 (résiduel CET-5) = 6 975 m3 dans CET-6

292 000 - 6 975 = 285 025 m3 résiduel dans CET-6 après année 7

CET-6 remplie à 5% après année 7




SUPERFICIE RECOUVREMENT FINAL FIN ANNÉE 7 = 43 415 m2
SUPERFICIE COMPLÈTE 1-6 = 88 255 m2
315 m2
170 m2
220 m2
120 m2
SUPERFICIE RECOUVREMENT
TEMPORAIRE POSSIBLE = 13 625 m2

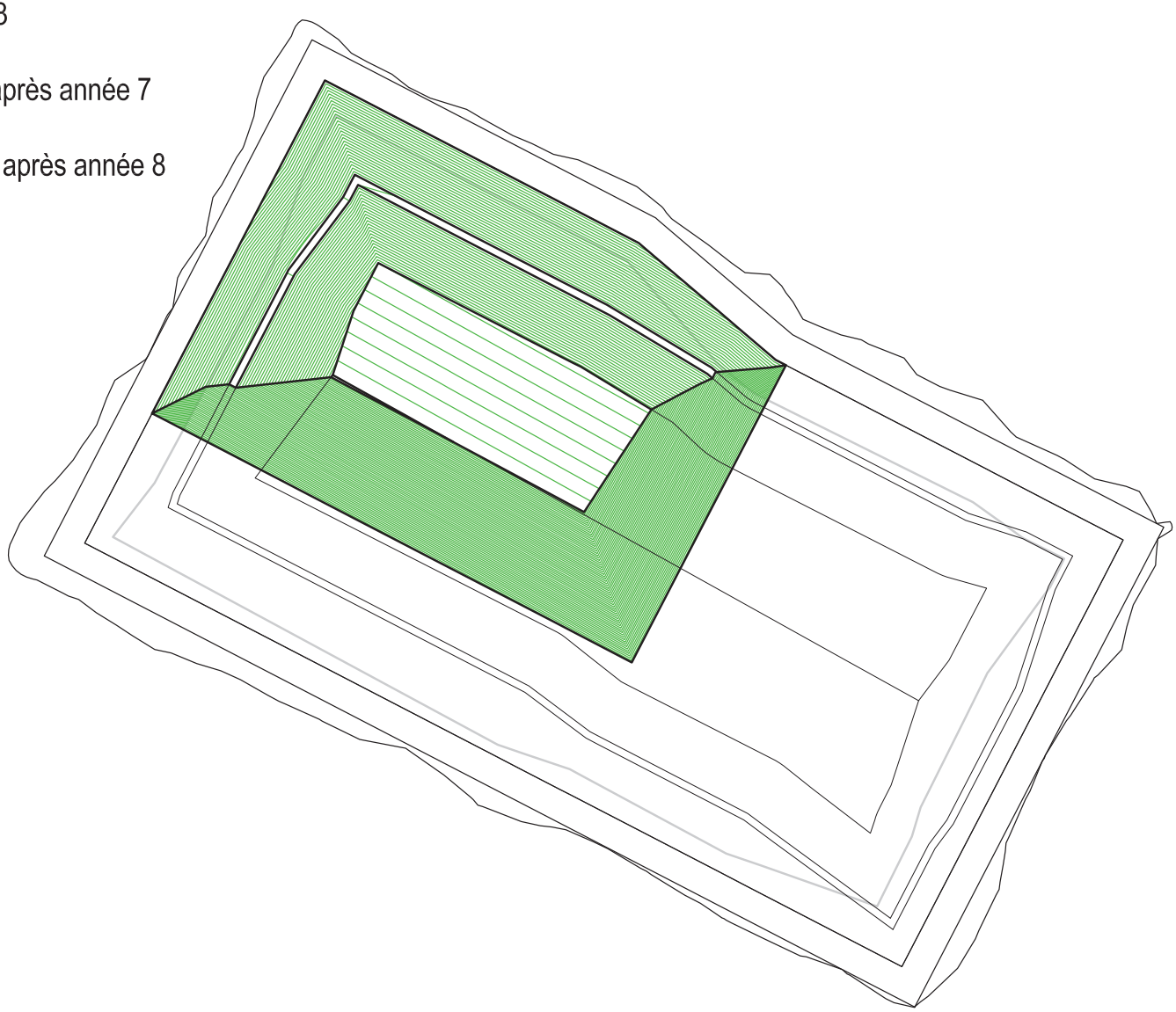
Surface de référence	Surface de comparaison	Déblai	Remblai	Net
Fond-Pour-Calcul (+1m)	Top-Mat-Res_CET-1-6	1161.58 M³	1535587.09 M³	1534425.51 M³<Remblai>

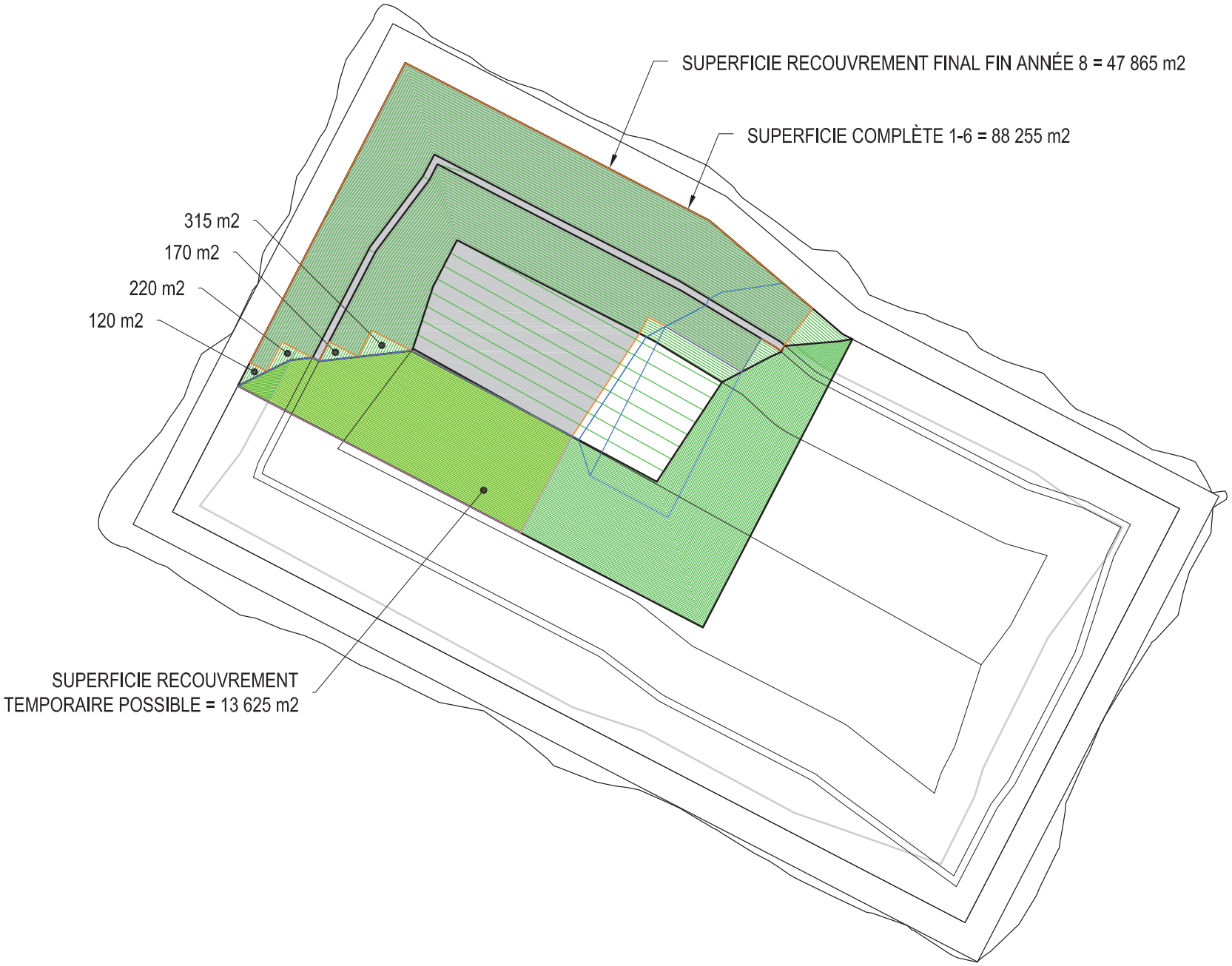
Volume CET-6 = 1 535 000 - 1 243 000 = 292 000 m3

292 000 - 6 975 = 285 025 m3 résiduel dans CET-6 après année 7

285 025 - 238 825 = 46 200 m3 résiduel dans CET-6 après année 8

CET-6 remplie à 85% après année 8




SUPERFICIE RECOUVREMENT FINAL FIN ANNÉE 8 = 47 865 m2
SUPERFICIE COMPLÈTE 1-6 = 88 255 m2
315 m2
170 m2
220 m2
120 m2
SUPERFICIE RECOUVREMENT
TEMPORAIRE POSSIBLE = 13 625 m2

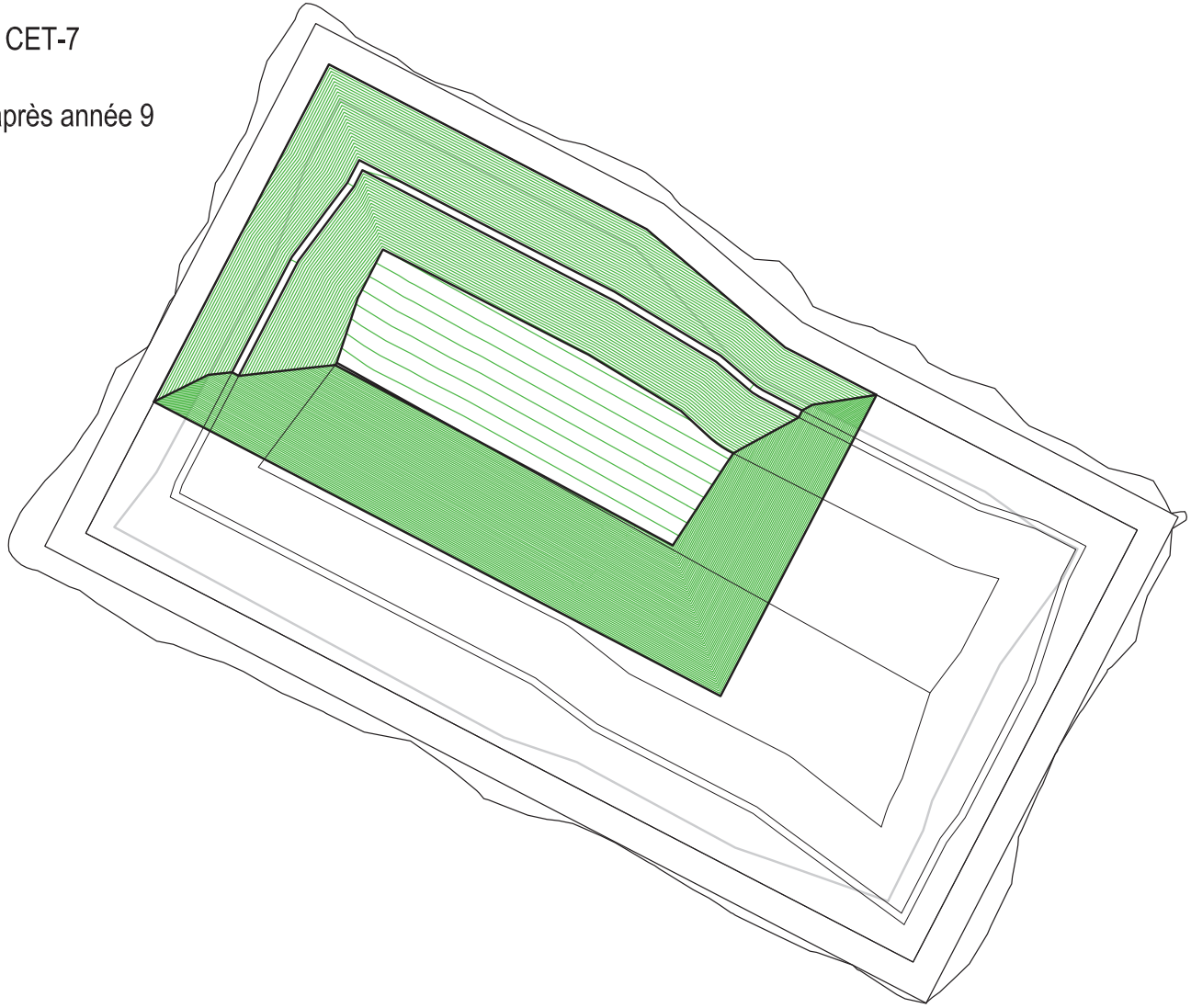
Surface de référence	Surface de comparaison	Déblai	Remblai	Net
Fond-Pour-Calcul (+1m)	Top-Mat-Res_CET-1-7	1279.09 M³	1812220.35 M³	1810941.26 M³<Remblai>

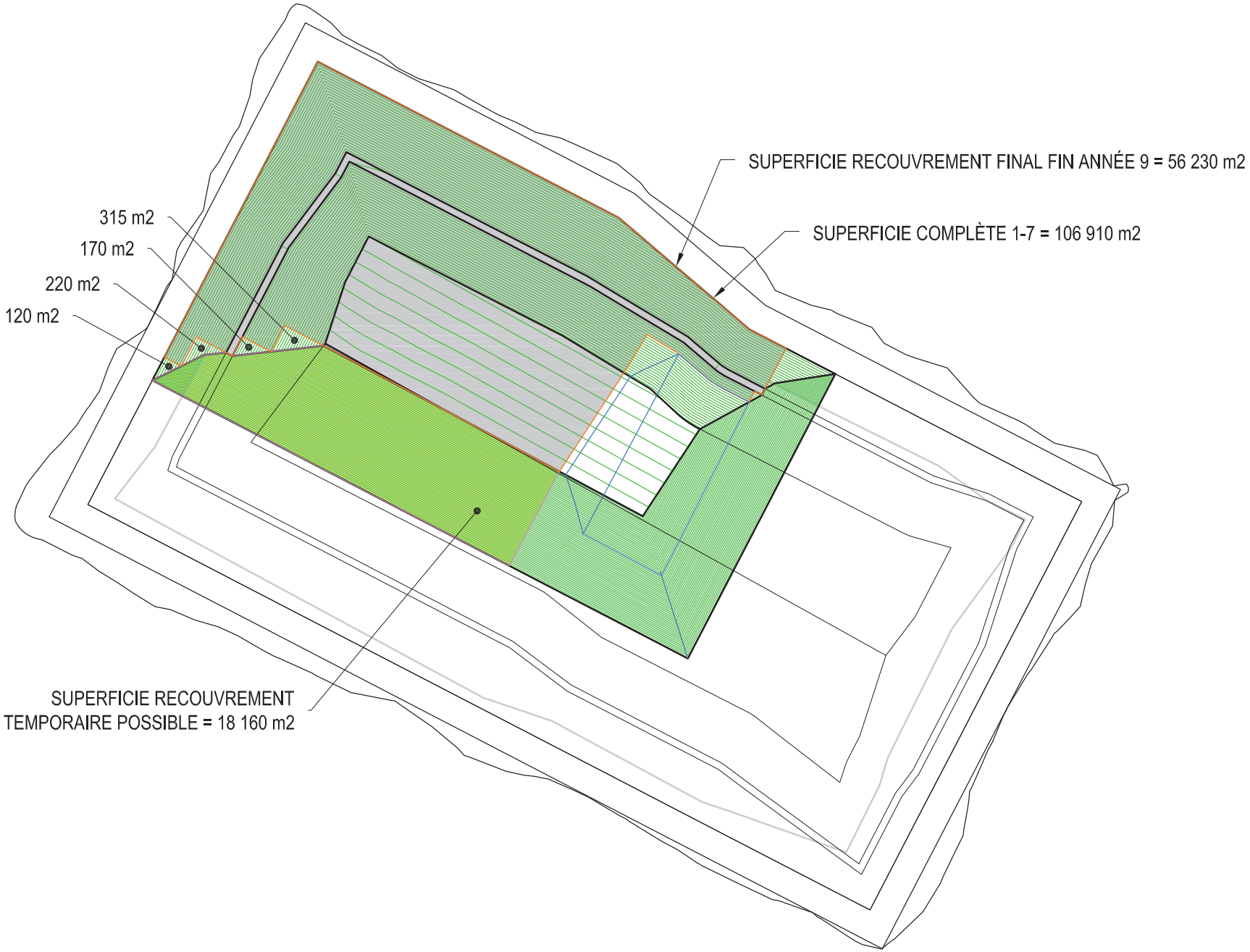
Volume CET-7 = 1 812 000 - 1 535 000 = 277 000 m3

238 825 - 46 200 (résiduel CET-6) = 192 625 m3 dans CET-7

277 000 - 192 625 = 84 375 m3 résiduel dans CET-7 après année 9

CET-7 remplie à 70% après année 9




SUPERFICIE RECOUVREMENT FINAL FIN ANNÉE 9 = 56 230 m2
SUPERFICIE COMPLÈTE 1-7 = 106 910 m2
315 m2
170 m2
220 m2
120 m2
SUPERFICIE RECOUVREMENT
TEMPORAIRE POSSIBLE = 18 160 m2

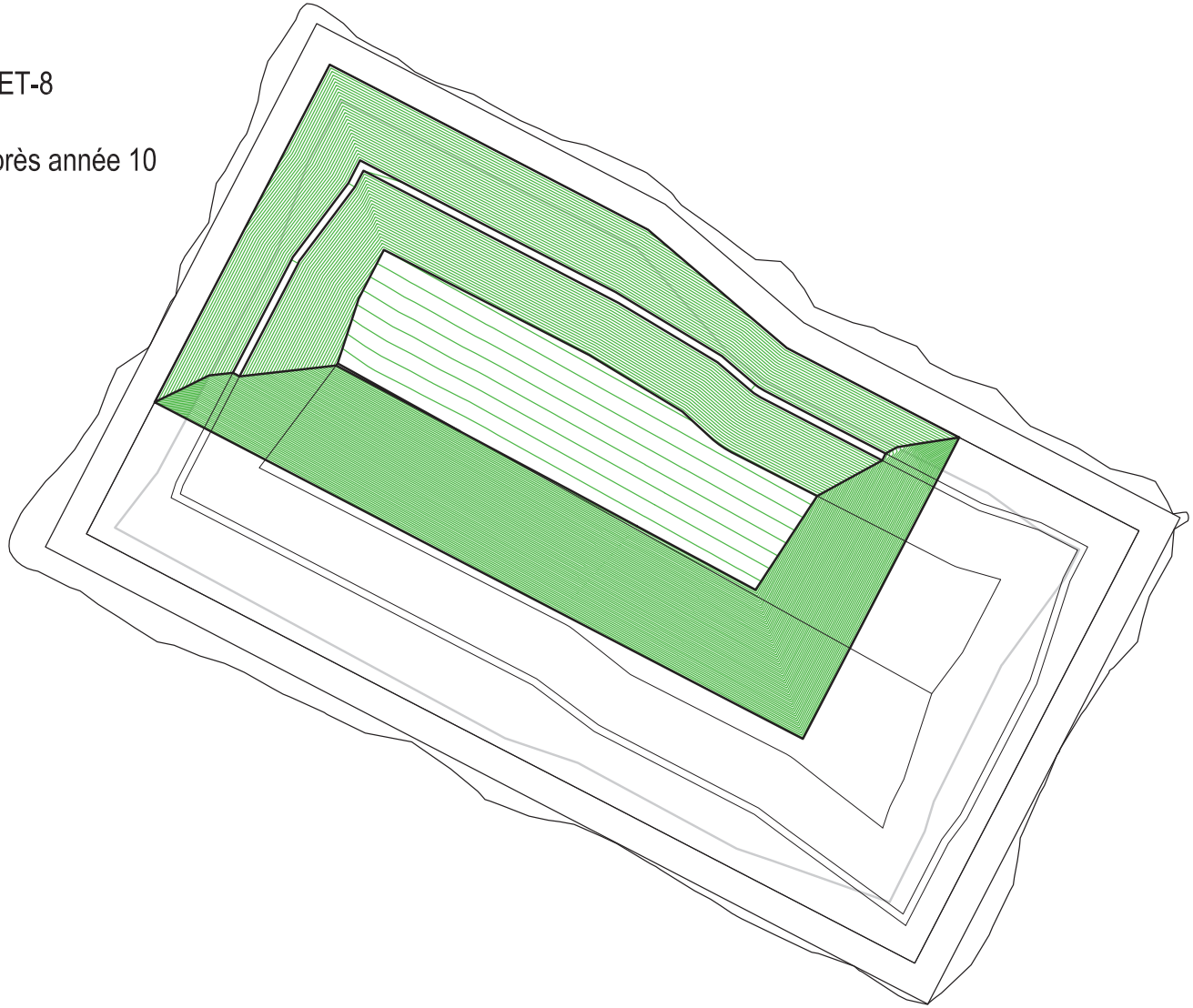
Surface de référence	Surface de comparaison	Déblai	Remblai	Net
Fond-Pour-Calcul (+1m)	Top-Mat-Res_CET-1-8	1394.59 M³	2084442.71 M³	2083048.12 M³<Remblai>

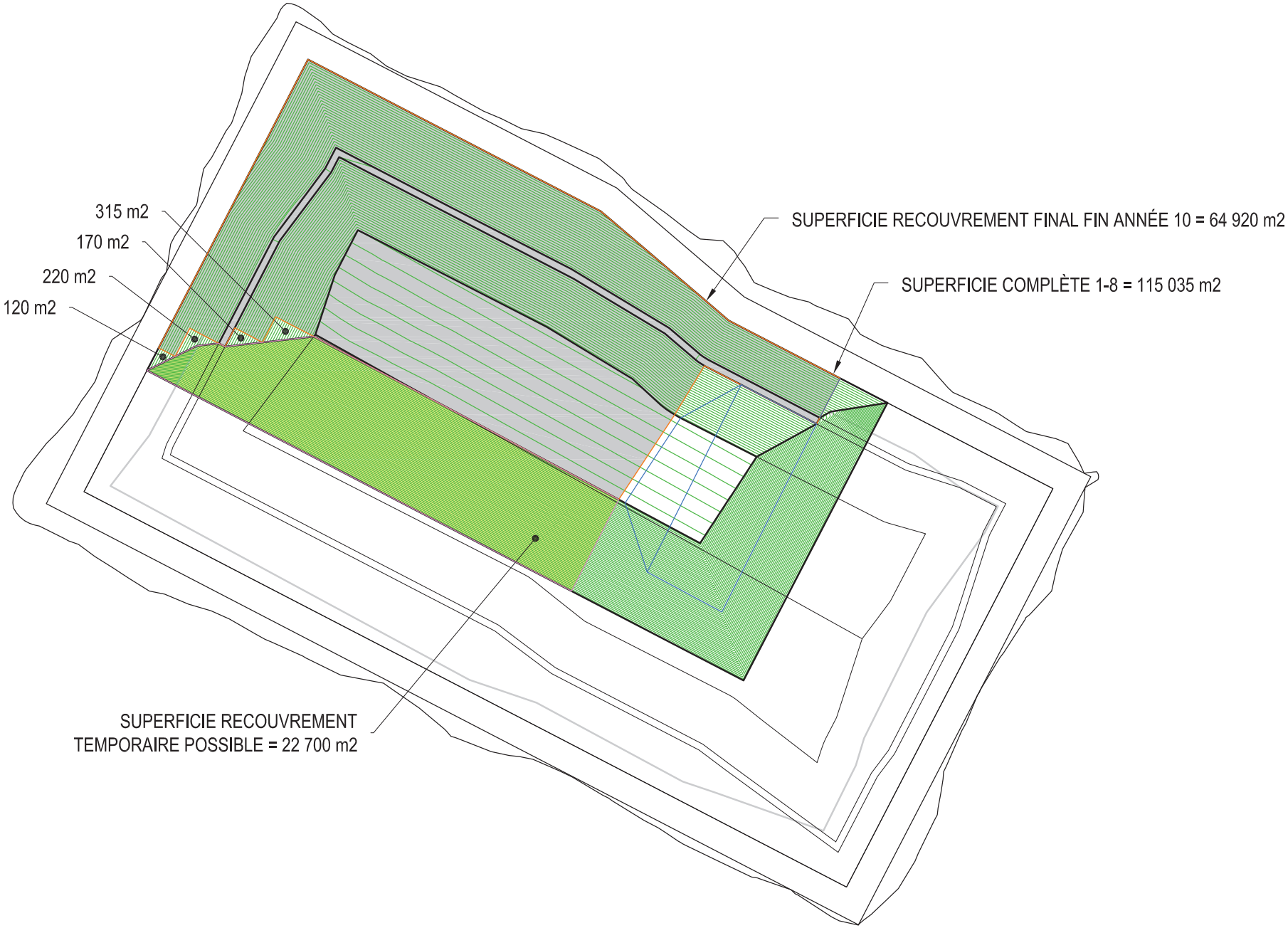
Volume CET-8 = 2 084 500 - 1 812 000 = 272 500 m3

238 825 - 84 375 (résiduel CET-7) = 154 450 m3 dans CET-8

272 500 - 154 450 = 118 050 m3 résiduel dans CET-8 après année 10

CET-8 remplie à 55% après année 10




315 m2
170 m2
220 m2
120 m2
SUPERFICIE RECOUVREMENT FINAL FIN ANNÉE 10 = 64 920 m2
SUPERFICIE COMPLÈTE 1-8 = 115 035 m2
SUPERFICIE RECOUVREMENT
TEMPORAIRE POSSIBLE = 22 700 m2

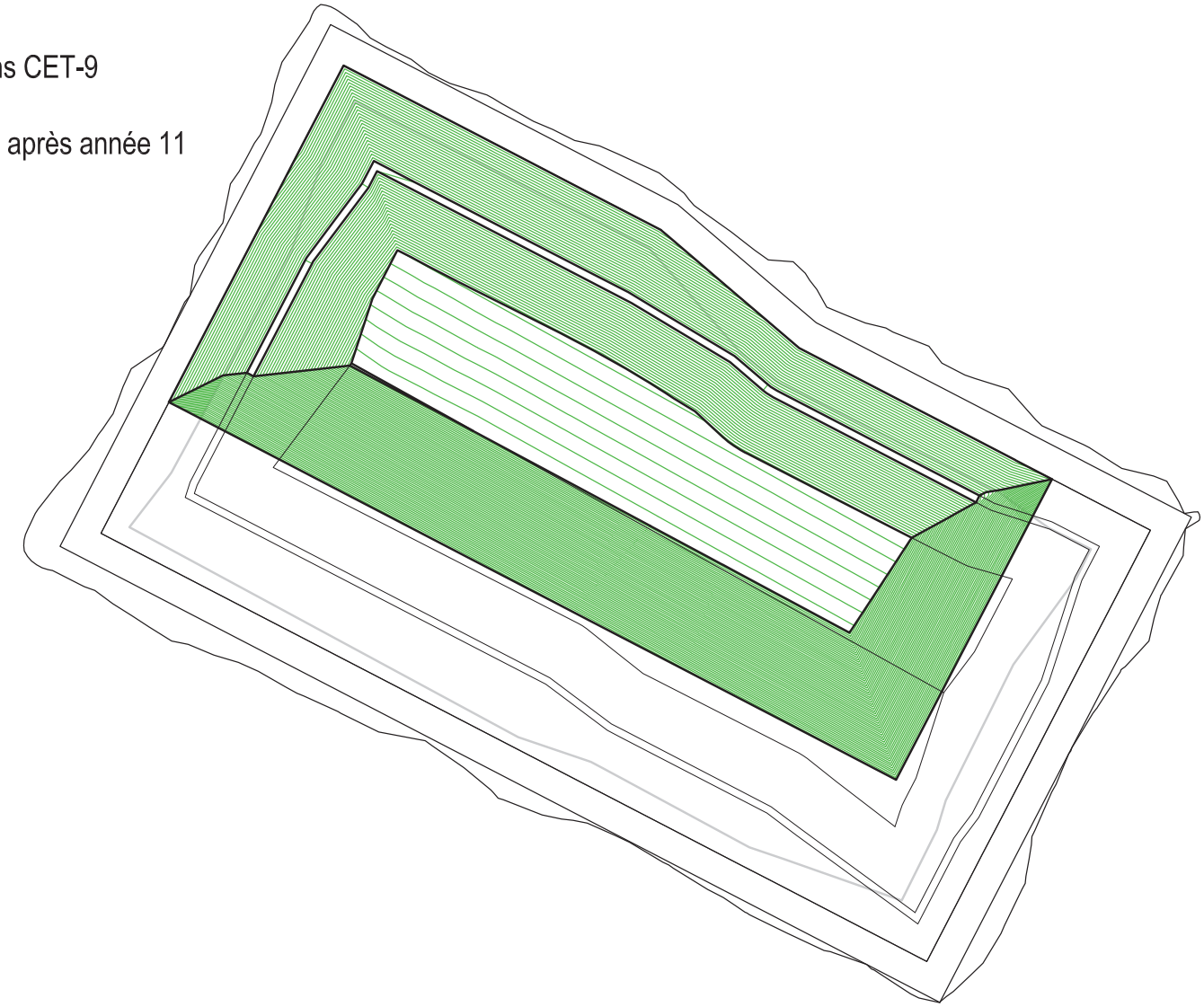
Surface de référence	Surface de comparaison	Déblai	Remblai	Net
Fond-Pour-Calcul (+1m)	Top-Mat-Res_CET-1-9	1509.63 M³	2354029.51 M³	2352519.88 M³<Remblai>

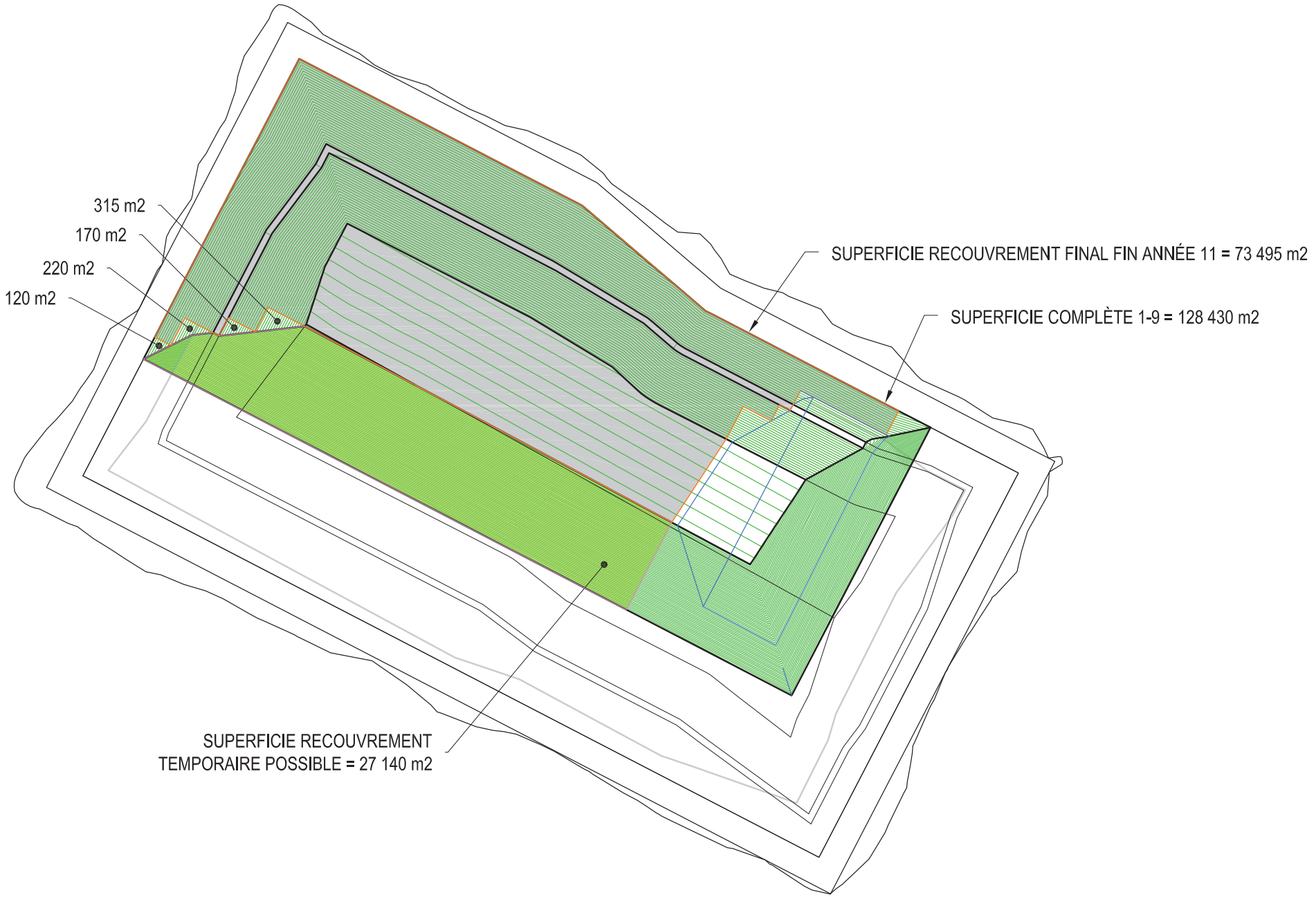
Volume CET-9 = 2 354 500 - 2 084 500 = 269 500 m3

238 825 - 118 050 (résiduel CET-8) = 120 775 m3 dans CET-9

269 500 - 120 775 = 148 725 m3 résiduel dans CET-9 après année 11

CET-9 remplie à 45% après année 11




315 m2
170 m2
220 m2
120 m2
SUPERFICIE RECOUVREMENT FINAL FIN ANNÉE 11 = 73 495 m2
SUPERFICIE COMPLÈTE 1-9 = 128 430 m2
SUPERFICIE RECOUVREMENT
TEMPORAIRE POSSIBLE = 27 140 m2

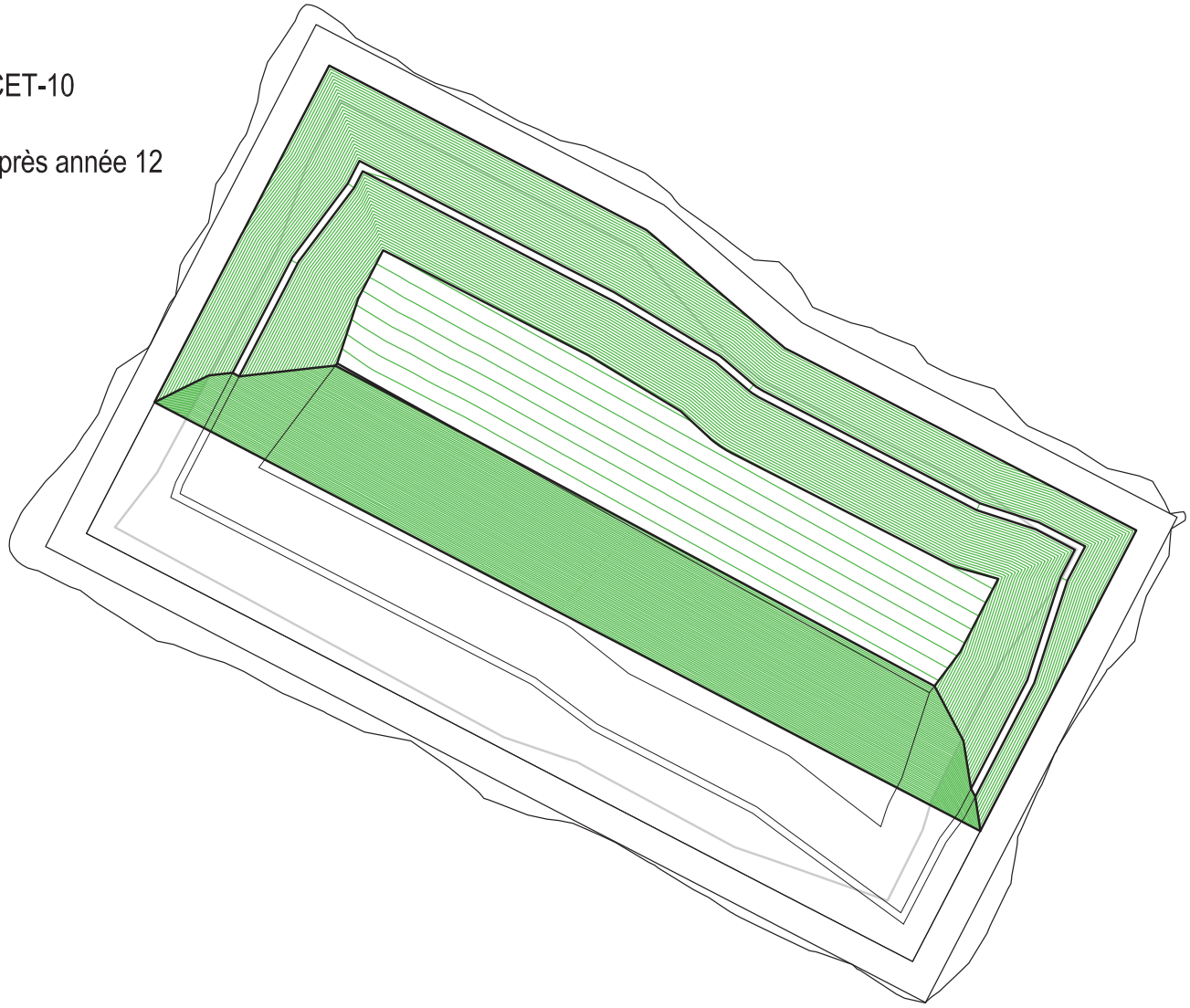
Surface de référence	Surface de comparaison	Déblai	Remblai	Net
Fond-Pour-Calcul (+1m)	Top-Mat-Res_CET-1-10	1598.36 M³	2701438.63 M³	2699840.27 M³<Remblai>

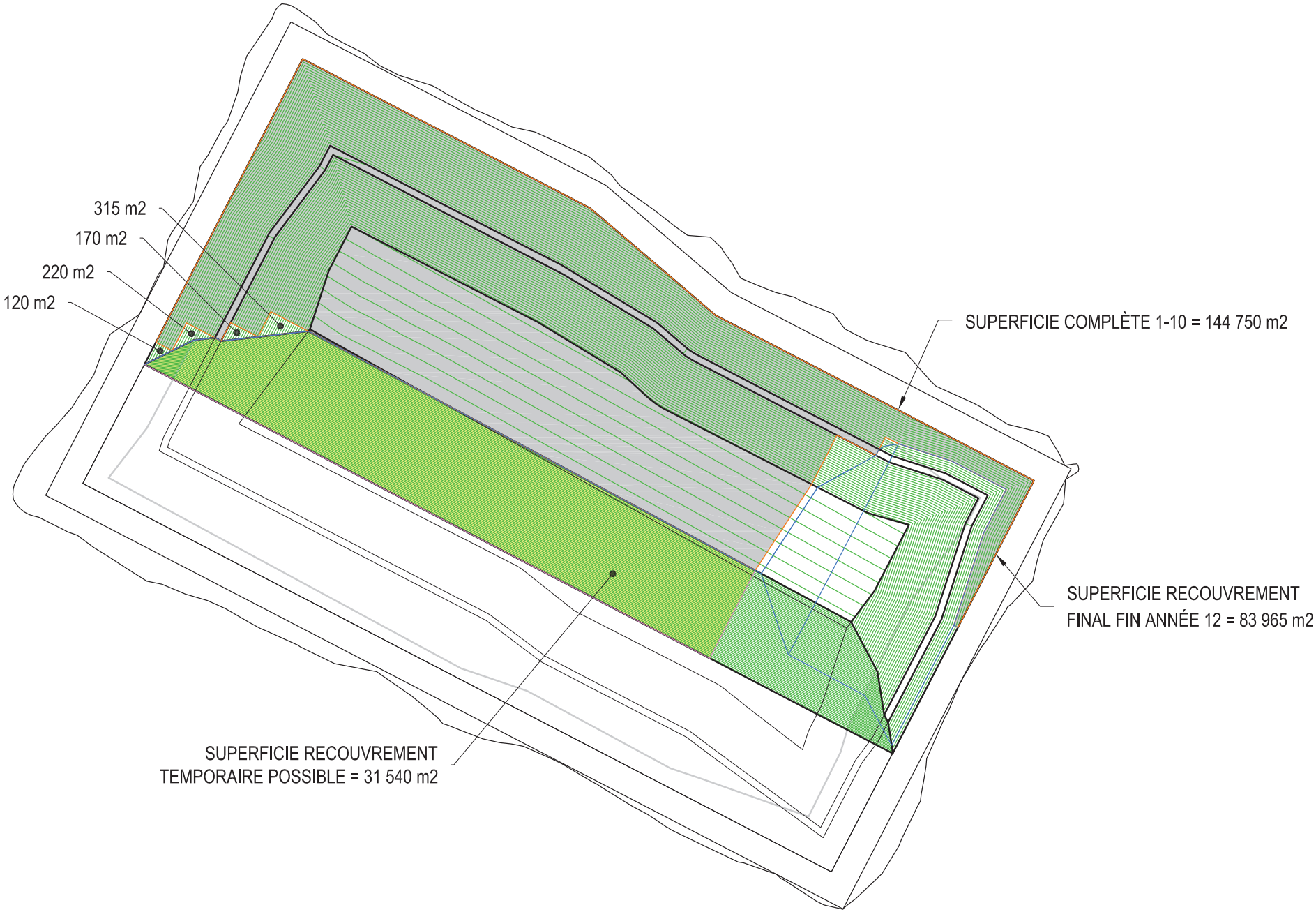
Volume CET-10 = 2 701 500 - 2 354 500 = 347 000 m3

238 825 - 148 725 (résiduel CET-9) = 90 100 m3 dans CET-10

347 000 - 90 100 = 256 900 m3 résiduel dans CET-10 après année 12

CET-10 remplie à 25% après année 12




315 m2
170 m2
220 m2
120 m2
SUPERFICIE COMPLÈTE 1-10 = 144 750 m2
SUPERFICIE RECOUVREMENT
FINAL FIN ANNÉE 12 = 83 965 m2
SUPERFICIE RECOUVREMENT
TEMPORAIRE POSSIBLE = 31 540 m2

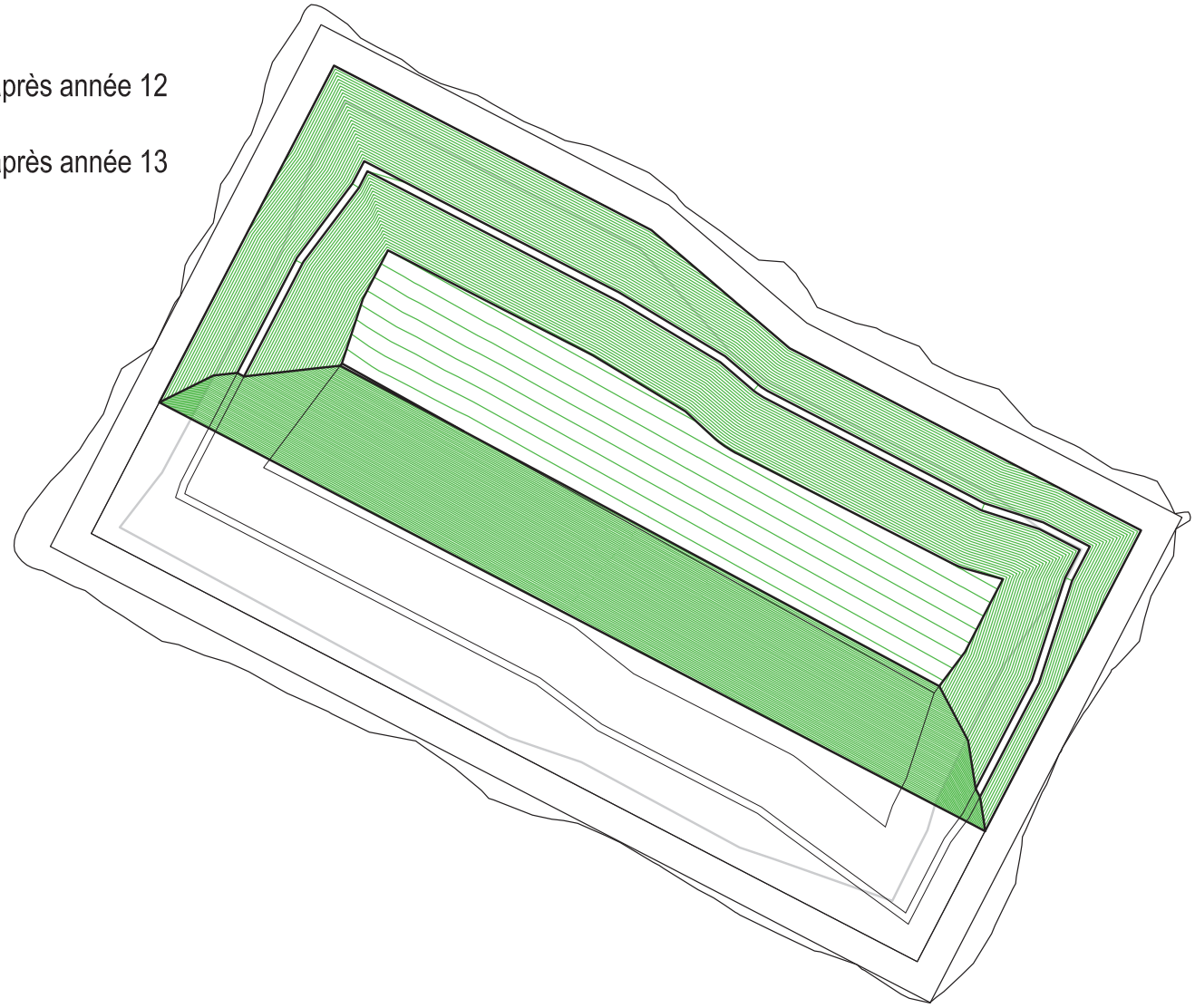
Surface de référence	Surface de comparaison	Déblai	Remblai	Net
Fond-Pour-Calcul (+1m)	Top-Mat-Res_CET-1-10	1598.36 M³	2701438.63 M³	2699840.27 M³<Remblai>

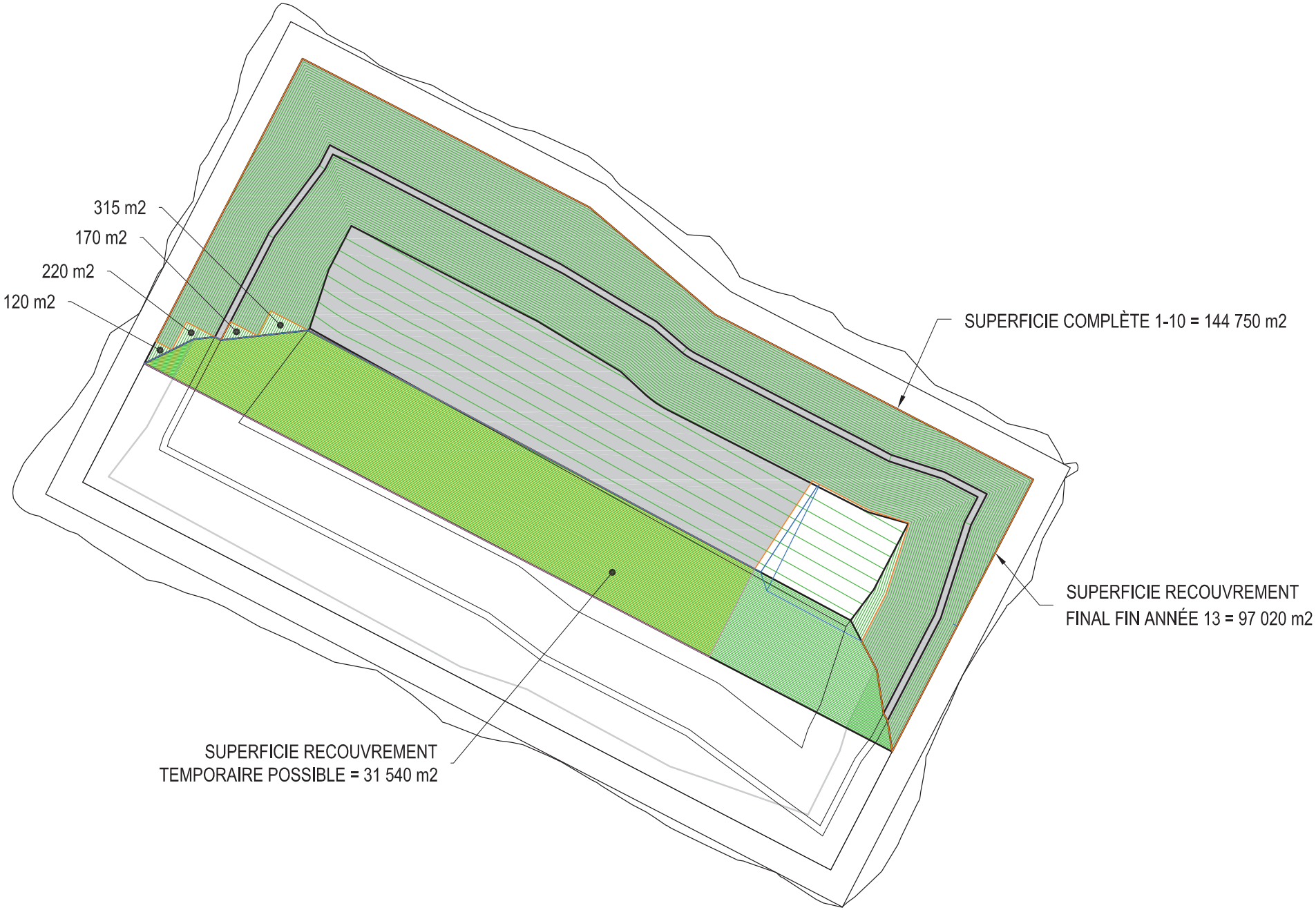
Volume CET-10 = 2 701 500 - 2 354 500 = 347 000 m3

347 000 - 90 100 = 256 900 m3 résiduel dans CET-10 après année 12

256 900 - 238 825 = 18 075 m3 résiduel dans CET-10 après année 13

CET-10 remplie à 95% après année 13




315 m2
170 m2
220 m2
120 m2
SUPERFICIE COMPLÈTE 1-10 = 144 750 m2
SUPERFICIE RECOUVREMENT
FINAL FIN ANNÉE 13 = 97 020 m2
SUPERFICIE RECOUVREMENT
TEMPORAIRE POSSIBLE = 31 540 m2

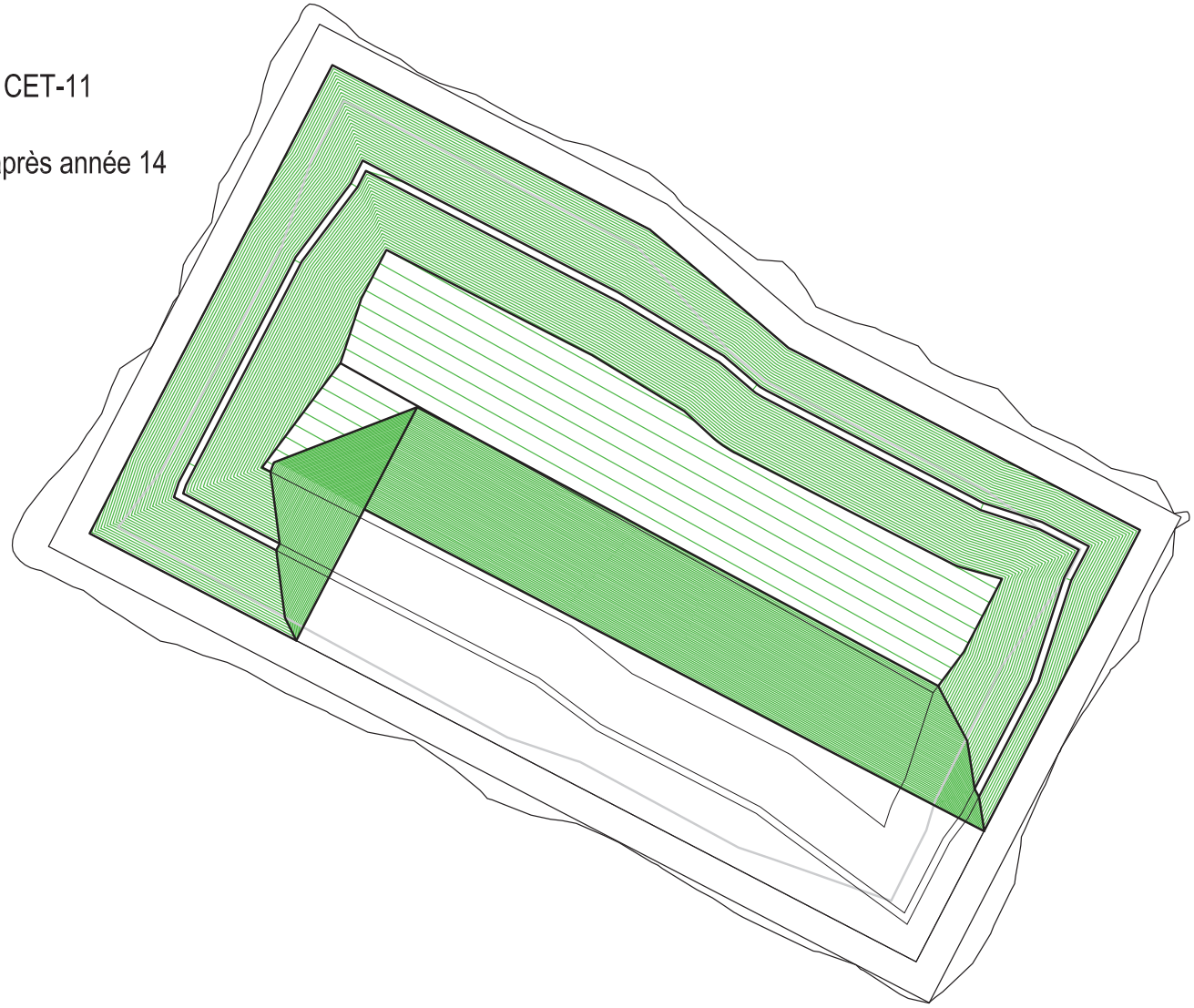
Surface de référence	Surface de comparaison	Déblai	Remblai	Net
Fond-Pour-Calcul (+1m)	Top-Mat-Res_CET-1-11	1744.24 M³	2956885.30 M³	2955141.06 M³<Remblai>

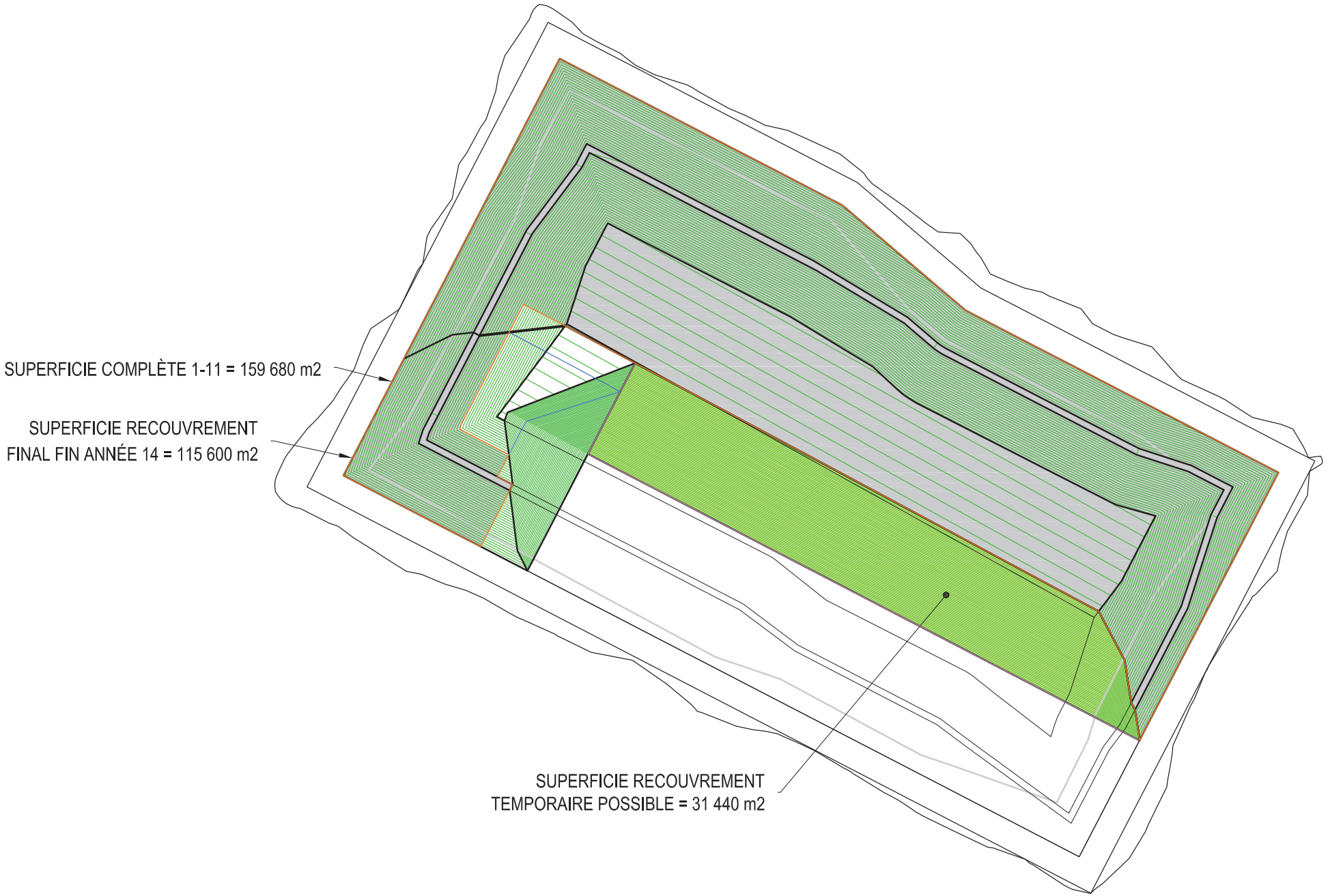
Volume CET-11 = 2 956 500 - 2 701 500 = 255 000 m3

238 825 - 18 075 (résiduel CET-10) = 220 750 m3 dans CET-11

255 000 - 220 750 = 34 250 m3 résiduel dans CET-11 après année 14

CET-11 remplie à 85% après année 14




SUPERFICIE COMPLÈTE 1-11 = 159 680 m2
SUPERFICIE RECOUVREMENT
FINAL FIN ANNÉE 14 = 115 600 m2
SUPERFICIE RECOUVREMENT
TEMPORAIRE POSSIBLE = 31 440 m2

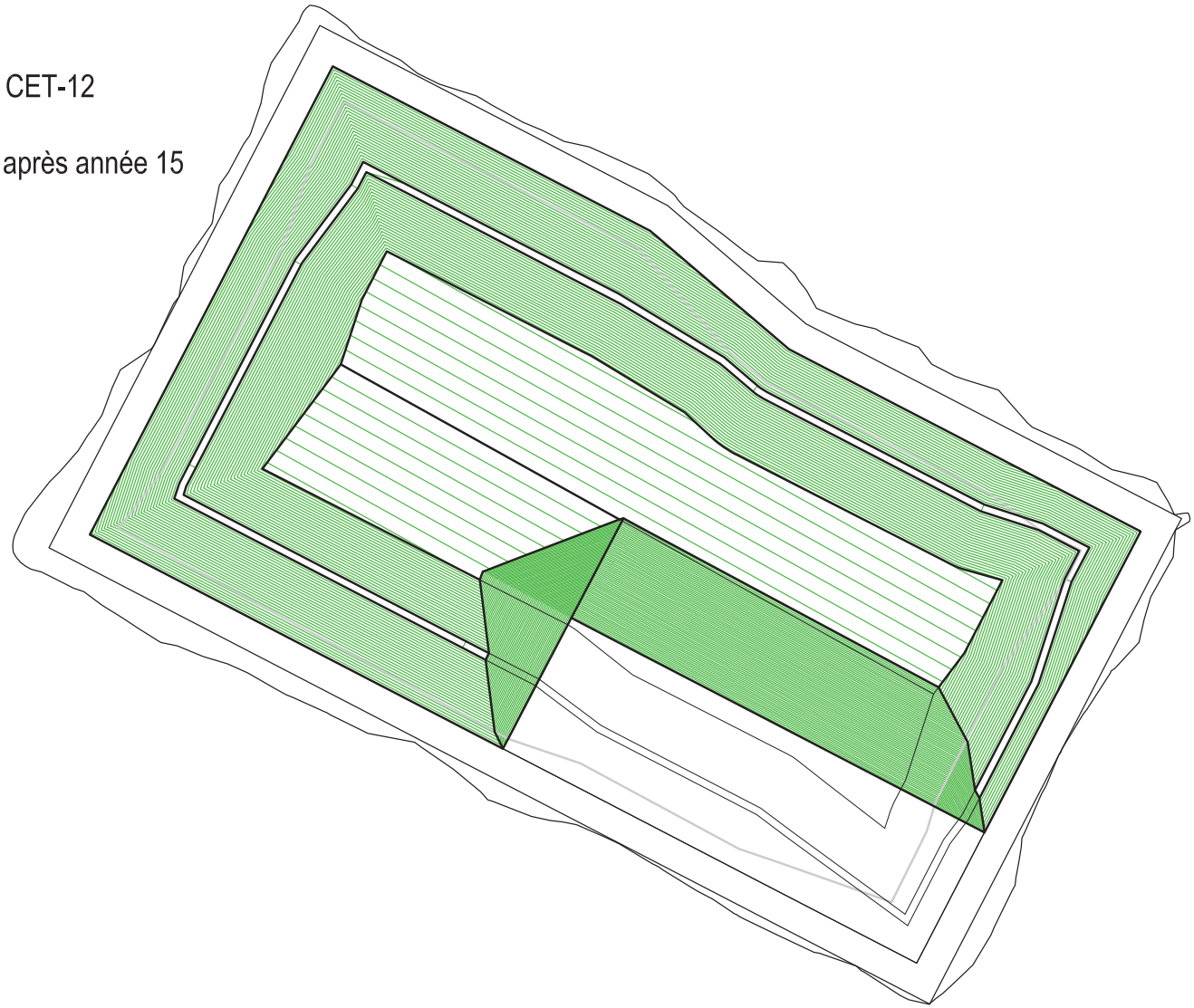
Surface de référence	Surface de comparaison	Déblai	Remblai	Net
Fond-Pour-Calcul (+1m)	Top-Mat-Res_CET-1-12	1697.97 M³	3360719.98 M³	3359022.01 M³<Remblai>

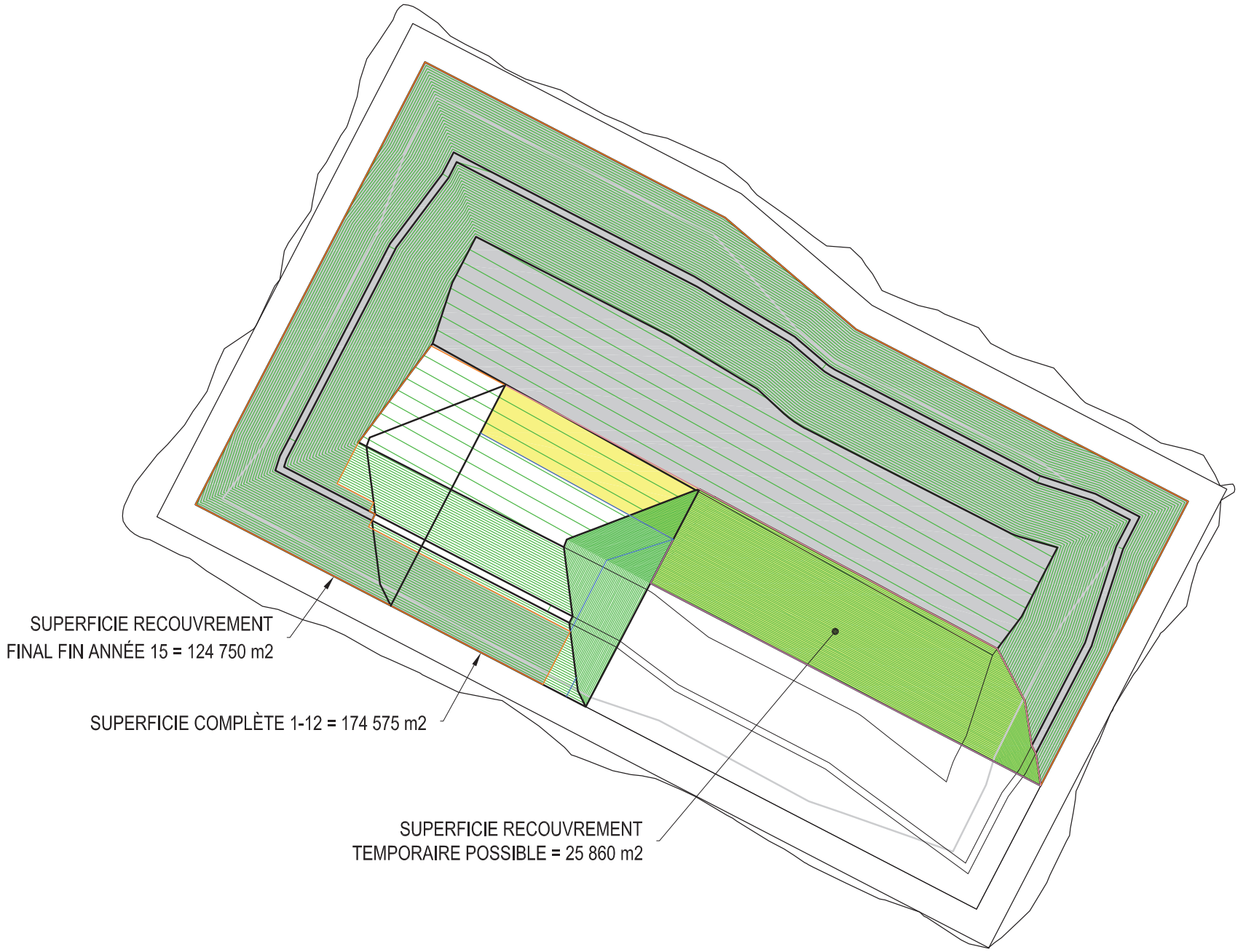
Volume CET-12 = 3 360 500 - 2 956 500 = 404 000 m3

238 825 - 34 250 (résiduel CET-11) = 204 575 m3 dans CET-12

404 000 - 204 575 = 199 425 m3 résiduel dans CET-12 après année 15

CET-12 remplie à 50% après année 15




SUPERFICIE RECOUVREMENT
FINAL FIN ANNÉE 15 = 124 750 m2
SUPERFICIE COMPLÈTE 1-12 = 174 575 m2
SUPERFICIE RECOUVREMENT
TEMPORAIRE POSSIBLE = 25 860 m2

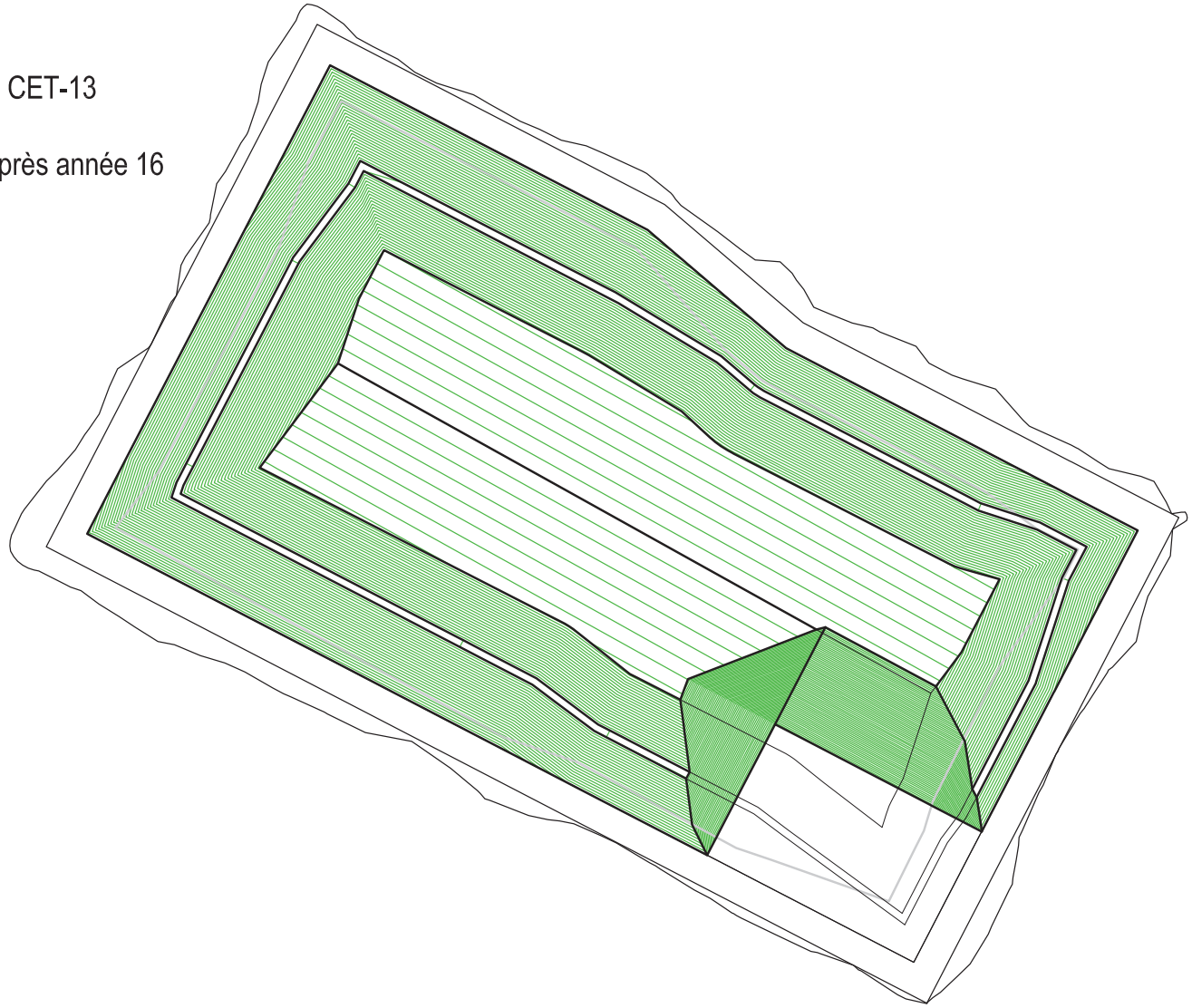
Surface de référence	Surface de comparaison	Déblai	Remblai	Net
Fond-Pour-Calcul (+1m)	Top-Mat-Res_CET-1-13	1655.04 M³	3763464.84 M³	3761809.79 M³<Remblai>

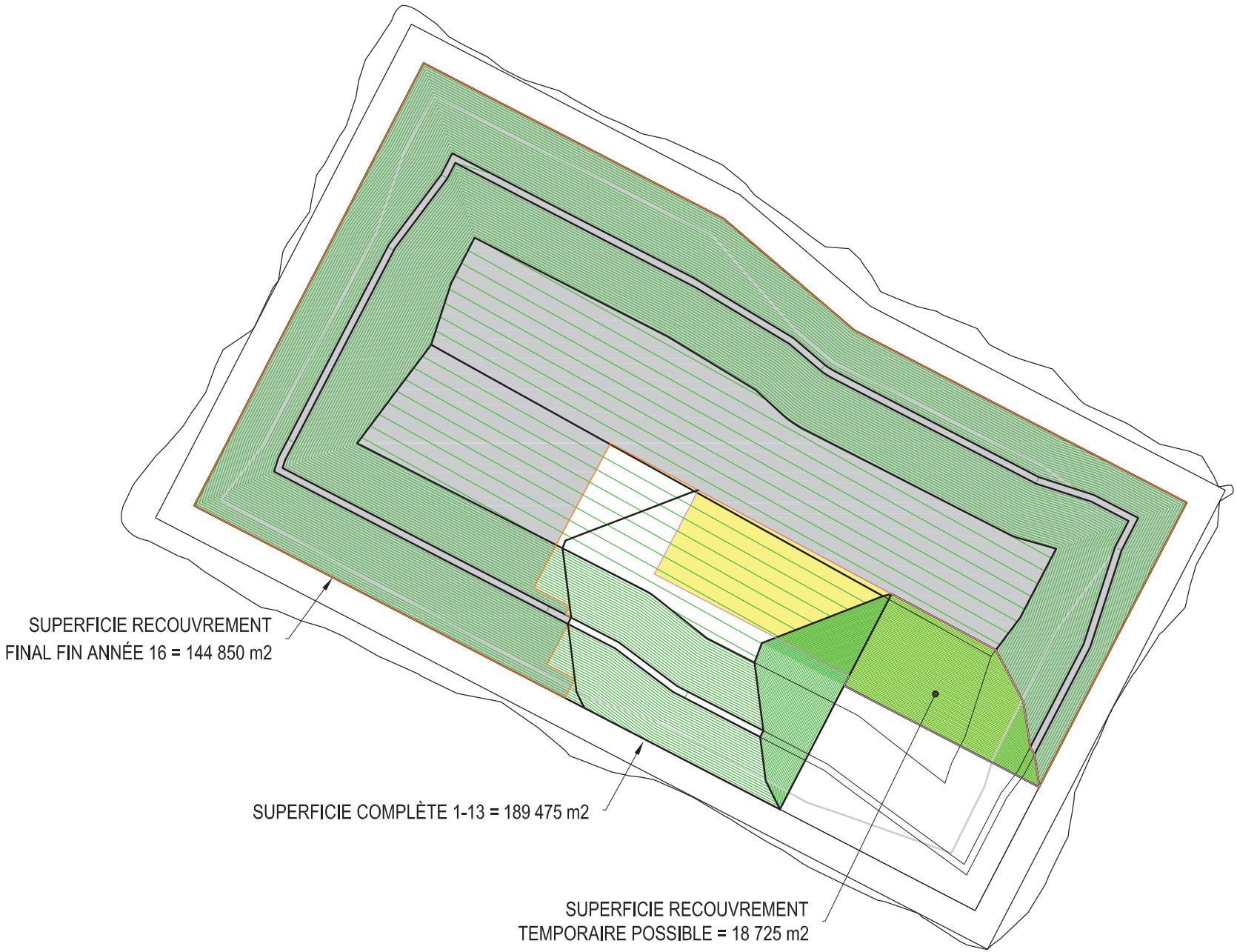
Volume CET-13 = 3 763 500 - 3 360 500 = 403 000 m3

238 825 - 199 425 (résiduel CET-12) = 39 400 m3 dans CET-13

403 000 - 39 400 = 363 600 m3 résiduel dans CET-13 après année 16

CET-12 remplie à 10% après année 16




SUPERFICIE RECOUVREMENT
FINAL FIN ANNÉE 16 = 144 850 m2
SUPERFICIE COMPLÈTE 1-13 = 189 475 m2
SUPERFICIE RECOUVREMENT
TEMPORAIRE POSSIBLE = 18 725 m2

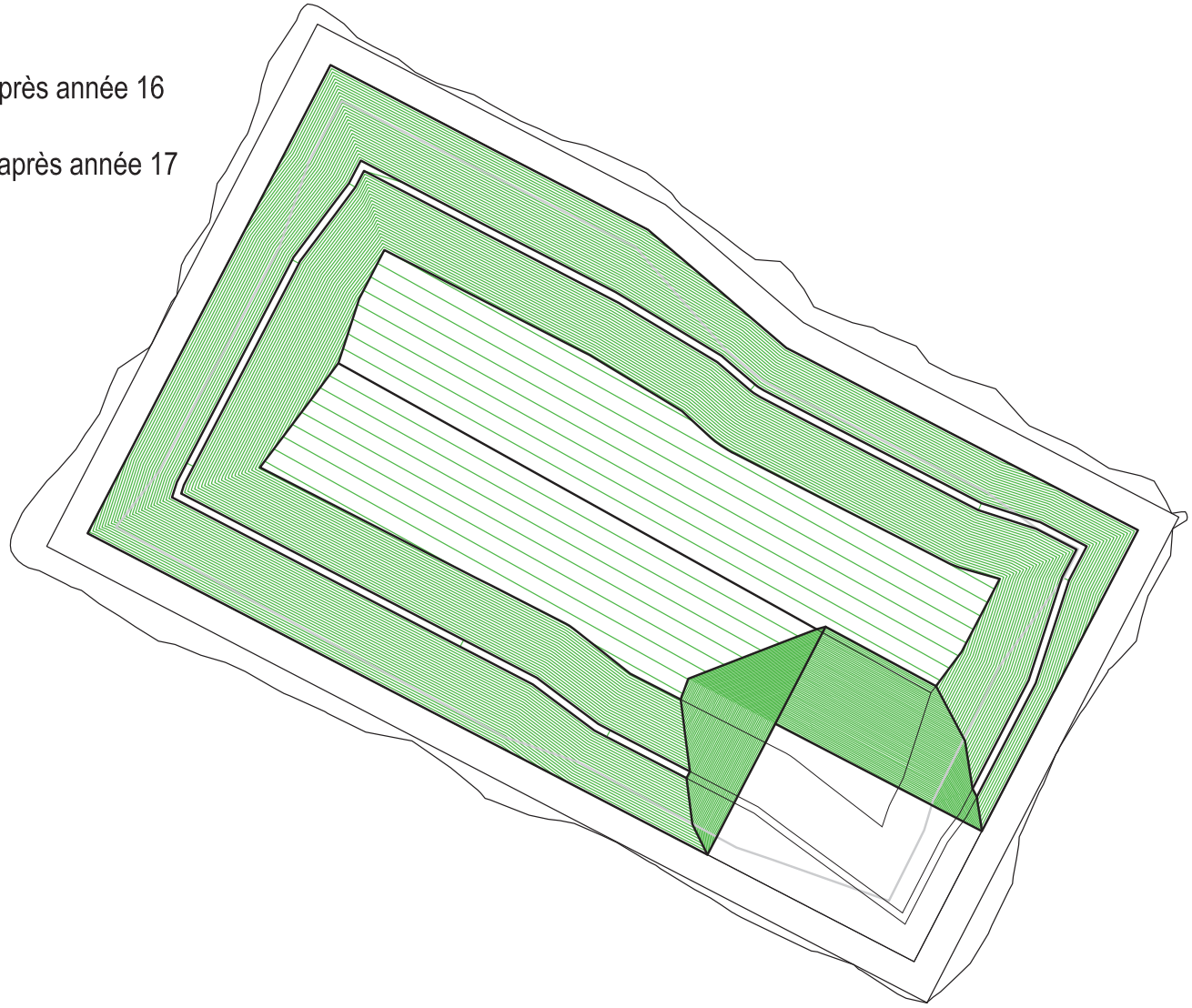
Surface de référence	Surface de comparaison	Déblai	Remblai	Net
Fond-Pour-Calcul (+1m)	Top-Mat-Res_CET-1-13	1655.04 M³	3763464.84 M³	3761809.79 M³<Remblai>

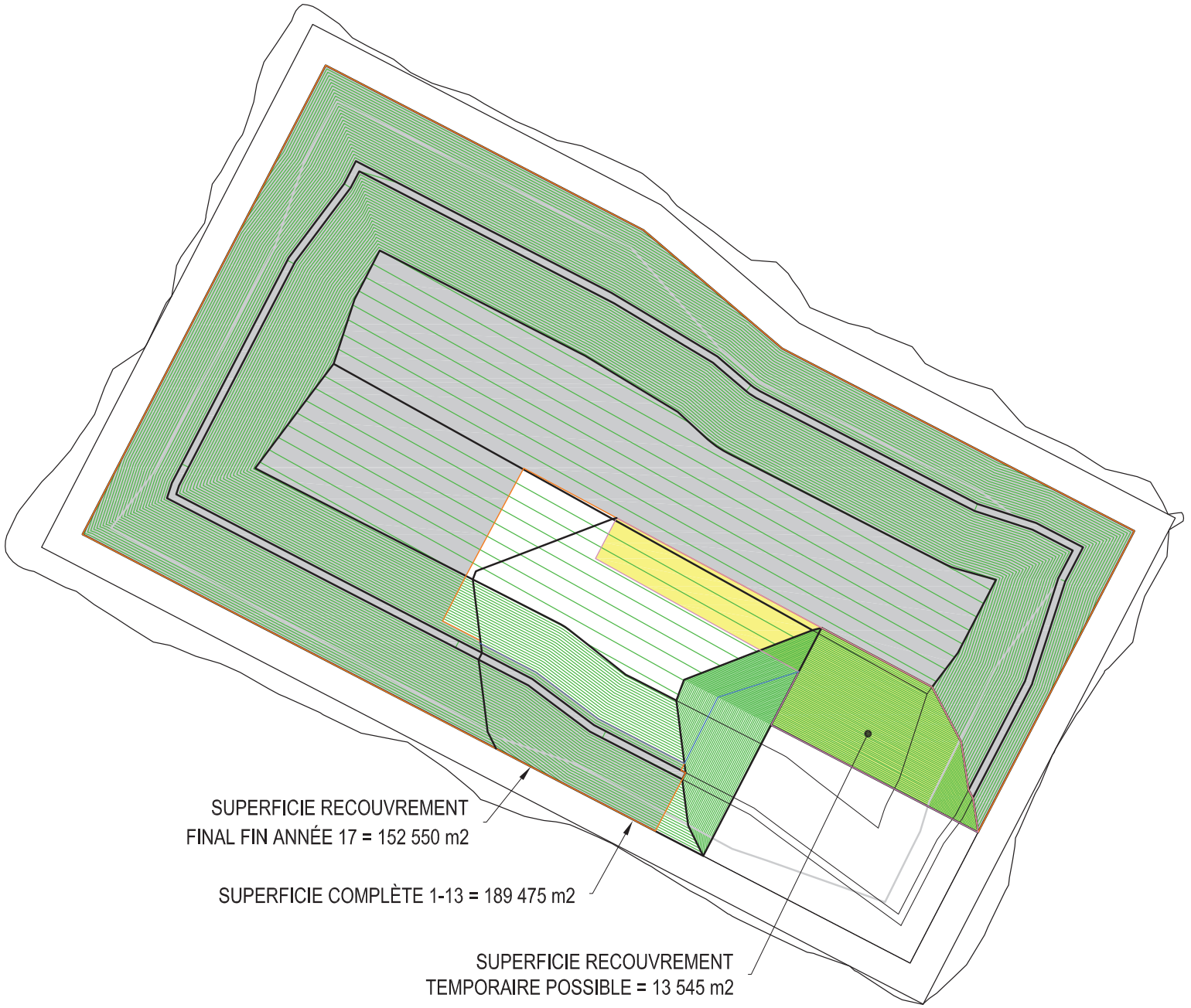
Volume CET-13 = 3 763 500 - 3 360 500 = 403 000 m3

403 000 - 39 400 = 363 600 m3 résiduel dans CET-13 après année 16

363 600 - 238 825 = 124 775 m3 résiduel dans CET-13 après année 17

CET-12 remplie à 70% après année 17




SUPERFICIE RECOUVREMENT
FINAL FIN ANNÉE 17 = 152 550 m2
SUPERFICIE COMPLÈTE 1-13 = 189 475 m2
SUPERFICIE RECOUVREMENT
TEMPORAIRE POSSIBLE = 13 545 m2

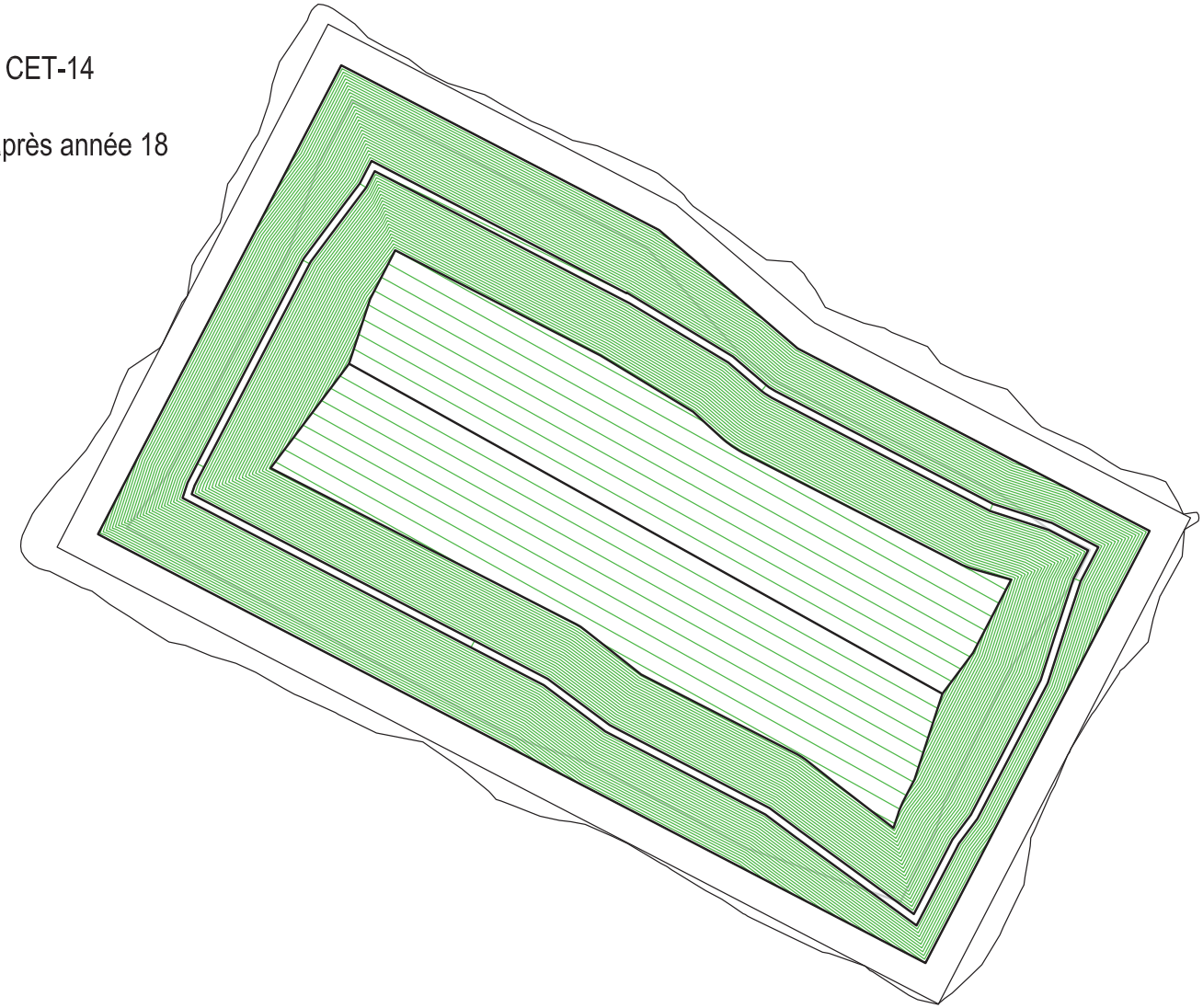
Surface de référence	Surface de comparaison	Déblai	Remblai	Net
Fond-Pour-Calcul (+1m)	P_Top_Mat-Res_6B	1577.38 M³	4163023.87 M³	4161446.49 M³<Remblai>

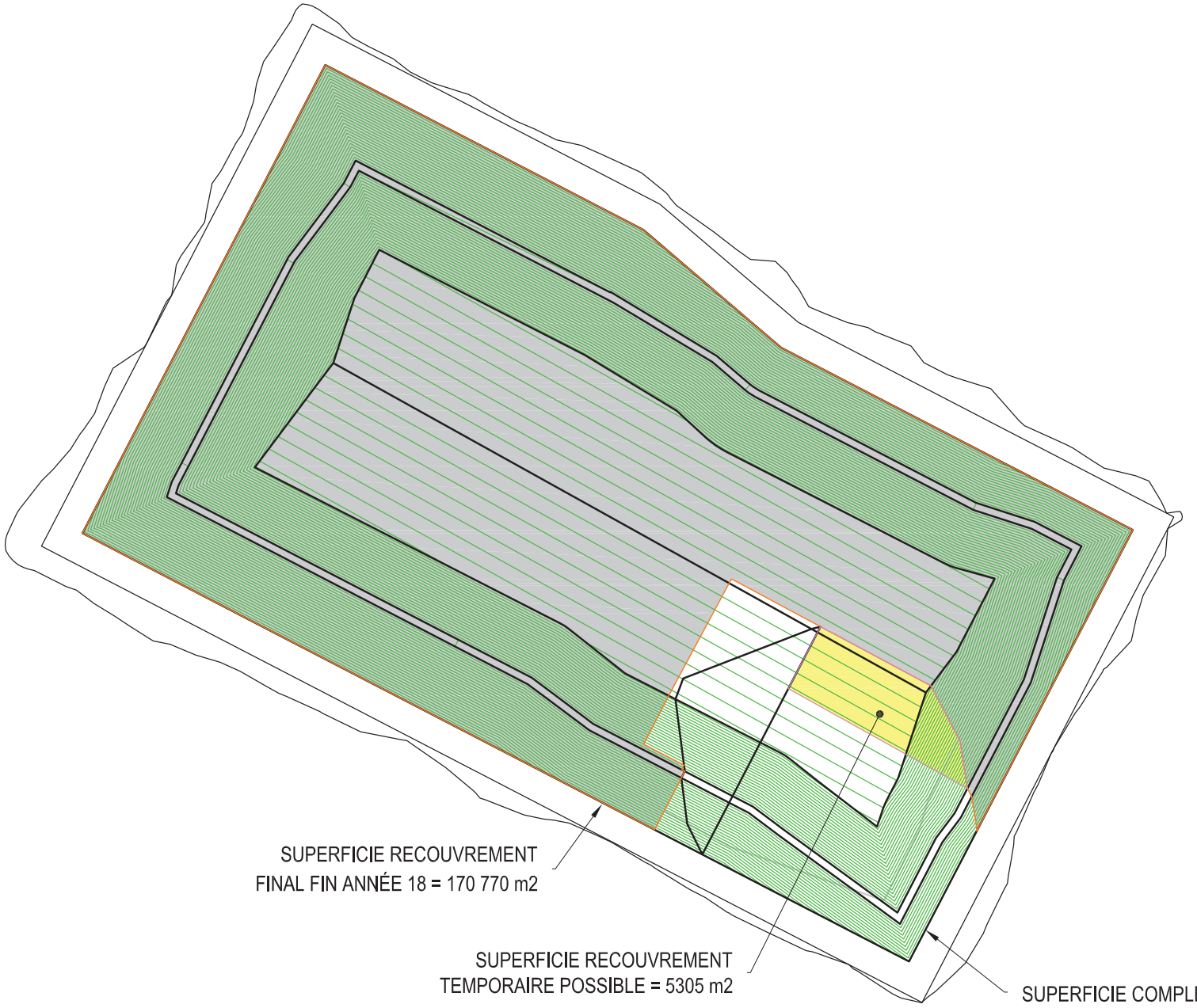
Volume CET-14 = 4 163 000 - 3 763 500 = 399 500 m3

238 825 - 124 775 (résiduel CET-13) = 114 050 m3 dans CET-14

399 500 - 114 050 = 285 450 m3 résiduel dans CET-14 après année 18

CET-14 remplie à 30% après année 18




SUPERFICIE RECOUVREMENT
FINAL FIN ANNÉE 18 = 170 770 m2
SUPERFICIE RECOUVREMENT
TEMPORAIRE POSSIBLE = 5305 m2
SUPERFICIE COMPLÈTE 1-14 = 204 345 m2

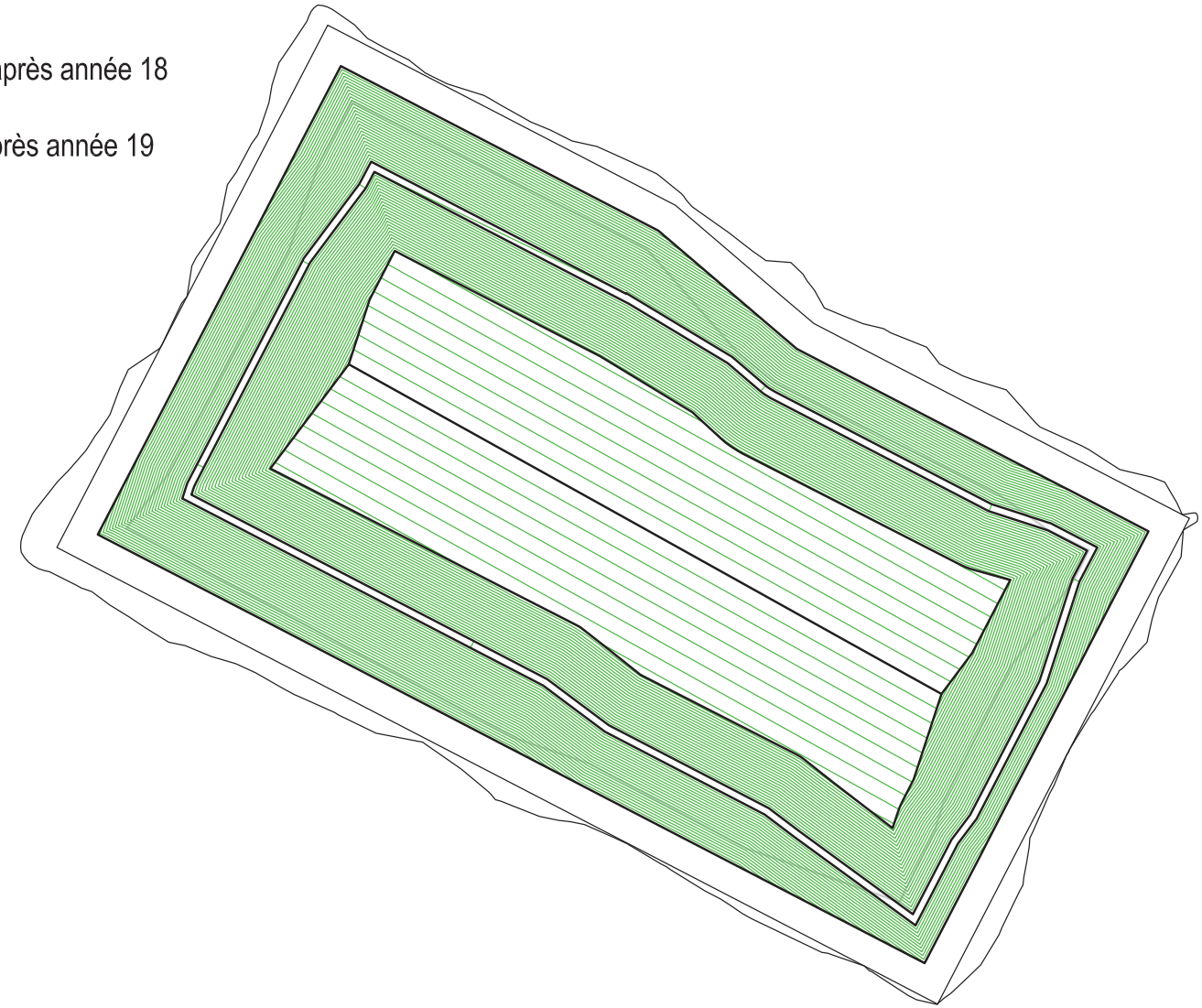
Surface de référence	Surface de comparaison	Déblai	Remblai	Net
Fond-Pour-Calcul (+1m)	P_Top_Mat-Res_6B	1577.38 M³	4163023.87 M³	4161446.49 M³<Remblai>

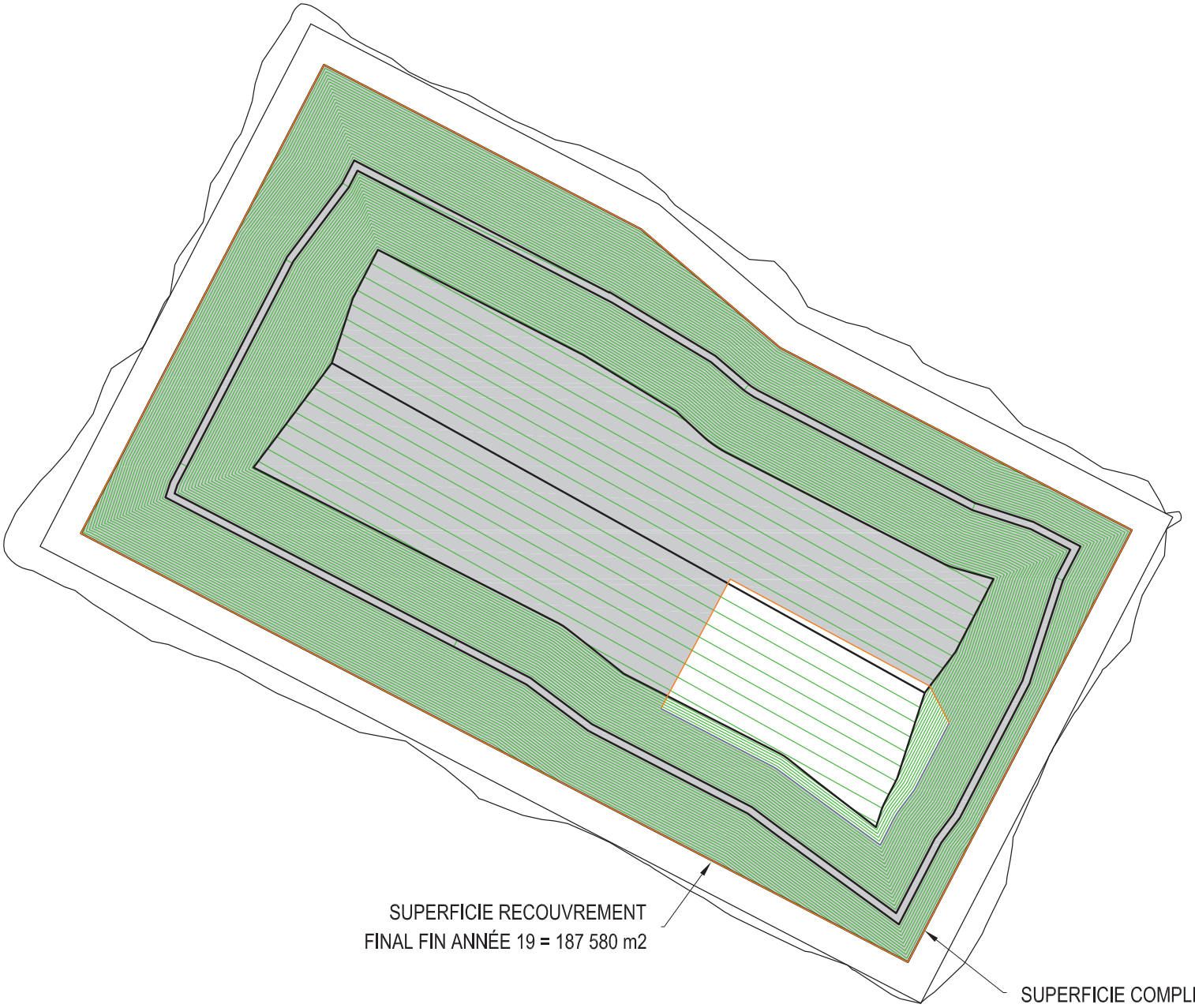
Volume CET-14 = 4 163 000 - 3 763 500 = 399 500 m3

399 500 - 114 050 = 285 450 m3 résiduel dans CET-14 après année 18

285 450 - 238 825 = 46 625 m3 résiduel dans CET-14 après année 19

CET-14 remplie à 90% après année 19




SUPERFICIE RECOUVREMENT
FINAL FIN ANNÉE 19 = 187 580 m2
SUPERFICIE COMPLÈTE 1-14 = 204 345 m2

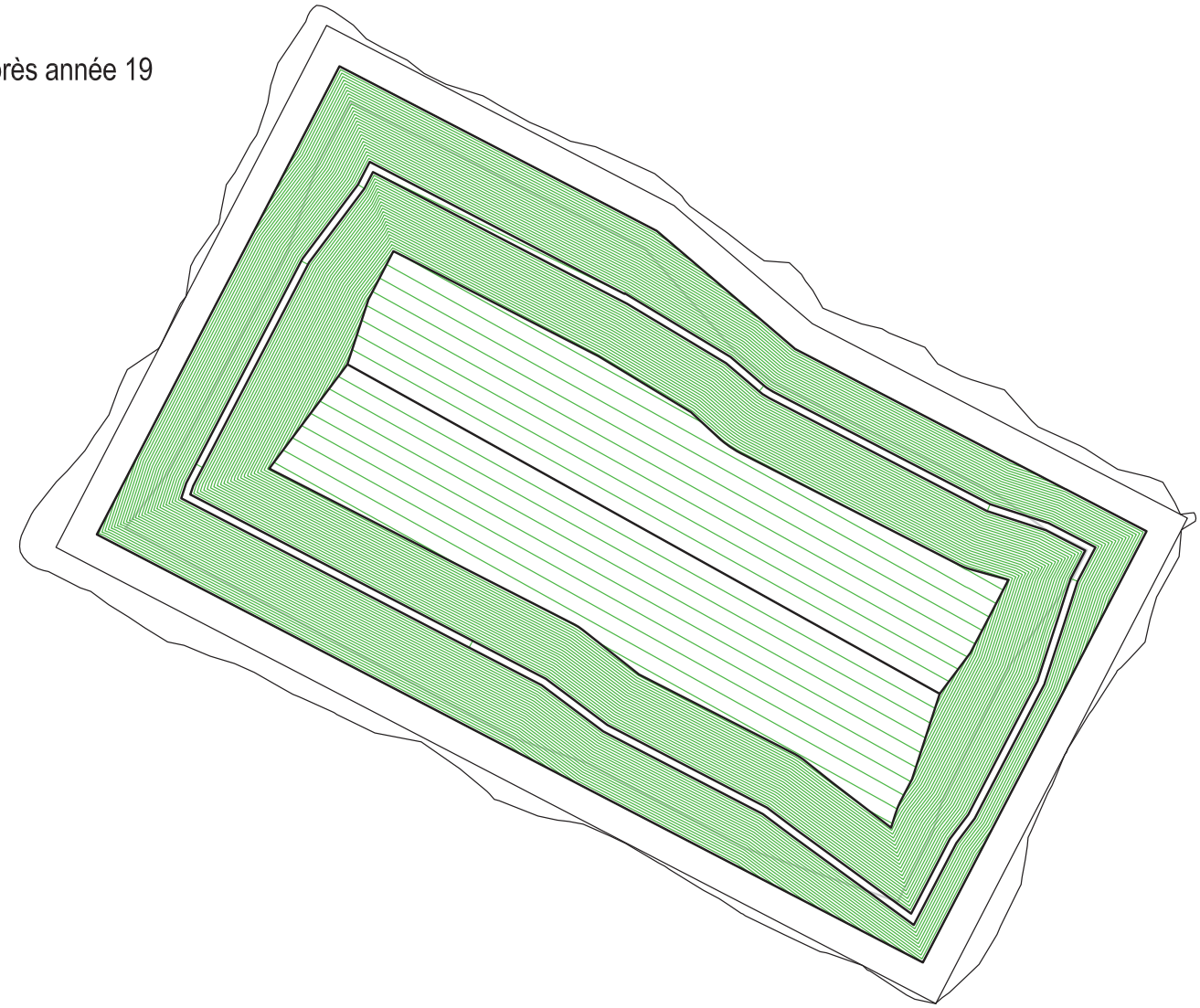
Surface de référence	Surface de comparaison	Déblai	Remblai	Net
Fond-Pour-Calcul (+1m)	P_Top_Mat-Res_6B	1577.38 M³	4163023.87 M³	4161446.49 M³<Remblai>

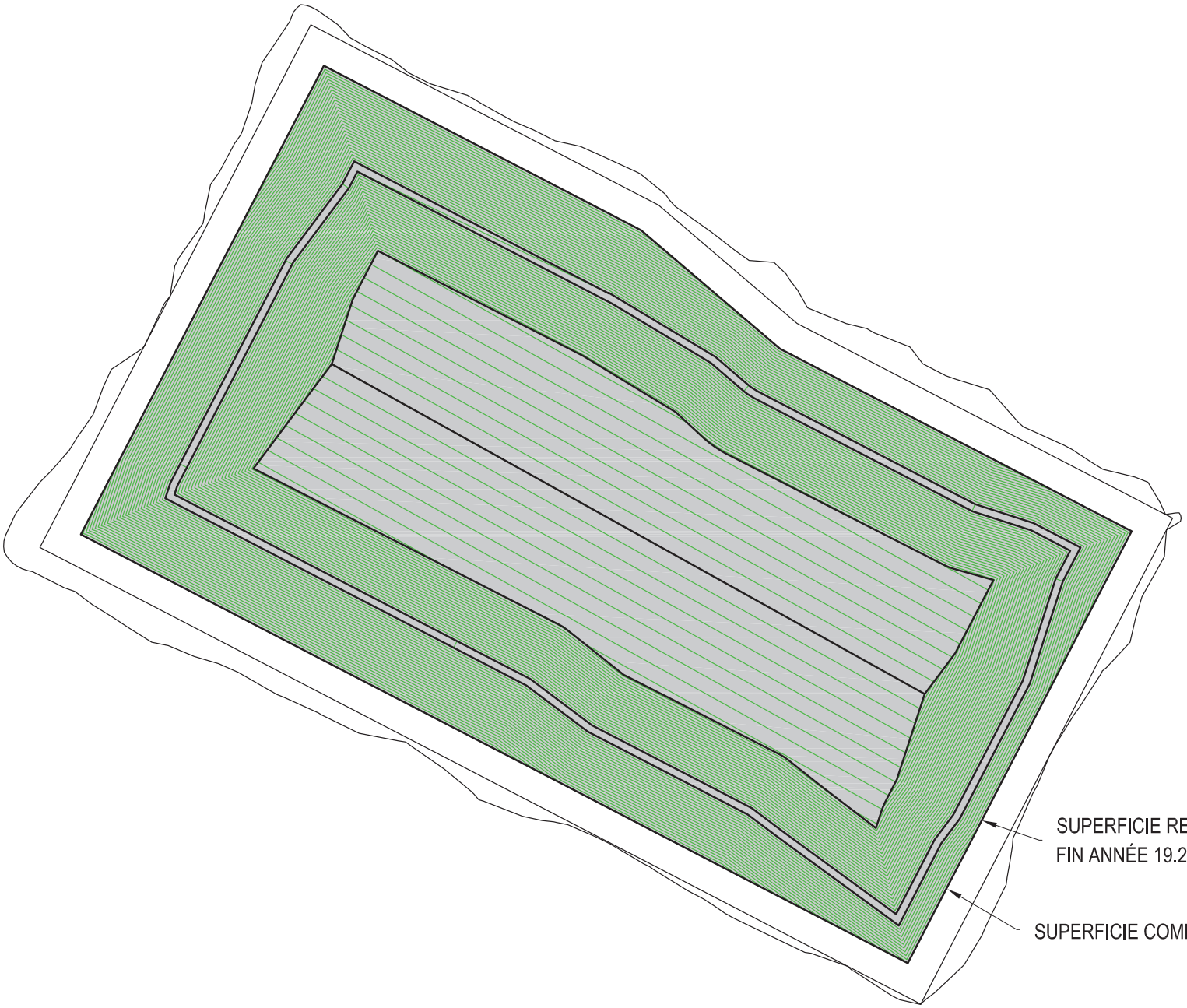
Volume CET-14 = 4 163 000 - 3 763 500 = 399 500 m3

285 450 - 238 825 = 46 625 m3 résiduel dans CET-14 après année 19

46 625 / 238 825 = 0.2 année

CET-14 remplie à 100% après année 19.2




SUPERFICIE RECOUVREMENT FINAL
FIN ANNÉE 19.2 = 204 345 m2
SUPERFICIE COMPLÈTE 1-14 = 204 345 m2

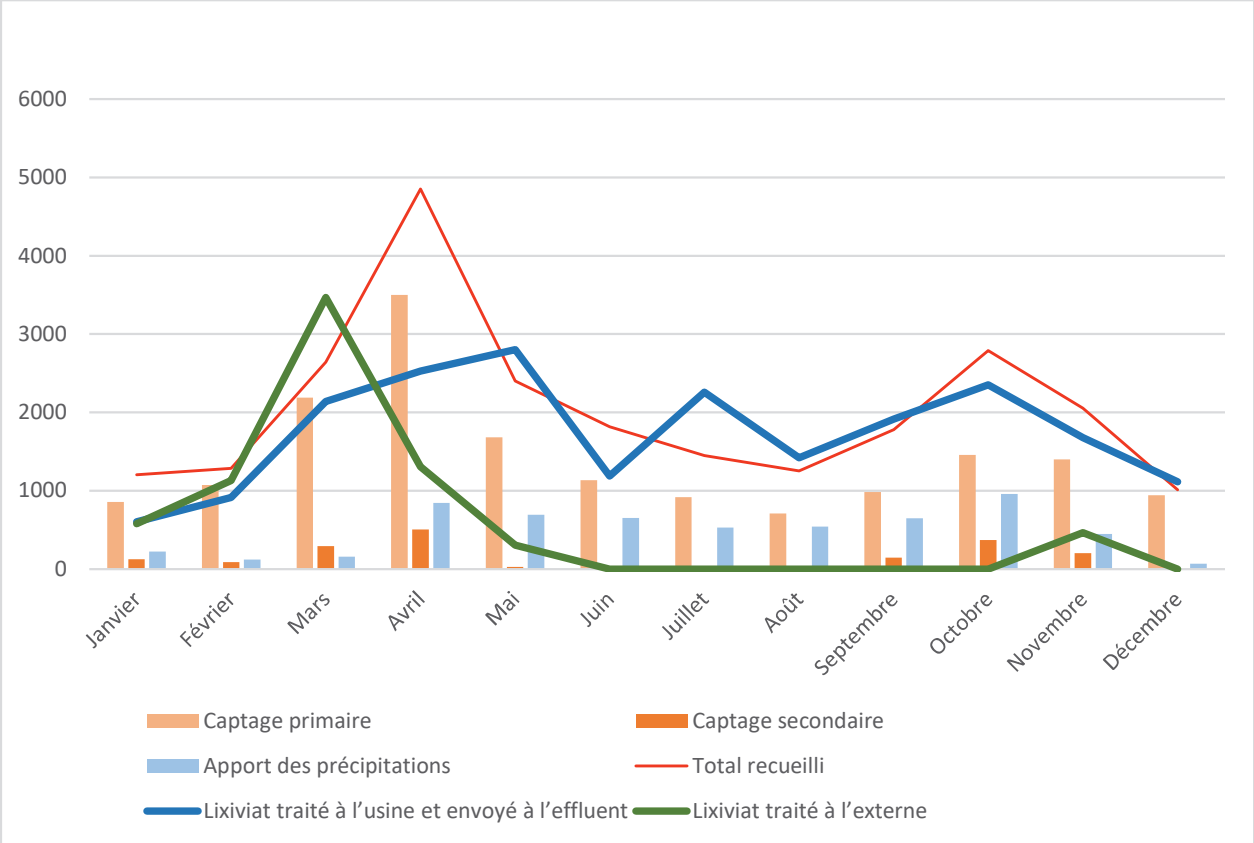
ANNEXE B

VOLUME DE LIXIVIAT BRUT 2017-2020

Tableau 4.2.3.1 – Volumes de lixiviats captés, rejetés après traitement et accumulés (m^3)

	Captage primaire	Captage secondaire	Apport des précipitations	Total recueilli	Lixiviat traité à l'usine et envoyé à l'effluent	Lixiviat traité à l'externe	Variation du volume accumulé dans le bassin
Janvier	856	125	223	1 204	604	579	21
Février	1 075	90	123	1 288	916	1 131	-759
Mars	2 188	294	160	2 641	2 139	3 467	-2 964
Avril	3 500	505	847	4 851	2 526	1 305	1 020
Mai	1 681	28	693	2 403	2 801	306	-704
Juin	1 134	31	652	1 816	1 186	0	630
Juillet	917	2	529	1 448	2 259	0	-811
Août	709	0	545	1 254	1 421	0	-167
Septembre	985	148	650	1 782	1 915	0	-132
Octobre	1 458	373	958	2 789	2 351	0	438
Novembre	1 400	206	448	2 055	1 678	466	-89
Décembre	945	0	68	1 012	1 116	0	-103
TOTAL 2017	16 848	1 802	5 896	24 544	20 911	7 253	(3 620)

Figure 4.2.3.1 – Volumes générés et rejetés



4.2.3 Débits et volumes

L'évaluation des débits et volumes de lixiviat brut capté (captage primaire et secondaire) est faite majoritairement sur la base des lectures fournies par les débitmètres. Lorsqu'il y a une perte de communication du transmetteur du totalisateur, le débit réel n'est pas disponible et une estimation est faite par le technicien. Des correctifs ont été apportés à la fin de l'été 2018 afin d'améliorer la comptabilisation des débits provenant des niveaux primaire et secondaire à la station de pompage SPL-1.

En 2018, l'usine a fonctionné en continu toute l'année. Les eaux de lixiviation ont donc été traitées en continu pendant toute l'année, mais n'ont pas été rejetées à l'émissaire lorsque l'usine était en recirculation (lorsque les rendements n'étaient pas adéquats). Au total, l'usine a été mise en recirculation seulement 5 jours en 2018. L'évaluation des débits et volumes d'eau traités et rejetés est faite à l'aide d'un débitmètre installé à la sortie du système de traitement.

Le tableau 4.2.3.1 ainsi que le graphique associé (voir figure 4.2.3.1) montrent l'évolution, au cours de l'année 2018, des débits de lixiviat générés (captage primaire + captage secondaire + précipitations sur le bassin). Il présente également les volumes de lixiviat traités (traités à l'usine et rejetés à l'effluent + traités à l'externe) et la variation du volume du bassin d'accumulation.

Tableau 4.2.3.1 – Volumes de lixiviats captés, rejetés après traitement et accumulés (m^3)

	Captage primaire	Captage secondaire	Apport des précipitations	Total recueilli	Lixiviat traité à l'usine et envoyé à l'effluent	Lixiviat traité à l'externe	Variation du volume accumulé dans le bassin
Janvier	1 304	589	13	1 906	1 728	860	(620)
Février	707	-	10	717	1 857	1 020	(2 080)
Mars	1 455	272	9	1 737	2 479	913	(1 700)
Avril	2 826	1 288	33	4 147	2 372	150	2 828
Mai	1 762	363	71	2 196	2 816	90	(243)
Juin	1 232	171	47	1 451	2 931	-	(1 585)
Juillet	1 306	150	152	1 608	2 855	-	(1 100)
Août	1 123	274	151	1 548	3 508	-	(1 363)
Septembre	900	8	100	1 008	3 151	-	(537)
Octobre	1 471	1	74	1 546	1 503	-	(100)
Novembre	1 047	2	26	1 074	1 583	-	100
Décembre	1 076	2	27	1 105	1 690	-	(600)
TOTAL 2018	**16 209**	**3 120**	**712**	**20 042**	**28 472**	**3 033**	**6 200**

Tableau 4.2.3.1 – Volumes de lixiviats captés, rejetés après traitement et accumulés (m^3)

	Captage primaire	Captage secondaire	Apport des précipitations	Autres volumes injectés[1]	Total recueilli	Lixiviat traité et envoyé à l'effluent	Variation du volume accumulé dans le bassin
Janvier	887	2	63	99	1 052	1 550	(396)
Février	998	6	42	99	1 147	1 721	(473)
Mars	1 647	24	124	99	1 932	1 561	510
Avril	2 558	62	188	136	2 947	2 424	661
Mai	1 887	24	301	136	2 350	2 752	(264)
Juin	1 312	39	179	136	1 668	2 022	(216)
Juillet	1 173	18	210	136	1 540	1 993	(316)
Août	2 606	131	673	136	3 549	1 972	1 715
Septembre	2 712	63	319	136	3 231	2 180	1 189
Octobre	1 827	11	154	136	2 129	2 513	(246)
Novembre	2 188	11	141	136	2 478	1 724	892
Décembre	1 224	4	41	136	1 407	1 187	358
TOTAL 2019	**21 019**	**394**	**2 434**	**1 571**	**25 431**	**23 599**	**3 415**

1 : eau potable utilisée à l'usine, condensat du biogaz, produits chimiques utilisés pour le traitement

Figure 4.2.3.1 – Volumes générés et rejetés

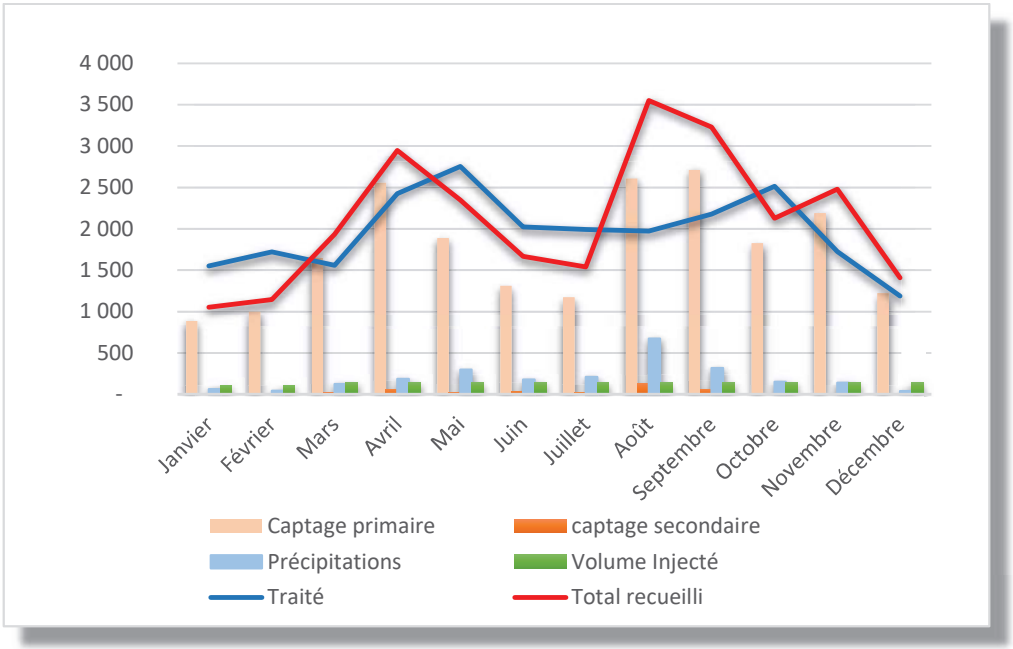
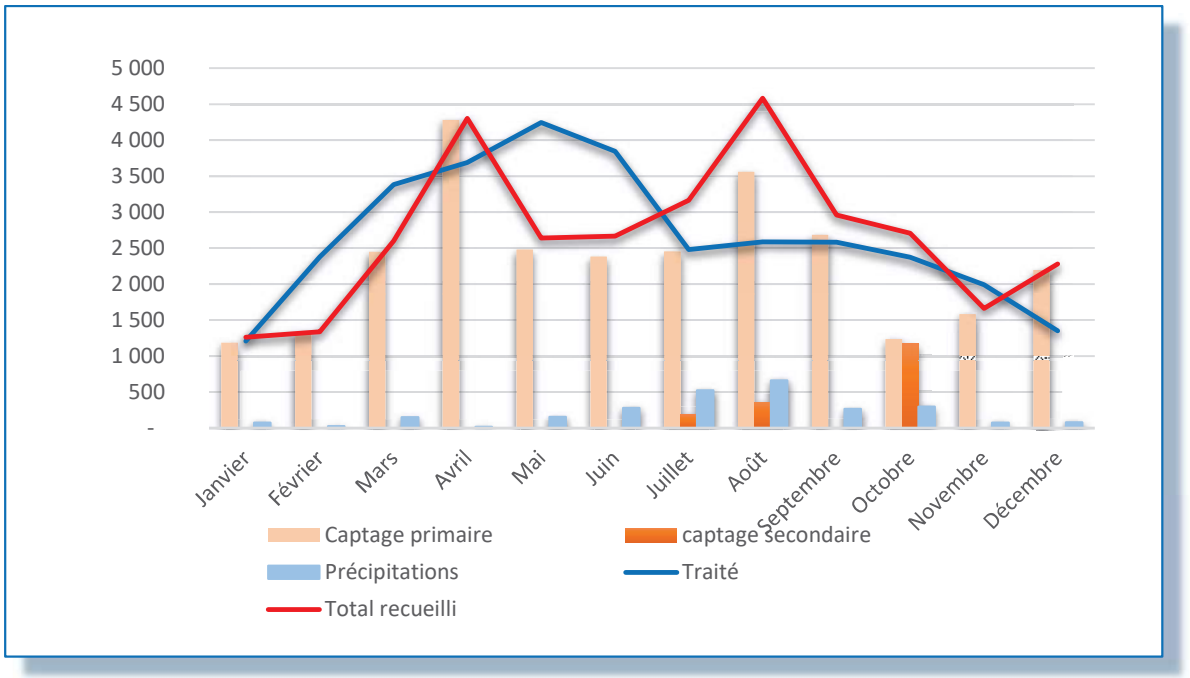


Tableau 4.2.3.1 – Volumes de lixiviats captés, rejetés après traitement et accumulés (m^3)

	Captage primaire	Captage secondaire	Apport des précipitations	Total recueilli	Lixiviat traité et envoyé à l'effluent	Variation du volume accumulé dans le bassin
Janvier	1 185	3	76	1 264	1 207	56
Février	1 311	2	24	1 337	2 377	(1 040)
Mars	2 450	4	148	2 602	3 382	(780)
Avril	4 279	6	18	4 303	3 689	614
Mai	2 481	7	154	2 641	4 244	(1 602)
Juin	2 382	4	282	2 668	3 843	(1 175)
Juillet	2 454	186	526	3 166	2 481	685
Août	3 562	356	663	4 581	2 587	1 994
Septembre	2 682	11	266	2 960	2 582	378
Octobre	1 237	1 170	298	2 706	2 371	335
Novembre	1 581	8	76	1 664	1 992	(328)
Décembre	2 195	9	78	2 282	1 349	932
TOTAL 2020	**27 799**	**1 767**	**2 608**	**32 174**	**32 106**	**68**

Figure 4.2.3.1 – Volumes générés et rejetés



ANNEXE C

DONNÉES DE LA STATION MÉTÉOROLOGIQUE LAC-SAINTE-CROIX (PÉRIODE 1981-2010)

LAC STE CROIX

QUÉBEC

Opérateur de station opérationnelle : GOVQC

Latitude :	48°25'00,000" N	**Longitude :**	71°45'00,000" O	**Altitude :**	152,00 m
ID climatologique :	7063690	**ID de l'OMM :**		**ID de TC :**	

▼ Précipitation

Données des stations pour le calcul des normales climatiques au Canada de 1981 à 2010

Précipitation

	janv.	févr.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.	année	code
Chute de pluie (mm)	8,4	5,2	16,2	48,1	78,5	88,7	124,4	95,2	110,5	84,5	46,7	11,2	717,5	C
Chute de neige (cm)	55,5	44,6	41,1	18,6	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	39,1	63,6	269,9	C
Précipitation (mm)	64,0	49,8	57,3	66,2	80,8	88,7	124,4	95,2	110,5	89,5	85,8	74,8	986,8	C

ANNEXE D

ÉQUATIONS ET DONNÉES – CALCUL DE L'ÉVAPORATION POTENTIELLE

LAC STE CROIX

QUÉBEC

Opérateur de station opérationnelle : GOVQC

Latitude :	48°25'00,000" N	**Longitude :**	71°45'00,000" O	**Altitude :**	152,00 m
ID climatologique :	7063690	**ID de l'OMM :**		**ID de TC :**	

▼ Température

Données des stations pour le calcul des normales climatiques au Canada de 1981 à 2010

Température

	janv.	févr.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.	année	code
Moyenne quotidienne (°C)	-16,2	-13,7	-7,2	2,2	10,0	15,7	18,2	17,1	12,5	5,7	-1,7	-10,7	2,7	A

Tableau 9.2 Insolation moyenne possible (heures), exprimée en unités de 30 jours de 12 heures chacun (Gray, 1972).

Lat. nord	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
0°	1,04	0,94	1,04	1,01	1,04	1,01	1,04	1,04	1,01	1,04	1,01	1,04
10°	1,00	0,91	1,03	1,03	1,08	1,06	1,08	1,07	1,02	1,02	0,98	0,99
20°	0,95	0,90	1,03	1,05	1,13	1,11	1,14	1,11	1,02	1,00	0,93	0,94
30°	0,90	0,87	1,03	1,08	1,18	1,17	1,20	1,14	1,03	0,98	0,89	0,88
35°	0,87	0,85	1,03	1,09	1,21	1,21	1,23	1,16	1,03	0,97	0,86	0,85
40°	0,84	0,83	1,03	1,11	1,24	1,25	1,27	1,18	1,04	0,96	0,83	0,81
45°	0,80	0,81	1,02	1,13	1,28	1,29	1,31	1,21	1,04	0,94	0,79	0,75
50°	0,74	0,78	1,02	1,15	1,33	1,36	1,37	1,25	1,06	0,92	0,76	0,70

Thornthwaite (1944)

L'équation de Thornthwaite a été la première équation publiée permettant d'estimer l'évapotranspiration. Elle a été développée à partir des mesures sur des cases lysimétriques dans l'est des États-Unis.

$$ETp = c\,T^a = 1,6\left(\frac{10}{I}\right)^a T^a\,L_A \qquad [9.44]$$

ETp = évapotranspiration (cm/mois)
T = température moyenne mensuelle de l'air supérieure à 0 °C (°C)
a, C = constantes
I = indice thermique
L = rapport de la longueur du jour

L'indice thermique est calculé de la façon suivante :

$$I = \sum_{i=1}^{12}\left(\frac{T_i}{5}\right)^{1,514} \qquad [9.45]$$

T_i = température moyenne mensuelle de l'air supérieure à 0 °C (°C)

La constante "a" est calculé de la façon suivante :

$$a = 67,5\,10^{-8}\,I^3 - 77,1\,10^{-6}\,I^2 + 0,0179\,I + 0,492 \qquad [9.46]$$

$$a \approx 0,016\,I + 0,492 \qquad [9.47]$$

Le rapport de la longueur du jour est calculé par rapport à un mois de 30 jours de 12 heures de clarté :

$$L_A = \frac{N}{30 \cdot 12} \qquad [9.48]$$

N = durée potentielle d'insolation mensuelle (h)

La valeur de L_A est estimée au tableau 9.2.

ANNEXE

H

ÉTUDE GÉOTECHNIQUE ET HYDROGÉOLOGIQUE

GENNEN INC.
345 RUE DES SAGUENÉENS, BUREAU 290
CHICOUTIMI (QUÉBEC)
G7H 6K9
GENNEN@VIDEOTRON.CA
418-549-5678

Chicoutimi, le 22 mai 2018

Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean
625, rue Bergeron Ouest
Alma (Québec)
G8B 1V3

Objet : Étude géotechnique et hydrogéologique, zone 3
Lieu d'enfouissement technique d'Hébertville-Station
Projet d'agrandissement LET
Hébertville-Station (Québec)
N/dos : GEN17078

Monsieur,

Vous trouverez ci-joint notre rapport concernant le projet cité en rubrique.

Espérant le tout à votre convenance, nous vous prions d'agréer, Monsieur, nos salutations distinguées.

GENNEN inc.

Donald Tremblay, Ing. M.Sc.A. M.Env., hydrogéologue
Président

DT/nf

ÉTUDE GÉOTECHNIQUE ET HYDROGÉOLOGIQUE, ZONE 3
LIEU D'ENFOUISSEMENT TECHNIQUE D'HÉBERTVILLE-STATION
PROJET D'AGRANDISSEMENT LET
HÉBERTVILLE-STATION (QUÉBEC)

POUR:

RÉGIE DES MATIÈRES RÉSIDUELLES DU LAC-SAINT-JEAN
625, RUE BERGERON OUEST
ALMA (QUÉBEC)
G8B 1V3

PAR:

GENNEN INC.
345, RUE DES SAGUENÉENS, BUREAU 290
CHICOUTIMI (QUEBEC)
G7H 6K9

N/DOSSIER : GEN17078

ÉMIS LE 22 MAI 2018

DISTRIBUTION: RMR LAC-SAINT-JEAN
(4 COPIES ET 1 COPIE NUMÉRIQUE)

Registre d'émissions et des modifications		
Date	**Description de l'émission et/ou de la modification**	**Numéro de révision**
10 avril 2018	Rapport préliminaire	00
13 avril 2018	Rapport pour commentaire	01
22 mai 2018	Rapport final	02

ÉMISSIONS ET MODIFICATIONS I
TABLE DES MATIÈRES II
LISTE DES ACRONYMES 0
1.0 INTRODUCTION 1
2.0 RÉSUMÉ DES ÉTUDES ANTÉRIEURES 1
2.1 Étude LVM, 2011 2
2.2 Étude Gennen, 2012 2
2.3 Étude Inspec-Sol, 2014 3
2.4 Étude GHD (Inspec-Sol), 2016 4
2.5 Étude Gennen, 2016 5
2.6 Étude Gennen, 2017 6
3.0 DESCRIPTION DES TRAVAUX 7
4.0 ZONE À L'ÉTUDE 7
4.1 Milieu biophysique 8
5.0 DESCRIPTION DU SITE 9
6.0 DESCRIPTION DES TRAVAUX 9
6.1 Puits d'exploration 9
6.2 Relevé d'arpentage 9
6.3 Forages destructifs 10
6.4 Mesures de niveaux d'eau 10
6.5 Essais de perméabilité 11
6.7 Échantillonnage de l'eau souterraine 11
7.0 PRÉSENTATION DES RÉSULTATS 11
7.1 Stratigraphie 11
7.1.1 Sol 11
7.1.2 Roc 13
7.2 Hydrogéologie 13
7.2.1 Hydrogéologie sol 13
7.2.2 Hydrogéologie roc 14
7.2.2.1 Relevé du niveau d'eau 14
7.2.2.2 Gradient hydraulique vertical 15
7.2.2.3 Essai de perméabilité 16
7.2.2.4 Écoulement de l'eau souterraine 17
7.2.2.5 Point de résurgence possible 20
7.3 Analyses chimiques 20
9.0 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS 24
RÉFÉRENCES 27

Annexe 1 : Figures
Annexe 2 : Documents du MDDELCC et de la MRC
Annexe 3 : Rapports de puits et tranchées
Annexe 4 : Courbes granulométriques
Annexe 5 : Rapports de forages
Annexe 6 : Essais de perméabilité
Annexe 7 : Certificats d'analyses chimiques

BTEX	Benzène, toluène, éthylbenzène et xylène
DBO_5	Demande biologique en oxygène 5 jours
DCO	Demande chimique en oxygène
F	Forage
FD	Forage destructif
K	Conductivité hydraulique
LET	Lieu d'enfouissement technique
MDDELCC	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
MRC	Municipalité régionale de comté
PE	Puits d'exploration
PO	Puits d'observation
REIMR	Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles
RMR	Régie des matières résiduelles
RPRT	Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains
TR	Tranchée
Z3	Zone 3

1.0 INTRODUCTION

Les services professionnels de ***Gennen Inc.*** ont été retenus par la *Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean* (RMR) afin de réaliser une étude géotechnique et hydrogéologique de la zone 3 qui est située au Sud du lieu d'enfouissement technique (LET) d'Hébertville-Station (Québec) dans le cadre d'un projet d'agrandissement.

La présente étude comprenait la réalisation de 31 puits d'exploration, 23 forages destructifs incluant le relevé d'arpentage, les analyses granulométriques, l'échantillonnage et les analyses chimiques de l'eau souterraine, un essai de perméabilité dans chacun des forages, la mesure du niveau d'eau souterraine et finalement l'émission d'un rapport technique.

L'étude devait comprendre tous les activités et services afin de répondre aux plus récentes exigences du MDDELCC et aux règles de l'art en la matière. Entre autres, il fallait répondre aux exigences de la directive du dossier 3211-23-086 du MDDELCC. En plus de cette directive, nous devions fournir les informations géotechniques et hydrogéologiques nécessaires à la conception du site en conformité avec le *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles* (REIMR). Entre autres, l'article 16 qui stipule que :

> *« L'aménagement d'un lieu d'enfouissement technique est également interdit sur un terrain en dessous duquel se trouve une nappe libre ayant un potentiel aquifère élevé. Aux fins du présent article, il existe un potentiel aquifère élevé lorsqu'il peut être soutiré en permanence, à partir d'un même puits de captage, au moins 25 m³ d'eau par heure. »*

L'ensemble de nos travaux a été réalisé conformément à notre offre de services PGEN17127 soumise le 25 septembre 2017.

2.0 RÉSUMÉ DES ÉTUDES ANTÉRIEURES

Tous les commentaires, descriptions, résultats, mesures, interprétations, recommandations et autres de la présente section sont tirés intégralement des différents rapports des études précédentes.

2.1 Étude LVM, 2011

Au printemps 2011, la firme *LVM* a réalisé une étude géotechnique et hydrogéologique au futur LET d'Hébertville-Station pour le compte de la *RMR*. Les travaux ont fait ressortir que le socle rocheux était omniprésent sur l'ensemble du site. La conductivité hydraulique (K) du roc varie entre 2.9×10^{-6} à 4.4×10^{-4} m/min. L'eau souterraine dans le roc s'écoule selon différentes directions en fonction de la position où l'on se retrouve sur le terrain.

Les eaux souterraines montrent une teneur en fer et en manganèse qui est supérieure au critère de l'article 57 du « *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles* » (REIMR). Aussi, de l'éthylbenzène a été décelé en PO-5-11 à une teneur supérieure au critère de l'article 57 du REIMR. Les eaux de surface ont fait ressortir des teneurs inférieures aux critères de l'article 53 du REIMR.

> *« Les conditions géotechniques du site ne présentent pas d'obstacles majeurs à l'implantation d'un LET ».*

Le site ne peut être aménagé selon les prescriptions des articles 20, 21 et 23 du REIMR. Toutefois, il est possible d'aménager le LET conformément à l'article 22 du REIMR, soit au moyen d'un système d'imperméabilisation à double niveau de protection. Aucun puits d'alimentation en eau potable n'est présent dans un rayon d'un kilomètre. Finalement, le roc est peu perméable et il *« ne possède pas un potentiel hydrique assez important pour être sollicité à un débit permanent de 25 m³/h à partir d'un puits de captage »*.

2.2 Étude Gennen, 2012

À l'été 2012, la firme *GENNEN Inc.* a réalisé une étude hydrogéologique complémentaire au futur LET d'Hébertville-Station pour le compte de la *RMR*.

Suite à l'ensemble des travaux effectués, on constate que le socle rocheux contrôle la topographie des lieux. Le roc composé majoritairement d'anorthosite se trouve généralement entre 0.5 et 1.5 m de profondeur. Toutefois, il affleure à de nombreux endroits. Les affleurements rocheux de même que les lacs sont orientés selon un axe Nord-Ouest/Sud-Est. Ces linéaments sont probablement d'origine structurale. Un de ces linéaments est présent dans la partie centrale du LET. Il se trouve dans l'axe TR-2, TR-5, TR-8 et PO-6. Un second linéament passe au droit de F-6-12. Il est

orienté Nord-Sud et s'étend sur au moins 1.5 km de longueur. En F-6-12, le roc est de composition granitique. Cette roche peut être en lien avec une zone de cisaillement présente au Nord du LET ou être une fraction plus felsique de l'intrusif d'anorthosite. Le roc est relativement sain et possède un RQD (Rock quality designation) variant entre 80 et 100%. Le RQD correspond à la somme des longueurs de roc des échantillons de forage supérieures à 10 cm divisé par la longueur totale du forage multiplié par 100.

La nappe souterraine au sein de la partie superficielle du roc se trouve à environ 1.0 m de profondeur. Dans le LET, la nappe s'écoule vers la partie centrale du site. Lorsqu'on s'approche de la périphérie du LET, la nappe s'écoule vers l'extérieur du site. En fait, l'écoulement souterrain est contrôlé par la topographie du roc. La vitesse d'écoulement de la nappe est de l'ordre de 3.5 m/an. Étant donné que la perméabilité du roc est de 4×10^{-5} cm/s (supérieur à 1×10^{-6} cm/s), le LET devra être muni d'une double protection.

2.3 Étude Inspec-Sol, 2014

À l'automne 2014, les services professionnels *d'Inspec-Sol Inc.* ont été retenus par *Les Entreprises Alfred Boivin Inc.* afin de procéder à l'installation de puits de surveillance des eaux souterraines et des biogaz au nouveau site du LET d'Hébertville-Station, au Lac-Saint-Jean.

Ces travaux consistaient à l'aménagement des 9 puits d'observation des eaux souterraines (PO) et 5 puits de biogaz (SB).

Plusieurs des puits aménagés pour les eaux souterraines dans le roc (PO-4, PO-6, PO-7, PO-9 et PO-13) ont démontré une quasi-absence d'eaux souterraines et/ou un niveau profond avec une perméabilité apparente très faible.

Ces travaux d'aménagement de puits de surveillance suggèrent que les niveaux des eaux souterraines dans le roc, qui constitue l'unité lithostratigraphique prédominante de ce site, pourraient possiblement être plus profonds que les niveaux de la table d'eau qui ont été retenus en conception à partir des résultats des études géologiques d'avant-projet.

De façon générale, il a été observé que les niveaux d'eaux qui se trouvent à faible profondeur dans les puits de bonne capacité apparente semblent se trouver de visu aux mêmes élévations que les niveaux des zones mal drainées qui se trouvent à proximité. De telles observations suggèrent à priori

que les nappes d'eau du secteur seraient possiblement des nappes perchées, dont l'occurrence serait plutôt contrôlée par la topographie générale du terrain et du rocher.

2.4 Étude GHD (Inspec-Sol), 2016

À l'hiver 2016, les services professionnels d'*Inspec-Sol Inc.*, dont la nouvelle raison sociale est maintenant *GHD Consultants Ltée* ont été retenus par la *Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean* (RMR) afin de réaliser une étude hydrogéologique complémentaire visant à établir les conditions de sols dans le cadre de l'évaluation du scénario d'optimisation des prochaines cellules à construire nos. 6 à 13 au lieu d'enfouissement technique (LET) d'Hébertville-Station au Lac-Saint-Jean (Québec).

Cette étude hydrogéologique, complémentaire aux études géotechniques et hydrogéologiques antérieures d'avant-projet, avait d'abord pour but de reconfirmer la prépondérance du roc dans l'aire des prochaines cellules nos. 6 à 13, de même que de déterminer ses caractéristiques hydrogéologiques, de même que les nappes d'eau présentes dans ce massif rocheux.

Ce site se caractérise par l'omniprésence du roc sur lequel on retrouve une couche de sols organique et de minces couches discontinues de till, de sable ou de silt.

Le terrain récepteur se trouve être une colline rocheuse culminant aux environs de l'élévation géodésique moyenne d'environ 197 mètres (l'élévation du terrain naturel varie généralement entre 192 et 202 mètres sur la partie sommitale), par rapport aux zones de dépression et au réseau hydrographique environnant constitué de lacs et de cours d'eau se trouvant en moyenne aux environs de l'élévation 180 mètres.

Les sondages réalisés pour l'aménagement des prochaines cellules nos. 6 à 13 du LET d'Hébertville-Station démontrent l'omniprésence du roc à l'intérieur de l'emprise prévue pour l'aménagement des prochaines cellules. Les dépôts de sols y sont généralement discontinus et de faible épaisseur, constitués de till et de sable.

Dans le cadre d'un scénario d'optimisation visant à rabattre les cellules nos. 6 à 13 entre les élévations 184 à 182 mètres, l'ensemble des sondages réalisés suggère que ces excavations seront presque exclusivement des excavations de roc et que le périmètre des excavations sera uniquement constitué de roc. Les niveaux d'implantation ont été suggérés afin de maintenir une dénivellation minimale de 2 mètres en tout lieu par rapport au réseau hydrographique environnant (i.e. les 2 petits

lacs présents au Sud à l'élévation 180 m), ce qui permettrait l'aménagement d'un système de drainage gravitaire si requis, une fois l'exploitation des ces cellules complétées.

Or, il appert que ce roc est peu perméable et constitué de nappes d'eau perchées se trouvant à différentes élévations dans les fissures du roc, de très faibles envergures qui se tarissent très rapidement. Ces évaluations sont basées sur les résultats des sondages et essais des études d'avant-projet, des résultats et essais de la présente étude, de même que les observations réalisées lors des premiers travaux d'aménagement du LET en 2014.

Dans ce contexte, et considération que les aménagements projetés respecteront la réglementation en vigueur et en respect également des recommandations et commentaires de la présente section, nous recommandons d'entreprendre l'évaluation économique et les démarches auprès du MDDELCC en vue de l'optimisation des prochaines cellules 6 à 13 entre les élévations 184 à 182 mètres.

2.5 Étude Gennen, 2016

À l'automne 2016, dans le cadre d'un projet d'agrandissement du lieu d'enfouissement technique, la firme *GENNEN Inc.* a réalisé une étude géotechnique et hydrogéologique pour les zones 1 et 2 du lieu d'enfouissement technique d'Hébertville-Station pour le compte de la *RMR*.

Pour la zone 1 qui se trouve à l'Ouest du LET, il s'agissait d'obtenir un complément d'information des caractéristiques géologique et hydrogéologique. La zone 2 se trouve à l'Est du LET et constituait un nouveau secteur à investiguer.

La carte des dépôts meubles de Lasalle et Tremblay indique que le site à l'étude et ses alentours se caractérise par la présence d'un dépôt de moraine de fond de moins de 1 m d'épaisseur qui surmonte le socle rocheux qui est formé d'anorthosite. L'ensemble de nos travaux a fait ressortir cette observation, soit que le socle rocheux affleure ou est affleurant sur la majeure partie des 2 zones à l'étude. La topographie est contrôlée par le socle rocheux. Quelques coulées (dépressions) d'importance ont été identifiées. On en observe une dans la zone 1 laquelle est orientée Nord-Sud. Elle est facilement observable à partir du stationnement situé à l'Est de l'usine de traitement des eaux. Dans la zone 2, 3 coulées ont été identifiées. La première longe le chemin qui sépare le LET actuel de la zone 2. La seconde est orientée Est-Ouest et longe la limite Sud. La troisième est également orientée Est-Ouest et longe la partie Nord de la zone 2. C'est dans ces coulées qu'on retrouve la majeure partie des sols.

Lorsque présent sur le roc, les sols se présentent sous forme de placage de quelques dizaines à centaines de m^2 et de moins de 1 m d'épaisseur. Une petite quantité de sable et gravier a été rencontrée à l'extrémité Sud-Est de la zone 2 (sondages PE-13 et PE-15) sur environ 3 m d'épaisseur et sur une superficie que nous estimons à tout au plus 200 m^2 pour un volume de 600 m^3.

Dans les coulées, on retrouve généralement du sol organique (1 à 3 m d'épaisseur) surmontant du sable fin. Il est envisageable de soutirer quelques milliers de m^3 de sol minéral de celles-ci mais il faudrait effectuer plusieurs sondages pour préciser le volume disponible. Ces sondages devraient être réalisés en période hivernale étant donné les difficultés d'accès à celles-ci et la faible capacité portante du sol organique.

Dans les sols des coulées, l'eau souterraine se situe généralement près ou à la surface du sol et s'écoule dans la direction de la pente de la coulée pour s'évacuer vers les points bas. Nous considérons qu'elle s'écoule à une vitesse variant entre 2 et 200 m/an.

2.6 Étude Gennen, 2017

À l'hiver 2017, dans le cadre d'un projet d'agrandissement du lieu d'enfouissement technique, la firme *GENNEN Inc.* a réalisé une étude géotechnique et hydrogéologique préliminaire de la zone 3 au lieu d'enfouissement technique d'Hébertville-Station pour le compte de la *RMR*.

Les forages destructifs Z3-FD-1-17 à Z3-FD-6-17 ont été forés en totalité dans le socle rocheux. Celui-ci est formé d'anorthosite souvent appelée dans la région granite noir. Ce type de roche est composé de feldspath plagioclase. Ce type de silicate (Si_2O_8) contient également du sodium et du calcium dans sa structure cristalline. Aussi, la présence de fer va donner la couleur noire à l'anorthosite.

Dans l'ensemble, le roc est sain et peu fracturé.

La vitesse moyenne de pénétration était de 0.27 à 0.54 m/min. À l'occasion, la vitesse de pénétration augmentait jusqu'à 1.5 m/min.

Le potentiel aquifère est très faible. Il est impossible qu'on puisse soutirer un débit d'eau important (25 m^3/h ou 110 GUSPM) de la partie investiguée du socle rocheux, soit l'élévation du roc en surface jusqu'à l'élévation 181 m.

3.0 DESCRIPTION DES TRAVAUX

Les travaux de la présente étude ont été réalisés selon la séquence suivante :

1. 21 sept. 2017:	Reconnaissance du terrain et localisation sommaire des chemins d'accès
2. 25 sept. 2017 :	Remise des soumissions
3. 26 sept. 2017 :	Adjudication du mandat (résolution 2017-09-1667)
4. 16 au 17 oct. 2017 :	Aménagement des ponceaux
5. 18 oct. 2017 :	Localisation des sondages
6. 24 au 26 oct. 2017 :	Réalisation des puits d'exploitation TR-1 à TR-31
7. 30 oct. 2017 :	Relevé d'arpentage
8. 20 au 24 nov. 2017 :	Réalisation des 23 forages destructifs
9. 28 au 30 nov. 2017 :	Analyses granulométriques
10. 12 au 20 déc. 2017 :	Construction des piézomètres
11. 4 janv. 2018 :	Mesure de niveau d'eau
12. 22 janv. 2018 :	Vérification des piézomètres
13. 22 et 26 fév. 2018 :	Échantillonnage de l'eau souterraine
14. 28 fév. 2018 :	Mesure de niveau d'eau
15. 26 fév. et 14, 20 et 21 mars 2018:	Essais de perméabilité et mesure de niveau d'eau
16. 22 mars au 5 avril 2018 :	Mesure de niveau d'eau pour les essais de perméabilité

4.0 ZONE À L'ÉTUDE

Le LET est localisé à environ 5 km à l'Est de la municipalité d'Hébertville-Station (figures 1 et 2, annexe 1). Il se trouve sur les lots 4 467 180 à 4 467 183, rang 3 Est, cadastre Canton de Labarre. Le LET incluant l'usine de traitement des eaux fait environ 1 km de longueur par 400 m de largeur. La topographie est légèrement vallonnée laquelle est contrôlée par le socle rocheux. Le terrain se situe à une élévation d'environ 195 m par rapport au niveau moyen de la mer.

Le site à l'étude est identifié zone 3 laquelle est située au Sud du LET et de la zone 2. Elle fait environ 1 000 m de longueur (axe Est-Ouest) par 500 m de largeur (axe Nord-Sud).

4.1 Milieu biophysique

Le site à l'étude se trouve dans un intrusif d'anorthosite (Duberger et al, 1991) qui a été mis en place il y a environ 500 millions d'années. À plus de 1.5 km à l'Ouest, on retrouve la roche encaissante formée d'un complexe de gneiss dont le dernier stade de métamorphisme date de près d'un milliard d'années et forme la province géologique de Grenville. À environ 3 km au Nord du site, il y a une zone de cisaillement orientée Nord-Sud qui recoupe perpendiculairement la rivière Saguenay à 8 km à l'Est de la ville d'Alma (figure 3, annexe 1). De part et d'autre du LET, les creux topographiques sont comblés par des lacs se trouvant à une élévation de 180 m. Les affleurements rocheux de même que ces lacs sont orientés dans le sens de la longueur du LET, soit Nord-Ouest/Sud-Est. L'orientation de ces linéaments est possiblement d'origine structurale suite à la mise en place du massif d'anorthosite.

Selon la carte des dépôts meubles de Lasalle et Tremblay (figure 4, annexe 1), tout le site est recouvert d'un mince dépôt de moraine de fond faisant moins de 1 m d'épaisseur surmontant le socle rocheux. Dans un rayon de 5 km à partir du point central du site à l'étude, on constate que la moraine de faible épaisseur (<1m) et qui surmonte le roc est présente sur plus de 60% de la surface du territoire et couvre la majeure partie des secteurs situés au Sud et à l'Est du site. Au Nord-Ouest, on retrouve les argiles de la mer Laflamme qui occupent les basses terres du Lac-Saint-Jean. À de nombreux endroits dans ce dépôt d'argile on peut observer la présence d'affleurements rocheux. Finalement, à 5 km au Sud-Est du site on observe le long de la Baie Cascouia des dépôts fluvioglaciaires constitués de sable et gravier qui couvrent une superficie de moins de 1 km^2.

Nous avons vérifié auprès de la MRC Lac-Saint-Jean-Est s'il y avait présence de zone à risque de mouvement de sol à proximité du site. Tel que présenté au document de l'annexe 2, on constate qu'il n'y a aucune zone de contraintes de mouvement de sol à proximité du site.

Selon le système d'information hydrogéologique du MDDELCC, il n'y a aucune prise d'eau dans un rayon d'un kilomètre du site (annexe 2).

Selon le répertoire des terrains contaminés du MDDELCC (annexe 2), il n'y a aucun site contaminé au-delà des valeurs limites fixées à l'annexe 1 du Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains (RPRT).

5.0 DESCRIPTION DU SITE

La zone 3 se situe au Sud du LET (figure 2, annexe 1). Elle est limitée à son extrémité Ouest par le lac sans nom 2. Sa limite Nord longe la zone 2 qui a été investigué à l'automne 2016. À l'Est, le terrain est boisé. Au Sud, le terrain est également boisé sur 400 m jusqu'au lac Bellevue. Dans l'axe Nord-Sud, la zone 3 fait environ 500 m de largeur. Dans l'axe Est-Ouest, elle fait approximativement 1 km de longueur. La topographie qui est légèrement vallonnée est contrôlée par le socle rocheux. L'élévation au sol varie entre 182 et 208 m.

Dans l'ensemble, le socle rocheux est omniprésent sur l'ensemble de cette zone. Les affleurements rocheux sont orientés selon un axe Est-Ouest. Ceux-ci sont recoupés par des zone de dépression formant des linéaments orientés Est-Ouest dans lesquels s'accumulent des dépôts meubles et du sol végétal.

6.0 DESCRIPTION DES TRAVAUX

6.1 Puits d'exploration

Dans le cadre du présent mandat, 31 puits d'exploration identifiés TR-1 à TR-31 (figure 5, annexe 1) ont été exécutés du 24 au 26 octobre 2017 au moyen d'une rétrocaveuse hydraulique de l'entreprise *Excavation M et M Gaudreault* d'Hébertville-Station. Également, durant cette période les accès aux sites de forages ont été réalisés.

Au total, 31 sondages (TR-1 à TR-31) ont été faits dans la zone 3. Ceux-ci ont atteint des profondeurs variant entre 0.4 m (TR-1) et 4.0 m (TR-25).

Pour chacun des sondages, des échantillons représentatifs des sols ont été récupérés.

6.2 Relevé d'arpentage

Après avoir terminé les puits d'exploration et déterminé la position des forages, tous ces points ont été relevés par arpentage le 30 octobre 2017 par la firme *Girard, Tremblay, Gilbert, arpenteurs-géomètres* d'Alma. Cet exercice nous a permis de connaître à quelle profondeur les forages devaient être foncés afin d'atteindre les élévations ciblées.

6.3 Forages destructifs

Au total, 23 forages destructifs identifiés 1B, 2B, 3B, 4B, 6B, 7.1A, 7.2A, 7.2B, 7.3A, 8A, 8B, 9A, 9B, 10A, 10B, 11A, 11B, 12A, 12B, 13A, 13B, 15A et 15B (figure 5, annexe 1) ont été exécutés dans la zone 3 au moyen d'une foreuse hydraulique de marque Atlas Copco, modèle R9 de *Les Entreprises Rosario Martel Inc.* Il est important de noter que l'appellation complète des forages se fait comme suit: Z3-FD-9A-17. Pour zone 3 (Z3), forage destructif (FD), 9A numéro de forage et 17 pour l'année 2017. Les forages identifiés "A" sont crépinés à partir de l'élévation 181 m alors que les forages identifiés B sont crépinés vers 190 m d'élévation. Afin d'alléger le texte, c'est seulement le numéro du forage qui sera utilisé pour son identification.

À chaque site de forage, 2 forages étaient réalisés. Ceux identifiés "A" ont atteint une élévation de 181 m et il était crépiné dans l'intervalle 181-186 m. Ceux identifiés "B" ont atteint une élévation de 187 à 190 m et il était crépiné dans l'intervalle 187-193 m. Chaque nid de piézomètre nous a permis entre autre de mesurer le gradient hydraulique vertical. Ceux-ci ont été foncés avec un trépan de 114 mm de diamètre (4½").

Au total, 283.61 m de forage ont été réalisés. Les forages destructifs 1A, 2A, 3A, 4A, 5A et 6A ont été foncés en janvier 2017 pour un total de 81.45 mètres forés.

Lors de la réalisation de ces forages, nous mesurions la profondeur du trépan de même que la vitesse de pénétration dans le but de déterminer la présence de fractures ou discontinuité dans le roc et dans certains cas, la nature du roc.

Tous les forages ont été convertis en piézomètre.

6.4 Mesures de niveaux d'eau

Deux (2) relevés du niveau de l'eau souterraine ont été faits les 4 et 22 janvier 2018. Ces mesures ont été prises dans les 29 piézomètres.

Pour ce faire, nous avons utilisé une sonde à niveau d'eau muni d'un signal sonore et d'un voyant lumineux.

6.5 Essais de perméabilité

Des essais de perméabilité à charge hydraulique à niveau ascendant ont été réalisés entre le 14 et le 21 mars 2018 dans tous les piézomètres à l'exception de 1B, 5A, 8A, 11B et 15B étant donné que ceux-ci étaient à sec ou ne contenait pas suffisamment d'eau.

Les essais de perméabilité ont consisté à retirer un certain volume d'eau à l'aide d'une pompe submersible de type WSP-12V-5 (Tornado) afin de rabattre le niveau de l'eau dans les forages. Les données de remontée du niveau d'eau en fonction du temps sont prises au moyen d'une sonde à niveau d'eau et d'un chronomètre.

Étant donné que dans certains forages la remontée de l'eau souterraine était très lente, les dernières mesures de niveaux d'eau ont été prises le 5 avril 2018.

6.7 Échantillonnage de l'eau souterraine

Au total, 15 échantillons d'eau souterraine ont été prélevés entre les 22 et 26 février 2017 dans les sondages de la zone 3, soit en 1A, 2A, 3A, 4B, 6A, 7.1A, 7.2A, 7.3A, 8B, 9A, 10A, 11A, 12A, 13A et 15A.

Tous les contenants nous ont été fournis par *Groupe Environex.*

Les échantillons ont été soumis à l'analyse des paramètres des articles 57 et 66 du REIMR.

7.0 PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

7.1 Stratigraphie

7.1.1 Sol

Au droit des 31 puits d'exploration (TR-1 à TR-31), de la végétation et de la terre noire ont été rencontré en surface. Sous cette couche la nature du sol varie d'un endroit à l'autre. On retrouve:

- Sable fin ocre (terre jaune) dans 6 sondages, soit en TR-2, TR-6, TR-8, TR-10, TR-12 et TR-13 ;

- Sable fin à moyen gris, graveleux, un peu de silt, traces d'argile (moraine) dans 14 sondages, soit en TR-2 à TR-10, TR-13, TR-16, TR-22, TR-24 et TR-26 ;
- Sable fin brun dans 4 sondages, soit en TR-11, TR-14, TR-29 et TR-30 ;
- Sable fin gris dans 4 sondages, soit en TR-11, TR-12, TR-14 et TR-21 ;
- Sable moyen brun, un peu de gravier, traces de cailloux et silt dans 5 sondages, soit en TR-15, TR-17, TR-23, TR-27 et TR-31 ;
- Sable fin gris bleuté avec lits de silt dans 6 sondages, soit en TR-18, TR-19, TR-20, TR-25, TR-28 et TR-29.

Dans les tranchées d'exploration et sous les dépôts meubles, le roc a été atteint au droit de 28 sondages, soit en TR-1 à TR-17, TR-19, TR-21 à TR-24 et TR-26 à TR-31. Sa profondeur varie entre 0.4 m (TR-1) à 3.3 m (TR-19) et sa profondeur moyenne est de 1.6 m. Tel que convenu lors de la réunion de démarrage, les tranchées ont été faites le plus possible dans les points bas du terrain.

La stratigraphie des sols est illustrée aux rapports de puits et tranchées de l'annexe 3. Les courbes granulométriques se trouvent à l'annexe 4. Les coupes stratigraphiques sont jointes aux figures 6 à 14 de l'annexe 1.

Afin de permettre de visualiser le relief, l'échelle verticale des coupes a été exagérée de 10 fois. En fait, 1 cm horizontal fait 40 m de longueur alors qu'un cm vertical fait 4 m de hauteur. Donc, le relief apparaît 10 fois plus élevé qu'il l'est en réalité.

À la figure 15, nous avons indiqué pour chacune des tranchées à quelle profondeur/élévation nous avons atteint le socle rocheux. Celui-ci a été atteint à des profondeurs de:

- 0 à 1 m : 7 tranchées
- 1.1 à 2 m : 13 tranchées
- 2.1 à 3 m : 7 tranchées
- 3.1 à 4 m : 3 tranchées
- > 4 m: 1 tranchée

On remarque que dans 27 tranchées, le roc a été atteint à moins de 3 m de profondeur.

Une importante zone de dépôt meubles se situe à l'extrémité Est du site où plus de 4 m de dépôts meubles a été observée en TR-25. Une 2^{e} zone d'importance se trouve à l'Ouest dans le secteur des sondages 18, 19 et 20 où plus de 3.5 m de sol a été mesuré en TR-20.

7.1.2 Roc

Les forages destructifs Z3-FD-1-17 à Z3-FD-15-17 ont été forés en totalité dans le socle rocheux. Celui-ci est formé d'anorthosite souvent appelée dans la région granite noir. Ce type de roche est composé de feldspath plagioclase. Ce type de silicate (Si_2O_8) contient également du sodium et du calcium dans sa structure cristalline. Aussi, la présence de fer va donner la couleur noire à l'anorthosite.

Dans l'ensemble, le roc est sain et peu fracturé. De façon générale, les grains sont fins (1 à 2 mm de diamètre) bien qu'à l'occasion ils peuvent atteindre 1 cm de diamètre.

La vitesse moyenne de pénétration était de 0.27 à 0.54 m/min. À l'occasion, la vitesse de pénétration augmentait jusqu'à 1.3 m/min et parfois dépassait 2 m/min (annexe 5).

La stratigraphie est relativement simple. Au droit de tous les forages, on retrouve majoritairement un mince dépôt de sol organique et de till surmontant le roc. Avant la réalisation des forages, le sol organique a été retiré.

Les rapports de forages sont joints à l'annexe 5 alors que les coupes stratigraphiques sont jointes aux figures 6 à 14 de l'annexe 1.

7.2 Hydrogéologie

7.2.1 Hydrogéologie sol

Il est impossible de faire le portrait de l'hydrogéologie dans les dépôts meubles qui se présentent sous forme de placage à la surface du socle rocheux étant donné leurs faibles extensions latérales et épaisseurs. Lorsque présente, l'eau souterraine se situe au contact sol-roc.

Ce sont principalement dans les zones humides identifiées par *CA Environnement* que l'eau souterraine est présente dans le sol. L'eau se situe généralement près ou à la surface du sol et s'écoule dans la direction de la pente de la coulée pour s'évacuer vers les points bas.

Nous avons illustré à la figure 15 de l'annexe 1 la direction probable d'écoulement de l'eau souterraine dans le sol ou le sens du drainage des zones humides. Pour la zone humide se trouvant à l'Est du site, le drainage débute dans le secteur TR-28 et TR-29 et se fait vers l'Ouest au moins jusqu'à TR-13. À partir de TR-13, l'eau va probablement s'écouler vers le Nord pour aboutir dans le lac sans

nom 2. La seconde zone humide d'importance débute en TR-12 et s'étend vers l'Ouest jusqu'à TR-20. De TR-20, l'eau devrait s'écouler vers l'Ouest pour aboutir également dans le lac sans nom 2. Finalement, la 3e zone humide d'importance se situe dans la partie Sud-Ouest de la zone 3. L'eau semble converger vers TR-7 pour ensuite s'écouler vers le Sud, soit vers TR-2.

7.2.2 Hydrogéologie roc

Au niveau du roc, nous avons fait 2 relevés du niveau de l'eau souterraine en plus des mesures faites suite à l'essai de perméabilité dans chacun des forages. Nous avons mesuré le gradient hydraulique vertical (i_v) dans chacun des nids de piézomètres, la perméabilité du roc à 2 élévations différentes dans chacun des piézomètres ainsi que la direction et vitesse d'écoulement de l'eau.

7.2.2.1 Relevé du niveau d'eau

Deux (2) relevés du niveau de l'eau souterraine ont été effectués le 4 et 22 janvier 2018 dans tous les piézomètres. Nous avons également inclus les niveaux d'eau mesurées avant de débuter les essais de perméabilité. Les résultats obtenus sont présentés au tableau 1.

Tableau 1 : Élévation de l'eau souterraine, zone 3

Sondage	Hauteur Margelle (m)	Élévation du sol (m)	4 janvier 2018		22 janvier 2018		14, 20 et 21 mars 2018	
			Profondeur de l'eau (m)	Élévation de l'eau (m)	Profondeur de l'eau (m)	Élévation de l'eau (m)	Profondeur de l'eau (m)	Élévation de l'eau (m)
Z3-FD-1A-17	0.93	190.74	3.20	187.54	2.68	188.06	3.38	187.36
Z3-FD-1B-17	0.91	190.74	3.09	187.65	2.92	187.82	3.11	187.63
Z3-FD-2A-17	0.83	199.10	16.84	182.26	-	-	17.08	182.02
Z3-FD-2B-17	0.72	199.16	8.03	191.13	-	-	7.85	191.31
Z3-FD-3A-17	0.90	192.87	10.22	182.65	9.43	183.44	8.22	184.65
Z3-FD-3B-17	0.87	192.90	2.39	190.51	2.35	190.55	2.29	190.61
Z3-FD-4A-17	0.84	196.06	14.03	182.03	13.87	182.19	13.12	182.94
Z3-FD-4B-17	0.86	196.14	3.76	192.38	2.92	193.22	2.65	193.49
Z3-FD-5A-17	0.84	186.41	Sec à 5.41	<181.00	Sec à 5.41	<181.00	-	-
Z3-FD-6A-17	0.84	201.92	18.86	183.06	18.74	183.18	18.70	183.22
Z3-FD-6B-17	0.96	201.89	10.29	191.60	10.09	191.80	9.49	192.40
Z3-FD-7.1A-17	0.91	185.81	Sec à 4.31	<181.50	2.17	183.64	3.30	182.51
Z3-FD-7.2A-17	0.91	191.89	8.71	183.18	7.21	184.68	6.01	185.88
Z3-FD-7.2B-17	0.89	191.88	3.79	188.09	3.74	188.14	3.78	188.10
Z3-FD-7.3A-17	0.78	186.93	2.48	184.45	2.50	184.43	3.12	183.81
Z3-FD-8A-17	0.92	194.81	12.86	181.95	12.83	181.98	12.77	182.04
Z3-FD-8B-17	0.93	194.82	2.93	191.89	2.83	191.99	3.17	191.65
Z3-FD-9A-17	0.85	198.91	11.26	187.65	8.66	190.25	7.25	191.66
Z3-FD-9B-17	0.81	198.88	6.70	192.18	6.75	192.13	6.69	192.19
Z3-FD-10A-17	0.73	205.14	9.50	195.64	-	-	8.84	198.45
Z3-FD-10B-17	0.73	205.21	8.68	196.53	-	-	8.68	196.53
Z3-FD-11A-17	0.85	191.87	6.57	185.30	6.36	185.51	6.64	185.23
Z3-FD-11B-17	0.86	191.73	Sec à 4.64	<187.09	Sec à 4.64	<187.09	4.59	187.14
Z3-FD-12A-17	0.87	202.79	19.31	183.48	19.22	183.57	19.60	183.19
Z3-FD-12B-17	0.87	202.74	9.00	193.74	8.84	193.90	8.95	193.79
Z3-FD-13A-17	0.75	205.39	13.77	191.62	-	-	19.89	185.50
Z3-FD-13B-17	0.84	205.57	10.61	194.96	-	-	10.61	194.96
Z3-FD-15A-17	0.81	208.46	13.98	194.48	-	-	2.70	205.76
Z3-FD-15B-17	0.63	207.85	17.72	190.13	-	-	17.71	190.14

7.2.2.2 Gradient hydraulique vertical

À chacun des nids de piézomètres, nous avons mesuré le gradient hydraulique vertical. Celui-ci varie de 0.053 (F1A/F1B) à 1.323 (F12A/F12B). Dans tous les cas, le gradient est vers le bas à l'exception de F15A/F15B. À cet endroit, le gradient est ascendant et il est de -2.029.

Un gradient vers le bas signifie que l'eau va s'infiltrer dans le roc et s'écouler vers le bas. Prenons par exemple F3A/F3B. Pour la zone crépinée de 188 à 190 m, l'élévation de l'eau souterraine est à 190.61 m. Pour la zone crépinée de 181 à 186 m, l'élévation de l'eau souterraine est à 184.65 m. Étant donné que la charge de pressions est moindre entre 181/186 m (184.65 m) comparativement à 188/190 m (190.61 m), l'eau s'infiltre dans le roc et descend vers le bas. Pour F15A-F15B c'est le contraire. En fait, à cet endroit la charge de pression est plus élevée à 181/186 m (205.76 m) comparativement à l'intervalle 190/192.4 m (190.14 m). À cet endroit, nous sommes en condition artésienne.

En bref, ceci signifie qu'en excavant le roc, l'eau va s'éliminer au fur et à mesure qu'on va descendre en élévation. Par contre en F15A/F15B, l'eau va s'accumuler au fur et à mesure qu'on va excaver le roc.

Les gradients hydrauliques verticaux sont illustrés à la figure 16 de l'annexe 1.

7.2.2.3 Essai de perméabilité

La conductibilité hydraulique (K) du roc a été mesurée selon la méthode de Hvorslev en piézomètre à niveau ascendant. Pour ce faire, nous avons retiré une quantité maximale d'eau dans les forages au moyen d'une pompe submersible. Ceci fait, nous avons mesuré la remontée de l'eau souterraine pendant une certaine période de temps. Ensuite, les données de h/ho (rabattement/niveau statique) en fonction du temps ont été portées sur un graphique log normal afin de mesurer la pente (m) de la droite. Finalement, nous avons calculé «K» avec l'équation :

$$K = \frac{r^2 \ln (L/R)}{2LT_0}$$

K = conductivité hydraulique (cm/s)
r = rayon du piézomètre (cm)
R = rayon du forage (cm)
L = longueur de la zone crépinée (cm)
T_0 = temps à $h/h_0 = 0.37$ (1/sec)

Les résultats obtenus sont présentés au tableau 2 et à l'annexe 6.

Tableau 2 : Conductivité hydraulique (K)

Forages	K (cm/s)
Z3-FD-1A-17	1.1×10^{-4}
Z3-FD-1B-17	Pas d'essai de perméabilité (à sec)
Z3-FD-2A-17	1.1×10^{-7}
Z3-FD-2B-17	5.5×10^{-9}
Z3-FD-3A-17	1.9×10^{-8}
Z3-FD-3B-17	6.7×10^{-9}
Z3-FD-4A-17	1.8×10^{-8}
Z3-FD-4B-17	4×10^{-8}
Z3-FD-5A-17	Pas d'essai de perméabilité (à sec)
Z3-FD-6A-17	2×10^{-8}
Z3-FD-6B-17	1.6×10^{-8}
Z3-FD-7.1A-17	1.5×10^{-8}
Z3-FD-7.2A-17	2.6×10^{-8}
Z3-FD-7.2B-17	1.4×10^{-5}
Z3-FD-7.3A-17	3.5×10^{-8}
Z3-FD-8A-17	Pas d'essai de perméabilité (à sec)
Z3-FD-8B-17	1.1×10^{-6}
Z3-FD-9A-17	1.8×10^{-8}
Z3-FD-9B-17	9.4×10^{-9}
Z3-FD-10A-17	1.8×10^{-8}
Z3-FD-10B-17	6.1×10^{-6}
Z3-FD-11A-17	3.7×10^{-7}
Z3-FD-11B-17	Pas d'essai de perméabilité (à sec)
Z3-FD-12A-17	1.4×10^{-8}
Z3-FD-12B-17	2.6×10^{-8}
Z3-FD-13A-17	3.6×10^{-9}
Z3-FD-13B-17	1.5×10^{-5}
Z3-FD-15A-17	1.0×10^{-7}
Z3-FD-15B-17	Pas d'essai de perméabilité (à sec)

Les résultats obtenus indiquent une valeur de K variant entre 3.6×10^{-9} cm/s (13A) et 1.1×10^{-4} cm/s (1A).

7.2.2.4 Écoulement de l'eau souterraine

Pour déterminer la direction d'écoulement de l'eau souterraine au sein du socle rocheux, nous avons utilisé les données prises avant de faire les essais de perméabilité (14, 20 et 21 mars 2018) et ce pour les piézomètres profonds ("A") et pour les peu profonds ("B"). Nous avons tracé les courbes équipotentielles aux figures 17 et 18 de l'annexe 1.

Pour les forages profonds crépinés à l'intervalle 181/186 m, on constate que l'eau des extrémités Est et Ouest de la zone 3 converge vers la partie centrale de la zone dans l'axe des forages

8, 4 et 12. Bien entendu, pour la partie Nord de la zone 3, l'eau s'écoule vers le Nord, soit vers le lac sans nom 2. Les forages 7.1A, B et C illustrent bien cette situation. Pour l'extrémité Ouest de la zone 3 ou à l'Ouest de F1, F9 et F5, l'eau devrait s'écouler vers l'Ouest pour aboutir également dans le lac sans nom 2. Donc, les points de résurgence devraient s'étendre approximativement du coin Sud-Ouest de la zone 3 (F5), à la partie Ouest de même qu'à la limite Nord. Étant donné la convergence de l'eau dans la partie centrale de la zone 3, une plus grande quantité d'eau devrait faire résurgence dans le secteur de F8.

Le gradient hydraulique horizontal (i_h) varie de 0.01 (1%) à 0.07 (7%).

En utilisant l'équation de Darcy :

$$v = \frac{K\, i_h}{n^e}$$ où :

v = vitesse d'écoulement de l'eau souterraine
K = conductivité hydraulique
i_h = gradient hydraulique horizontal
n_e = porosité effective

Et en utilisant les valeurs suivantes :

K = 5×10^{-7} cm/s (mesuré)
$i_h \approx 0.04$ (4%) (mesuré)
v_e = 1 (estimé)

On obtient une vitesse d'écoulement de l'eau souterraine dans la partie profonde du roc de l'ordre de 1 cm/an.

Il est très important de noter que dans une fracture ouverte, l'écoulement sera beaucoup plus rapide.

Avec ces résultats, on peut considérer que le potentiel aquifère est très faible. Il est impossible qu'on puisse soutirer un débit d'eau important (25 m³/h ou 110 GUSPM) de la partie investiguée du socle rocheux, soit l'élévation du roc à l'élévation 181/186 m.

Pour les forages peu profonds crépinés à l'intervalle 187/193 m, on constate que pour la demie Nord de la zone 3, l'eau s'écoule vers le Nord. Pour la demie Sud, l'eau souterraine s'écoule vers le Sud (figure 18, annexe 1). En fait, il semble qu'à cette élévation, l'eau souterraine fasse résurgence principalement dans les zones humides de même que dans le lac sans nom 2 à l'Ouest et au Nord de la zone 3.

Le gradient hydraulique horizontal (i_h) varie de 0.018 (1.8%) à 0.06 (6%).

En utilisant l'équation de Darcy :

$$v = \frac{K\, i_h}{n^e}$$ où :

v = vitesse d'écoulement de l'eau souterraine
K = conductivité hydraulique
i_h = gradient hydraulique horizontal
n_e = porosité effective

Et en utilisant les valeurs suivantes :

K = 5×10^{-7} cm/s (mesuré)
$i_h \approx 0.04$ (4%) (mesuré)
v_e = 1 (estimé)

On obtient une vitesse d'écoulement de l'eau souterraine dans la partie peu profonde du roc de l'ordre de 1 cm/an.

Il est très important de noter que dans une fracture ouverte, l'écoulement sera beaucoup plus rapide.

Avec ces résultats, on peut considérer que le potentiel aquifère est très faible. Il est impossible qu'on puisse soutirer un débit d'eau important (25 m³/h ou 110 GUSPM) de la partie investiguée du socle rocheux, soit l'élévation du roc à l'élévation 187 à 193 m.

7.2.2.5 Point de résurgence possible

Avec l'ensemble des résultats que nous avons obtenu, nous avons illustré à la figure 19 les points de résurgence possibles au pourtour de la zone 3.

Au Nord de la zone 3, entre les forages F8 et F7.1, un plan d'eau de surface est présent à la sortie d'une vallée à sec. Il s'agit de l'extrémité Est du lac sans nom 2. Ce point correspond au point de convergence de l'eau souterraine à l'élévation 181/186 m de même qu'au point d'évacuation de l'eau de la zone humide de la partie Est de la zone 3.

À la limite Ouest de la zone à l'étude, on observe que le lac sans nom 2 est alimenté par les eaux de surface et les eaux souterraines de la 2e zone humide ainsi que par les eaux de la colline où a été foré le forage F9 (figure 15, annexe 1).

Finalement, le 3e point de résurgence possible se situe au Sud-Ouest de F5. À cet endroit, on peut observer un plan d'eau se trouvant à une élévation 177 m. En fait, c'est un creux topographique qui se trouve dans l'axe Nord-Sud du lac sans nom 2 mais qui n'est pas représenté comme un plan d'eau de surface sur la carte topographique 1 : 20 000 tel qu'illustré à la figure 2 de l'annexe 1.

Il ne semble pas y avoir de résurgence pour la partie Sud et Est de la zone 3. Nous sommes d'avis que la zone exploitable pourrait être agrandit un peu vers le Sud et l'Est.

7.3 Analyses chimiques

La caractérisation physico-chimique et bactériologique de l'eau souterraine a été faite à partir des 15 forages suivants: 1A, 2A, 3A, 4B, 6A, 7.1A, 7.2A, 7.3A, 8B, 9A, 10A, 11A, 12A, 13A et 15A. Les analyses incluaient les paramètres décrits aux articles 57 et 66 du REIMR.

Les résultats obtenus sont présentés au tableau 3 alors que les certificats d'analyses sont joints à l'annexe 7.

Tableau 3 : Résultats d'analyses chimiques, zone 3

Paramètres	Unité	Valeurs limites	Sondages				
			Z3-FD-1A-17	Z3-FD-2A-17	Z3-FD-3A-17	Z3-FD-4B-17	Z3-FD-6A-17
Azote ammoniacal	mg/L	1.5	<0.07	<0.07	<0.07	0.16	<0.07
Coliforme fécaux	UFC/100 ml	0	0	**3**	0	0	0
Phénols *	mg/L	0.085	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
DBO_5 *	mg/L	150	<3	<3	9	<3	3
Zinc	mg/L	5	<0.010	0.013	<0.010	<0.010	<0.010
pH *	-	6 à 9.5	7.61	8.03	7.60	7.80	7.95
Température	°C	-	8.4	5.8	10.3	10.3	4.7
Bore	mg/L	5	<0.10	<0.10	0.14	<0.10	<0.10
Cadmium	mg/L	0.005	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
Chlorures	mg/L	250	<2.0	4	13	3	10
Chrome	mg/L	0.05	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Cyanures totaux	mg/L	0.2	<0.02	<0.02	0.02	<0.02	<0.02
Fer	mg/L	0.3	<0.10	<0.10	**0.50**	**0.46**	<0.10
Manganèse	mg/L	0.05	**0.072**	0.049	0.042	**0.086**	**0.187**
Mercure	mg/L	0.001	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.0002
Nickel	mg/L	0.02	0.003	0.003	0.002	0.002	0.005
Nitrites-Nitrates	mg/L	10	<0.1	0.7	0.2	<0.1	0.3
Plomb	mg/L	0.01	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Sodium	mg/L	200	24.7	27	37.1	24.6	18.8
Sulfates totaux	mg/L	500	11	31	28	26	39
Sulfures totaux	mg/L	0.05	0.05	<0.02	0.05	0.02	0.04
Conductivité	µS/cm	-	140	293	369	333	349
DCO	mg/L	-	15	60	29	7	14
Benzène	mg/L	0.005	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Toluène	mg/L	0.024	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Éthylbenzène	mg/L	0.0024	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Xylène	mg/L	0.3	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004

Valeurs limites, art. 57 REIMR

* Valeurs limites, art. 53 REIMR

Teneur supérieure aux valeurs limites des articles 53 ou 57

Tableau 3 (suite) : Résultats d'analyses chimiques, zone 3

Paramètres	Unité	Valeurs limites	Sondages				
			Z3-FD-7.1A-17	Z3-FD-7.2A-17	Z3-FD-7.3A-17	Z3-FD-8B-17	Z3-FD-9A-17
Azote ammoniacal	mg/L	1.5	0.11	0.38	0.07	0.29	0.12
Coliforme fécaux	UFC/100 ml	0	0	0	0	0	0
Phénols *	mg/L	0.085	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
DBO_5 *	mg/L	150	<3	<3	<3	<3	4
Zinc	mg/L	5	<0.010	<0.010	0.017	0.013	<0.010
pH *	-	6 à 9.5	7.71	8.19	7.66	7.82	8.09
Température	°C	-	5.8	8.4	5.6	8.7	3.9
Bore	mg/L	5	<0.10	0.11	<0.10	<0.10	<0.10
Cadmium	mg/L	0.005	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
Chlorures	mg/L	250	4	2	4	<2.0	<2.0
Chrome	mg/L	0.05	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Cyanures totaux	mg/L	0.2	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Fer	mg/L	0.3	0.12	0.19	**0.68**	0.13	**0.81**
Manganèse	mg/L	0.05	**0.158**	0.014	**0.115**	**0.117**	0.048
Mercure	mg/L	0.001	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Nickel	mg/L	0.02	0.004	<0.002	0.003	0.003	<0.002
Nitrites-Nitrates	mg/L	10	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Plomb	mg/L	0.01	<0.001	<0.001	0.001	<0.001	<0.001
Sodium	mg/L	200	6.4	16.9	11.8	9.5	31.3
Sulfates totaux	mg/L	500	16	35	15	24	12
Sulfures totaux	mg/L	0.05	<0.02	0.02	0.04	<0.02	0.05
Conductivité	µS/cm	-	210	311	191	272	218
DCO	mg/L	-	9	12	18	12	11
Benzène	mg/L	0.005	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Toluène	mg/L	0.024	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Éthylbenzène	mg/L	0.0024	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Xylène	mg/L	0.3	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004

Valeurs limites, art. 57 REIMR

* Valeurs limites, art. 53 REIMR

Teneur supérieure aux valeurs limites des articles 53 ou 57

Tableau 3 (suite) : Résultats d'analyses chimiques, zone 3

Paramètres	Unité	Valeurs limites	Sondages				
			Z3-FD-10A-17	Z3-FD-11A-17	Z3-FD-12A-17	Z3-FD-13A-17	Z3-FD-15A-17
Azote ammoniacal	mg/L	1.5	0.11	<0.07	0.53	<0.07	0.34
Coliforme fécaux	UFC/100 ml	0	0	0	0	0	0
Phénols *	mg/L	0.085	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
DBO_5 *	mg/L	150	<3	<3	8	<3	<3
Zinc	mg/L	5	0.012	<0.010	<0.010	0.010	0.011
pH *	-	6 à 9.5	8.13	7.90	8.21	8.07	8.26
Température	°C	-	4.9	10.4	9.2	7.9	6.5
Bore	mg/L	5	<0.10	<0.10	0.31	<0.10	0.23
Cadmium	mg/L	0.005	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
Chlorures	mg/L	250	<2.0	<2.0	21	<2.0	3
Chrome	mg/L	0.05	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Cyanures totaux	mg/L	0.2	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Fer	mg/L	0.3	<0.10	<0.10	<0.10	**1.37**	**1.33**
Manganèse	mg/L	0.05	0.026	0.012	**0.056**	**0.081**	**0.059**
Mercure	mg/L	0.001	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Nickel	mg/L	0.02	<0.002	0.003	<0.002	0.003	0.002
Nitrites-Nitrates	mg/L	10	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1
Plomb	mg/L	0.01	<0.001	<0.001	<0.001	0.001	0.002
Sodium	mg/L	200	10.7	1.1	119	26.8	57
Sulfates totaux	mg/L	500	9	6	51	13	15
Sulfures totaux	mg/L	0.05	0.02	<0.02	<0.02	0.05	0.05
Conductivité	µS/cm	-	198.6	86.7	589	220	341
DCO	mg/L	-	7	<5	120	32	10
Benzène	mg/L	0.005	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Toluène	mg/L	0.024	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Éthylbenzène	mg/L	0.0024	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Xylène	mg/L	0.3	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004

Valeurs limites, art. 57 REIMR
* Valeurs limites, art. 53 REIMR
Teneur supérieure aux valeurs limites des articles 53 ou 57

Tous les résultats obtenus respectent les critères des articles 53 ou 57 à quelques exceptions près, soient : les coliformes fécaux en 2A, le fer en 3A, 4B, 7.3A, 9A, 13A et 15A et finalement le manganèse en 1A, 4B, 6A, 7.1A, 7.3A, 8B, 12A, 13A et 15A. Aussi, la concentration en sulfures totaux en 1A, 3A, 9A, 13A et 15A est égale à la valeur limite de 0.05 mg/L et qu'elle est près de cette valeur limite en 6A et 7.3 A (0.04 mg/L).

Il est très commun dans la région de retrouver du fer et du manganèse dans l'eau souterraine soutirée du socle rocheux. Les sulfures sont également présent régulièrement dans l'eau souterraine du socle rocheux étant donné la présence de minéraux sulfurés tel que la pyrite (FeS_2), la chalcopyrite (Cu, FeS_2), la galène (Pbs) et autres minéraux de la même famille.

La topographie est légèrement vallonnée laquelle est contrôlée par le socle rocheux. Le site à l'étude se trouve dans un intrusif d'anorthosite. Selon la carte des dépôts meubles de Lasalle et Tremblay, tout le site est recouvert d'un mince dépôt de moraine de fond faisant moins de 1 m d'épaisseur surmontant le socle rocheux. Dans l'ensemble, le socle rocheux est omniprésent sur l'ensemble de cette zone. Les affleurements rocheux sont orientés selon un axe Est-Ouest. Ceux-ci sont recoupés par des zone de dépression formant des linéaments orientés Est-Ouest dans lesquels s'accumulent des dépôts meubles et du sol végétal.

Au droit des 31 puits d'exploration (TR-1 à TR-31), de la végétation et de la terre noire ont été rencontré en surface. On remarque que dans 27 tranchées, le roc a été atteint à moins de 3 m de profondeur.

Une importante zone de dépôt meubles se situe à l'extrémité Est du site où plus de 4 m de dépôts meubles a été observée en TR-25. Une 2^{e} zone d'importance se trouve à l'Ouest dans le secteur des sondages 18, 19 et 20 où plus de 3.5 m de sol a été mesuré en TR-20.

Nous avons illustré à la figure 15 de l'annexe 1 la direction probable d'écoulement de l'eau souterraine dans le sol ou le sens du drainage des zones humides. Pour la zone humide se trouvant à l'Est du site, le drainage se fait vers l'Ouest au moins jusqu'à TR-13. À partir de TR-13, l'eau va probablement s'écouler vers le Nord pour aboutir dans le lac sans nom 2. La seconde zone humide d'importance débute en TR-12 et s'étend vers l'Ouest jusqu'à TR-20. De TR-20, l'eau devrait s'écouler vers l'Ouest pour aboutir également dans le lac sans nom 2. Finalement, la 3^{e} zone humide d'importance se situe dans la partie Sud-Ouest de la zone 3. L'eau semble converger vers TR-7 pour ensuite s'écouler vers le Sud, soit vers TR-2.

Au niveau du roc, nous avons fait 2 relevés du niveau de l'eau souterraine en plus des mesures faites suite à l'essai de perméabilité dans chacun des forages. Nous avons mesuré le gradient hydraulique vertical (i_v) dans chacun des nids de piézomètres, la perméabilité du roc à 2 élévations différentes dans chacun des piézomètres ainsi que la direction et vitesse d'écoulement de l'eau.

À chacun des nids de piézomètres, nous avons mesuré le gradient hydraulique vertical. Celui-ci varie de 0.053 (F1A/F1B) à 1.323 (F12A/F12B). Dans tous les cas, le gradient est vers le bas à l'exception de F15A/F15B. À cet endroit, le gradient est ascendant et il est de -2.029.

La conductibilité hydraulique (K) du roc a été mesurée selon la méthode de Hvorslev en piézomètre à niveau ascendant. Les résultats obtenus indiquent une valeur de K variant entre 3.6×10^{-9} cm/s (13A) et 1.1×10^{-4} cm/s (1A).

Pour les forages profonds crépinés à l'intervalle 181/186 m, on constate que l'eau des extrémités Est et Ouest de la zone 3 converge vers la partie centrale de la zone dans l'axe des forages 8, 4 et 12. Pour la partie Nord de la zone 3, l'eau s'écoule vers le Nord, soit vers le lac sans nom 2. Les forages 7.1A, B et C illustrent bien cette situation. Pour l'extrémité Ouest de la zone 3, l'eau devrait s'écouler vers l'Ouest pour aboutir également dans le lac sans nom 2.

On obtient une vitesse d'écoulement de l'eau souterraine dans la partie profonde du roc de l'ordre de 1 cm/an. Il est très important de noter que dans une fracture ouverte, l'écoulement sera beaucoup plus rapide. Avec ces résultats, on peut considérer que le potentiel aquifère est très faible. Il est impossible qu'on puisse soutirer un débit d'eau important (25 m³/h ou 110 GUSPM) de la partie investiguée du socle rocheux, soit l'élévation du roc à l'élévation 181/186 m.

Pour les forages peu profonds, on constate que pour la demie Nord de la zone 3, l'eau s'écoule vers le Nord. Pour la demie Sud, l'eau souterraine s'écoule vers le Sud. En fait, il semble qu'à cette élévation, l'eau souterraine fasse résurgence principalement dans les zones humides de même que dans le lac sans nom 2 à l'Ouest et au Nord de la zone 3.

On obtient une vitesse d'écoulement de l'eau souterraine dans la partie peu profonde du roc de l'ordre de 1 cm/an. Il est très important de noter que dans une fracture ouverte, l'écoulement sera beaucoup plus rapide. Avec ces résultats, on peut considérer que le potentiel aquifère est très faible. Il est impossible qu'on puisse soutirer un débit d'eau important (25 m³/h ou 110 GUSPM) de la partie investiguée du socle rocheux, soit l'élévation du roc à l'élévation 187 à 193 m.

Au Nord de la zone 3, entre les forages F8 et F7.1, un plan d'eau de surface est présent à la sortie d'une vallée à sec. Il s'agit de l'extrémité Est du lac sans nom 2. Ce point correspond au point de convergence de l'eau souterraine à l'élévation 181/186 m de même qu'au point d'évacuation de l'eau de la zone humide de la partie Est de la zone 3.

À la limite Ouest de la zone à l'étude, on observe que le lac sans nom 2 est alimenté par les eaux de surface et les eaux souterraines de la 2e zone humide ainsi que par les eaux de la colline où a été foré le forage F9.

Finalement, le 3e point de résurgence possible se situe au Sud-Ouest de F5. À cet endroit, on peut observer un plan d'eau se trouvant à une élévation 177 m. En fait, c'est un creux topographique qui se trouve dans l'axe Nord-Sud du lac sans nom 2 mais qui n'est pas représenté comme un plan d'eau de surface sur la carte topographique 1 : 20 000.

Il ne semble pas y avoir de résurgence pour la partie Sud et Est de la zone 3. Nous sommes d'avis que la zone exploitable pourrait être agrandit un peu vers le Sud et l'Est.

La caractérisation physico-chimique et bactériologique de l'eau souterraine a été faite à partir de 15 forages. Tous les résultats obtenus respectent les critères des articles 53 ou 57 à quelques exceptions près, soient : les coliformes fécaux en 2A, le fer en 3A, 4B, 7.3A, 9A, 13A et 15A et finalement le manganèse en 1A, 4B, 6A, 7.1A, 7.3A, 8B, 12A, 13A et 15A. Aussi, la concentration en sulfures totaux en 1A, 3A, 9A, 13A et 15A est égale à la valeur limite de 0.05 mg/L et qu'elle est près de cette valeur limite en 6A et 7.3 A (0.04 mg/L).

Il est très commun dans la région de retrouver du fer et du manganèse dans l'eau souterraine soutirée du socle rocheux. Les sulfures sont également présent régulièrement dans l'eau souterraine du socle rocheux étant donné la présence de minéraux sulfurés tel que la pyrite (FeS_2), la chalcopyrite (Cu, FeS_2), la galène (Pbs) et autres minéraux de la même famille.

Espérant le présent document complet et à votre entière satisfaction, nous vous prions d'agréer, Monsieur, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

GENNEN INC.

Donald Tremblay, Ing. M.Sc.A. M.Env.

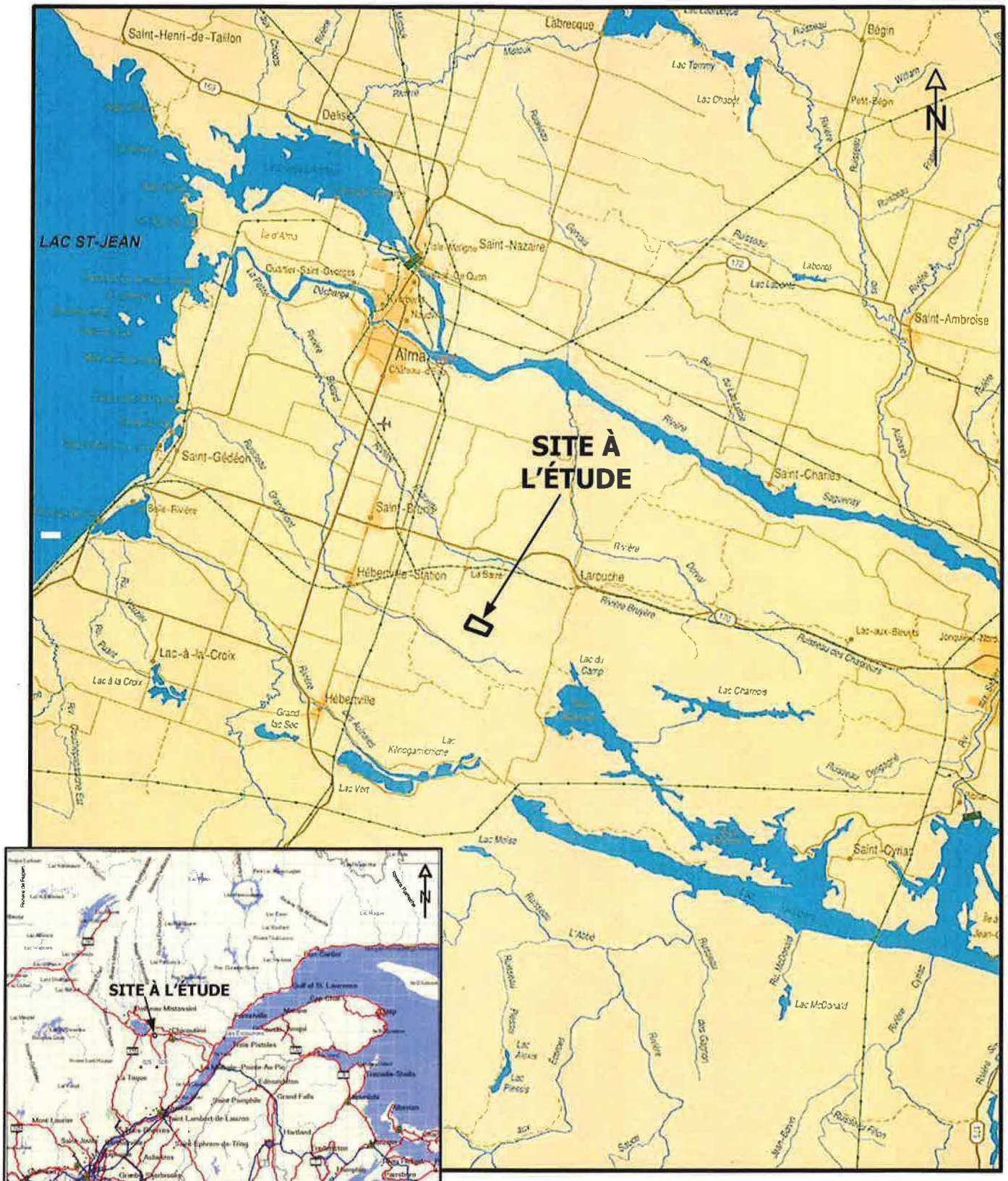
DT/nf

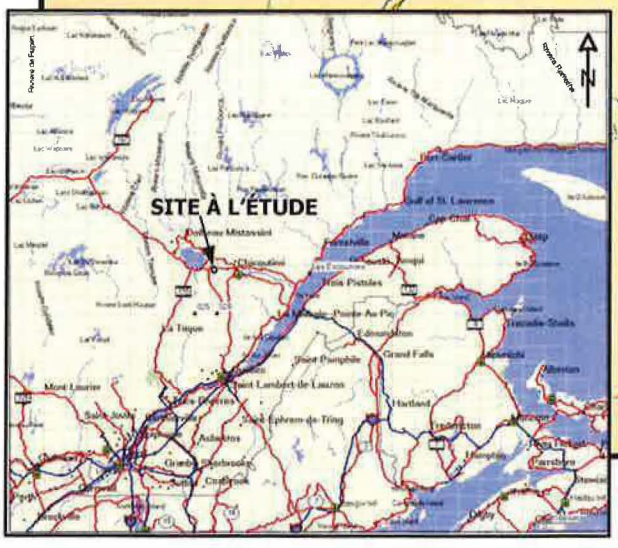
- Duberger et al., 1991, The Saguenay (Quebec) earthquake of November 25, 1988: seismologic data and geologic setting.
- Gennen Inc., 2012, Étude hydrogéologique complémentaire, projet de lieu d'enfouissement technique (LET), Hébertville-Station, dossier GEN12080.
- Gennen Inc., 2016, Étude géotechnique et hydrogéologique complémentaire au lieu d'enfouissement technique d'Hébertville-Station, dossier GEN16090.
- Gennen Inc., 2017, Rapport technique sommaire, Étude géotechnique et hydrogéologique préliminaire, zone 3, Lieu d'enfouissement technique d'Hébertville-Station, dossier GEN17003.
- GHD Consultants Ltée, 2016, Étude hydrogéologique complémentaire, lieu d'enfouissement technique (LET), Hébertville-Station, référence 11108507-A1 (1).
- Inspec-Sol Inc., 2014, Rapport d'activités, installation des puits de surveillance, eaux souterraines (PO) et biogaz (SB) au LET d'Hébertville-Station, commande 1113.
- Lasalle et Tremblay, 1978, Dépôts meubles Saguenay-Lac-Saint-Jean.
- LVM, 2011, Étude géotechnique et hydrogéologique - LET Hébertville-Station, référence 153-P038704-0130-HD-0001-00.
- MDDELCC, 2017, Système d'informations hydrogéologiques (SIH).
- MDDELCC, 2017, Répertoire des terrains contaminés.
- Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains, 2016.
- Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles, 2016.

GENNEN INC.

ANNEXE 1

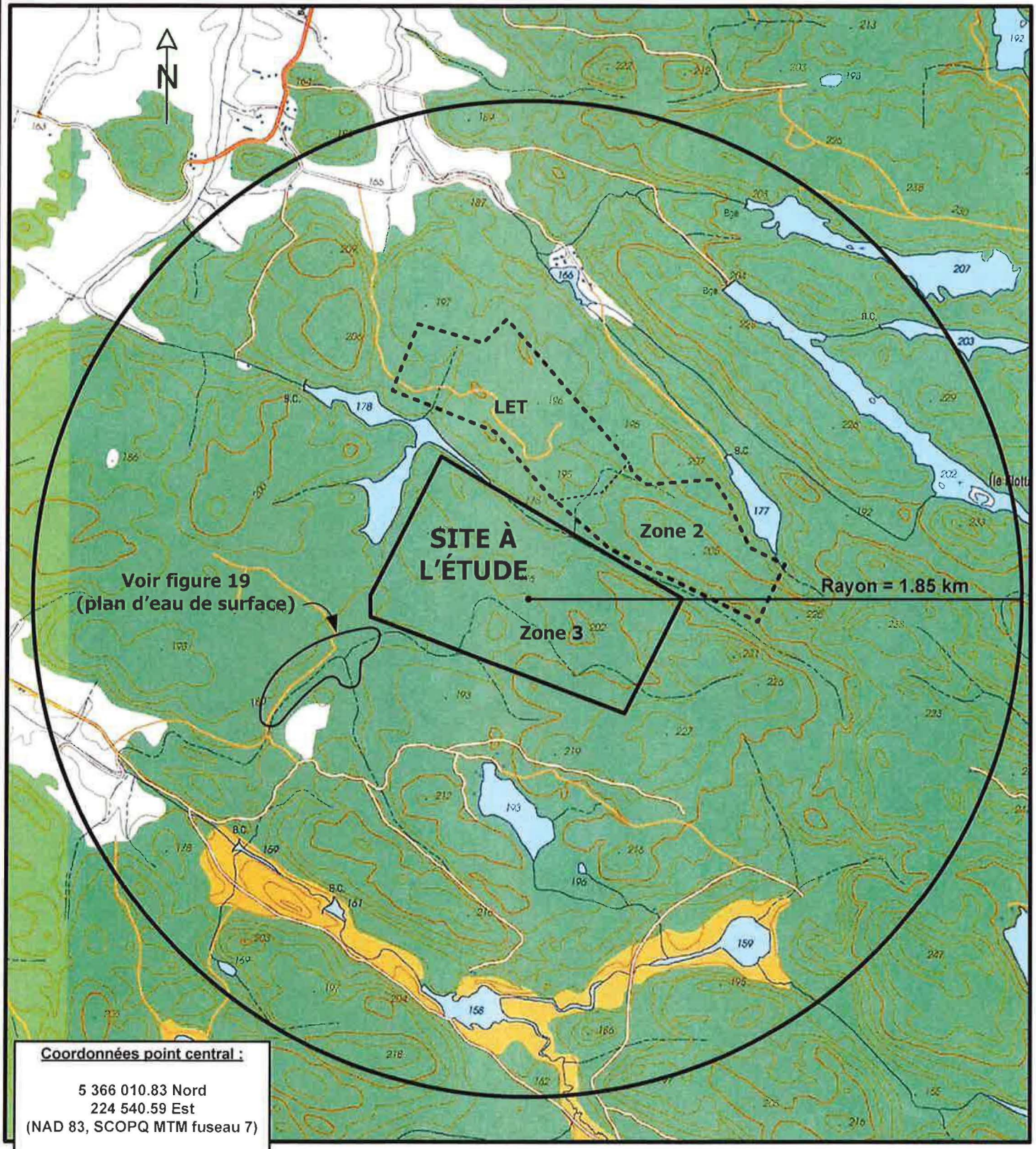
FIGURES





Plan clé

Gennen inc.	**Figure 1** **Site à l'étude**	**Étude géotechnique et hydrogéologique** **Projet d'agrandissement** **LET Hébertville-Station (Québec)**	
		N/dos : GEN17078	0 m 2500 m 5000 m 10000 m Échelle 1 : 250 000



Coordonnées point central :

5 366 010.83 Nord
224 540.59 Est
(NAD 83, SCOPQ MTM fuseau 7)

48°25'39.51" lat.
71°35'4.58" long.

Gennen inc.

Figure 2

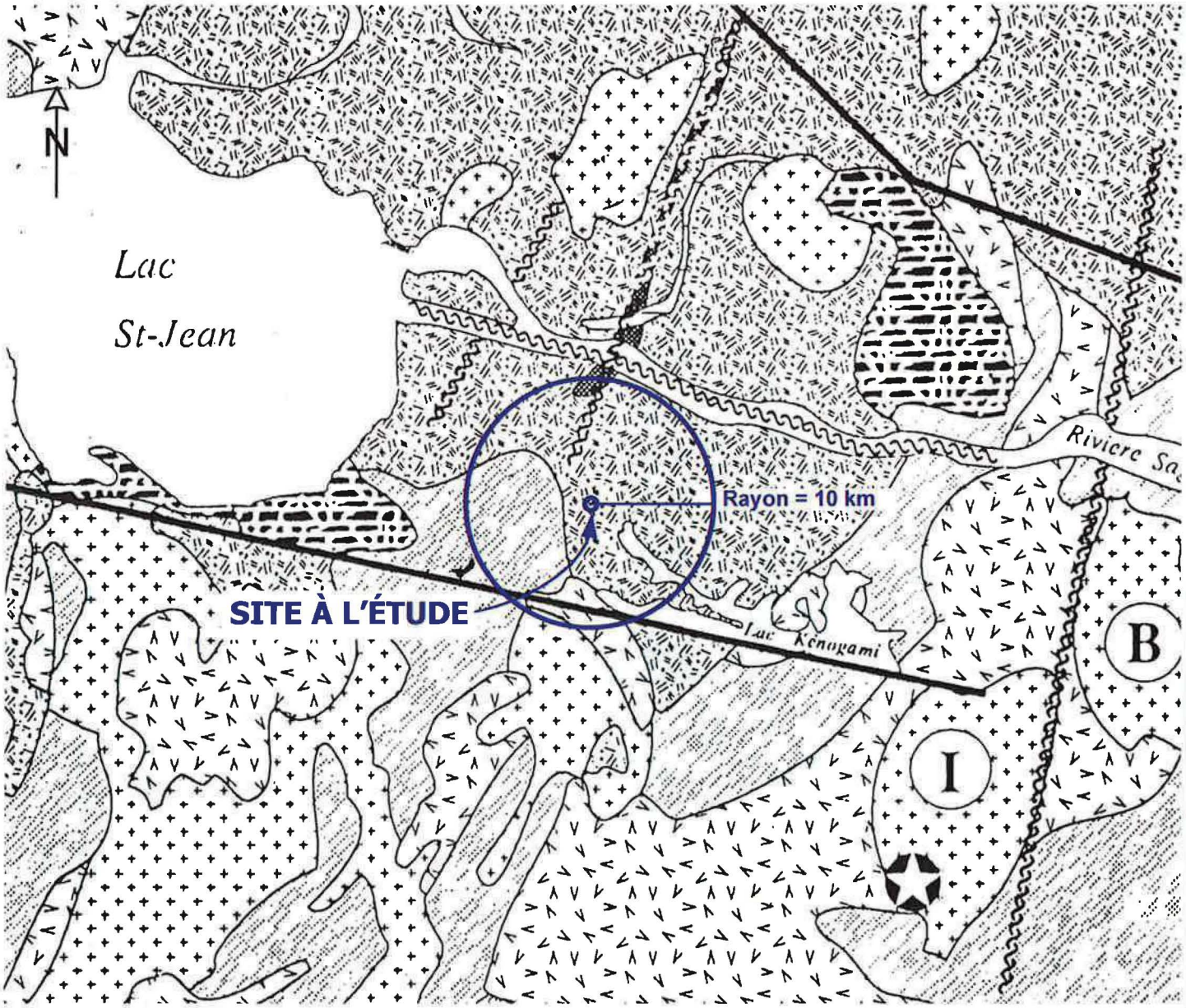
Site à l'étude

Étude géotechnique et hydrogéologique
Projet d'agrandissement
LET Hébertville-Station (Québec)

N/dos : GEN17078

0 m 200 m 400 m 800 m

Échelle 1 : 20 000



ORDOVICAN SEDIMENTARY ROCKS
LATE-TO POST-GRENVILLIAN GRANITIC PLUTONS
LEUCOTROCTOLITE DIKE
DIORITE DIKE
CHARNOCKITE-MANGERITE INTRUSIVE SUITE
ANORTHOSITE
OLDER GNEISS COMPLEX
BRITTLE FAULT
DUCTILE SHEAR BELT

Gennen inc.

Figure 3

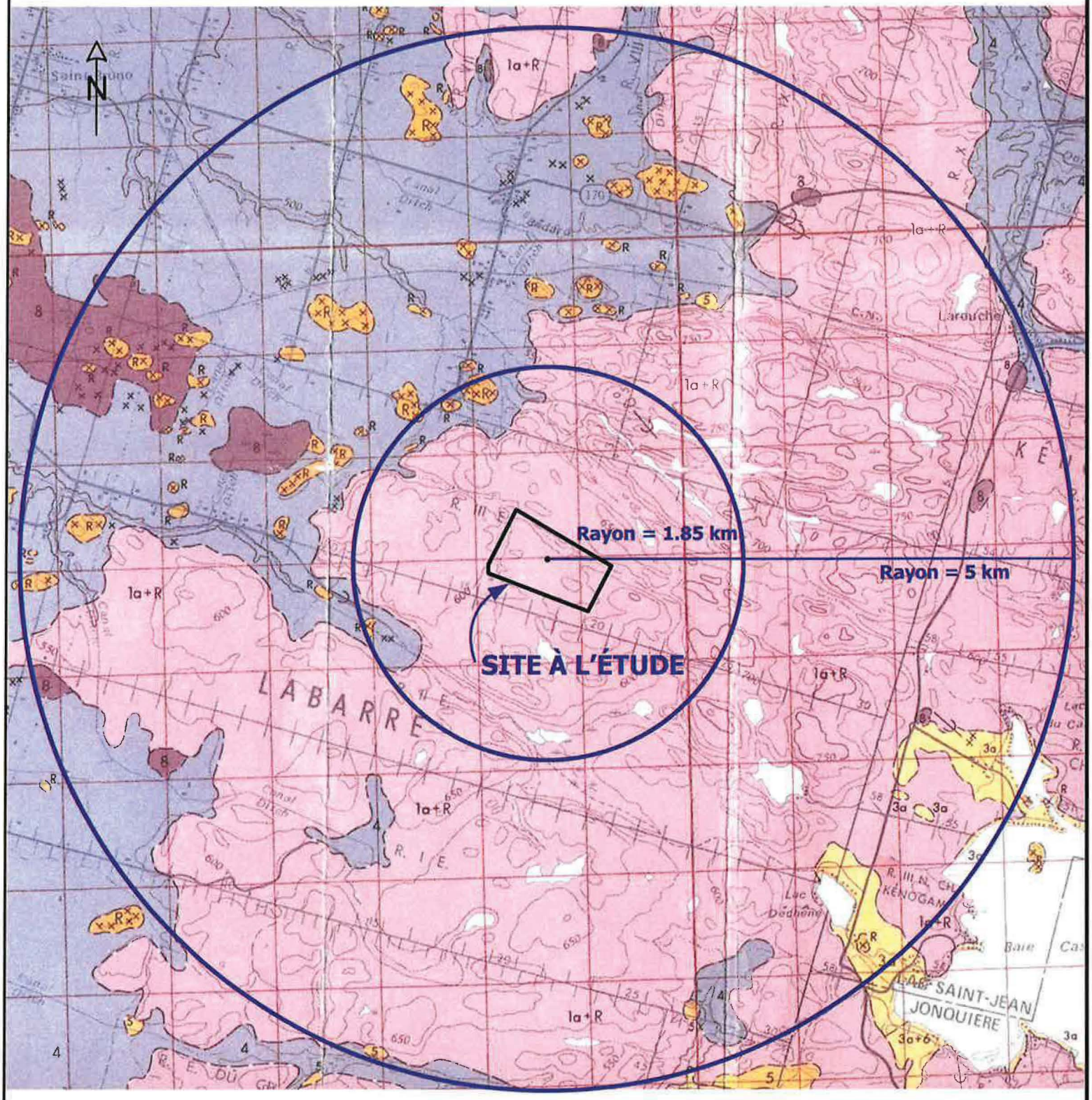
Géologie

Étude géotechnique et hydrogéologique
Projet d'agrandissement
LET Hébertville-Station (Québec)

N/dos : GEN17078

0 m 5000 m 10000 m 20000 m

Échelle 1 : 500 000



Gennen inc.

Figure 4

Dépôts meubles

Étude géotechnique et hydrogéologique
Projet d'agrandissement
LET Hébertville-Station (Québec)

N/dos : GEN17078

0 m 500 m 1000 m 2000 m

Échelle 1 : 50 000

LÉGENDE

PLÉISTOCÈNE ET RECENT

WISCONSIN ET PLUS JEUNE

Colluvions: matériel de glissement en bordure de plaines alluviales; argile, silt et sable

Glissement à Saint-Jean-Vianney, mai 1971 — 9a

Dépôts de marécage: surtout de la tourbe et un peu de terre noire; cette unité comprend également quelques régions mal drainées à végétation de marécage et quelques dépôts alluvionnaires — 8

Sédiments de plaine d'inondation: sable avec occasionnellement un peu de silt et d'argile sur les terrasses bordant les vallées fluviales actuelles — 7

Sables éoliens bien classés provenant surtout du remaniement de sables deltaïques; ils se présentent par endroits en dunes bien définies (paraboliques ou allongées) — 6

Sables et graviers de la mer Laflamme, fossilifères par endroits; cette unité comprend aussi des éléments de plage, quelques régions de roche de fond autour de collines et une mince couche de débris sableux et pierreux sur de la moraine de fond remaniée — 5

Sédiments deltaïques: sables, apparemment non fossilifères, avec du gravier à certains endroits — 5a

Moraine de fond remaniée qui, vers le bas, se transforme graduellement en moraine de fond non remaniée — 5b

Argile de la mer Laflamme: silt, argile silteuse et argile; sable et argile ou silt interstratifiés; fossilifères par endroits — 4

Sédiments fluvioglaciaires: graviers et sables stratifiés déposés sous forme de plaine d'épandage et dans des chenaux de fusion glaciaire (eskers); comprennent également des sédiments de contact glaciaire stratifiés — 3

Sables du lac Kénogami — 3a

Sédiments de lacs proglaciaires: sables bien triés; sable fin ou silt et argile stratifiés — 2

Moraine de fond et moraine d'ablation sur les hautes terres — 1a

Till: matériaux hétérogènes de toutes dimensions allant de l'argile aux blocs, souvent sableux, compact et calcareux; gris lorsque frais et brun lorsque oxydé et lessivé — 1

ORDOVICIEN SUPÉRIEUR

Shales d'Utica, noirs et fossilifères, et calcaire de Trenton, fossilifère, recouverts par endroits d'une mince couche de dépôts meubles — Ra

PRÉCAMBRIEN

Anorthosites, granites, syénites et gneiss granitiques — R

SIGNES CONVENTIONNELS

- Affleurements
- Contact géologique approximatif
- Abrupt de glissement et aire de glissement
- Cordons littoraux
- Kettle
- Localité fossilifère — F
- Champs de blocs
- Stries glaciaires
- Drumlin
- Esker
- Escarpement d'érosion dans le calcaire de Trenton
- Escarpement d'érosion dans les sédiments meubles
- Gravière
- (a) Routes carrossables, (b) route secondaire, (c) chemin d'hiver, (d) portage — a b c d
- Marécage
- Courbes de niveau et cotes en pieds au-dessus du niveau de la mer

REMARQUE: On emploie des unités composées (6 + 5a) lorsque l'une des unités occupe une superficie trop restreinte pour être cartographiée séparément. Ainsi, les unités (6 + 5a) représentent la juxtaposition de sables éoliens (l'unité principale étant 6) et de sables deltaïques (l'unité secondaire étant 5a)

Gennen inc.

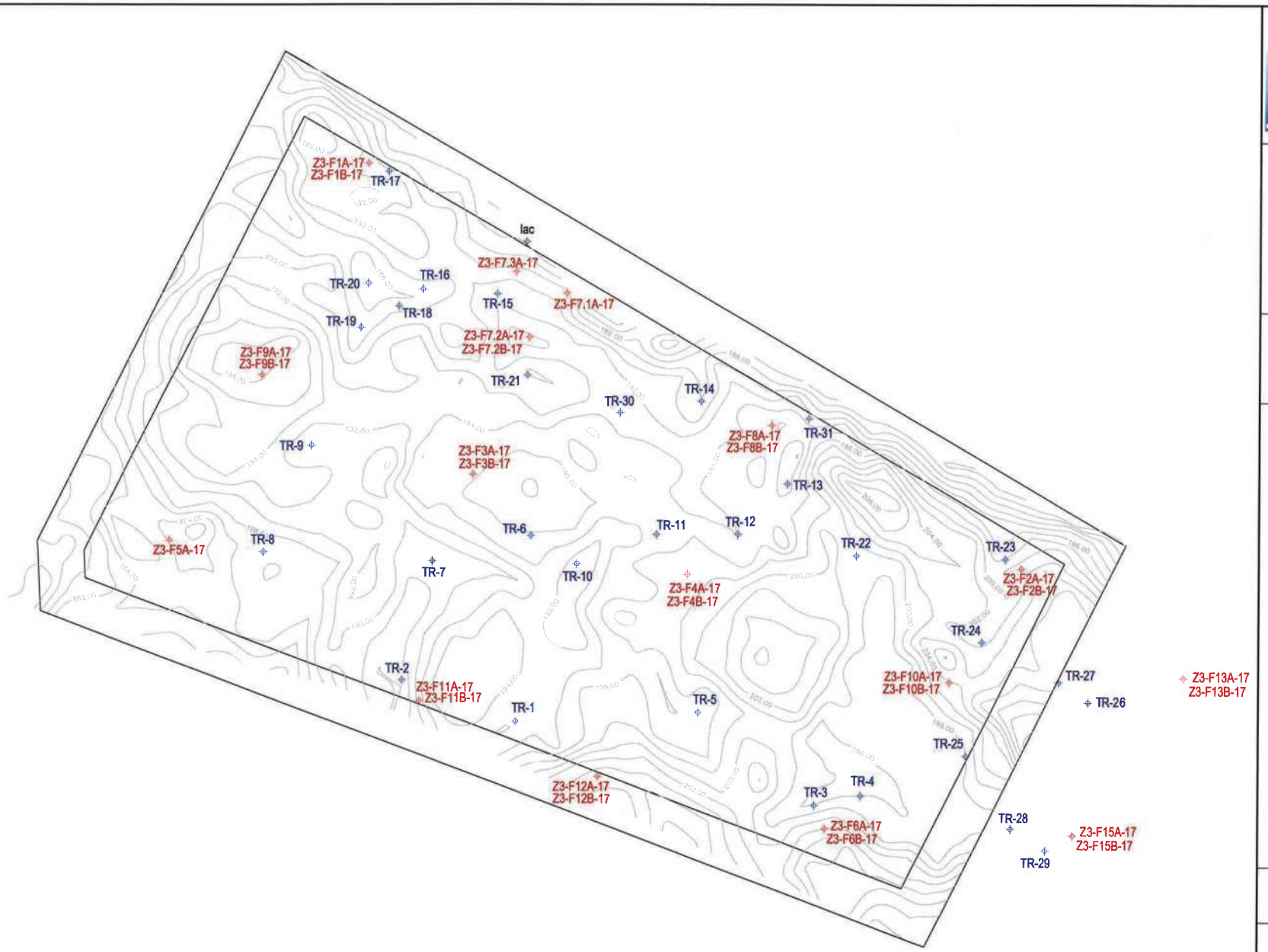
Legende de la figure 4

Dépôts meubles

Étude géotechnique et hydrogéologique
Projet d'agrandissement
LET Hébertville-Station (Québec)

N/dos : GEN17078

Aucune échelle



Gennen inc.

ÉTUDE GÉOTECHNIQUE ET HYDROGÉOLOGIQUE

Projet d'agrandissement LET Hébertville-Station (Québec)

Figure 5

ZONE 3
Localisation des sondages

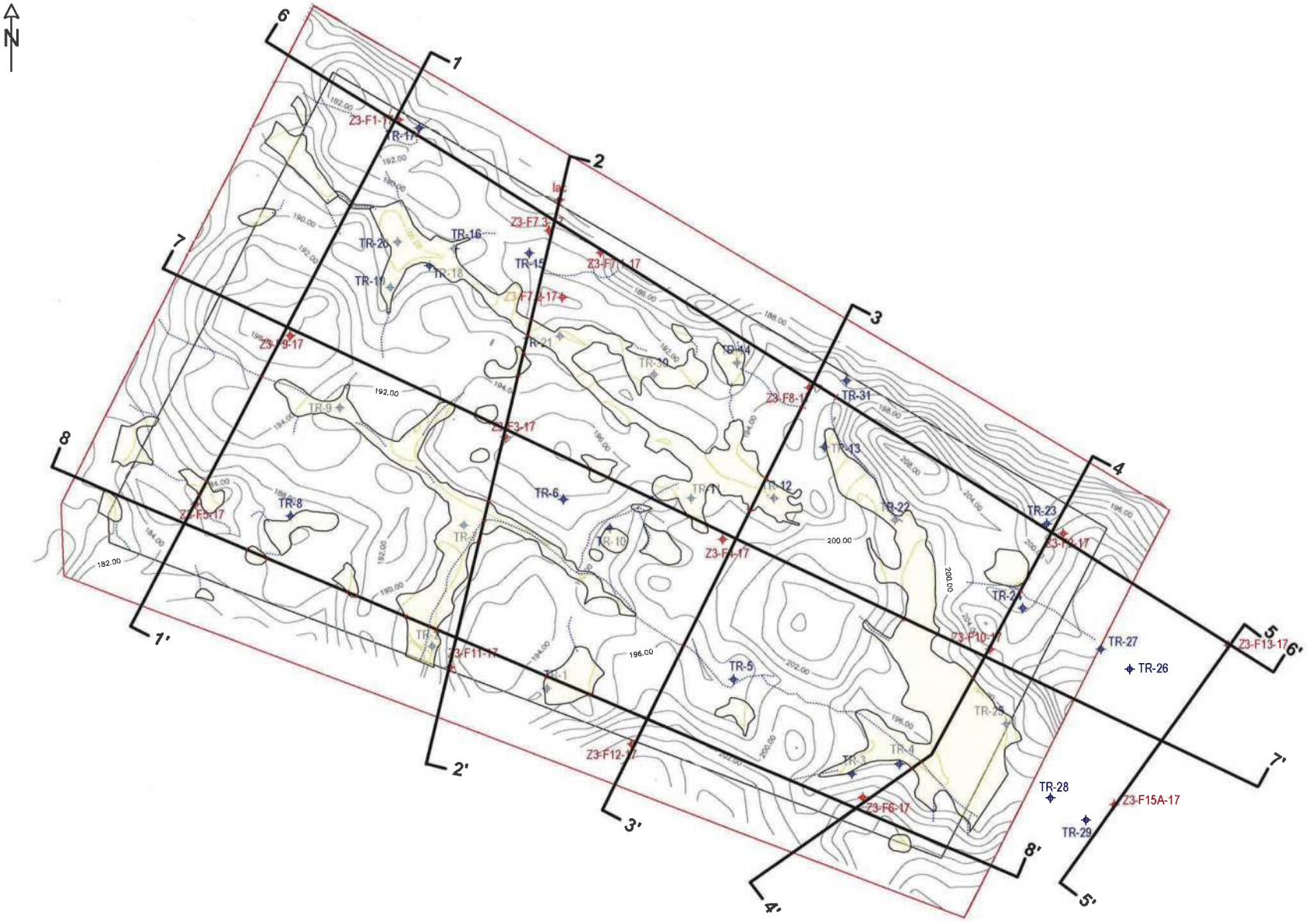
LEGENDE

- Forage destructif
- Tranchée d'exploration

N/dos : GEN17078

0m 40m 80m 160m

Échelle 1 : 4 000



Gennen inc.

Étude géotechnique et hydrogéologique
Projet d'agrandissement
LET
Hébertville-Station (Québec)

Figure 6

Coupes 1 à 8

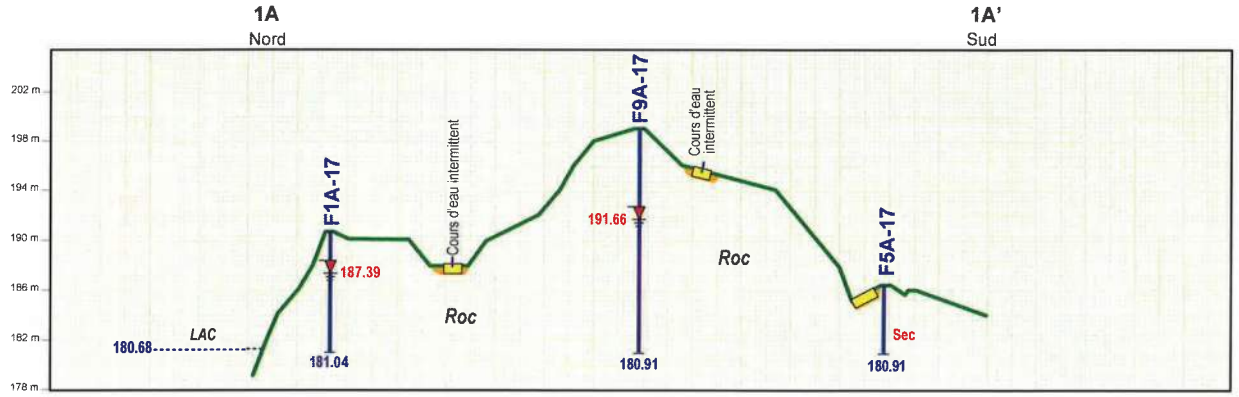
LEGENDE

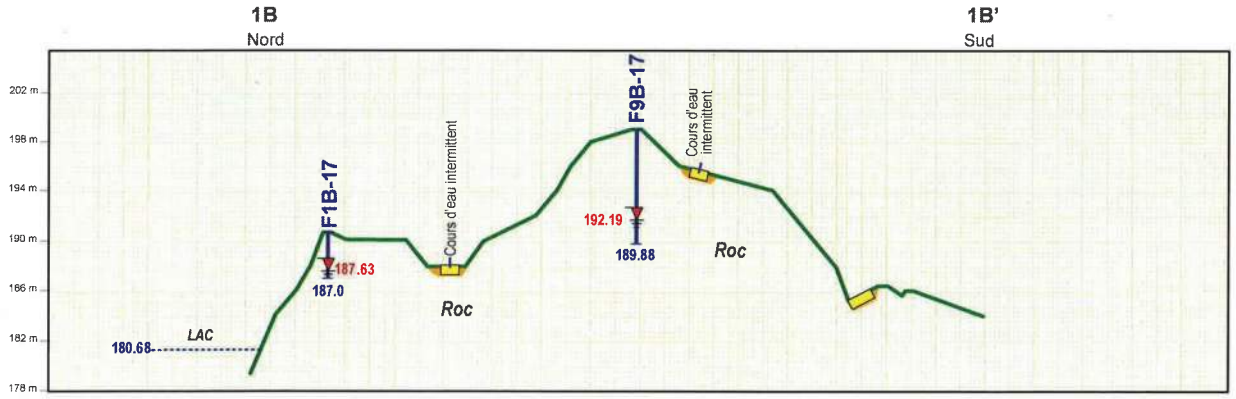
- Zone humide
- Cours d'eau intermittent
- 1 1' Coupe (voir figures 7 à 14)

N/dos : GEN17078

0 m 40 m 80 m 160 m

Échelle 1 : 4 000





Gennen inc.

Étude géotechnique et hydrogéologique

Projet d'agrandissement LET Hébertville-Station (Québec)

Figure 7

Coupes 1A-1A' et 1B-1B'

LEGENDE

Sondage

191.66 Profondeur de la nappe

180.91 Profondeur du sondage

Niveau de l'eau souterraine

Surface du sol

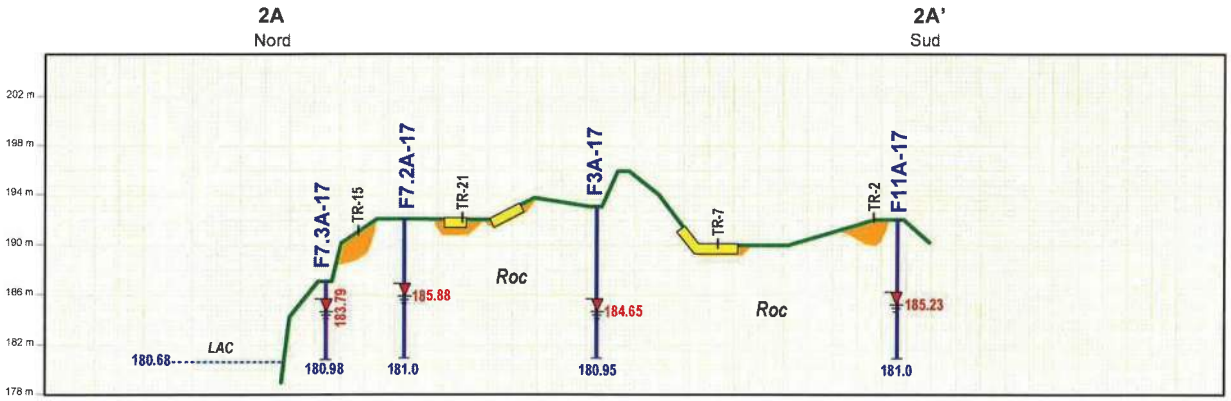
Milieu humide

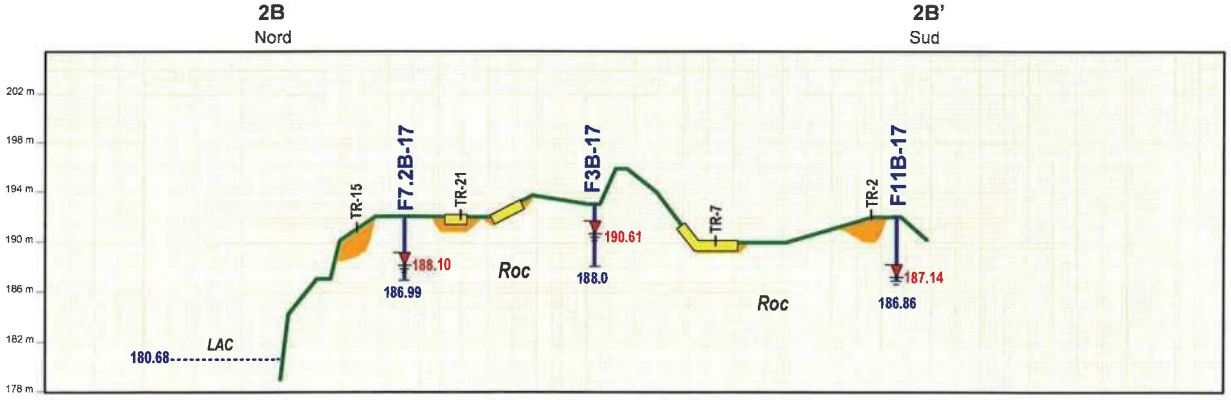
Dépôts meubles

Les mesures indiquées sur le plan sont en mètres

N/dos : GEN17078

Échelle horizontale
1 : 4 000
Échelle verticale
1 : 400
Exagération verticale = 10





Gennen inc.

Étude géotechnique et hydrogéologique

Projet d'agrandissement LET Hébertville-Station (Québec)

Figure 8

Coupes 2A-2A' et 2B-2B'

LEGENDE

Sondage

191.66 Profondeur de la nappe

180.91 Profondeur du sondage

Niveau de l'eau souterraine

Surface du sol

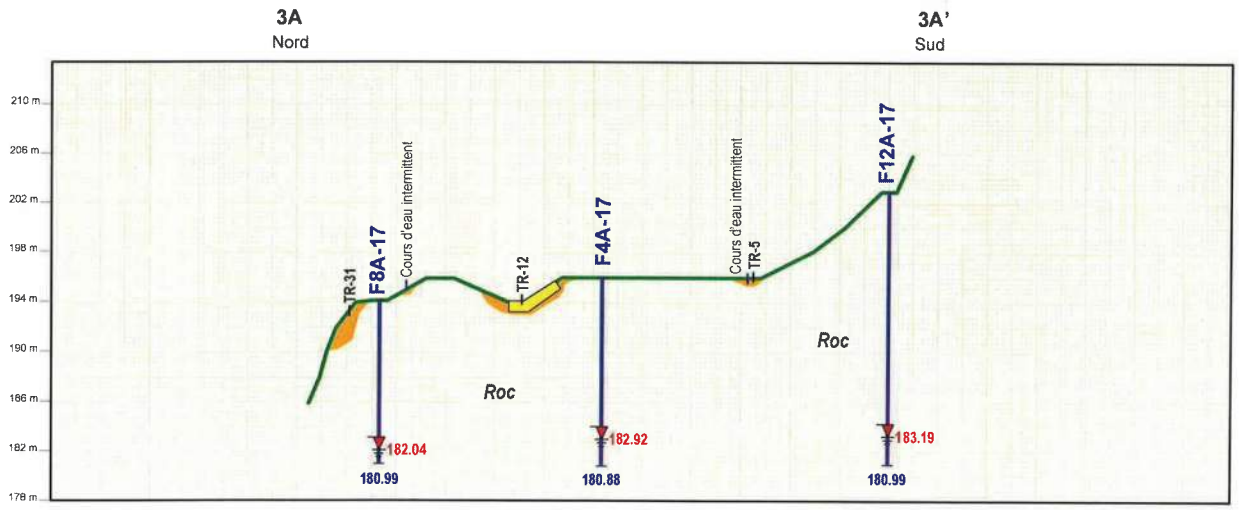
Milieu humide

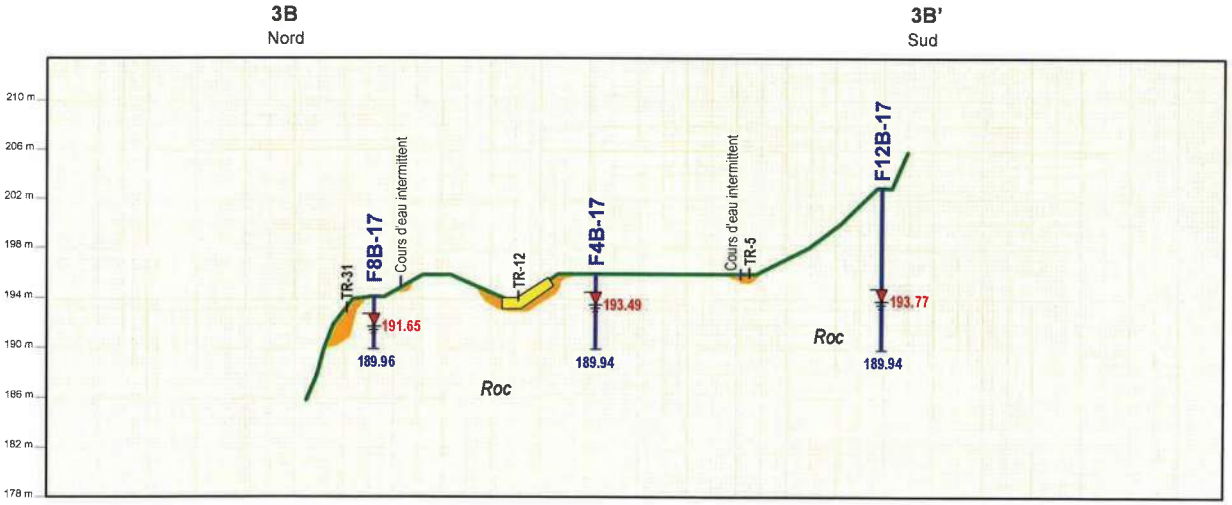
Dépôts meubles

Les mesures indiquées sur le plan sont en mètres

N/dos : GEN17078

Échelle horizontale
1 : 4 000
Échelle verticale
1 : 400
Exagération verticale = 10





Gennen inc.

Étude géotechnique et hydrogéologique

Projet d'agrandissement
LET
Hébertville-Station (Québec)

Figure 9

Coupes 3A-3A' et 3B-3B'

LEGENDE

Sondage

191.65 Profondeur de la nappe

180.91 Profondeur du sondage

Niveau de l'eau souterraine

Surface du sol

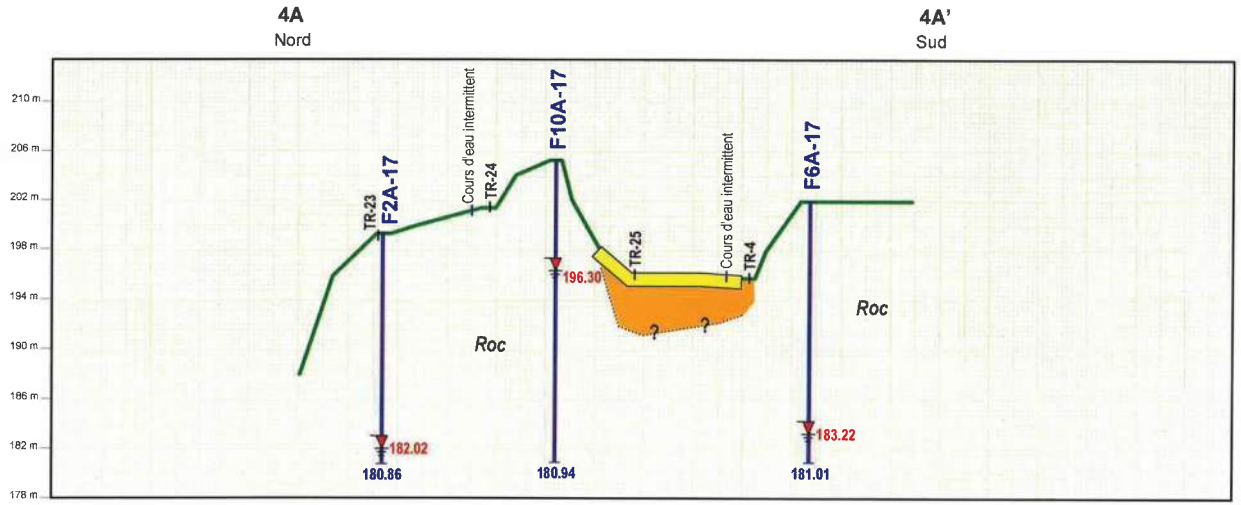
Milieu humide

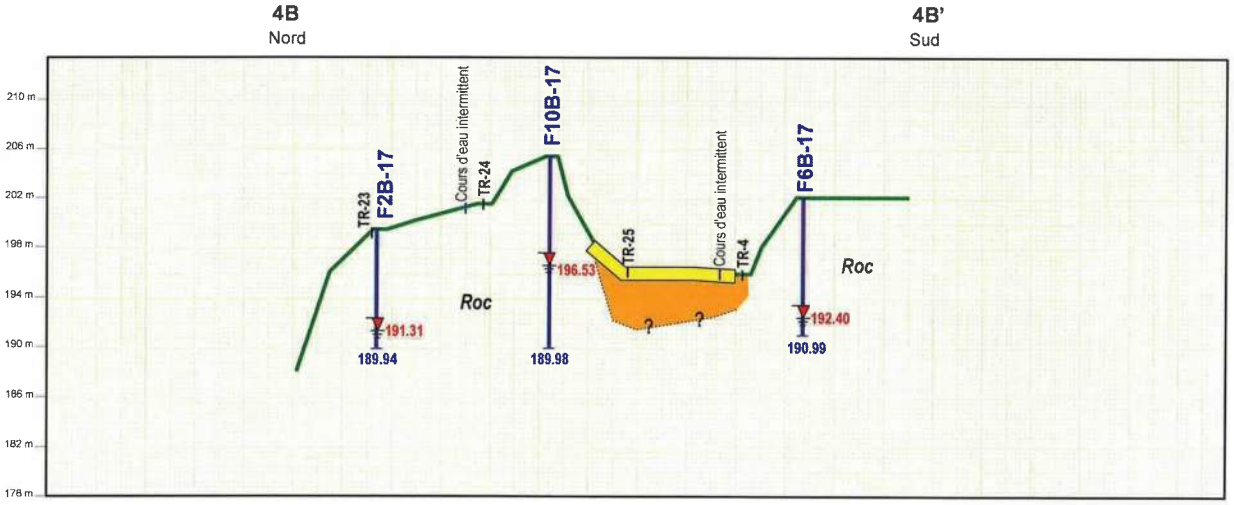
Dépôts meubles

Les mesures indiquées sur le plan sont en mètres

N/dos : GEN17078

Échelle horizontale
1 : 4 000
Échelle verticale
1 : 400
Exagération verticale = 10





Gennen inc.

Étude géotechnique et hydrogéologique

Projet d'agrandissement LET Hébertville-Station (Québec)

Figure 10

Coupes 4A-4A' et 4B-4B'

LEGENDE

Sondage

191.66 Profondeur de la nappe

180.91 Profondeur du sondage

Niveau de l'eau souterraine

Surface du sol

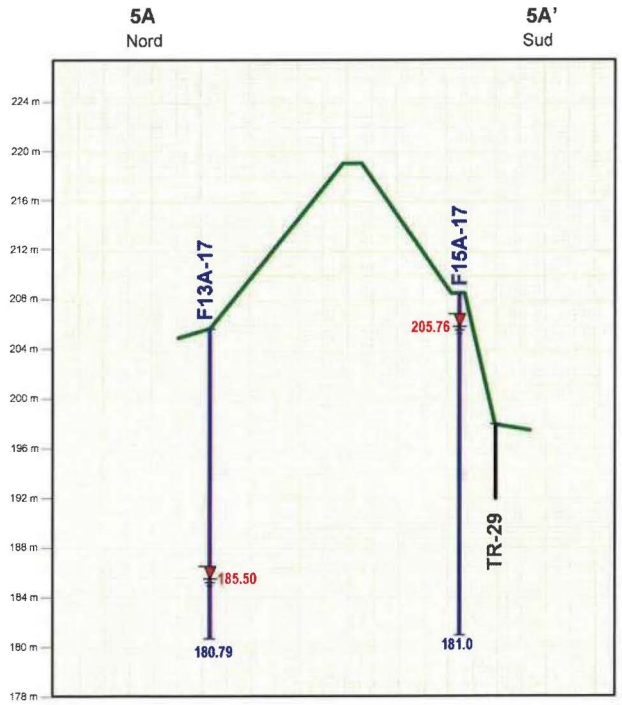
Milieu humide

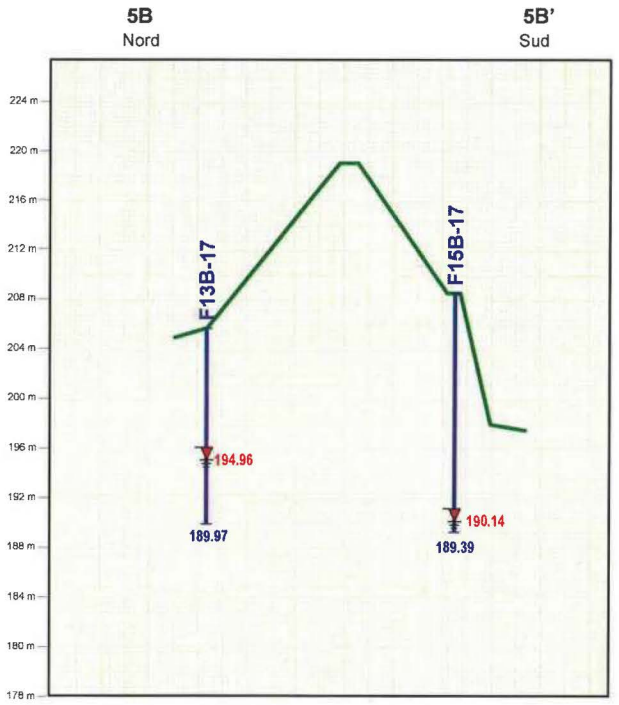
Dépôts meubles

Les mesures indiquées sur le plan sont en mètres

N/dos : GEN17078

Échelle horizontale
1 : 4 000
Échelle verticale
1 : 400
Exagération verticale = 10





Gennen inc.

Étude géotechnique et hydrogéologique

Projet d'agrandissement LET Hébertville-Station (Québec)

Figure 11

Coupes 5A-5A' et 5B-5B'

LEGENDE

Sondage

191.46 Profondeur de la nappe

180.91 Profondeur du sondage

Niveau de l'eau souterraine

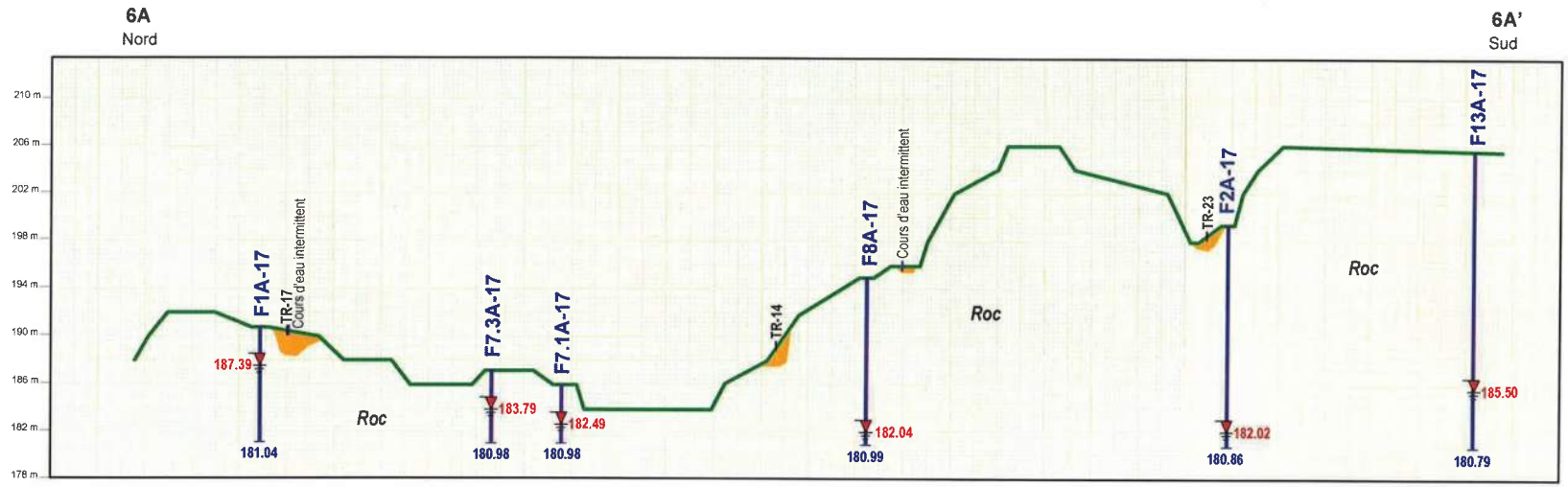
Surface du sol

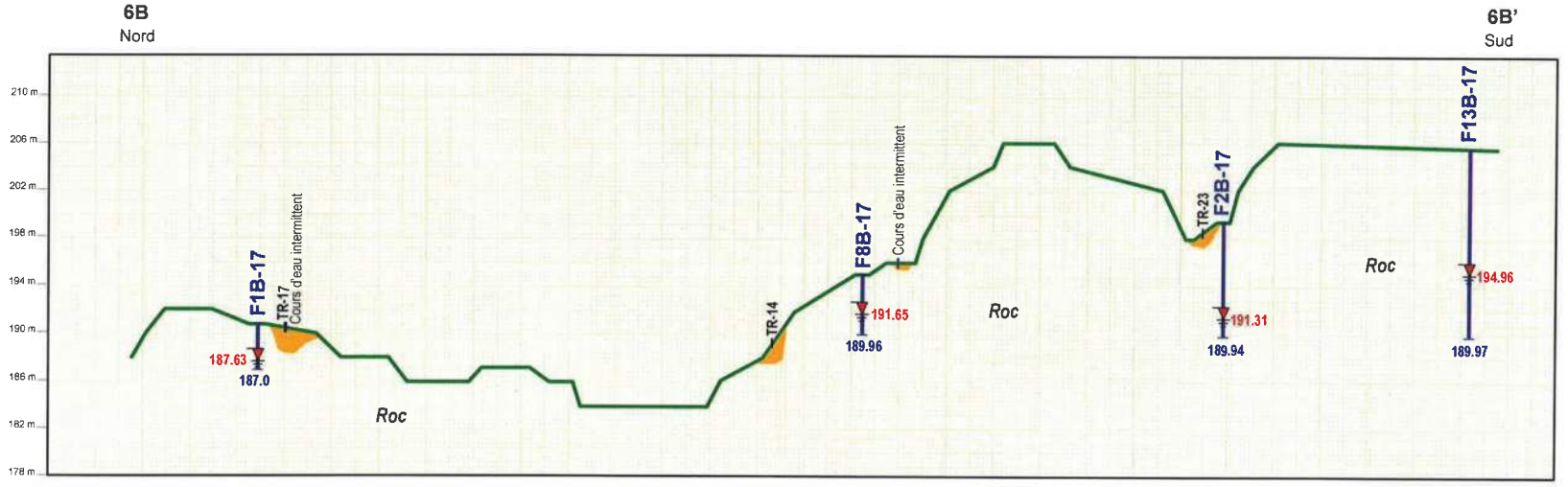
Milieu humide

Les mesures indiquées sur le plan sont en mètres

N/dos : GEN17078

Échelle horizontale
1 : 4 000
Échelle verticale
1 : 400
Exagération verticale = 10





Gennen inc.

Étude géotechnique et hydrogéologique

Projet d'agrandissement LET Hébertville-Station (Québec)

Figure 12

Coupes 6A-6A' et 6B-6B'

LEGENDE

Sondage

191.66 Profondeur de la nappe

180.91 Profondeur du sondage

Niveau de l'eau souterraine

Surface du sol

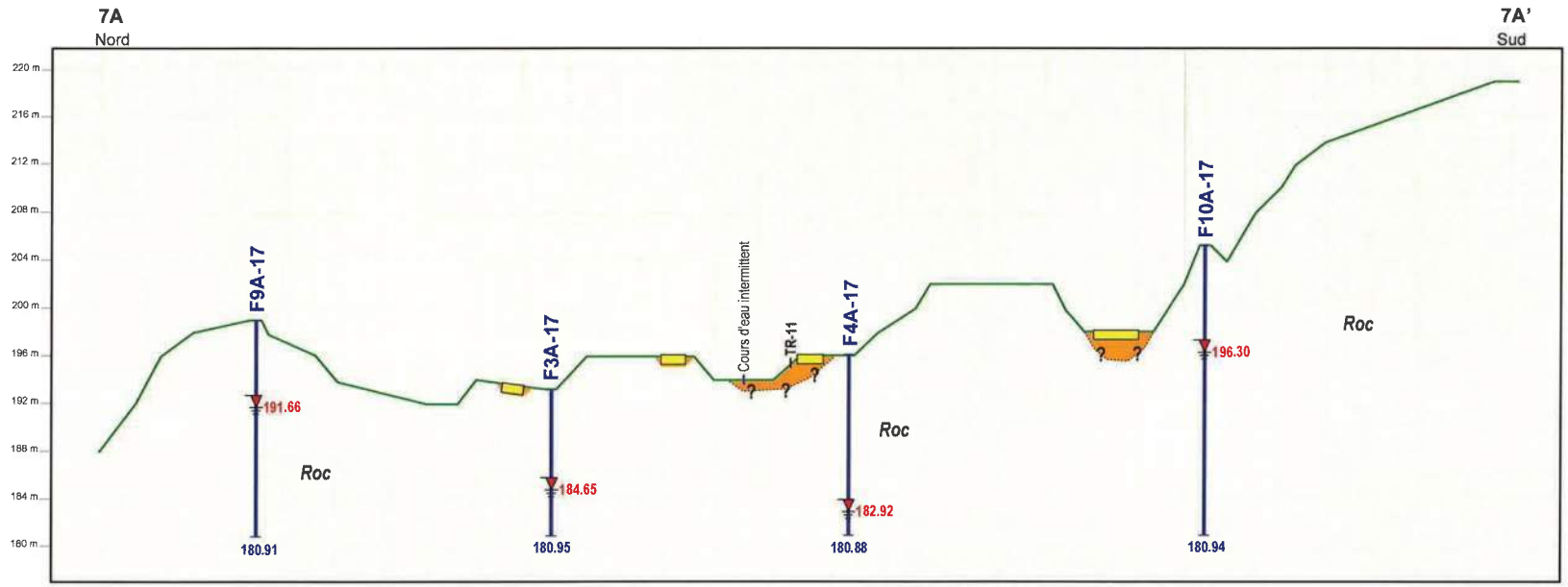
Milieu humide

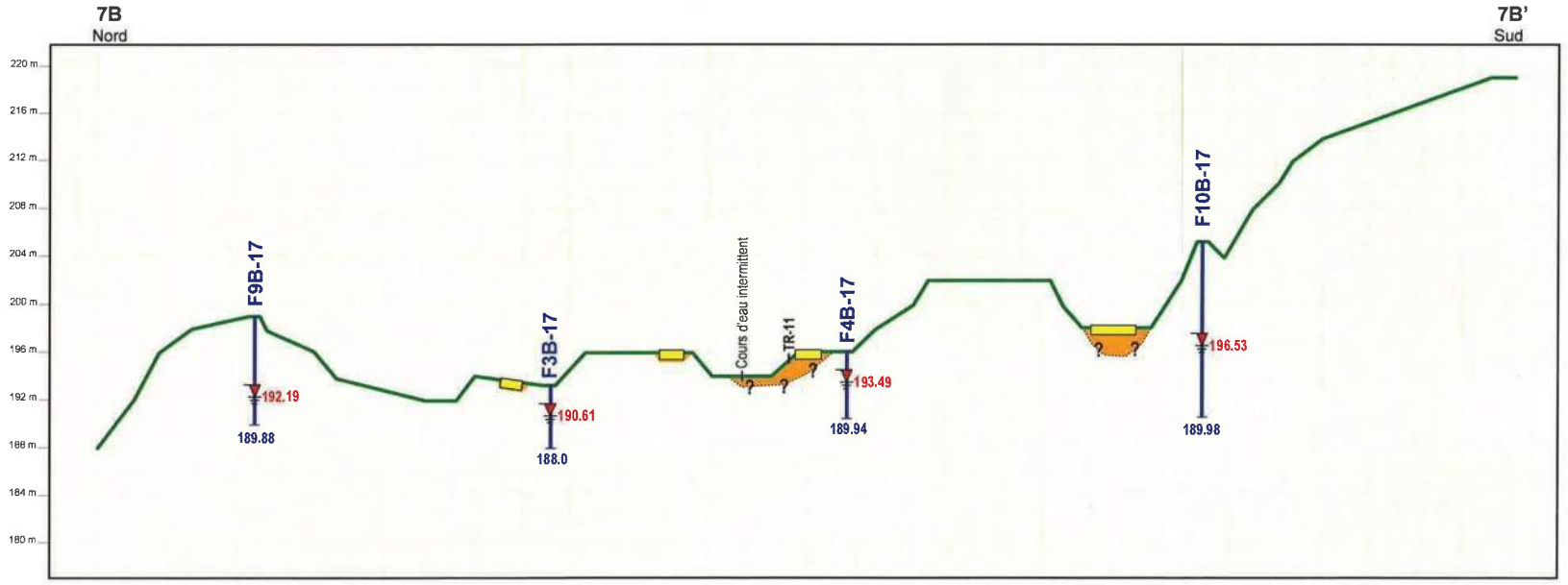
Dépôts meubles

Les mesures indiquées sur le plan sont en mètres

N/dos : GEN17078

Échelle horizontale
1 : 4 000
Échelle verticale
1 : 400
Exagération verticale = 10





Gennen inc.

Étude géotechnique et hydrogéologique

Projet d'agrandissement
LET
Hébertville-Station (Québec)

Figure 13

Coupes
7A-7A' et 7B-7B'

LEGENDE

Sondage

191.66 Profondeur de la nappe

180.91 Profondeur du sondage

Niveau de l'eau souterraine

Surface du sol

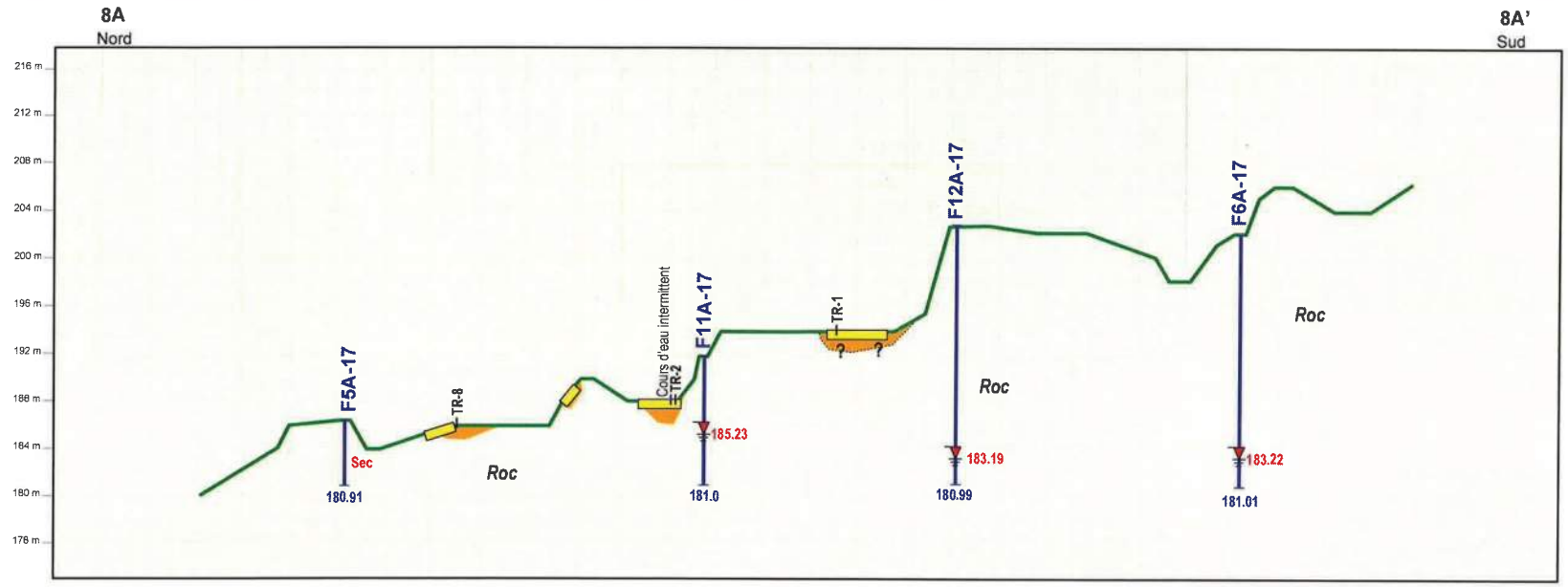
Milieu humide

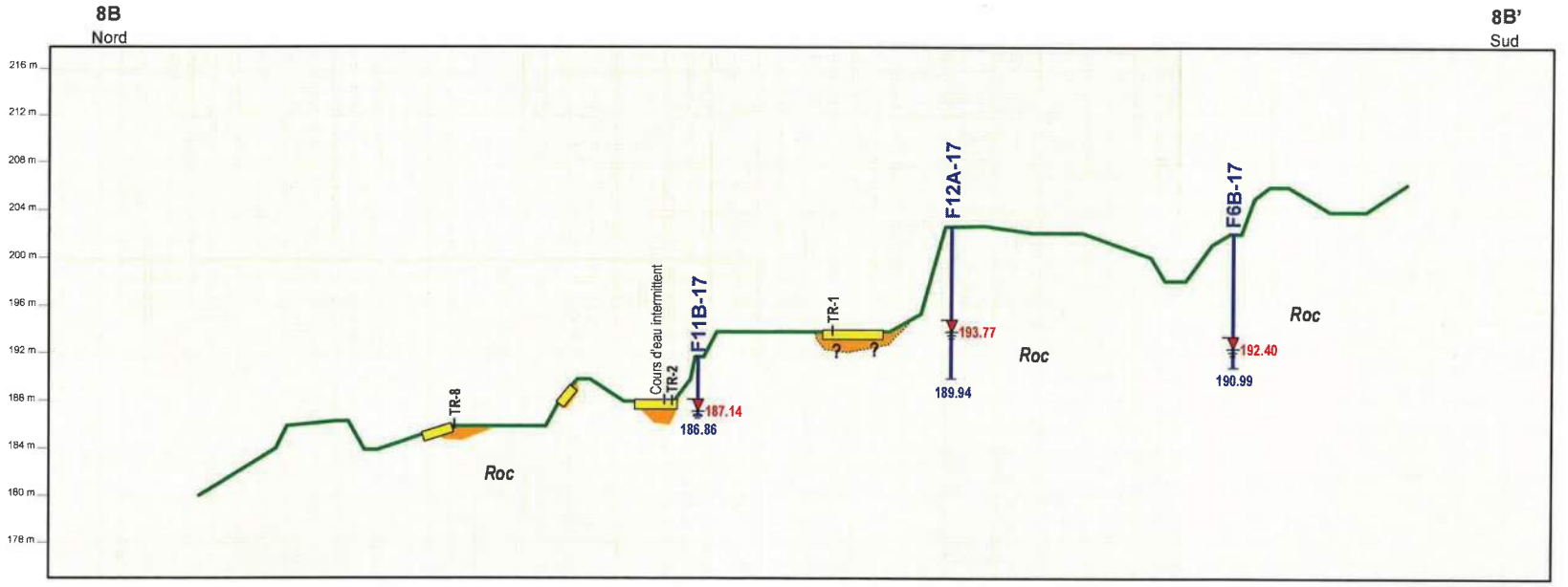
Dépôts meubles

Les mesures indiquées sur le plan sont en mètres

N/dos : GEN17078

Échelle horizontale
1 : 4 000
Échelle verticale
1 : 400
Exagération verticale = 10





Gennen inc.

Étude géotechnique et hydrogéologique

Projet d'agrandissement
LET
Hébertville-Station (Québec)

Figure 14

Coupes 8A-8A' et 8B-8B'

LEGENDE

Sondage

191.68 Profondeur de la nappe

180.91 Profondeur du sondage

Niveau de l'eau souterraine

Surface du sol

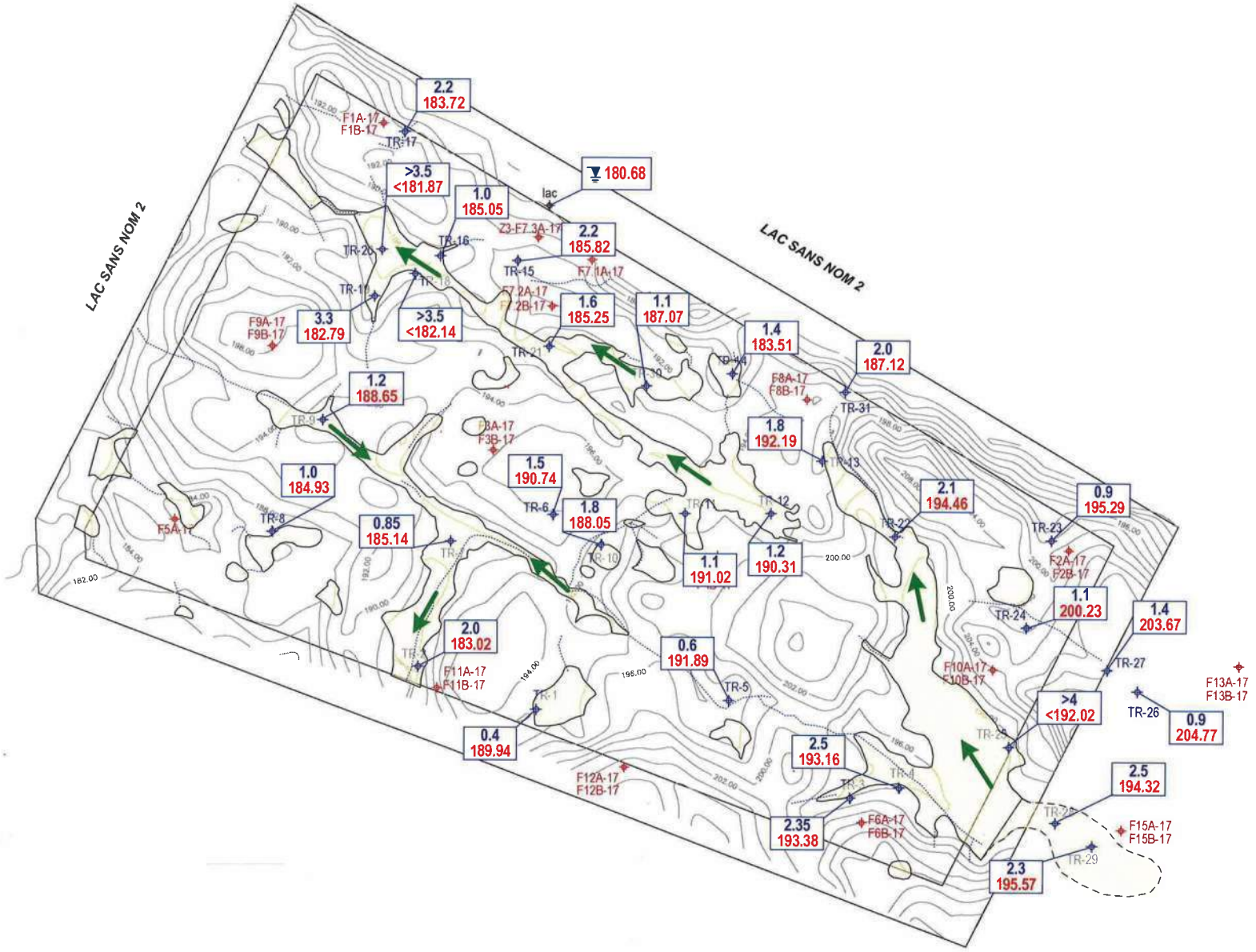
Milieu humide

Dépôts meubles

Les mesures indiquées sur le plan sont en mètres

N/dos : GEN17078

Échelle horizontale
1 : 4 000
Échelle verticale
1 : 400
Exagération verticale = 10



Gennen inc.

Étude géotechnique et hydrogéologique
Projet d'agrandissement
LET
Hébertville-Station (Québec)

Figure 15

Sens de drainage des zones humides

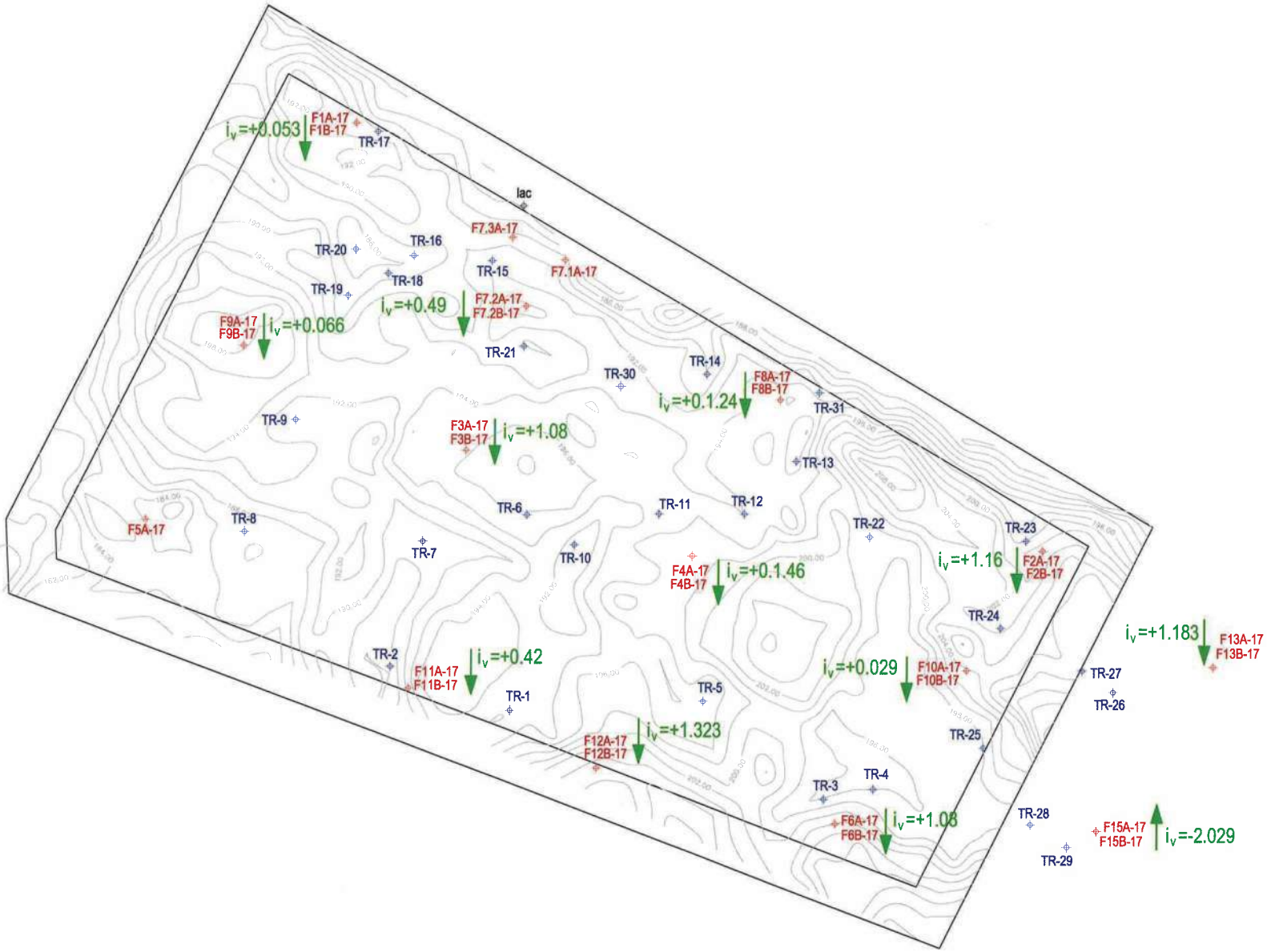
LEGENDE

- Zone humide
- Cours d'eau intermittent
- Sens de drainage supposé
- 1.0 / 180.00 — Profondeur du roc (m) / Élévation du roc (m)

N/dos : GEN17078

0 m 40 m 80 m 160 m

Échelle 1 : 4 000



Gennen inc.

ÉTUDE GÉOTECHNIQUE ET HYDROGÉOLOGIQUE

Projet d'agrandissement LET Hébertville-Station (Québec)

Figure 16

Grandient hydraulique vertical

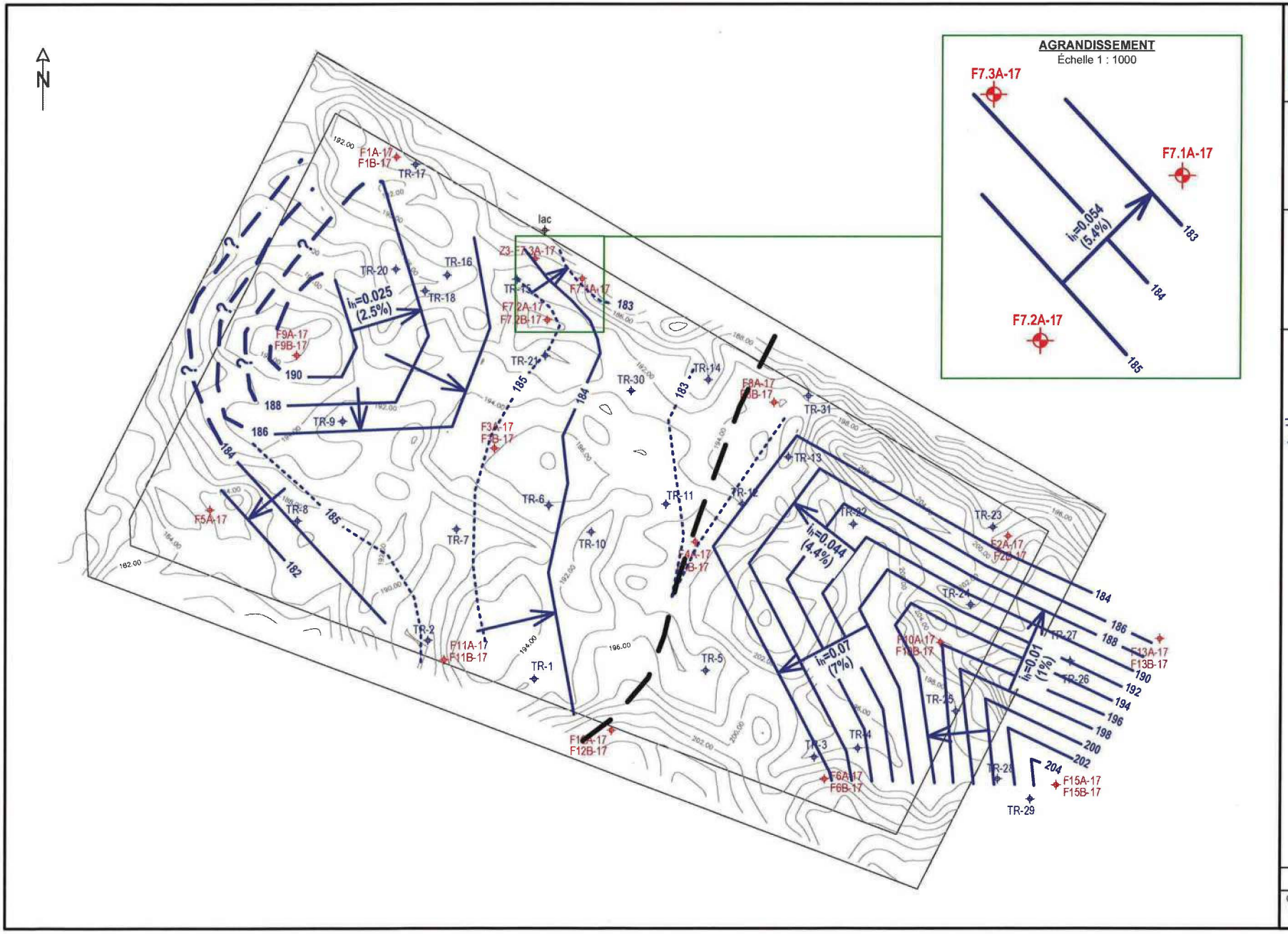
LEGENDE

- Forage destructif
- Tranchée d'exploration
- Gradient hydraulique vertical
- i_v= Valeur du gradient hydraulique vertical

N/dos : GEN17078

0m 40m 80m 160m

Échelle 1 : 4 000



Gennen inc.

Étude géotechnique et hydrogéologique
Projet d'agrandissement
LET
Hébertville-Station (Québec)

Figure 17

Direction de l'écoulement de la nappe souterraine Piézomètre profond (181m)

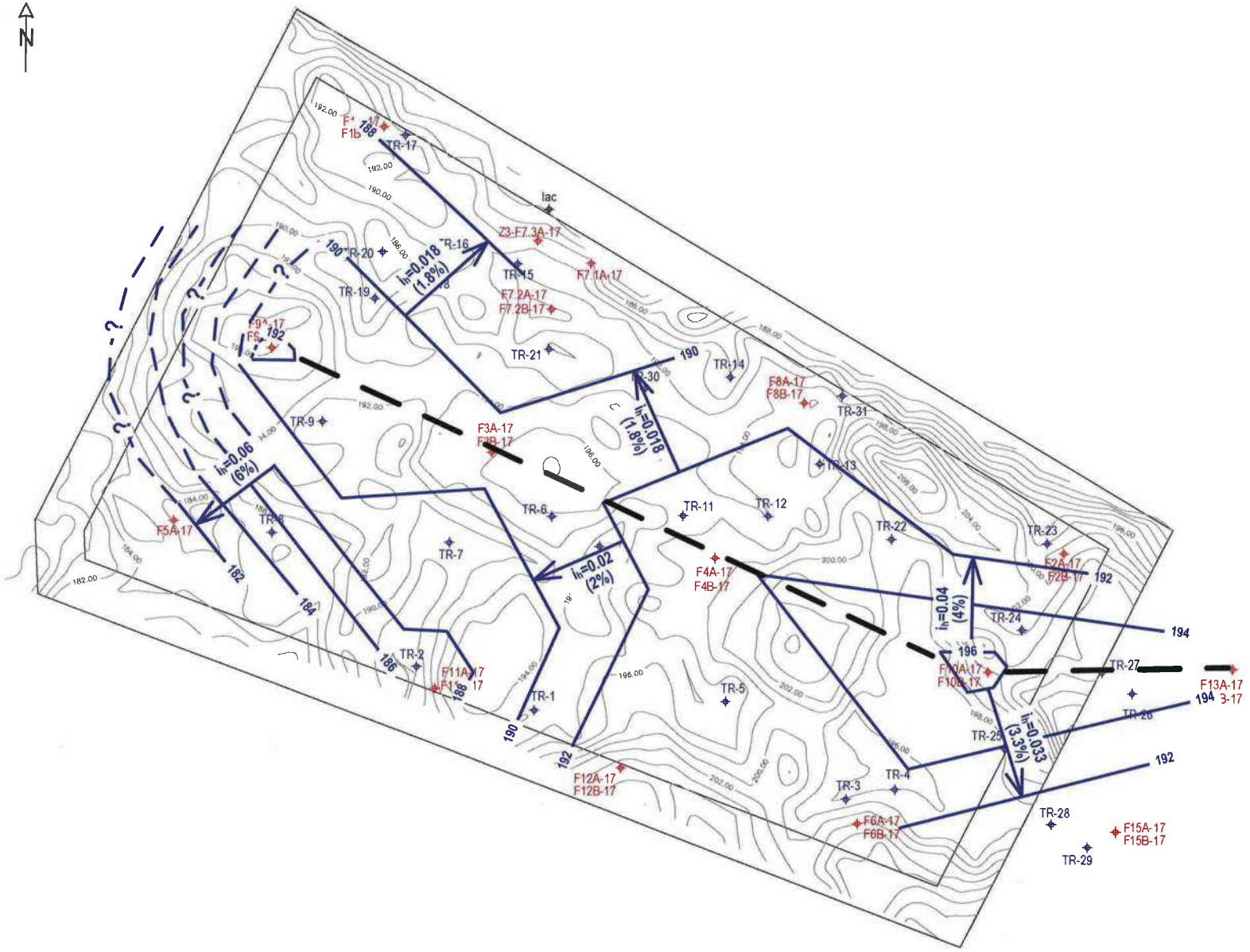
LEGENDE

- 200.0 — Courbe équipotentielle (m)
- Direction d'écoulement de la nappe souterraine
- i_h — Gradient hydraulique horizontal

N/dos : GEN17078

0 m 40 m 80 m 160 m

Échelle 1 : 4 000



Gennen inc.

Étude géotechnique et hydrogéologique
Projet d'agrandissement
LET
Hébertville-Station (Québec)

Figure 18

Direction de l'écoulement de la nappe souterraine Piézomètre peu profond (190m)

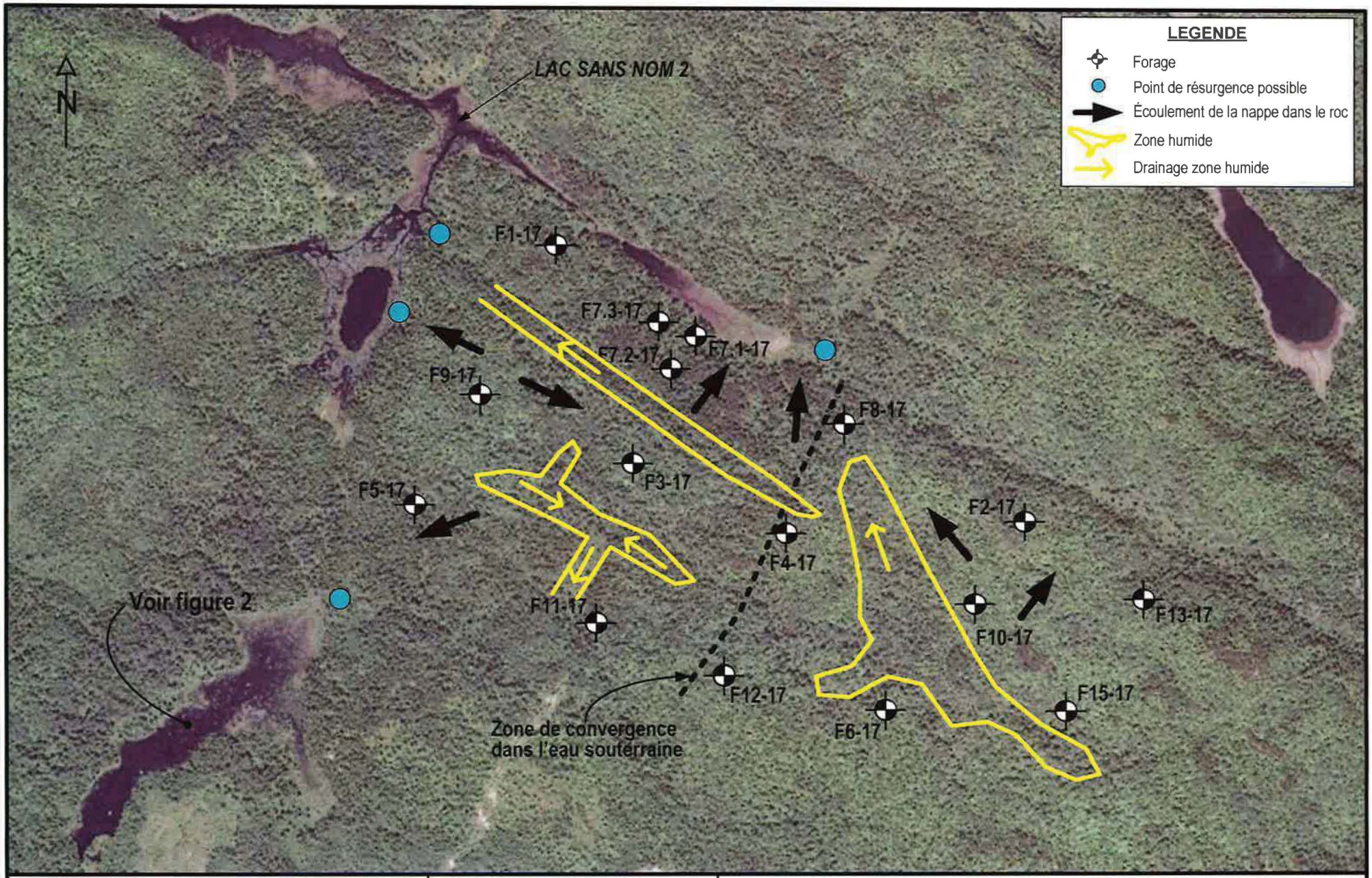
LEGENDE

- 200.0 — Courbe équipotentielle (m)
- Direction d'écoulement de la nappe souterraine
- i_h — Gradient hydraulique horizontal

N/dos : GEN17078

0 m 40 m 80 m 160 m

Échelle 1 : 4 000



Gennen inc.

Figure 19

Points de résurgence possible

Étude géotechnique et hydrogéologique
Projet d'agrandissement
LET Hébertville-Station (Québec)

N/dos : GEN17078

0 m 80 m 160 m 320 m

Échelle 1 : 8 000

GENNEN INC.

ANNEXE 2

DOCUMENTS DU MDDELCC ET DE LA MRC

GENNEN inc

De: Christian Dallaire <christian.dallaire@mrclac.qc.ca>
Envoyé: 24 janvier 2017 10:06
À: gennen@videotron.ca
Objet: Fwd: LET et zone à risque
Pièces jointes: Carte mouvement de sol photo 2012_LET.jpg

Bonjour,

Comme on peut le voir on est loin des zones de contraintes de mouvements de sol.

MRC DE LAC-SAINT-JEAN-EST

Christian DALLAIRE, urb.
Aménagiste

625 rue Bergeron Ouest
Alma QC G8B 1V3
Téléphone : 418-668-3023
Poste 2115
Télécopieur : 418-668-5112
www.mrclacsaintjeanest.qc.ca

Avant l'impression, pensez-y... est-ce vraiment nécessaire?

-------- Message transféré --------
Sujet :LET et zone à risque
Date : Tue, 24 Jan 2017 10:03:09 -0500
De : Claude Desmeules <claude.desmeules@mrclac.qc.ca>
Pour : Christian Dallaire <christian.dallaire@mrclac.qc.ca>

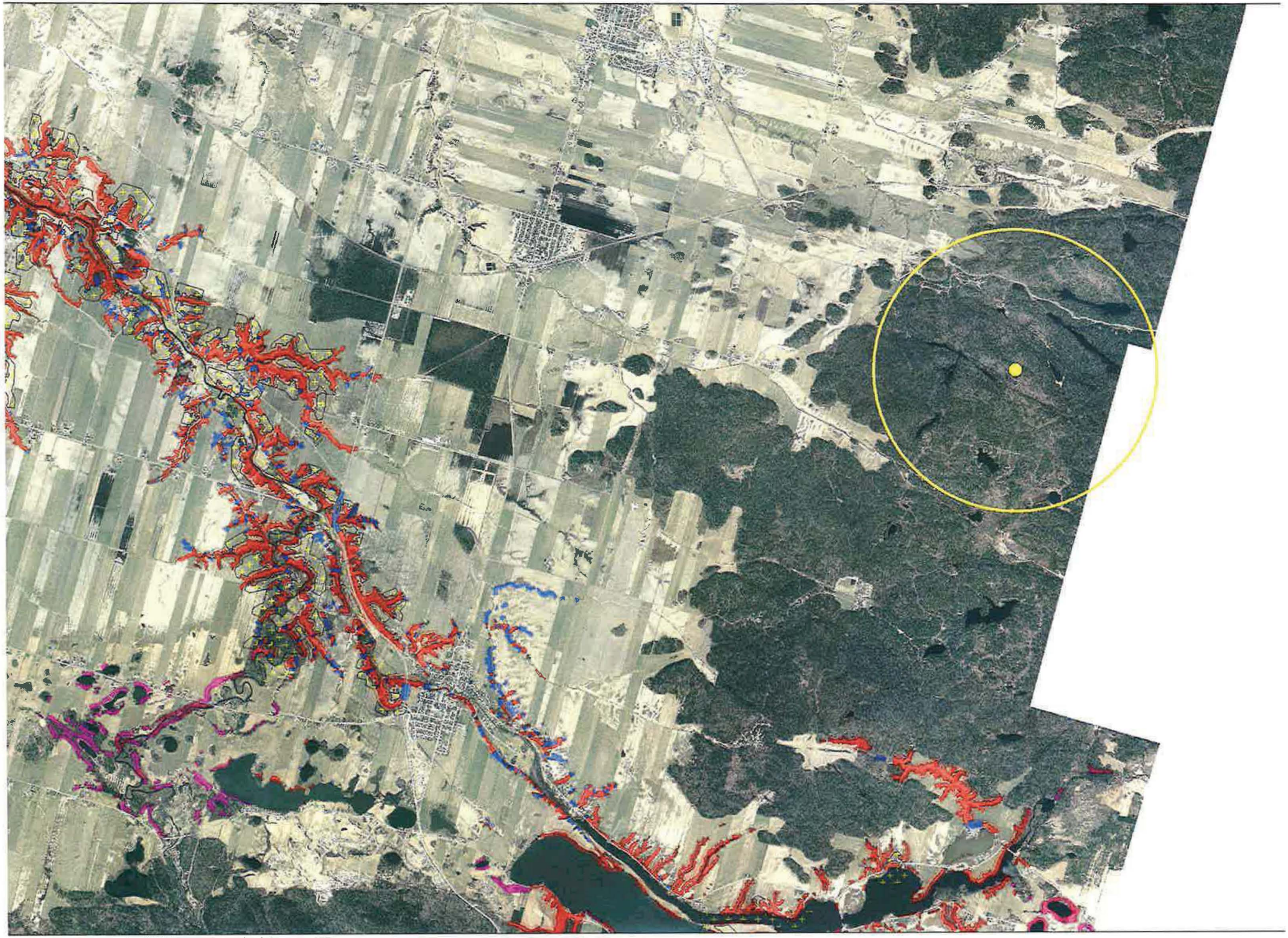
Bonjour!

Tel que demandé

Salut!

MRC DE LAC-SAINT-JEAN-EST

Claude Desmeules
Technicien en géomatique
MRC de Lac-Saint-Jean-Est
claude.desmeules@mrclac.qc.ca
Tél.: 418-668-3023 # 2111
Fax: 418-668-5112



\Schema\Zones à risques mvt de sol\LET\Carte mouvement de sol photo 2012_LET

Développement durable, Environnement et Lutte contre les changements climatiques

Québec

Paramètres de l'extraction

Coor. x (longitude) du point central de la zone de recherche (convertisseur disponible)

Degrés : -71 Minutes : 35 Secondes : 25.60

Coor. y (latitude) du point central de la zone de recherche (convertisseur disponible)

Degrés : 48 Minutes : 25 Secondes : 39.98

Rayon du cercle (en mètres) 1000

Projection cartographique

- (•) Coordonnées géographiques (Lat-Long)
- ( ) Universal Tranverse Mercator (UTM)
- ( ) Modified Transverse Mercator (MTM)

Champs d'information disponibles

1. [x] Propriétaire initial
2. [x] Adresse (adresse, ville et code postal)
3. [x] Diamètre du puits
4. [x] Profondeur du puits
5. [x] Matériau du tubage
6. [x] Longueur du tubage
7. [x] Niveau d'eau à la fin des travaux
8. [x] Date du pompage
9. [x] Durée du pompage
10. [x] Débit
11. [x] Méthode de forage
12. [x] Numéro de puisatier
13. [x] Description des lithologies

Soumettre la requête

Québec

© Gouvernement du Québec, 2015

Développement durable, Environnement et Lutte contre les changements climatiques

Québec

Paramètres de l'extraction

Coor. x (longitude) du point central de la zone de recherche (convertisseur disponible)

Degrés : -71 Minutes : 35 Secondes : 15.00

Coor. y (latitude) du point central de la zone de recherche (convertisseur disponible)

Degrés : 48 Minutes : 25 Secondes : 53.10

Rayon du cercle (en mètres) 1000

Projection cartographique

- (•) Coordonnées géographiques (Lat-Long)
- ( ) Universal Tranverse Mercator (UTM)
- ( ) Modified Transverse Mercator (MTM)

Champs d'information disponibles

1. [x] Propriétaire initial
2. [x] Adresse (adresse, ville et code postal)
3. [x] Diamètre du puits
4. [x] Profondeur du puits
5. [x] Matériau du tubage
6. [x] Longueur du tubage
7. [x] Niveau d'eau à la fin des travaux
8. [x] Date du pompage
9. [x] Durée du pompage
10. [x] Débit
11. [x] Méthode de forage
12. [x] Numéro de puisatier
13. [x] Description des lithologies

Soumettre la requête

Québec

© Gouvernement du Québec, 2015

Développement durable, Environnement et Lutte contre les changements climatiques

Québec

Paramètres de l'extraction

Coor. x (longitude) du point central de la zone de recherche (convertisseur disponible)

Degrés : -71 Minutes : 34 Secondes : 32.4

Coor. y (latitude) du point central de la zone de recherche (convertisseur disponible)

Degrés : 48 Minutes : 25 Secondes : 35.7

Rayon du cercle (en mètres) 1000

Projection cartographique

- (•) Coordonnées géographiques (Lat-Long)
- ( ) Universal Tranverse Mercator (UTM)
- ( ) Modified Transverse Mercator (MTM)

Champs d'information disponibles

1. [x] Propriétaire initial
2. [x] Adresse (adresse, ville et code postal)
3. [x] Diamètre du puits
4. [x] Profondeur du puits
5. [x] Matériau du tubage
6. [x] Longueur du tubage
7. [x] Niveau d'eau à la fin des travaux
8. [x] Date du pompage
9. [x] Durée du pompage
10. [x] Débit
11. [x] Méthode de forage
12. [x] Numéro de puisatier
13. [x] Description des lithologies

Soumettre la requête

© Gouvernement du Québec, 2015

Développement durable, Environnement et Lutte contre les changements climatiques

Québec

Paramètres de l'extraction

Coor. x (longitude) du point central de la zone de recherche (convertisseur disponible)

Degrés : -71 Minutes : 34 Secondes : 38.9

Coor. y (latitude) du point central de la zone de recherche (convertisseur disponible)

Degrés : 48 Minutes : 25 Secondes : 30.2

Rayon du cercle (en mètres) 1000

Projection cartographique

- (●) Coordonnées géographiques (Lat-Long)
- ( ) Universal Tranverse Mercator (UTM)
- ( ) Modified Transverse Mercator (MTM)

Champs d'information disponibles

1. ☑ Propriétaire initial
2. ☑ Adresse (adresse, ville et code postal)
3. ☑ Diamètre du puits
4. ☑ Profondeur du puits
5. ☑ Matériau du tubage
6. ☑ Longueur du tubage
7. ☑ Niveau d'eau à la fin des travaux
8. ☑ Date du pompage
9. ☑ Durée du pompage
10. ☑ Débit
11. ☑ Méthode de forage
12. ☑ Numéro de puisatier
13. ☑ Description des lithologies

Soumettre la requête

© Gouvernement du Québec, 2015

Résultat de la recherche

Fichier de résultat en format .CSV Fichier de résultat en format .TXT Voir sur carte Signaler une erreur

#	COORDONNÉE x (degrés)	COORDONNÉE y (degrés)	IDENDIFIANT DU PUITS (?)	PROPRIÉTAIRE INITIAL	ADRESSE	DIAMÈTRE (centimètres)	PROFONDEUR (mètres)	MATÉRIAU TUBAGE	LONGUEUR TUBAGE (mètres)	NIVEAU D'EAU À LA FIN DES TRAVAUX (mètres)	P

Québec
© Gouvernement du Québec, 2015

Répertoire des terrains contaminés

Les renseignements présentés sont ceux qui ont été portés à l'attention du Ministère avant le 09 avril 2018.

L'ensemble du répertoire compte 10577 enregistrements.
Un seul enregistrement répond au critère suivant : Municipalité : Hébertville-Station

Exporter au format Excel | Raffiner votre recherche | Nouvelle recherche

Nom du dossier▲▼[3] Numéro de la fiche▲▼	Adresse Latitude Longitude (Deg. Déc. NAD83)	MRC	Nature des contaminants[1]		État de la réhabilitation (R)[2] et qualité des sols résiduels après réhabilitation (Q)	Date de création ou date de mise à jour▲▼
			Eau souterraine	Sol		
(02) Saguenay--Lac-Saint-Jean						
9228-9578 Québec inc (Éco-Luzerne) 10707	251, rue Joseph-Hamel Hébertville-Station 48,4387211535 -71,6877689062	Lac-Saint-Jean-Est	Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	R : Terminée en 2013 Q : Non précisée	2015-08-13

(1) : Certains renseignements concernant ce terrain n'y apparaissent pas compte tenu qu'ils sont susceptibles d'être protégés en vertu de la Loi sur l'accès aux documents des organismes publics et sur la protection des renseignements personnels. Si vous désirez obtenir la communication de ces renseignements pour ce terrain en particulier, vous devez en faire la demande au répondant régional en matière d'accès à l'information. Votre demande sera alors examinée et une décision sur l'accessibilité à ces renseignements sera rendue et vous sera communiquée dans les délais légaux.

(2) : L'inscription « R : Non nécessaire » signifie qu'il n'est pas nécessaire de réhabiliter le terrain puisque le résultat d'une étude de caractérisation démontre que le niveau de contamination des sols est jugé conforme à l'usage actuel du terrain. Par exemple, un niveau de contamination situé dans la plage B-C est conforme à un usage industriel.

(3) : Peut ne pas correspondre au nom du propriétaire actuel.

* : Contaminant non listé dans la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés.

Québec
© Gouvernement du Québec, 2018

Carte sans titre
Rédigez une description pour votre carte.
Légende
Élément 1
Hébertville-Station
Rue Joseph Hamel
3e Rang
4e Rang N
Avenue Saint-Alphonse
6e Rang
Hébertville-Station
Hébertville-Station
Rang Saint Pierre
169
Rue Joseph Hamel
Rue Saint Wilbrod
Route d'Hébertville
Rang Petit Saint Pierre
N
1 km
Google Earth
© 2018 Google
Image © 2018 DigitalGlobe

GENNEN INC.

ANNEXE 3

RAPPORTS DE PUITS ET TRANCHÉES

GENNEN INC.

ANNEXE 4

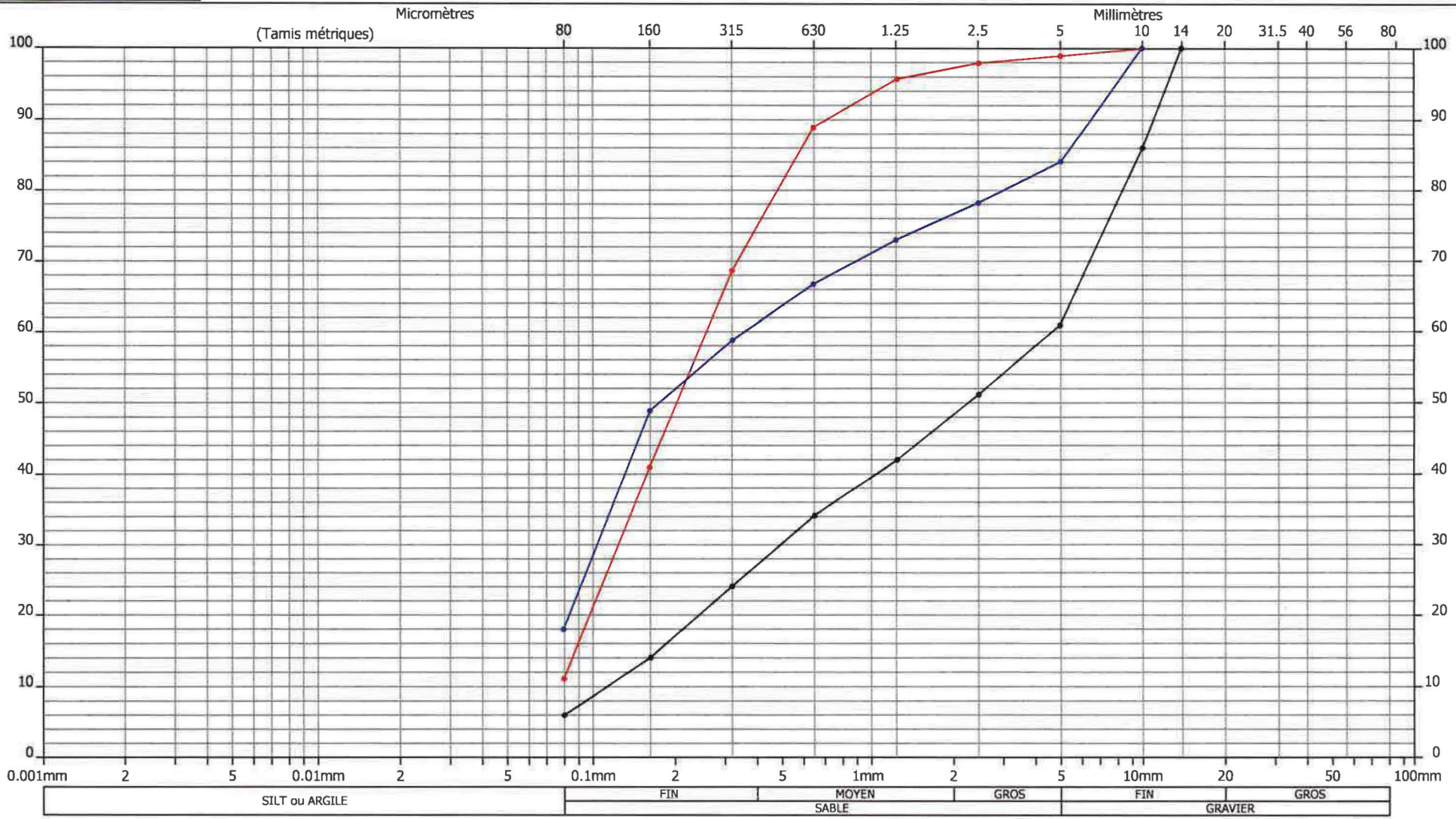
COURBES GRANULOMÉTRIQUES

Gennen inc.

Sondage: TR-2, TR-3 et TR-5
Échantillonnage: _____
Profondeur (m): _____

Client: RMR Lac-St-Jean
Projet: Étude géotechnique et hydrogéologique
Lieu: Hébertville-Station (Québec)
No. dossier: GEN17078

Courbe granulométrique



Numéro:	TR-2	TR-3	TR-5	
gravier gros:				
fin:	39	1	16	
sable gros:	13	2	8	
moyen:	21	23	15	
fin:	21	63	43	
de 2 à 80um:	6	11	18	
passant 2um:				
CC:				
Cu:				
Classe:				

TR-2 (1.1 à 2.0 m)
TR-3 (1.3 à 2.35 m)
TR-5 (0.1 à 0.6 m)

Réalisé par: Donald Tremblay

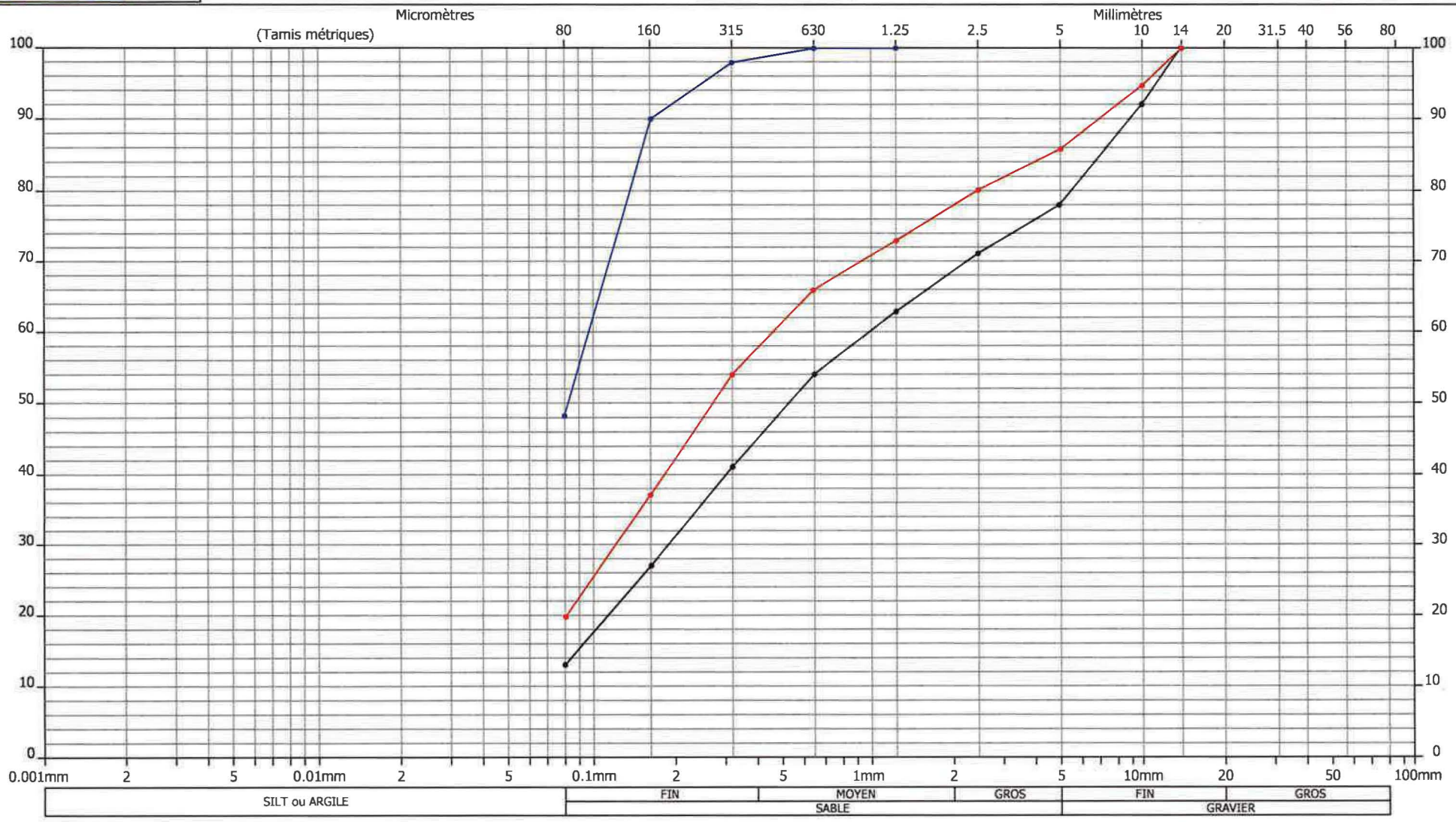
Calculé par: Donald Tremblay

Gennen inc.

Sondage: TR-8, TR-9 et TR-10
Échantillonnage:
Profondeur (m):

Client: RMR Lac-St-Jean
Projet: Étude géotechnique et hydrogéologique
Lieu: Hébertville-Station (Québec)
No. dossier: GEN17078

Courbe granulométrique



Numéro:	TR-8-2	TR-9	TR-10	
gravier gros:				
fin:	22	14		
sable gros:	10	8		
moyen:	23	21	2	
fin:	32	37	49	
de 2 à 80um:	13	20	49	
passant 2um:				
CC:				
Cu:				
Classe:				

TR-8-2 (0.6 à 1.0 m)
TR-9 (0.7 à 1.2 m)
TR-10 (1.5 à 1.8 m)

Réalisé par: Donald Tremblay

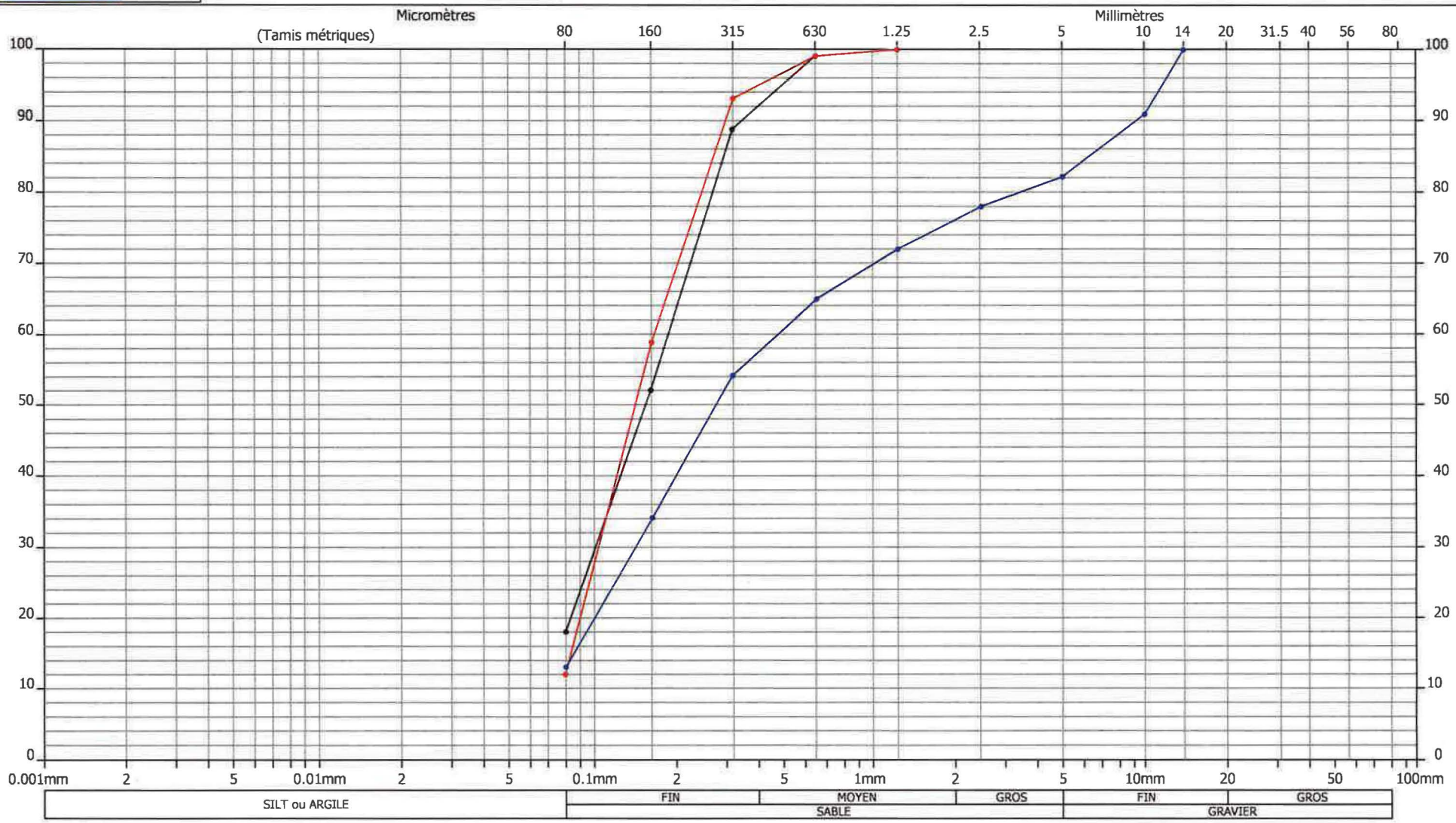
Calculé par: Donald Tremblay

Gennen inc.

Sondage: TR-12, TR-14 et TR-15
Échantillonnage: _____
Profondeur (m): _____

Client: RMR Lac-St-Jean
Projet: Étude géotechnique et hydrogéologique
Lieu: Hébertville-Station (Québec)
No. dossier: GEN17078

Courbe granulométrique



Numéro:	TR-12	TR-14-2	TR-15	
gravier gros:				
fin:			18	
sable gros:			6	
moyen:	8	6	19	
fin:	74	82	44	
de 2 à 80um:	18	12	13	
passant 2um:				
CC:				
Cu:				
Classe:				

TR-12 (0.5 à 1.2 m)
TR-14-2 (1.0 à 1.4 m)
TR-15 (0.4 à 2.2 m)

Réalisé par: Donald Tremblay

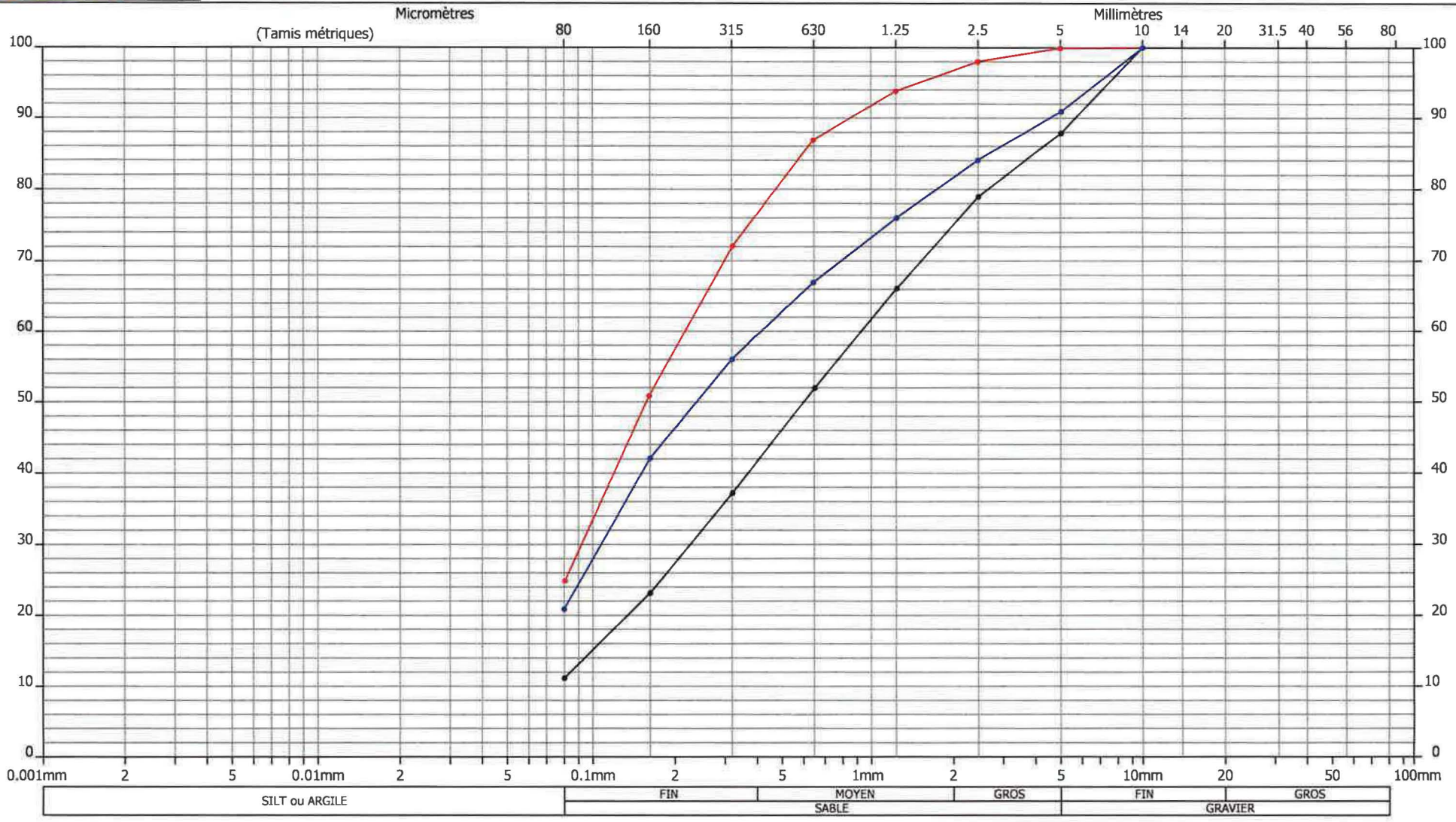
Calculé par: Donald Tremblay

Gennen inc.

Sondage: TR-17, TR-18 et TR-23
Échantillonnage: _____
Profondeur (m): _____

Client: RMR Lac-St-Jean
Projet: Étude géotechnique et hydrogéologique
Lieu: Hébertville-Station (Québec)
No. dossier: GEN17078

Courbe granulométrique



Numéro:	TR-17	TR-18	TR-23	
gravier gros:				
gravier fin:	12		9	
sable gros:	13	3	9	
sable moyen:	33	21	23	
sable fin:	31	51	38	
de 2 à 80um:	11	25	21	
passant 2um:				
CC:				
Cu:				
Classe:				

TR-17 (0.4 à 2.2 m)
TR-18 (2.4 à 3.5 m)
TR-23 (0.55 à 0.9 m)

Réalisé par: Donald Tremblay

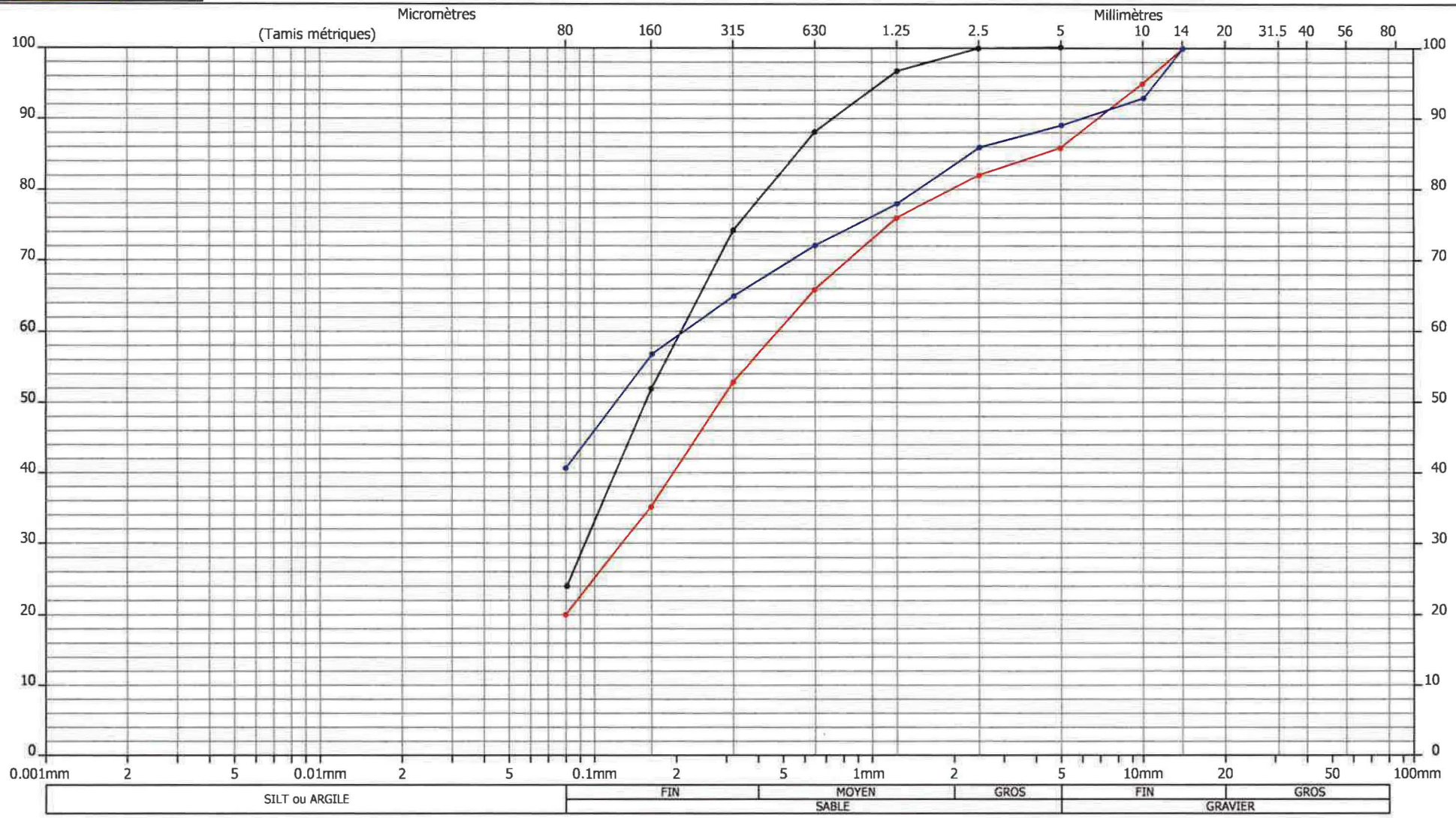
Calculé par: Donald Tremblay

Gennen inc.

Sondage: TR-25, TR-27 et TR-28
Échantillonnage: _____
Profondeur (m): _____

Client: RMR Lac-St-Jean
Projet: Étude géotechnique et hydrogéologique
Lieu: Hébertville-Station (Québec)
No. dossier: GEN17078

Courbe granulométrique



Numéro:	TR-25	TR-27	TR-28	
gravier gros:				
fin:		14	11	
sable gros:	1	6	5	
moyen:	21	24	17	
fin:	54	37	26	
de 2 à 80um:	24	19	41	
passant 2um:				
CC:				
Cu:				
Classe:				

TR-25 (3.0. à 4.0 m)
TR-27 (0.4 à 1.4 m)
TR-28 (0.4 à 2.5 m)

Réalisé par: Donald Tremblay

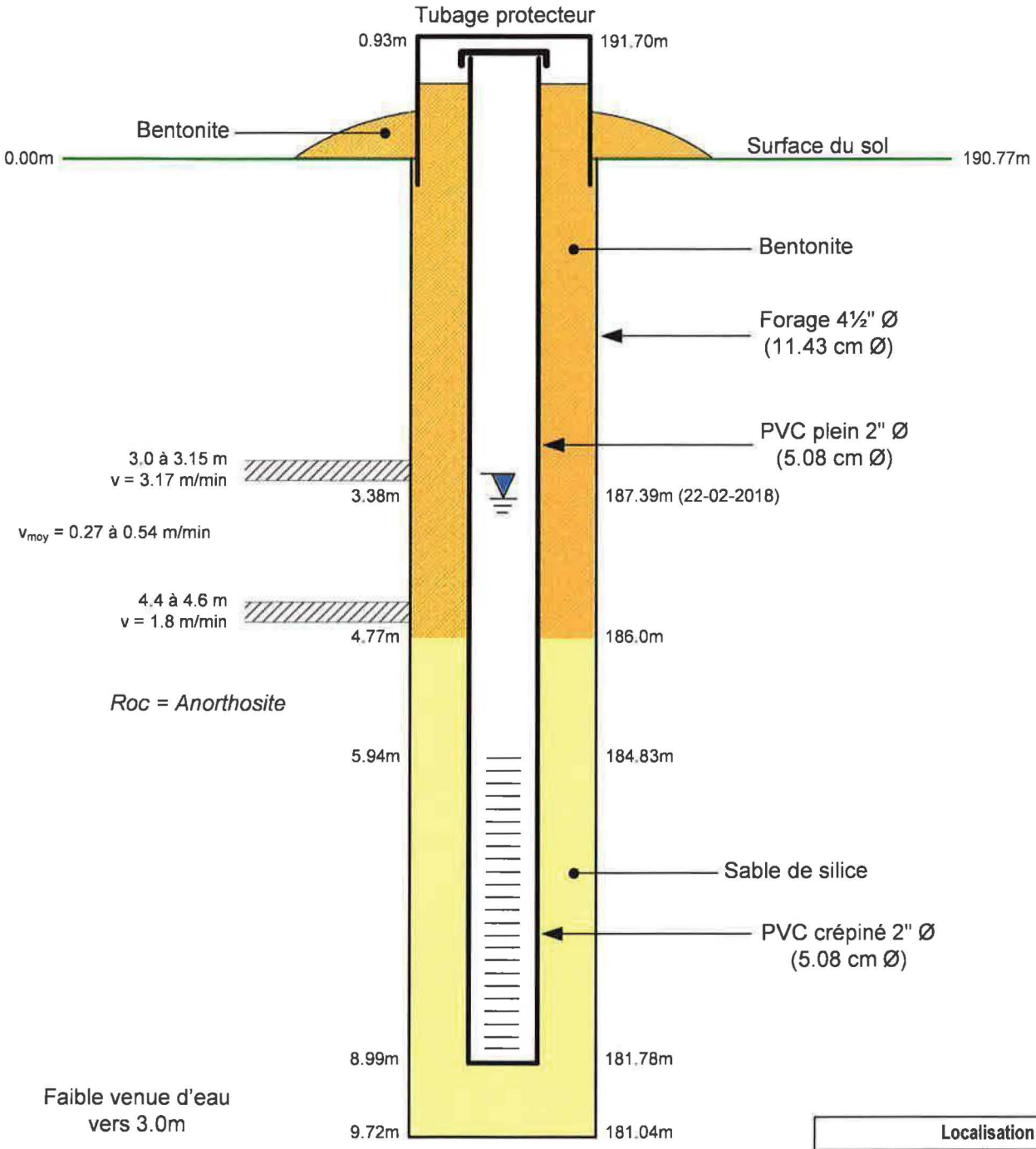
Calculé par: Donald Tremblay

GENNEN INC.

ANNEXE 5

RAPPORTS DE FORAGE

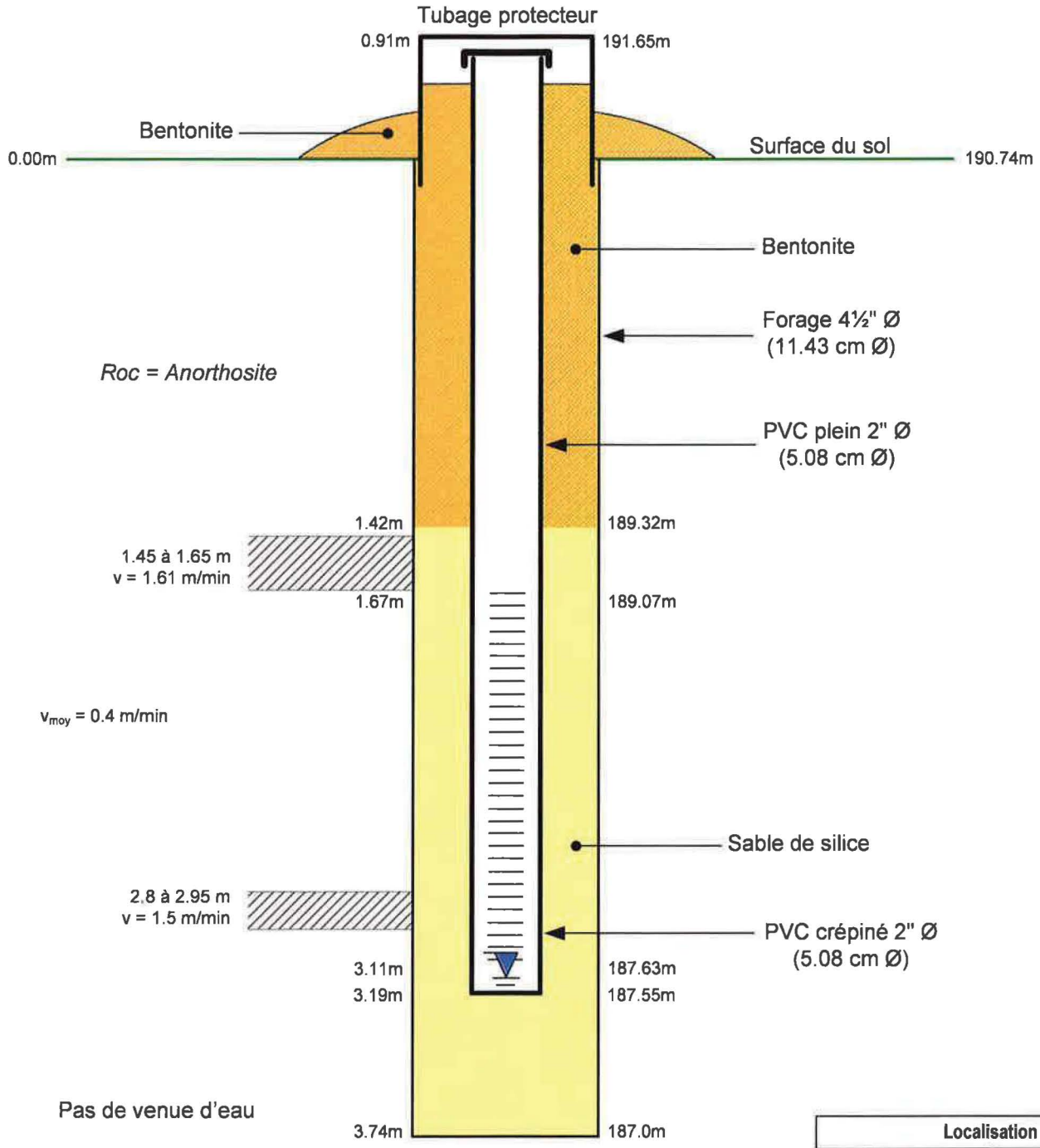
F1A-17



Localisation	
Nord	5 366 431.689
Est	224 321.912
Élévation au sol	190.77 m

Gennen inc.	**Piézomètre** **F1A-17**	**Étude géotechnique et hydrogéologique** **Projet d'agrandissement** **LET, Hébertville-Station (Québec)**
		N/dos : GEN17078 — Non à l'échelle

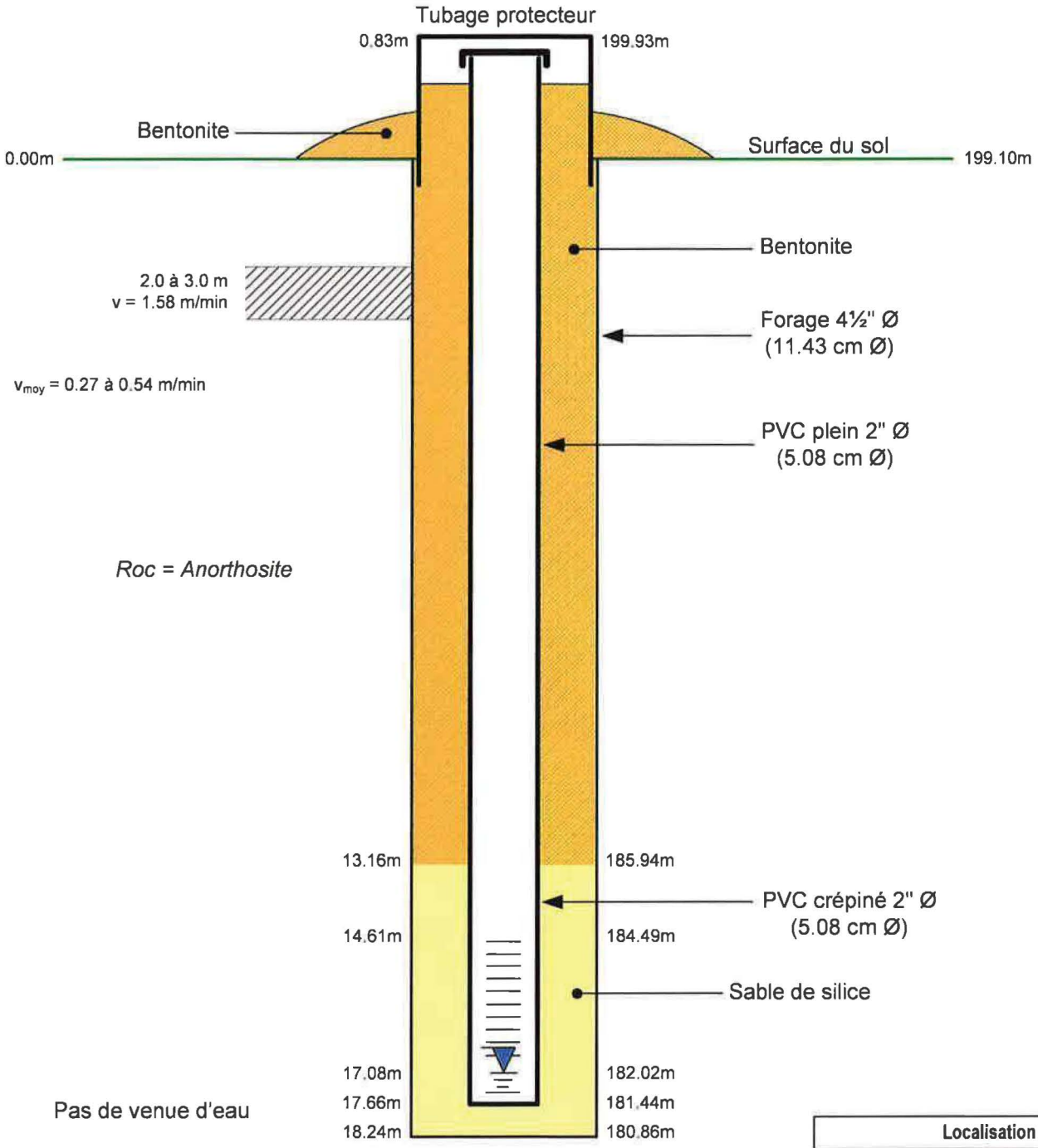
F1B-17



Localisation	
Nord	5 366 431.434
Est	224 321.284
Élévation au sol	190.74 m

Gennen inc.	**Piézomètre** **F1B-17**	**Étude géotechnique et hydrogéologique** **Projet d'agrandissement** **LET, Hébertville-Station (Québec)**
		N/dos : GEN17078 — Non à l'échelle

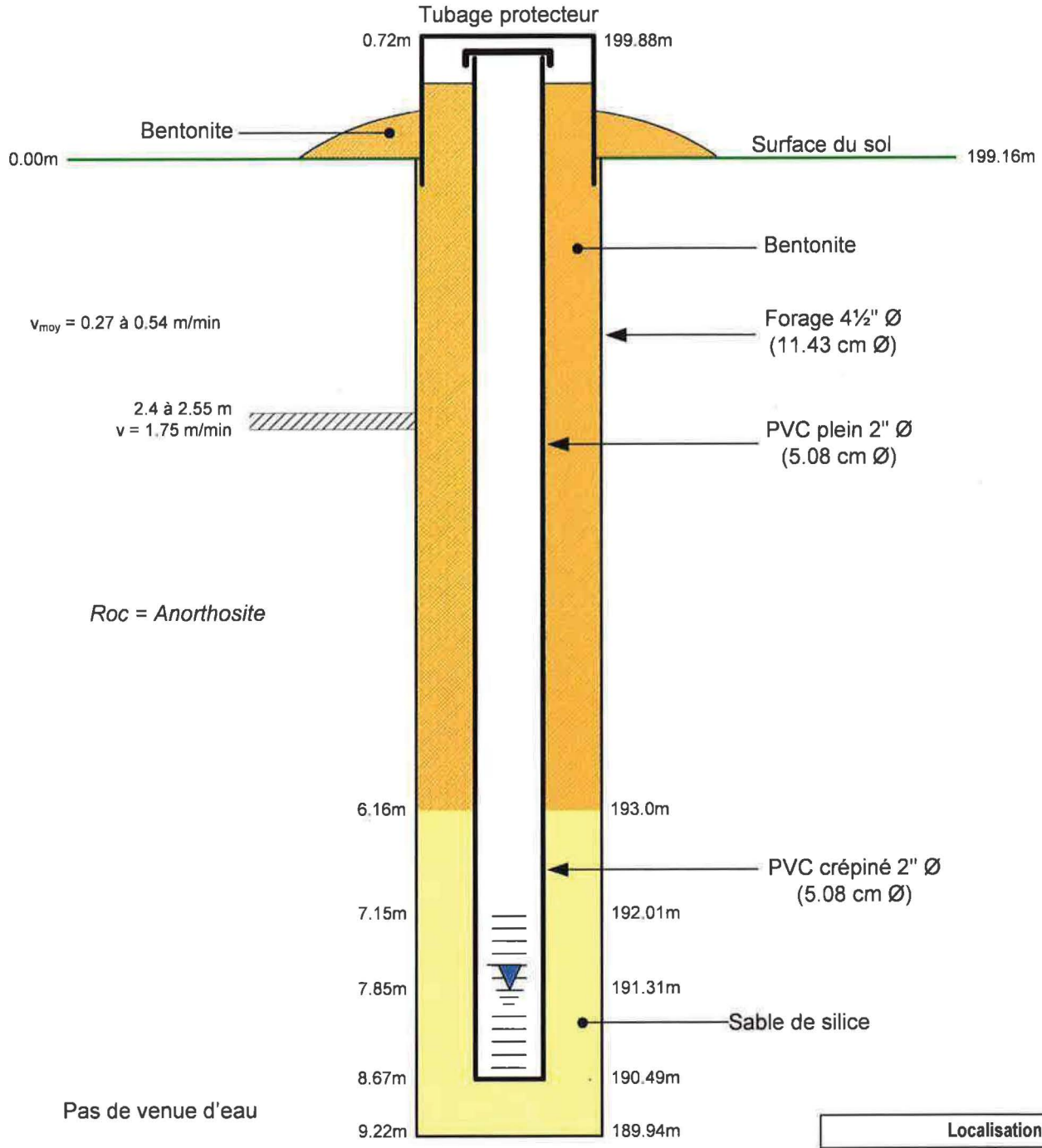
F2A-17



Localisation	
Nord	5 365 998.127
Est	225 025.107
Élévation au sol	199.10 m

Gennen inc.	**Piézomètre** **F2A-17**	**Étude géotechnique et hydrogéologique** **Projet d'agrandissement** **LET, Hébertville-Station (Québec)**
	N/dos : GEN17078	Non à l'échelle

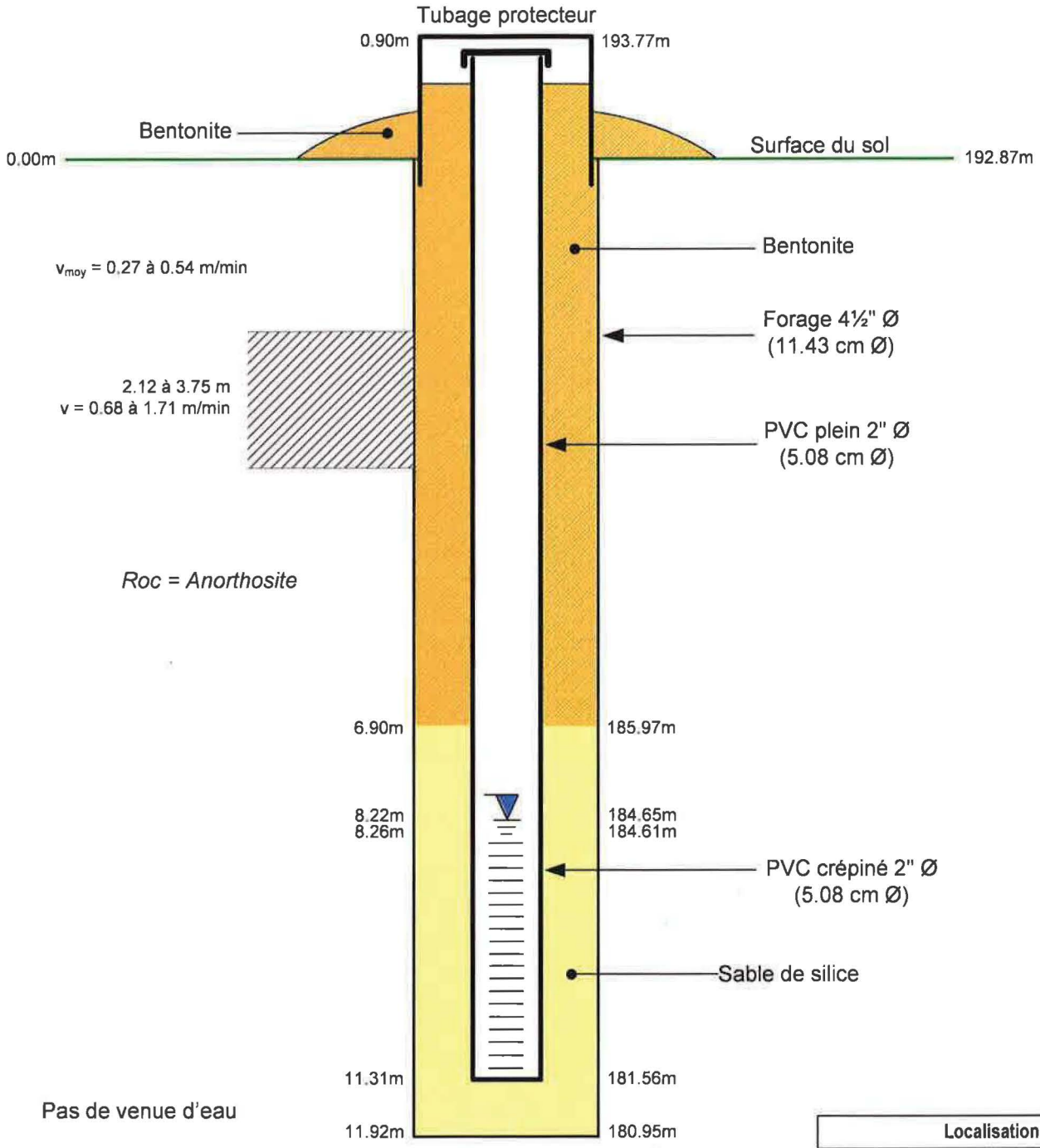
F2B-17



Localisation	
Nord	5 365 998.217
Est	225 025.389
Élévation au sol	199.16 m

Gennen inc.	**Piézomètre** **F2B-17**	**Étude géotechnique et hydrogéologique** **Projet d'agrandissement** **LET, Hébertville-Station (Québec)**
		N/dos : GEN17078 — Non à l'échelle

F3A-17



Localisation	
Nord	5 366 098.250
Est	224 435.785
Élévation au sol	192.87 m

Gennen inc.

Piézomètre

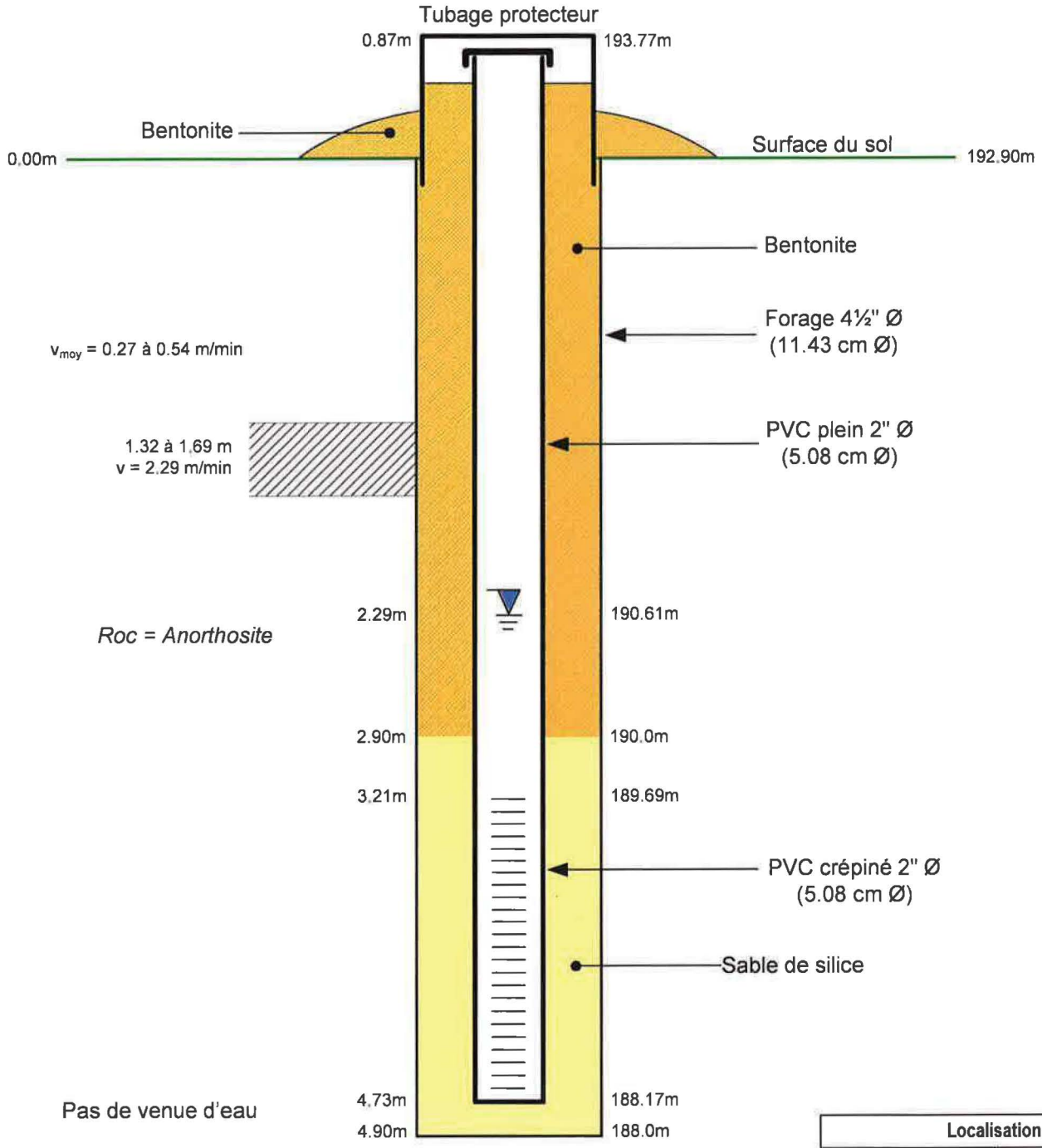
F3A-17

Étude géotechnique et hydrogéologique
Projet d'agrandissement
LET, Hébertville-Station (Québec)

N/dos : GEN17078

Non à l'échelle

F3B-17



Localisation	
Nord	5 366 098.671
Est	224 434.248
Élévation au sol	192.90 m

Gennen inc.

Piézomètre

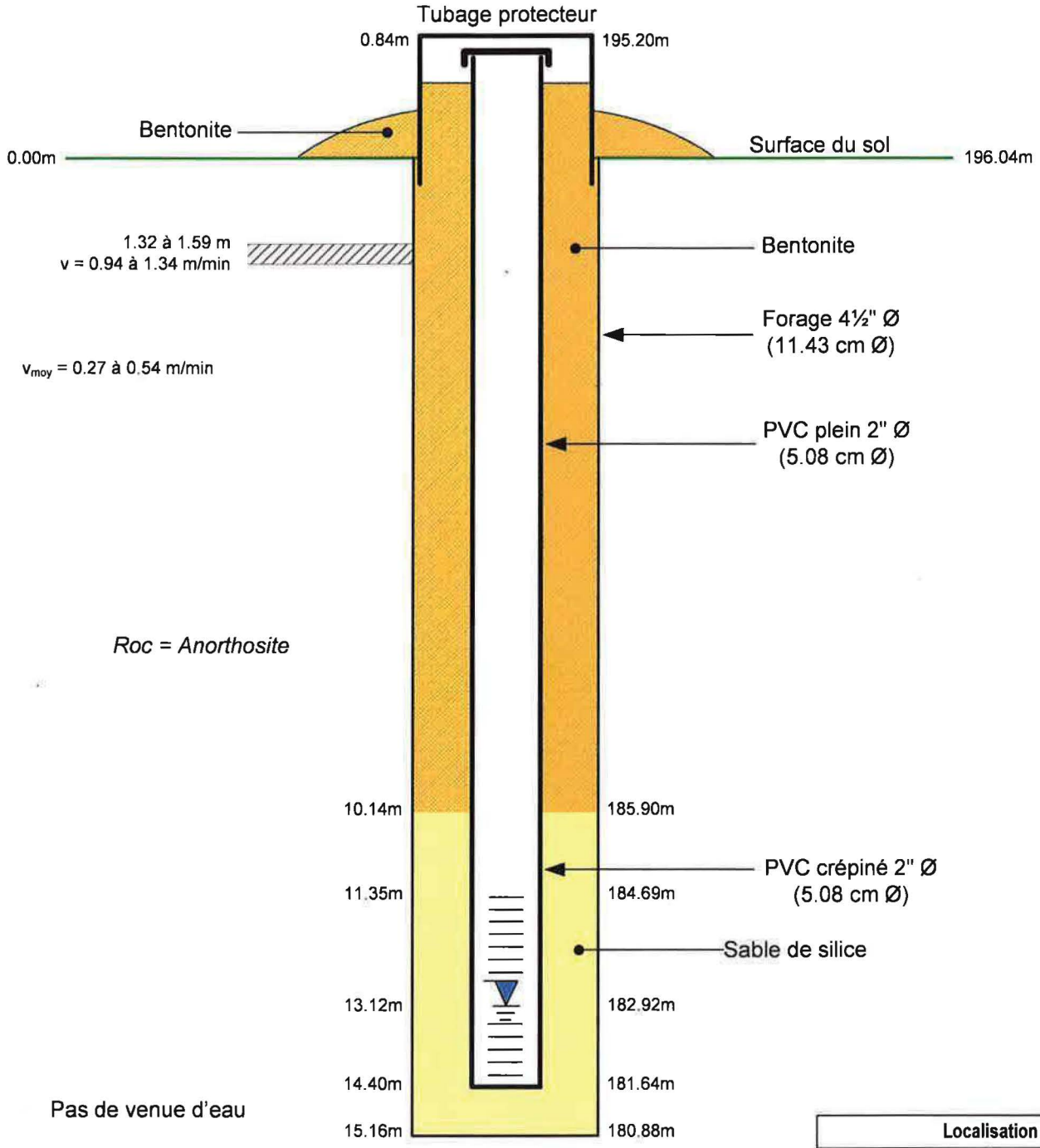
F3B-17

Étude géotechnique et hydrogéologique
Projet d'agrandissement
LET, Hébertville-Station (Québec)

N/dos : GEN17078

Non à l'échelle

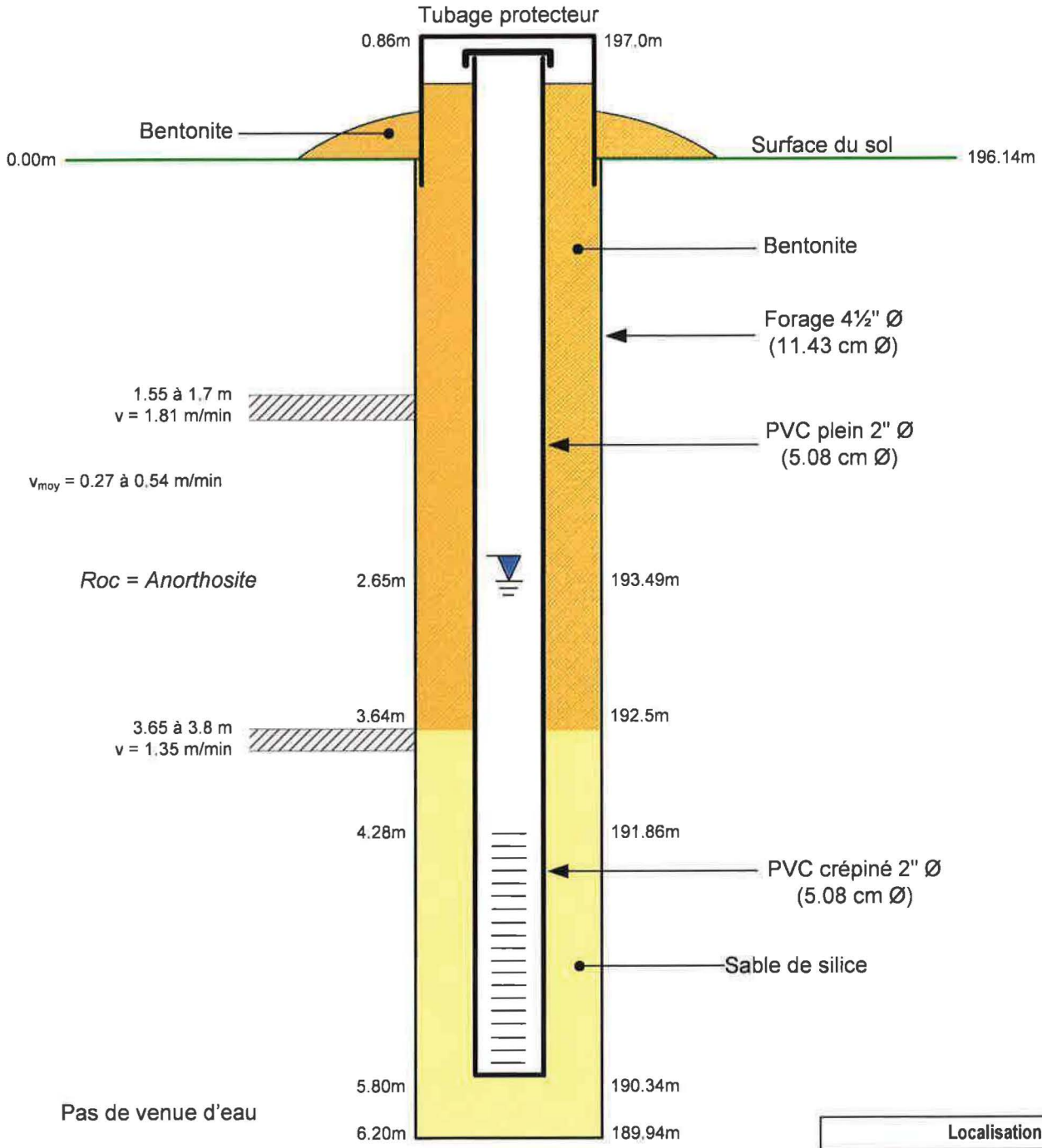
F4A-17



Localisation	
Nord	5 365 992.449
Est	224 664.443
Élévation au sol	196.04 m

Gennen inc.	**Piézomètre** **F4A-17**	**Étude géotechnique et hydrogéologique** **Projet d'agrandissement** **LET, Hébertville-Station (Québec)**
		N/dos : GEN17078 — Non à l'échelle

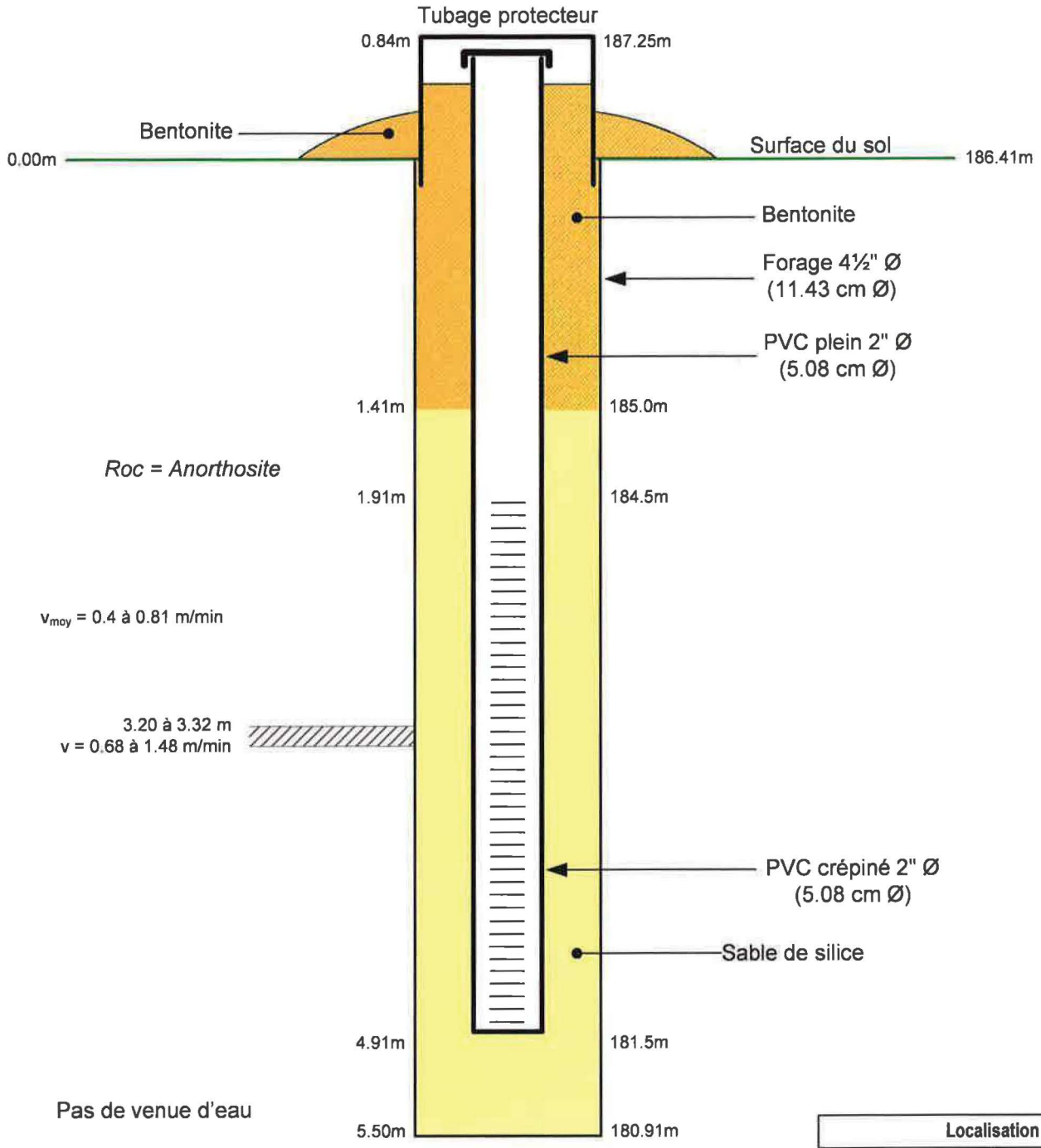
F4B-17



Localisation	
Nord	5 365 991.554
Est	224 665.216
Élévation au sol	196.14 m

Gennen inc.	**Piézomètre** **F4B-17**	**Étude géotechnique et hydrogéologique** **Projet d'agrandissement** **LET, Hébertville-Station (Québec)**
		N/dos : GEN17078 — Non à l'échelle

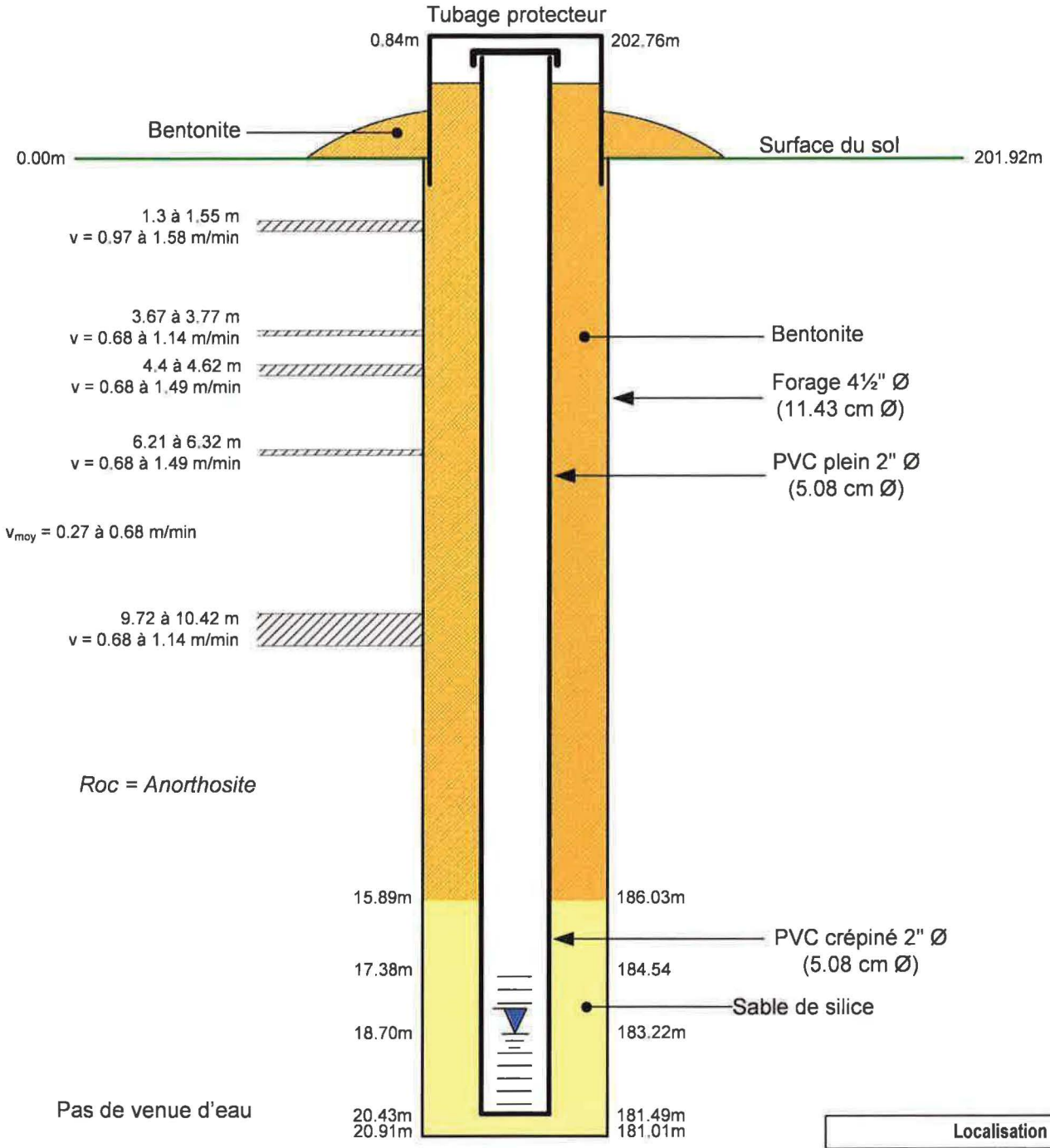
F5A-17



Localisation	
Nord	5 366 017.730
Est	224 105.236
Élévation au sol	186.41 m

Gennen inc.	**Piézomètre** **F5A-17**	**Étude géotechnique et hydrogéologique** **Projet d'agrandissement** **LET, Hébertville-Station (Québec)**
		N/dos : GEN17078 — Non à l'échelle

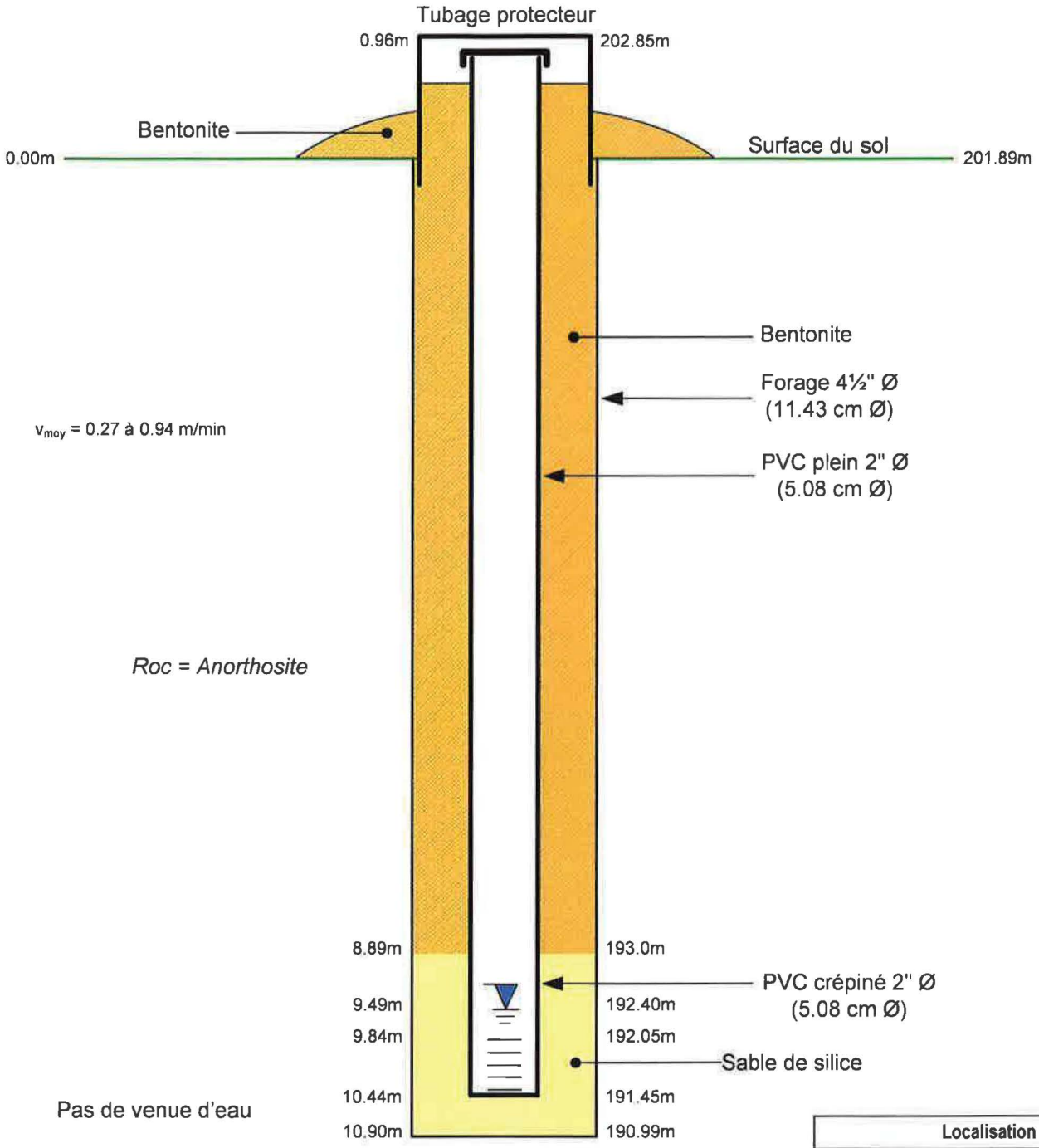
F6A-17



Localisation	
Nord	5 365 720.807
Est	224 813.994
Élévation au sol	201.92 m

Gennen inc.	**Piézomètre** **F6A-17**	**Étude géotechnique et hydrogéologique** **Projet d'agrandissement** **LET, Hébertville-Station (Québec)**
	N/dos : GEN17078	Non à l'échelle

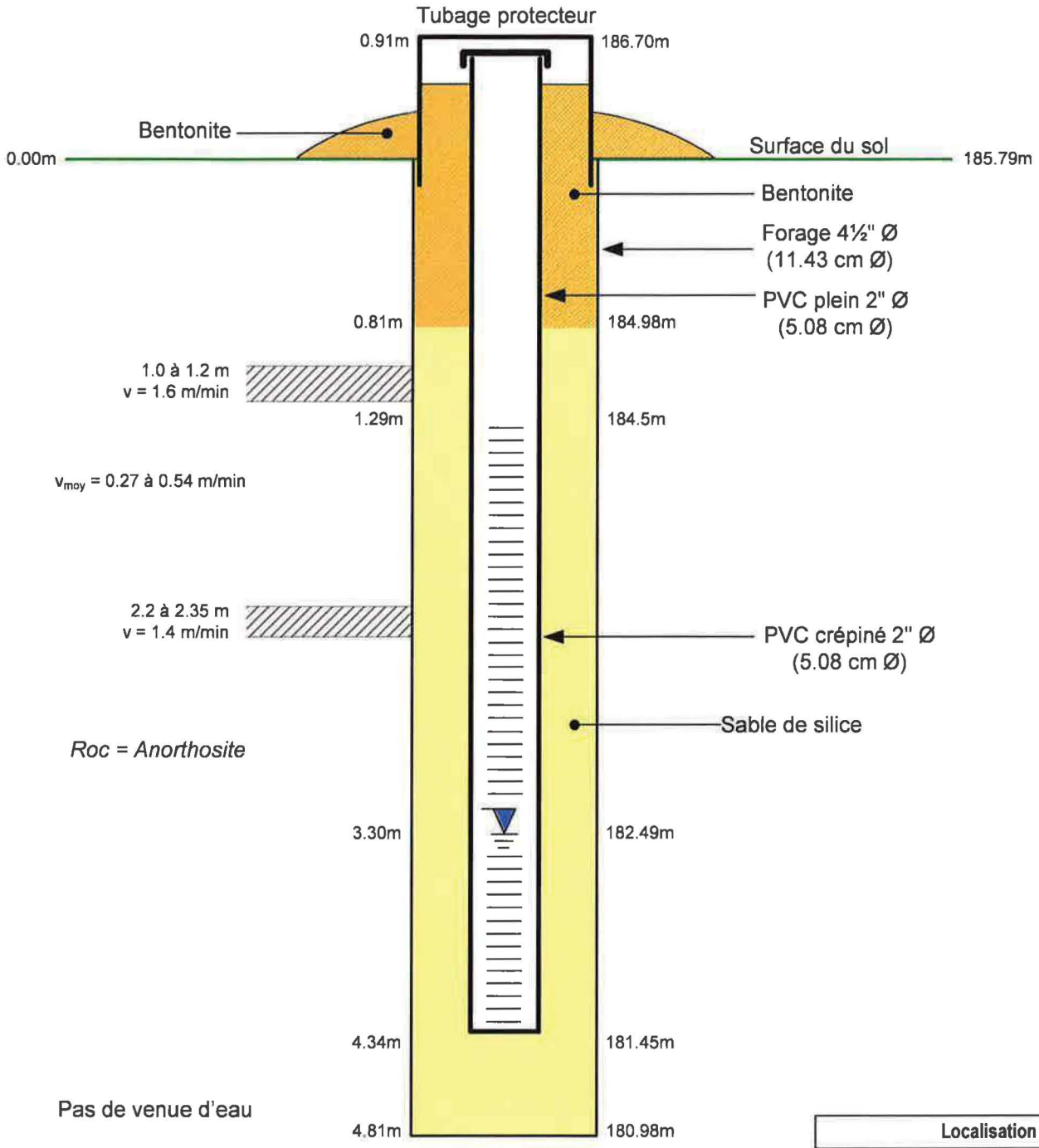
F6B-17



Localisation	
Nord	5 365 721.038
Est	224 814.796
Élévation au sol	201.89 m

Gennen inc.	**Piézomètre** **F6B-17**	**Étude géotechnique et hydrogéologique** **Projet d'agrandissement** **LET, Hébertville-Station (Québec)**
		N/dos : GEN17078 — Non à l'échelle

F7.1A-17



Localisation	
Nord	5 366 292.474
Est	224 534.179
Élévation au sol	185.79 m

Gennen inc.

Piézomètre

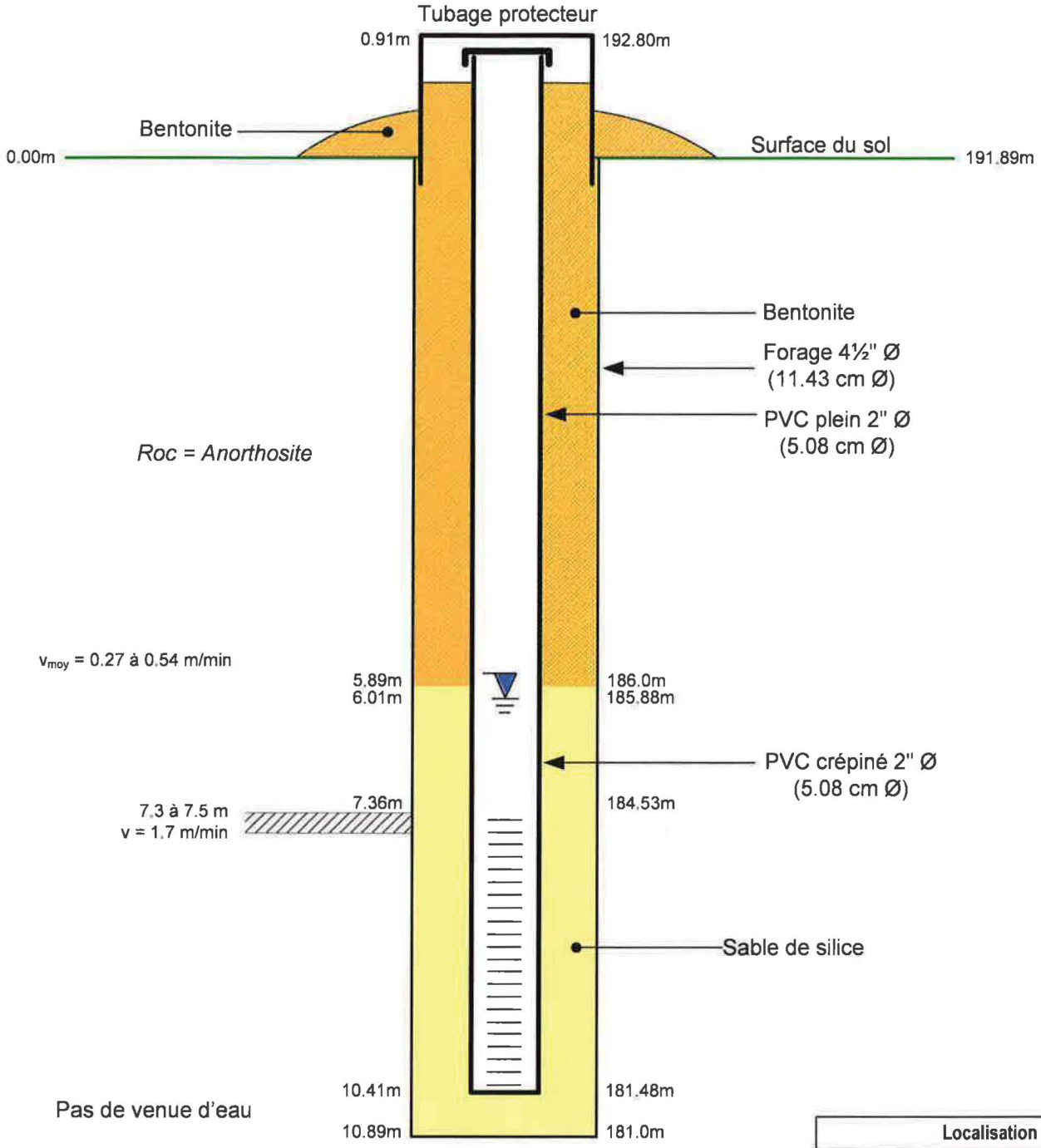
F7.1A-17

Étude géotechnique et hydrogéologique
Projet d'agrandissement
LET, Hébertville-Station (Québec)

N/dos : GEN17078

Non à l'échelle

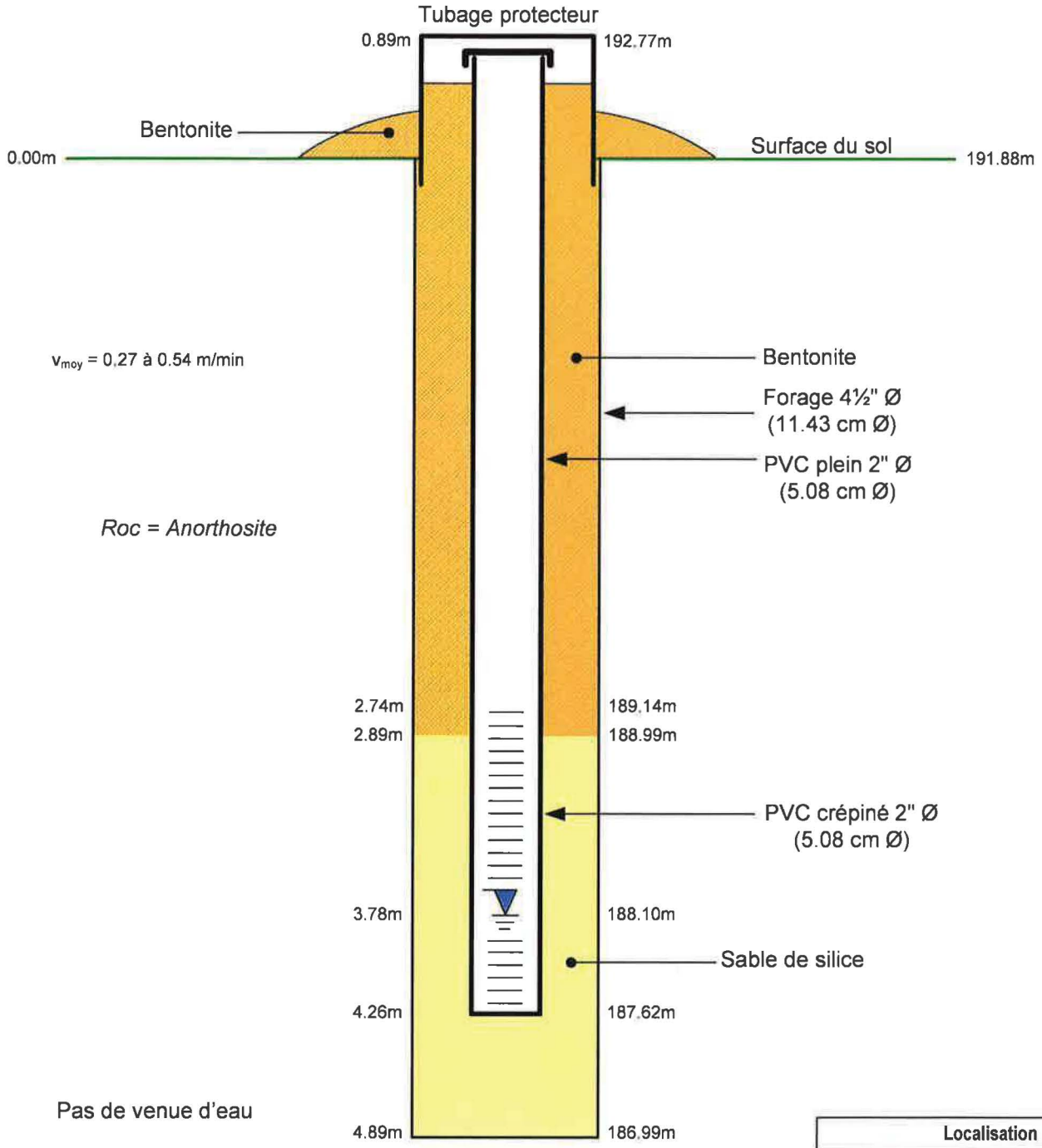
F7.2A-17



Localisation	
Nord	5 366 245.238
Est	224 494.062
Élévation au sol	191.89m

Gennen inc.	**Piézomètre** **F7.2A-17**	**Étude géotechnique et hydrogéologique** **Projet d'agrandissement** **LET, Hébertville-Station (Québec)**
		N/dos : GEN17078 — Non à l'échelle

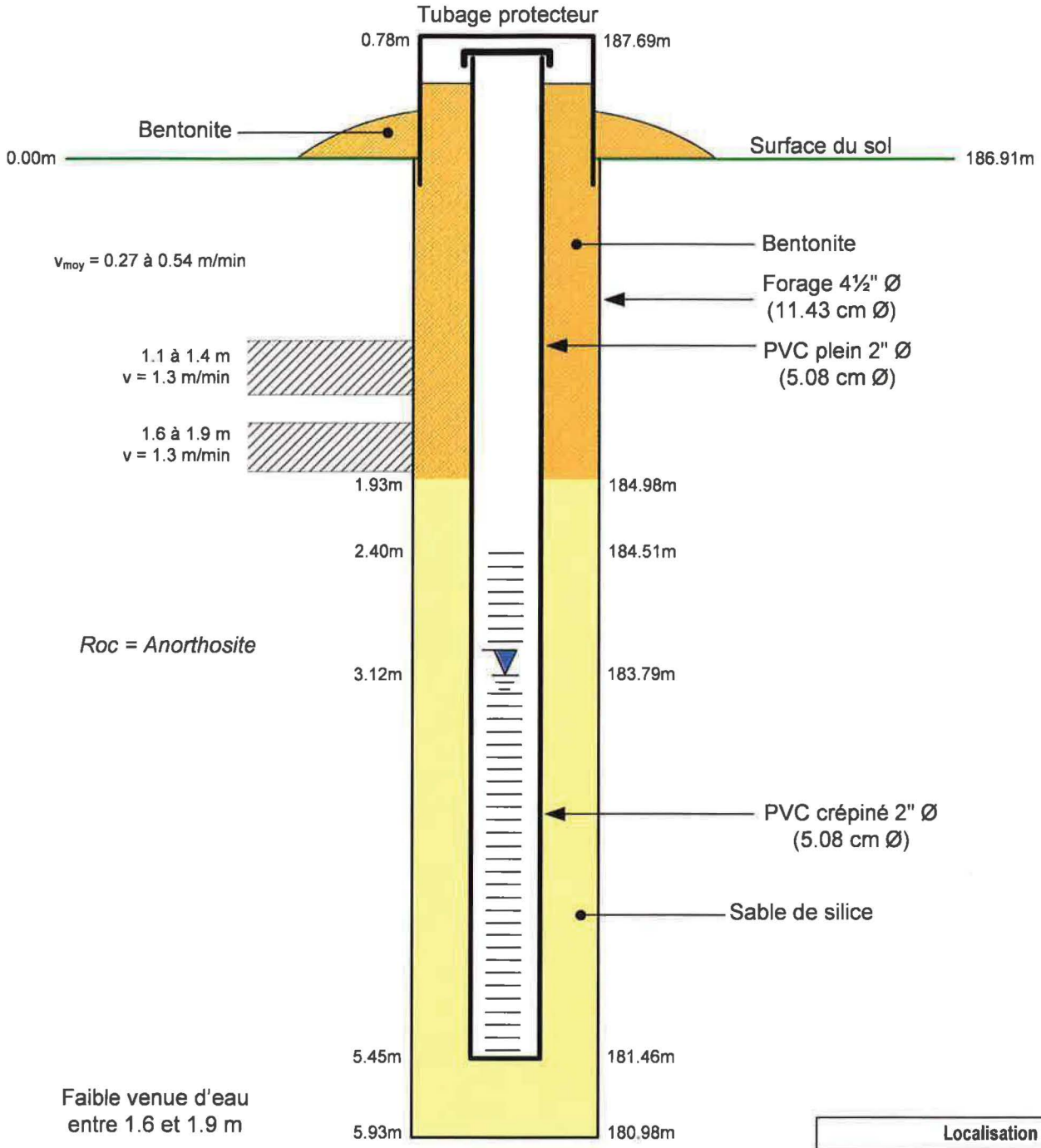
F7.2B-17



Localisation	
Nord	5 366 246.189
Est	224 492.795
Élévation au sol	191.88 m

Gennen inc.	**Piézomètre** **F7.2B-17**	**Étude géotechnique et hydrogéologique** **Projet d'agrandissement** **LET, Hébertville-Station (Québec)**
	N/dos : GEN17078	Non à l'échelle

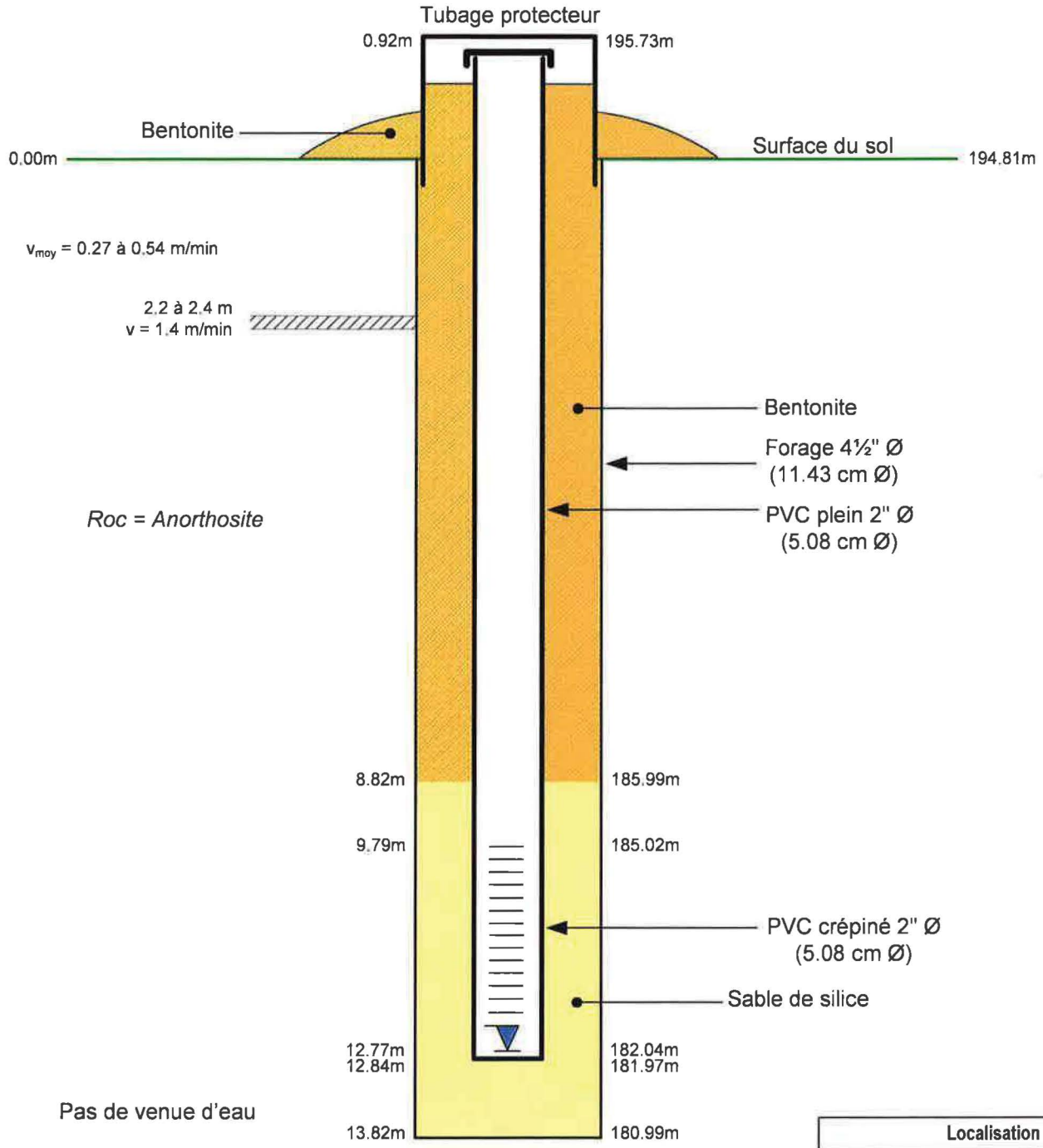
F7.3A-17



Localisation	
Nord	5 366 315.298
Est	224 479.794
Élévation au sol	186.91 m

Gennen inc.	**Piézomètre** **F7.3A-17**	**Étude géotechnique et hydrogéologique** **Projet d'agrandissement** **LET, Hébertville-Station (Québec)**
		N/dos : GEN17078 — Non à l'échelle

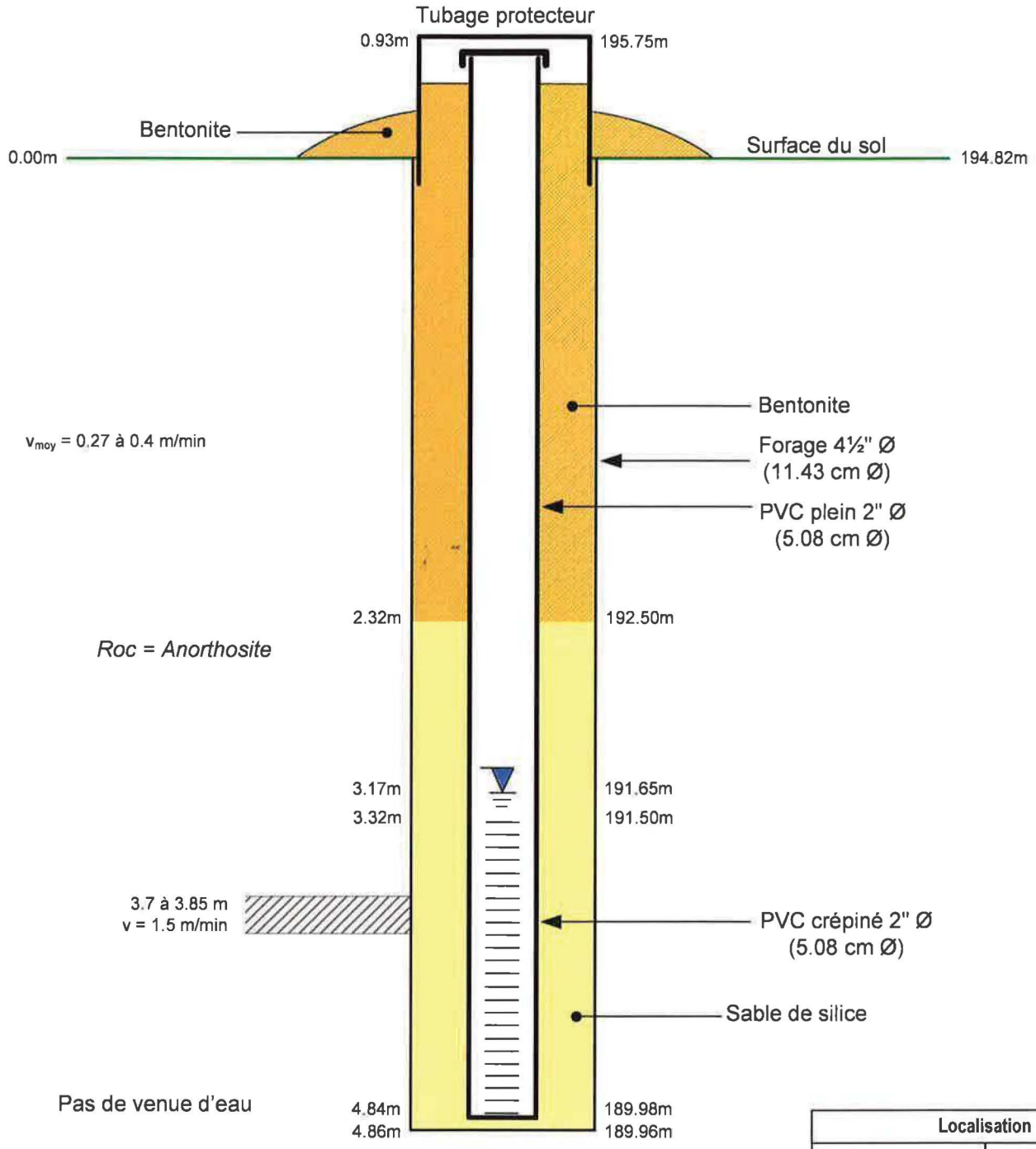
F8A-17



Localisation	
Nord	5 366 151.084
Est	224 755.547
Élévation au sol	194.81m

Gennen inc.	**Piézomètre** **F8A-17**	**Étude géotechnique et hydrogéologique** **Projet d'agrandissement** **LET, Hébertville-Station (Québec)**
		N/dos : GEN17078 — Non à l'échelle

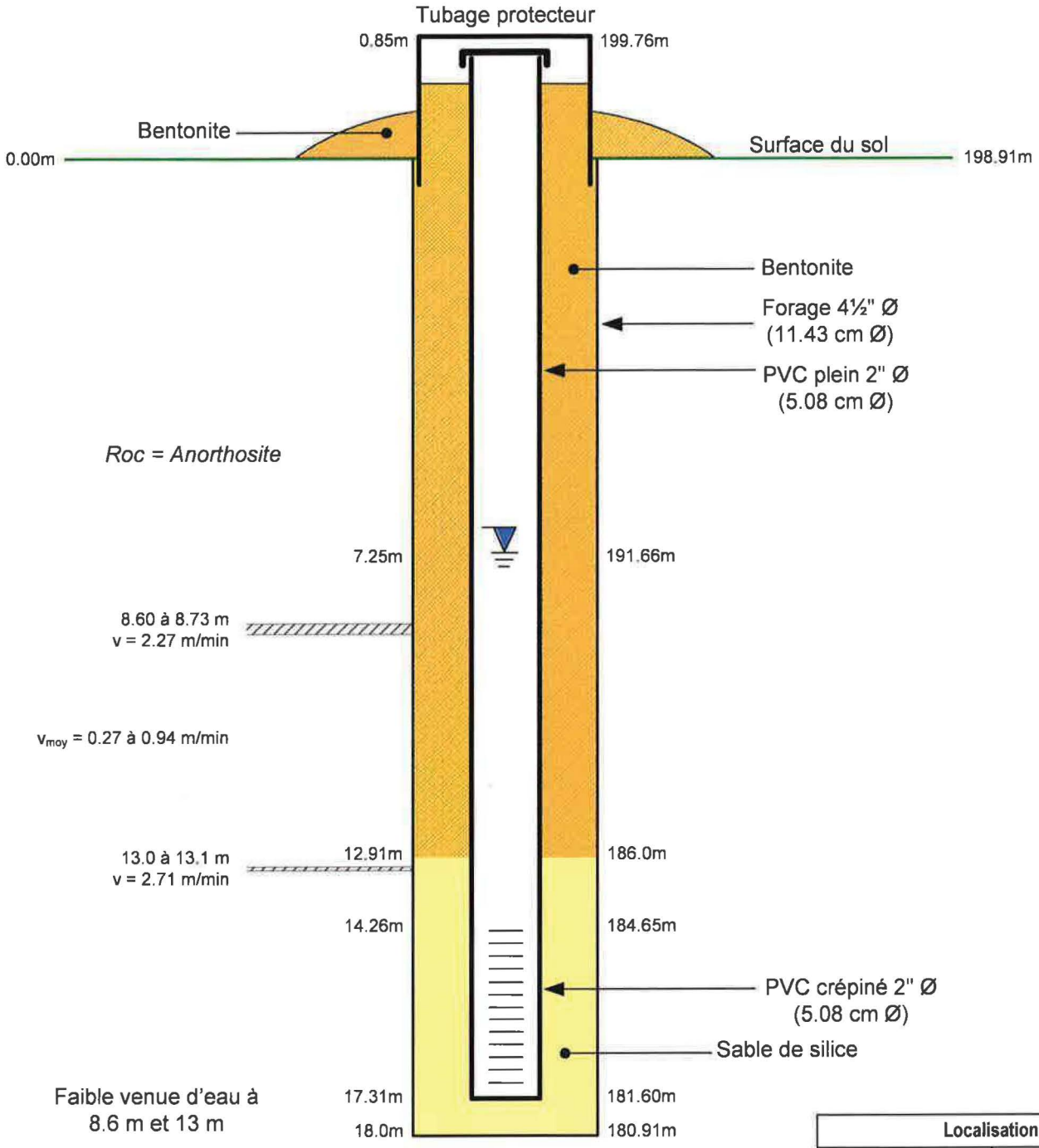
F8B-17



Localisation	
Nord	5 366 149.915
Est	224 755.403
Élévation au sol	194.82

Gennen inc.	**Piézomètre** **F8B-17**	**Étude géotechnique et hydrogéologique** **Projet d'agrandissement** **LET, Hébertville-Station (Québec)**
		N/dos : GEN17078 — Non à l'échelle

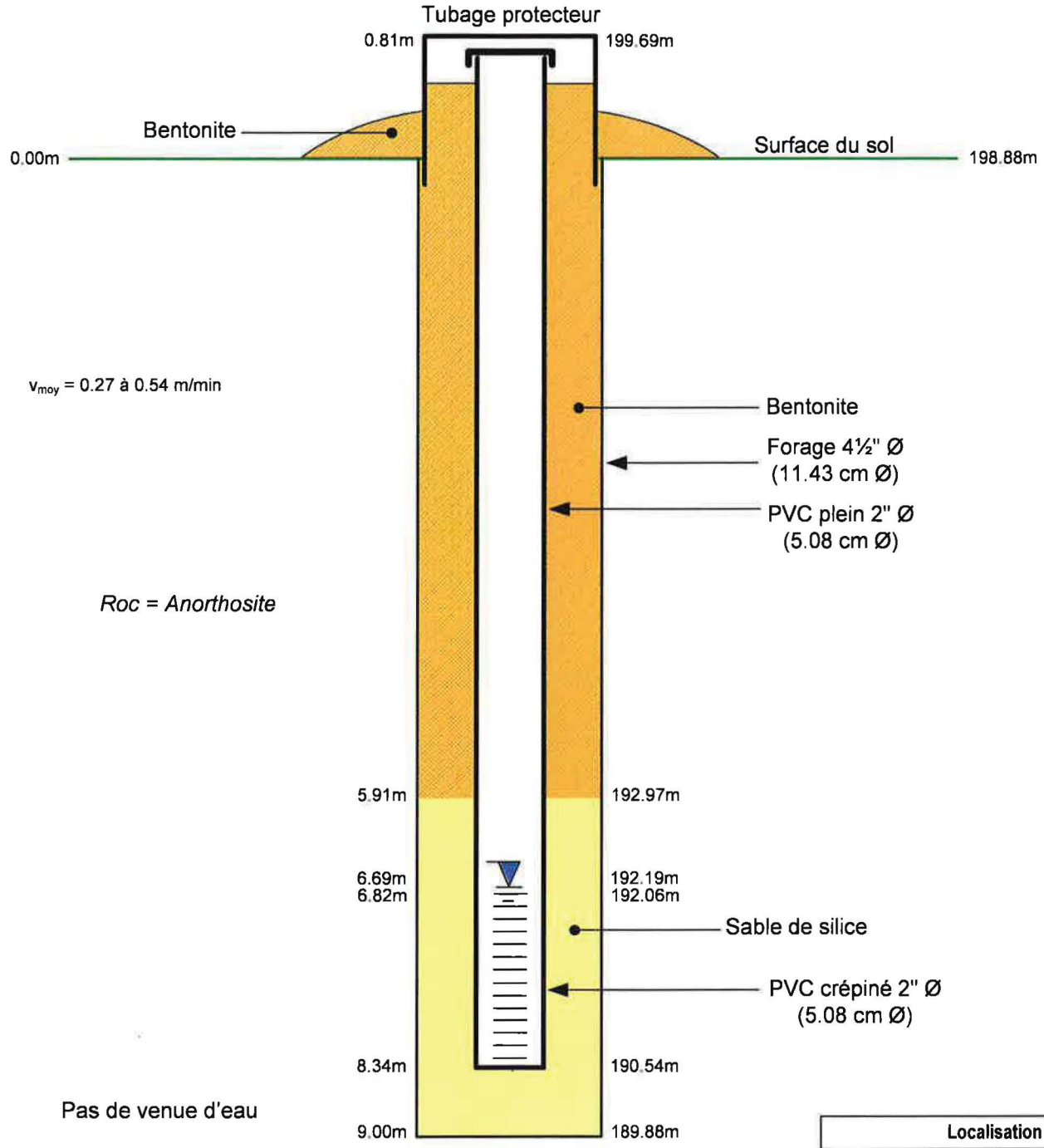
F9A-17



Localisation	
Nord	5 366 206.721
Est	224 208.445
Élévation au sol	198.91m

Gennen inc.	**Piézomètre** **F9A-17**	**Étude géotechnique et hydrogéologique** **Projet d'agrandissement** **LET, Hébertville-Station (Québec)**
		N/dos : GEN17078 — Non à l'échelle

F9B-17



Localisation	
Nord	5 366 205.212
Est	224 207.957
Élévation au sol	198.88m

Gennen inc.

Piézomètre

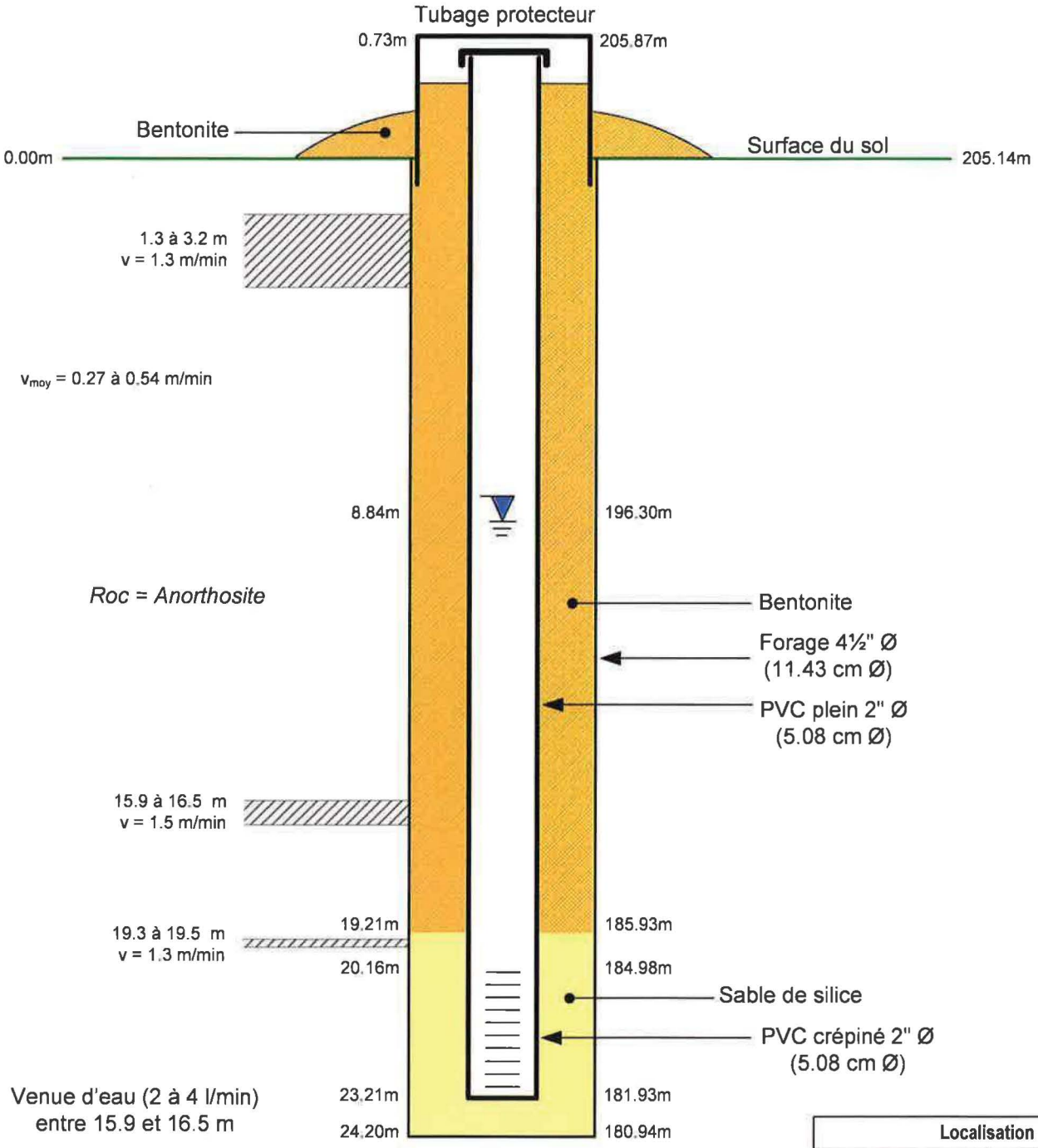
F9B-17

Étude géotechnique et hydrogéologique
Projet d'agrandissement
LET, Hébertville-Station (Québec)

N/dos : GEN17078

Non à l'échelle

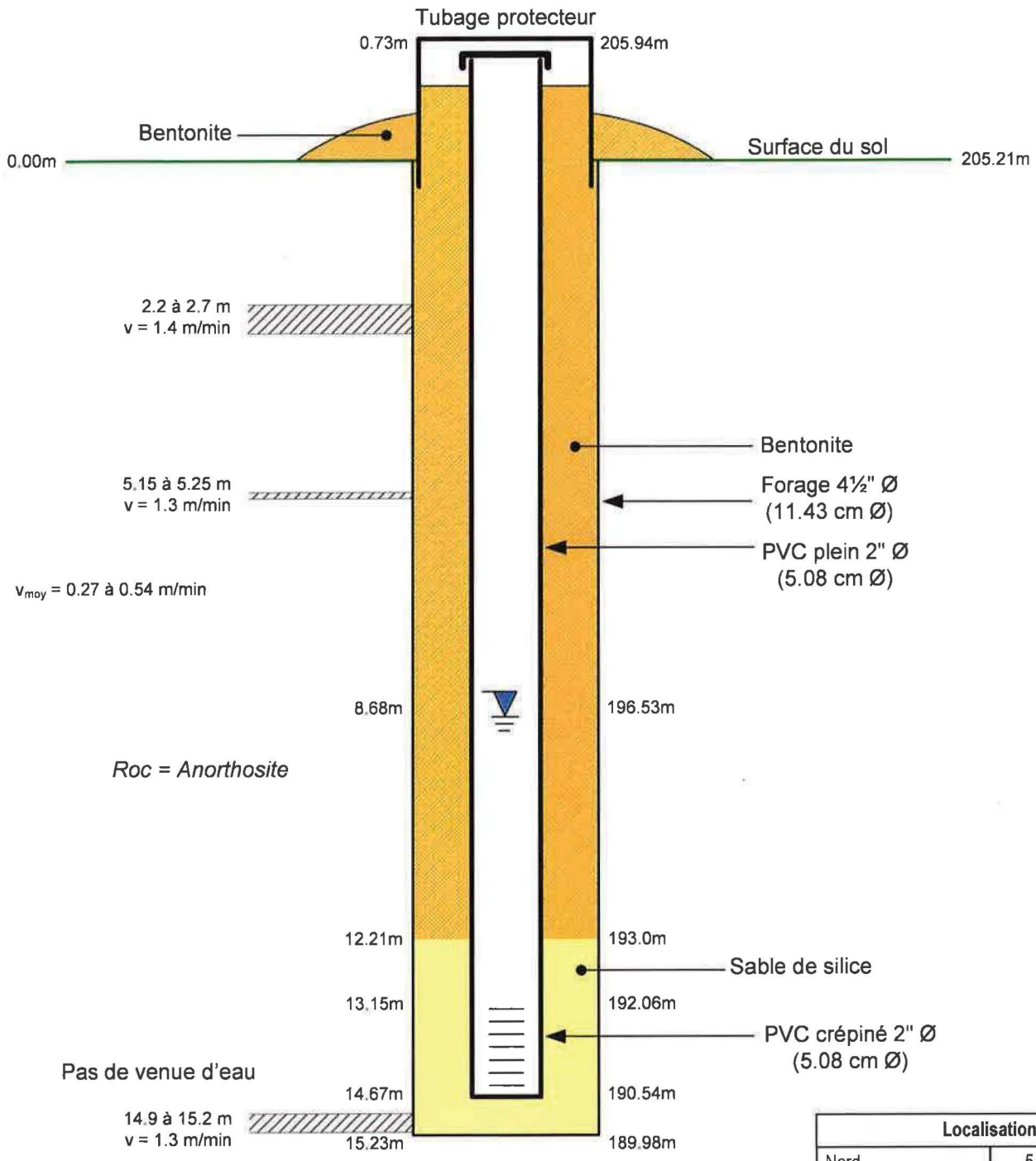
F10A-17



Localisation	
Nord	5 365 876.689
Est	224 948.235
Élévation au sol	205.14 m

Gennen inc.	**Piézomètre** **F10A-17**	**Étude géotechnique et hydrogéologique** **Projet d'agrandissement** **LET, Hébertville-Station (Québec)**
		N/dos : GEN17078 — Non à l'échelle

F10B-17



Localisation	
Nord	5 365 878.137
Est	224 949.021
Élévation au sol	205.21 m

Gennen inc.

Piézomètre

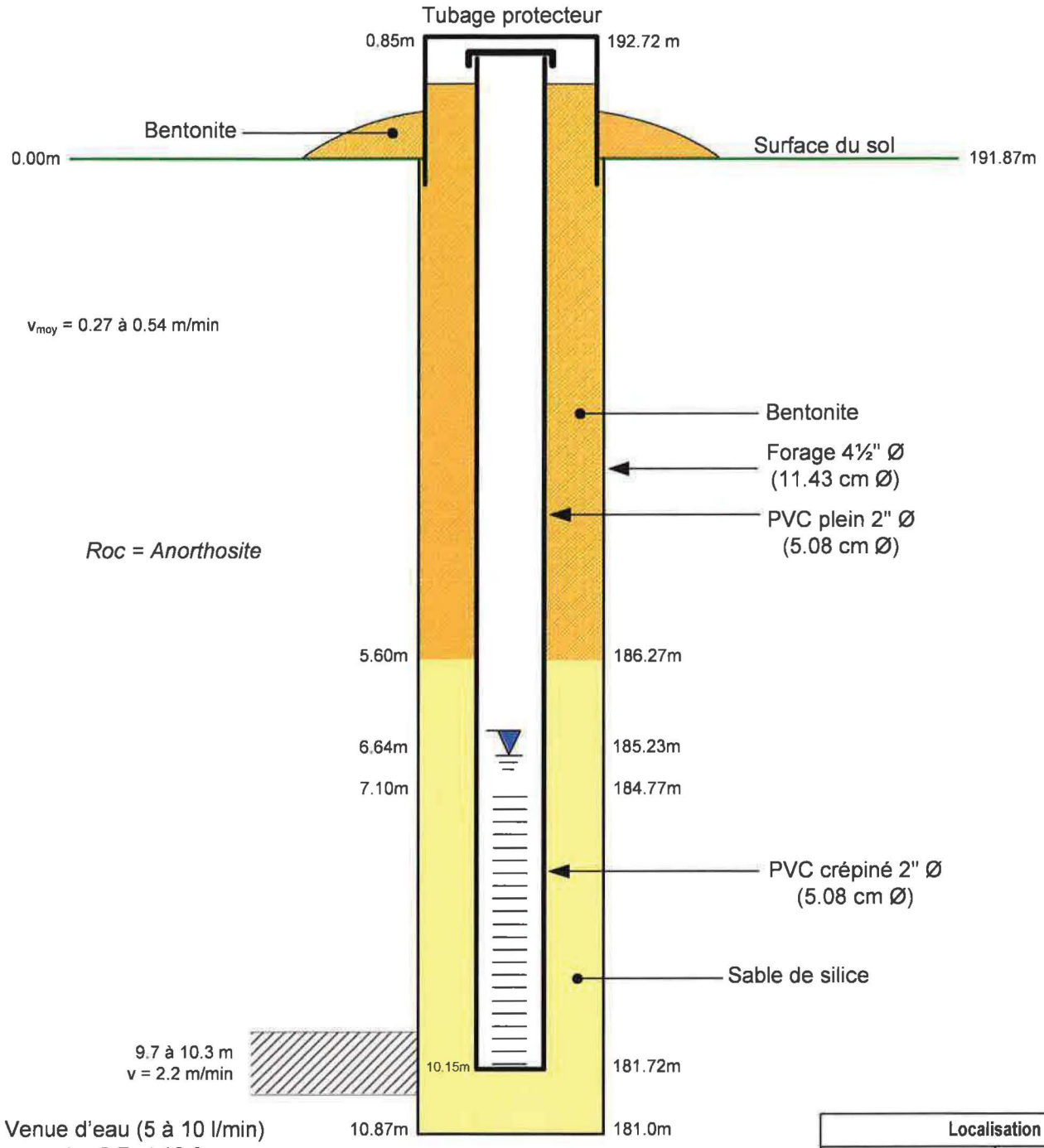
F10B-17

Étude géotechnique et hydrogéologique
Projet d'agrandissement
LET, Hébertville-Station (Québec)

N/dos : GEN17078

Non à l'échelle

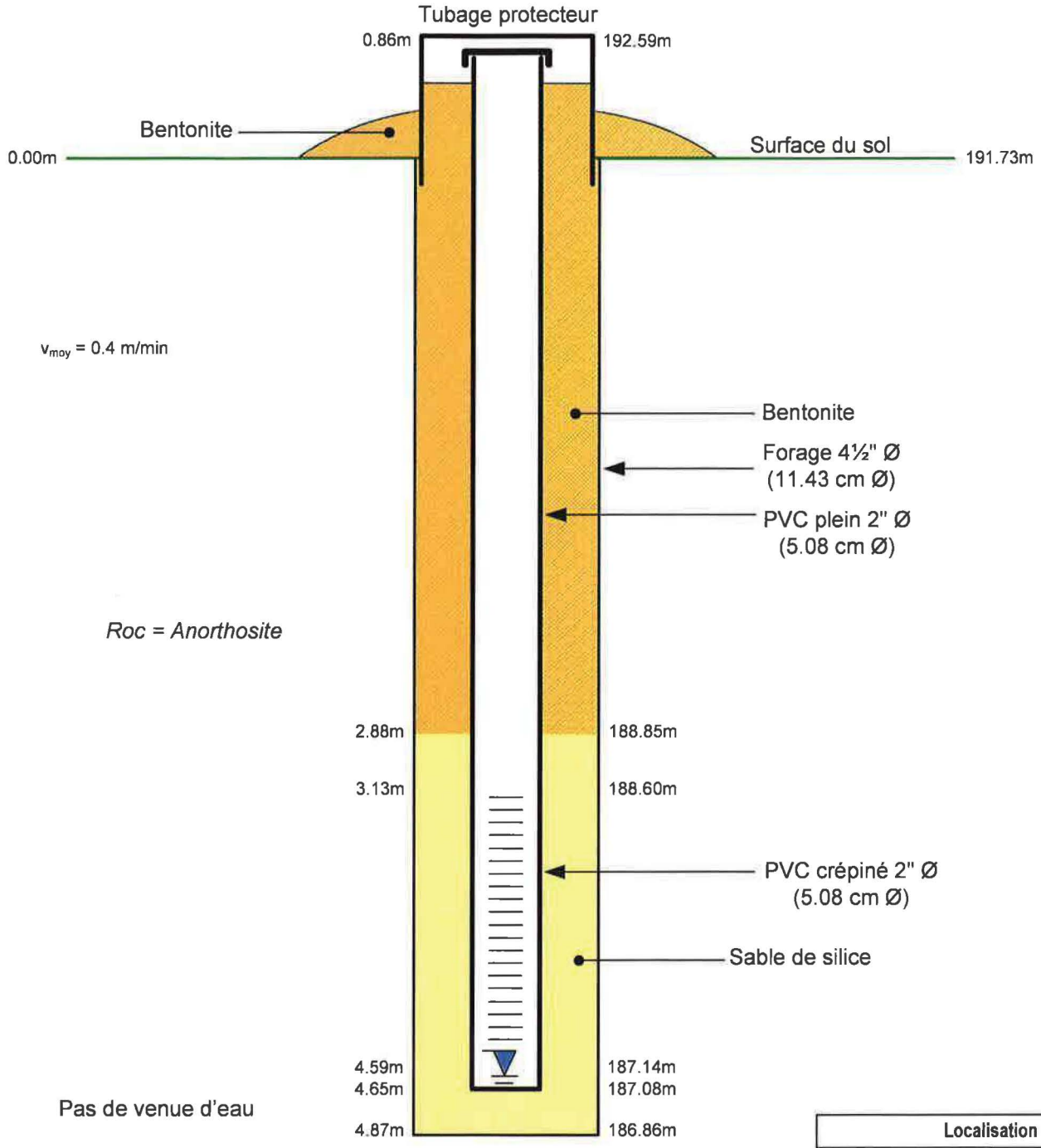
F11A-17



Localisation	
Nord	5 365 856.378
Est	224 378.042
Élévation au sol	191.87 m

Gennen inc.	**Piézomètre** **F11A-17**	**Étude géotechnique et hydrogéologique** **Projet d'agrandissement** **LET, Hébertville-Station (Québec)**
		N/dos : GEN17078 — Non à l'échelle

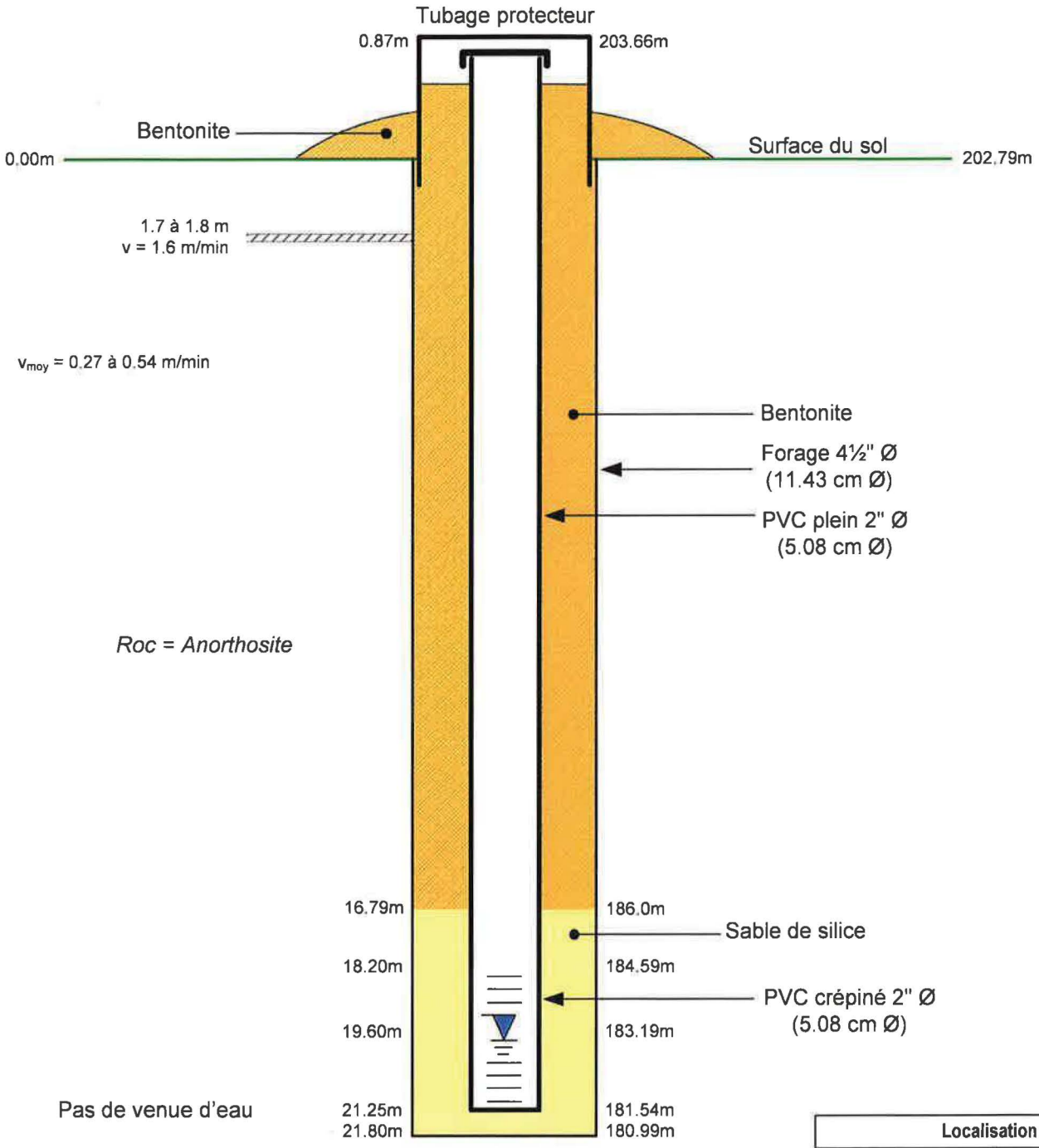
F11B-17



Localisation	
Nord	5 365 856.849
Est	224 376.919
Élévation au sol	191.73 m

Gennen inc.	**Piézomètre** **F11B-17**	**Étude géotechnique et hydrogéologique** **Projet d'agrandissement** **LET, Hébertville-Station (Québec)**
		N/dos : GEN17078 — Non à l'échelle

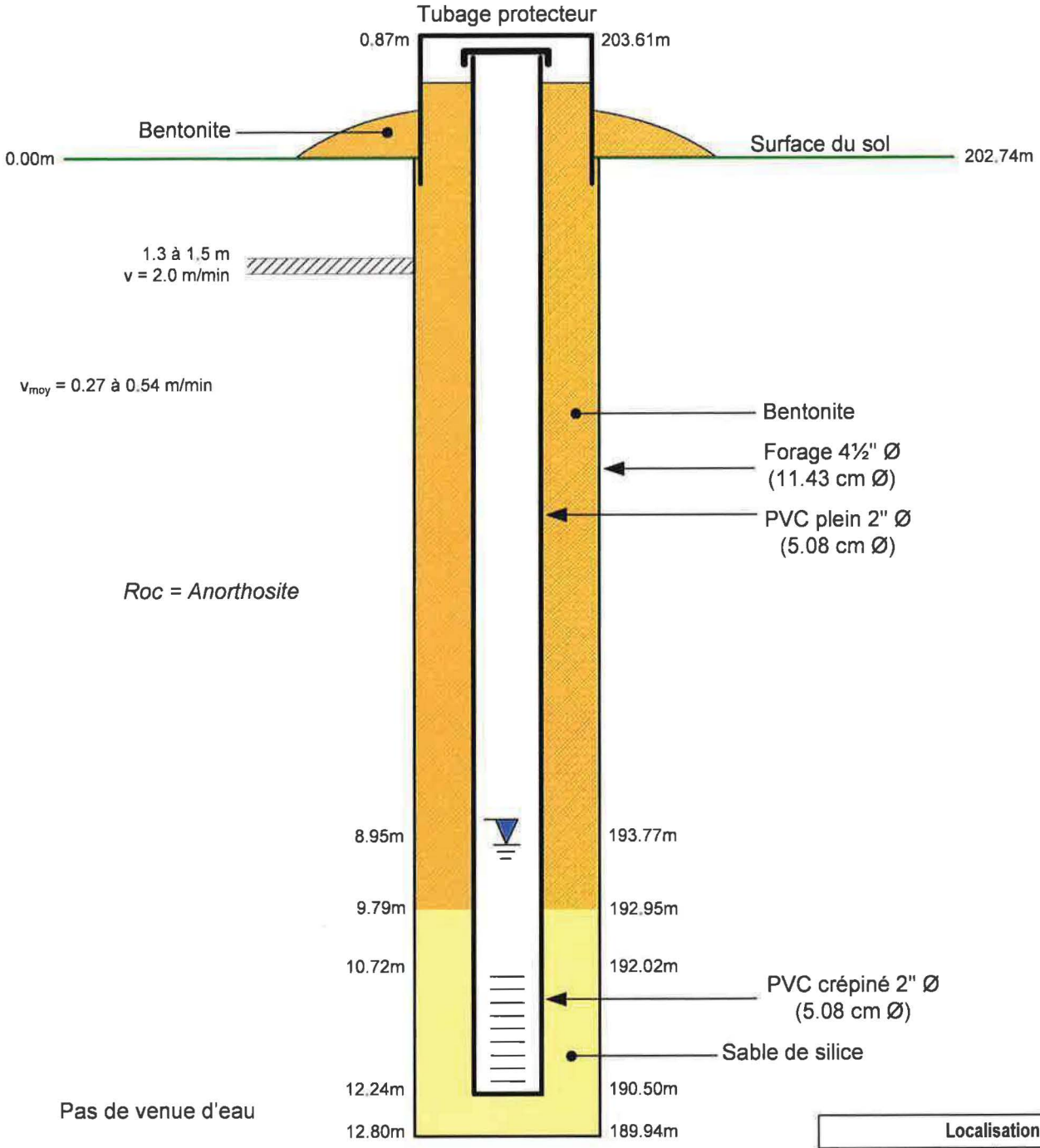
F12A-17



Localisation	
Nord	5 365 776.504
Est	224 569.741
Élévation au sol	202.79 m

Gennen inc.	**Piézomètre** **F12A-17**	**Étude géotechnique et hydrogéologique** **Projet d'agrandissement** **LET, Hébertville-Station (Québec)**
		N/dos : GEN17078 — Non à l'échelle

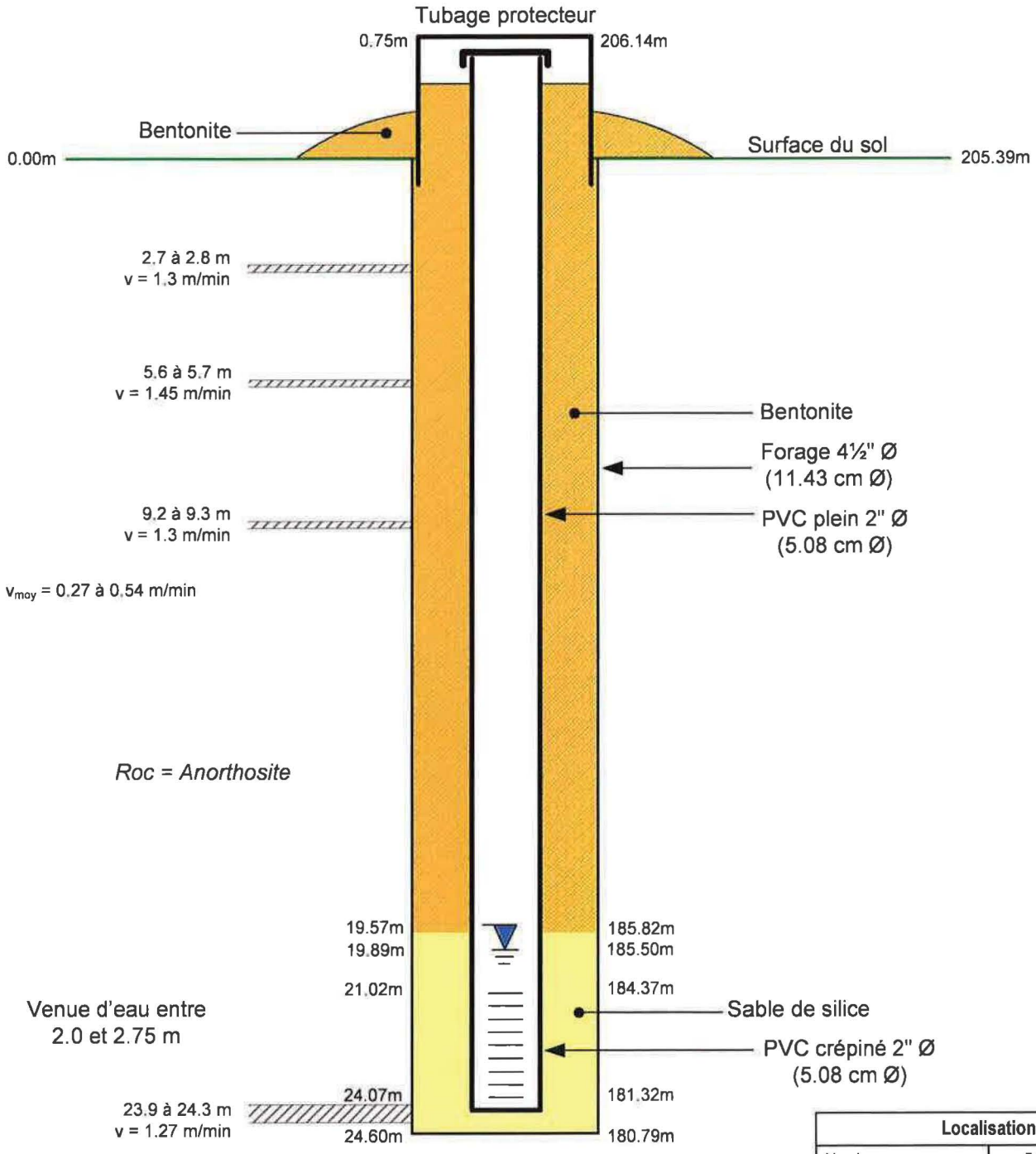
F12B-17



Localisation	
Nord	5 365 776.588
Est	224 570.999
Élévation au sol	202.74 m

Gennen inc.	**Piézomètre** **F12B-17**	**Étude géotechnique et hydrogéologique** **Projet d'agrandissement** **LET, Hébertville-Station (Québec)**
		N/dos : GEN17078 — Non à l'échelle

F13A-17



Localisation	
Nord	5 365 881.108
Est	225 201.027
Élévation au sol	205.39 m

Gennen inc.

Piézomètre

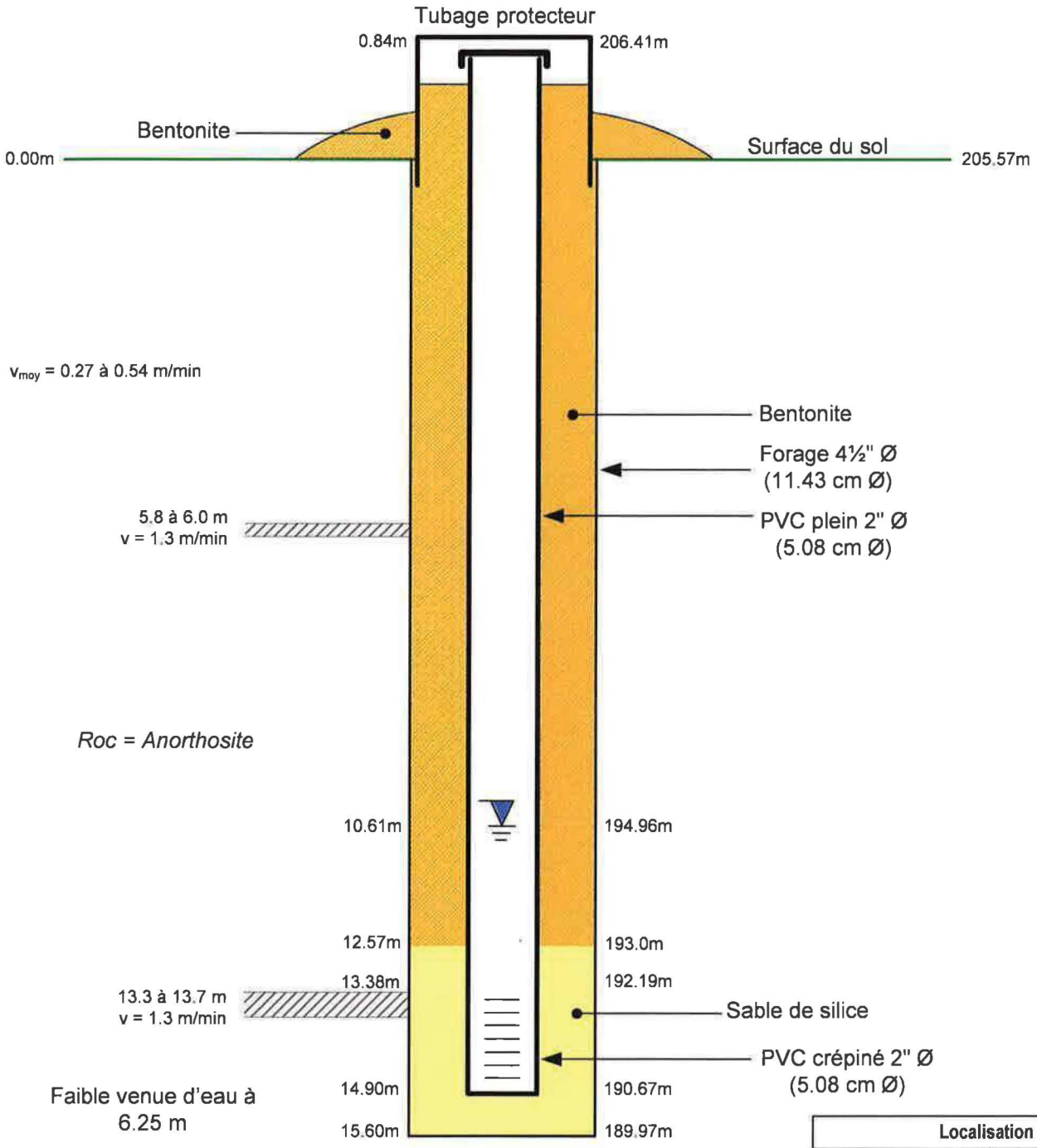
F13A-17

Étude géotechnique et hydrogéologique
Projet d'agrandissement
LET, Hébertville-Station (Québec)

N/dos : GEN17078

Non à l'échelle

F13B-17



Localisation	
Nord	5 365 879.109
Est	225 201.616
Élévation au sol	205.57 m

Gennen inc.

Piézomètre

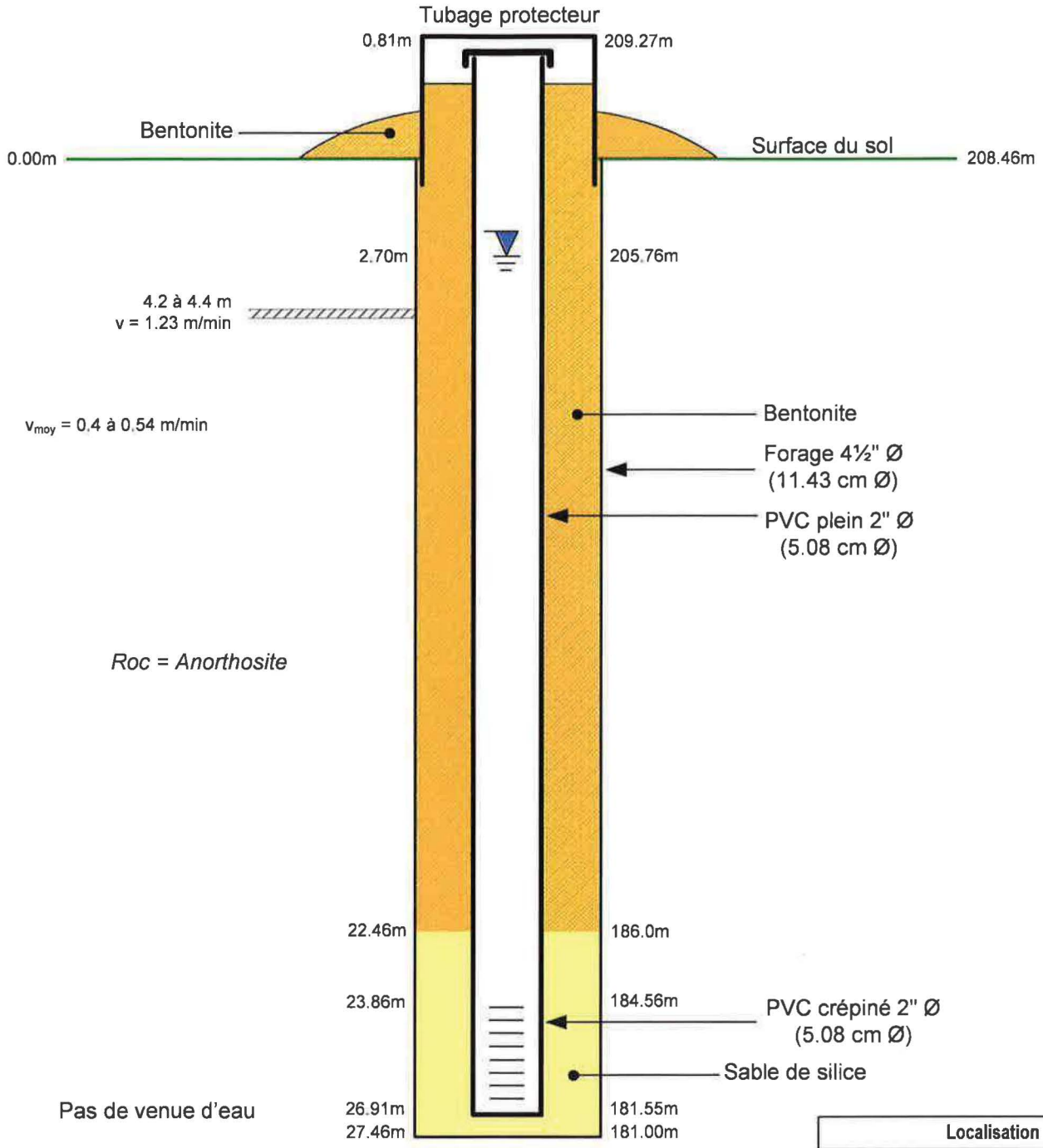
F13B-17

Étude géotechnique et hydrogéologique
Projet d'agrandissement
LET, Hébertville-Station (Québec)

N/dos : GEN17078

Non à l'échelle

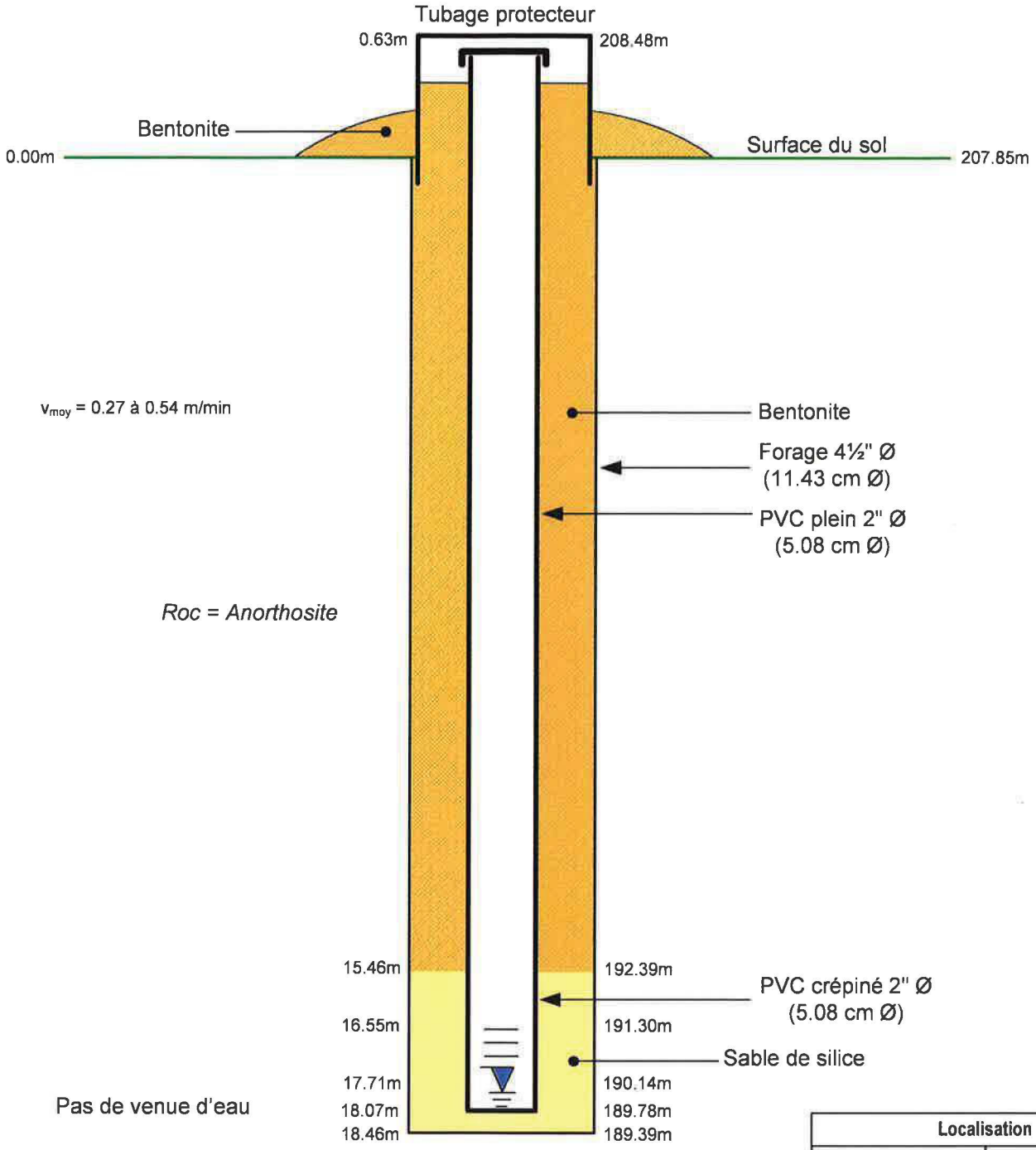
F15A-17



Localisation	
Nord	5 365 714.042
Est	225 081.629
Élévation au sol	208.46 m

Gennen inc.	**Piézomètre** **F15A-17**	**Étude géotechnique et hydrogéologique** **Projet d'agrandissement** **LET, Hébertville-Station (Québec)**
		N/dos : GEN17078 — Non à l'échelle

F15B-17



Localisation	
Nord	5 365 715.633
Est	225 076.499
Élévation au sol	207.85 m

Gennen inc.	**Piézomètre** **F15B-17**	**Étude géotechnique et hydrogéologique** **Projet d'agrandissement** **LET, Hébertville-Station (Québec)**
		N/dos : GEN17078 — Non à l'échelle

GENNEN INC.

ANNEXE 6

ESSAIS DE PERMÉABILITÉ

Z3-FD-1A-17

Date/heure	Temps (min)	Niveau de l'eau mesuré (m) p/r top margelle (0,93 m)	Changement du niveau de l'eau souterraine (m)	h/h0	Niveau de l'eau mesuré (m) p/r sol	Changement du niveau de l'eau souterraine (m)	h/h0
Statique	-	4,31	-	-	3,38	-	-
26/2/18 10:56	0	9,39	5,08	1,00	8,46	5,08	1,00
26/2/18 10:57	1	7,43	3,12	0,61	6,50	3,12	0,61
26/2/18 10:58	2	6,85	2,54	0,50	5,92	2,54	0,50
26/2/18 10:59	3	6,50	2,19	0,43	5,57	2,19	0,43
26/2/18 11:00	4	6,09	1,78	0,35	5,16	1,78	0,35
26/2/18 11:02	6	5,55	1,24	0,24	4,62	1,24	0,24
26/2/18 11:04	8	5,37	1,06	0,21	4,44	1,06	0,21
26/2/18 11:09	13	5,23	0,92	0,18	4,30	0,92	0,18
26/2/18 11:16	20	5,14	0,83	0,16	4,21	0,83	0,16
26/2/18 11:18	22	5,07	0,76	0,15	4,14	0,76	0,15
26/2/18 12:24	88	4,60	0,29	0,06	3,67	0,29	0,06
26/2/18 15:18	262	4,25	-0,06	-0,01	3,32	-0,06	-0,01
20/3/18 15:05	31929	4,37	0,06	0,01	3,44	0,06	0,01
21/3/18 14:28	33332	4,37	0,06	0,01	3,44	0,06	0,01
22/3/18 14:15	34759	4,37	0,06	0,01	3,44	0,06	0,01
26/3/18 9:28	40232	4,42	0,11	0,02	3,49	0,11	0,02
5/4/18 9:54	54658	3,74	-0,57	-0,11	2,81	-0,57	-0,11

Z3-FD-1B-17

Date/heure	Temps (min)	Niveau de l'eau mesuré (m) p/r top margelle (0,91 m)	Changement du niveau de l'eau souterraine (m)	h/h0	Niveau de l'eau mesuré (m) p/r sol	Changement du niveau de l'eau souterraine (m)	h/h0
Statique	-	4,02	-	-	3,11	-	-
20/3/18 15:06	0	4,03	0,01	1,00	3,12	0,01	1,00
21/3/18 14:29	1403	4,03	0,01	1,00	3,12	0,01	1,00
22/3/18 14:14	2828	4,04	0,02	2,00	3,13	0,02	2,00
26/3/18 9:36	8310	4,04	0,02	2,00	3,13	0,02	2,00
5/4/18 9:52	22726	4,03	0,01	1,00	3,12	0,01	1,00

Pas d'essai de perméabilité (à sec)

Z3-FD-2A-17

Date/heure	Temps (min)	Niveau de l'eau mesuré (m) p/r top margelle (0,83 m)	Changement du niveau de l'eau souterraine (m)	h/h0	Niveau de l'eau mesuré (m) p/r sol	Changement du niveau de l'eau souterraine (m)	h/h0
Statique	-	17,91	-	-	17,08	-	-
20/3/18 13:10	0	18,14	0,23	1,00	17,31	0,23	1,00
20/3/18 13:11	1	18,13	0,22	0,96	17,30	0,22	0,96
20/3/18 13:12	2	18,12	0,21	0,91	17,29	0,21	0,91
20/3/18 14:56	106	18,07	0,16	0,70	17,24	0,16	0,70
21/3/18 14:11	1501	18,04	0,13	0,57	17,21	0,13	0,57
22/3/18 14:39	2969	18,03	0,12	0,52	17,20	0,12	0,52
26/3/18 9:52	8442	18,01	0,10	0,43	17,18	0,10	0,43
5/4/18 10:32	22882	17,97	0,06	0,26	17,14	0,06	0,26

Z3-FD-2B-17

Date/heure	Temps (min)	Niveau de l'eau mesuré (m) p/r top margelle (0,72 m)	Changement du niveau de l'eau souterraine (m)	h/h0	Niveau de l'eau mesuré (m) p/r sol	Changement du niveau de l'eau souterraine (m)	h/h0
Statique	-	8,57	-	-	7,85	-	-
20/3/18 13:01	0	9,30	0,73	1,00	8,58	0,73	1,00
20/3/18 13:02	1	9,29	0,72	0,99	8,57	0,72	0,99
20/3/18 13:03	2	9,28	0,71	0,97	8,56	0,71	0,97
20/3/18 13:04	3	9,27	0,70	0,96	8,55	0,70	0,96
20/3/18 13:06	5	9,27	0,70	0,96	8,55	0,70	0,96
20/3/18 13:14	13	9,25	0,68	0,93	8,53	0,68	0,93
20/3/18 14:57	116	9,23	0,66	0,90	8,51	0,66	0,90
21/3/18 14:12	1511	9,22	0,65	0,89	8,50	0,65	0,89
22/3/18 14:38	2977	9,22	0,65	0,89	8,50	0,65	0,89
26/3/18 9:51	8450	9,21	0,64	0,88	8,49	0,64	0,88
5/4/18 10:30	22889	9,19	0,62	0,85	8,47	0,62	0,85

Z3-FD-3A-17

Date/heure	Temps (min)	Niveau de l'eau mesuré (m) p/r top margelle (0,90 m)	Changement du niveau de l'eau souterraine (m)	h/h0	Niveau de l'eau mesuré (m) p/r sol	Changement du niveau de l'eau souterraine (m)	h/h0
Statique	-	9,12	-	-	8,22	-	-
21/3/18 11:10	0	11,41	2,29	1,00	10,51	2,29	1,00
21/3/18 11:11	1	11,30	2,18	0,95	10,40	2,18	0,95
21/3/18 11:12	2	11,25	2,13	0,93	10,35	2,13	0,93
21/3/18 11:14	4	11,19	2,07	0,90	10,29	2,07	0,90
21/3/18 11:15	5	11,17	2,05	0,90	10,27	2,05	0,90
21/3/18 11:22	12	11,11	1,99	0,87	10,21	1,99	0,87
21/3/18 11:29	19	11,07	1,95	0,85	10,17	1,95	0,85
21/3/18 11:39	29	11,04	1,92	0,84	10,14	1,92	0,84
21/3/18 14:41	211	10,99	1,87	0,82	10,09	1,87	0,82
22/3/18 14:47	1657	10,93	1,81	0,79	10,03	1,81	0,79
26/3/18 10:02	7132	10,78	1,66	0,72	9,88	1,66	0,72
5/4/18 10:46	21576	10,38	1,26	0,55	9,48	1,26	0,55

Z3-FD-3B-17

Date/heure	Temps (min)	Niveau de l'eau mesuré (m) p/r top margelle (0,87 m)	Changement du niveau de l'eau souterraine (m)	h/h0	Niveau de l'eau mesuré (m) p/r sol	Changement du niveau de l'eau souterraine (m)	h/h0
Statique	-	3,16	-	-	2,29	-	-
21/3/18 11:18	0	5,18	2,02	1,00	4,31	2,02	1,00
21/3/18 11:19	1	5,15	1,99	0,99	4,28	1,99	0,99
21/3/18 11:20	2	5,09	1,93	0,96	4,22	1,93	0,96
21/3/18 11:21	3	5,05	1,89	0,94	4,18	1,89	0,94
21/3/18 11:23	5	5,03	1,87	0,93	4,16	1,87	0,93
21/3/18 11:28	10	5,00	1,84	0,91	4,13	1,84	0,91
21/3/18 11:38	20	4,98	1,82	0,90	4,11	1,82	0,90
21/3/18 14:42	204	4,95	1,79	0,89	4,08	1,79	0,89
22/3/18 14:47	1649	4,94	1,78	0,88	4,07	1,78	0,88
26/3/18 10:01	7123	4,93	1,77	0,88	4,06	1,77	0,88
5/4/18 10:44	21566	4,91	1,75	0,87	4,04	1,75	0,87

Date/heure	Temps (min)	Niveau de l'eau mesuré (m) p/r top margelle (0,84 m)	Changement du niveau de l'eau souterraine (m)	h/h0	Niveau de l'eau mesuré (m) p/r sol	Changement du niveau de l'eau souterraine (m)	h/h0
Statique	-	13,96	-	-	13,12	-	-
21/3/18 12:57	0	14,95	0,99	1,00	14,11	0,99	1,00
21/3/18 12:58	1	14,90	0,94	0,95	14,06	0,94	0,95
21/3/18 12:59	2	14,88	0,92	0,93	14,04	0,92	0,93
21/3/18 13:00	3	14,87	0,91	0,92	14,03	0,91	0,92
21/3/18 13:05	8	14,85	0,89	0,90	14,01	0,89	0,90
21/3/18 13:16	19	14,85	0,89	0,90	14,01	0,89	0,90
21/3/18 13:22	25	14,83	0,87	0,88	13,99	0,87	0,88
21/3/18 14:54	117	14,82	0,86	0,87	13,98	0,86	0,87
22/3/18 14:43	1546	14,81	0,85	0,86	13,97	0,85	0,86
26/3/18 9:56	7019	14,76	0,80	0,81	13,92	0,80	0,81
5/4/18 10:39	21462	14,64	0,68	0,69	13,80	0,68	0,69

Z3-FD-4B-17

Date/heure	Temps (min)	Niveau de l'eau mesuré (m) p/r top margelle (0,86 m)	Changement du niveau de l'eau souterraine (m)	h/h0	Niveau de l'eau mesuré (m) p/r sol	Changement du niveau de l'eau souterraine (m)	h/h0
Statique	-	3,51	-	-	2,65	-	-
21/3/18 13:08	0	6,44	2,93	1,00	5,58	2,93	1,00
21/3/18 13:09	1	6,40	2,89	0,99	5,54	2,89	0,99
21/3/18 13:10	2	6,38	2,87	0,98	5,52	2,87	0,98
21/3/18 13:11	3	6,35	2,84	0,97	5,49	2,84	0,97
21/3/18 13:15	7	6,31	2,80	0,96	5,45	2,80	0,96
21/3/18 13:23	15	6,27	2,76	0,94	5,41	2,76	0,94
21/3/18 13:28	20	6,26	2,75	0,94	5,40	2,75	0,94
21/3/18 14:53	105	6,20	2,69	0,92	5,34	2,69	0,92
22/3/18 14:42	1534	6,09	2,58	0,88	5,23	2,58	0,88
26/3/18 9:56	7008	5,75	2,24	0,76	4,89	2,24	0,76
5/4/18 10:37	21449	4,63	1,12	0,38	3,77	1,12	0,38

Date/heure	Temps (min)	Niveau de l'eau mesuré (m) p/r top margelle (0,84 m)	Changement du niveau de l'eau souterraine (m)	h/h0	Niveau de l'eau mesuré (m) p/r sol	Changement du niveau de l'eau souterraine (m)	h/h0
Statique	-	19,54	-	-	18,70	-	-
14/3/18 11:10	0	20,64	1,10	1,00	19,80	1,10	1,00
14/3/18 11:11	1	20,57	1,03	0,94	19,73	1,03	0,94
14/3/18 11:12	2	20,56	1,02	0,93	19,72	1,02	0,93
14/3/18 11:19	9	20,51	0,97	0,88	19,67	0,97	0,88
14/3/18 11:25	15	20,48	0,94	0,85	19,64	0,94	0,85
14/3/18 11:41	31	20,47	0,93	0,85	19,63	0,93	0,85
14/3/18 14:22	192	20,42	0,88	0,80	19,58	0,88	0,80
15/3/18 14:42	1652	20,41	0,87	0,79	19,57	0,87	0,79
20/3/18 14:31	8841	20,34	0,80	0,73	19,50	0,80	0,73
21/3/18 13:46	10236	20,32	0,78	0,71	19,48	0,78	0,71
22/3/18 15:11	11761	20,30	0,76	0,69	19,46	0,76	0,69
26/3/18 10:22	17232	20,25	0,71	0,65	19,41	0,71	0,65
5/4/18 11:29	31699	20,09	0,55	0,50	19,25	0,55	0,50

Z-FD-6B-17

Date/heure	Temps (min)	Niveau de l'eau mesuré (m) p/r top margelle (0,96 m)	Changement du niveau de l'eau souterraine (m)	h/h0	Niveau de l'eau mesuré (m) p/r sol	Changement du niveau de l'eau souterraine (m)	h/h0
Statique	-	10,45	-	-	9,49	-	-
14/3/18 11:15	0	12,02	1,57	1,00	11,06	1,57	1,00
14/3/18 11:16	1	11,90	1,45	0,92	10,94	1,45	0,92
14/3/18 11:17	2	11,86	1,41	0,90	10,90	1,41	0,90
14/3/18 11:18	3	11,84	1,39	0,89	10,88	1,39	0,89
14/3/18 11:26	11	11,80	1,35	0,86	10,84	1,35	0,86
14/3/18 11:40	25	11,77	1,32	0,84	10,81	1,32	0,84
14/3/18 14:24	189	11,74	1,29	0,82	10,78	1,29	0,82
15/3/18 14:43	1648	11,73	1,28	0,82	10,77	1,28	0,82
20/3/18 14:29	8834	11,68	1,23	0,78	10,72	1,23	0,78
21/3/18 13:46	10231	11,67	1,22	0,78	10,71	1,22	0,78
22/3/18 15:10	11755	11,66	1,21	0,77	10,70	1,21	0,77
26/3/18 10:21	17226	11,62	1,17	0,75	10,66	1,17	0,75
5/4/18 11:28	31693	11,51	1,06	0,68	10,55	1,06	0,68

Z3-FD-7,1A-17

Date/heure	Temps (min)	Niveau de l'eau mesuré (m) p/r top margelle (0,91 m)	Changement du niveau de l'eau souterraine (m)	h/h0	Niveau de l'eau mesuré (m) p/r sol	Changement du niveau de l'eau souterraine (m)	h/h0
Statique	-	4,21	-	-	3,30	-	-
21/3/18 9:48	0	5,11	0,90	1,00	4,20	0,90	1,00
21/3/18 9:49	1	5,10	0,89	0,99	4,19	0,89	0,99
21/3/18 9:50	2	5,09	0,88	0,98	4,18	0,88	0,98
21/3/18 9:52	4	5,07	0,86	0,96	4,16	0,86	0,96
21/3/18 9:56	8	5,05	0,84	0,93	4,14	0,84	0,93
21/3/18 14:22	274	5,01	0,80	0,89	4,10	0,80	0,89
22/3/18 14:03	1695	5,01	0,80	0,89	4,10	0,80	0,89
26/3/18 9:20	7172	4,98	0,77	0,86	4,07	0,77	0,86
5/4/18 9:42	21594	4,91	0,70	0,78	4,00	0,70	0,78

Z3-FD-7,2A-17

Date/heure	Temps (min)	Niveau de l'eau mesuré (m) p/r top margelle (0,91 m)	Changement du niveau de l'eau souterraine (m)	h/h0	Niveau de l'eau mesuré (m) p/r sol	Changement du niveau de l'eau souterraine (m)	h/h0
Statique	-	6,92	-	-	6,01	-	-
21/3/18 8:56	0	10,63	3,71	1,00	9,72	3,71	1,00
21/3/18 8:57	1	10,68	3,76	1,01	9,77	3,76	1,01
21/3/18 8:58	2	10,26	3,34	0,90	9,35	3,34	0,90
21/3/18 8:59	3	10,16	3,24	0,87	9,25	3,24	0,87
21/3/18 9:03	7	10,00	3,08	0,83	9,09	3,08	0,83
21/3/18 9:07	11	9,95	3,03	0,82	9,04	3,03	0,82
21/3/18 9:14	18	9,89	2,97	0,80	8,98	2,97	0,80
21/3/18 9:18	22	9,87	2,95	0,80	8,96	2,95	0,80
21/3/18 9:23	27	9,85	2,93	0,79	8,94	2,93	0,79
21/3/18 10:03	67	9,78	2,86	0,77	8,87	2,86	0,77
21/3/18 14:17	321	9,72	2,80	0,75	8,81	2,80	0,75
22/3/18 14:05	1749	9,61	2,69	0,73	8,70	2,69	0,73
26/3/18 9:18	7222	9,24	2,32	0,63	8,33	2,32	0,63
5/4/18 9:39	21643	8,34	1,42	0,38	7,43	1,42	0,38

Z3-FD-7,2B-17

Date/heure	Temps (min)	Niveau de l'eau mesuré (m) p/r top margelle (0,89 m)	Changement du niveau de l'eau souterraine (m)	h/h0	Niveau de l'eau mesuré (m) p/r sol	Changement du niveau de l'eau souterraine (m)	h/h0
Statique	-	4,67	-	-	3,78	-	-
21/3/18 9:19	0	5,22	0,55	1,00	4,33	0,55	1,00
21/3/18 9:20	1	5,21	0,54	0,98	4,32	0,54	0,98
21/3/18 9:21	2	5,19	0,52	0,95	4,30	0,52	0,95
21/3/18 9:22	3	5,18	0,51	0,93	4,29	0,51	0,93
21/3/18 9:25	6	5,16	0,49	0,89	4,27	0,49	0,89
21/3/18 10:04	45	5,03	0,36	0,65	4,14	0,36	0,65
21/3/18 14:18	299	4,70	0,03	0,05	3,81	0,03	0,05
22/3/18 14:04	1725	4,69	0,02	0,04	3,80	0,02	0,04
26/3/18 9:17	7198	4,70	0,03	0,05	3,81	0,03	0,05
5/4/18 9:38	21619	4,72	0,05	0,09	3,83	0,05	0,09

Z3-FD-7,3A-17

Date/heure	Temps (min)	Niveau de l'eau mesuré (m) p/r top margelle (0,78 m)	Changement du niveau de l'eau souterraine (m)	h/h0	Niveau de l'eau mesuré (m) p/r sol	Changement du niveau de l'eau souterraine (m)	h/h0
Statique	-	3,90	-	-	3,12	-	-
21/3/18 10:22	0	6,07	2,17	1,00	5,29	2,17	1,00
21/3/18 10:23	1	6,04	2,14	0,99	5,26	2,14	0,99
21/3/18 10:24	2	6,03	2,13	0,98	5,25	2,13	0,98
21/3/18 10:25	3	6,01	2,11	0,97	5,23	2,11	0,97
21/3/18 10:27	5	5,97	2,07	0,95	5,19	2,07	0,95
21/3/18 10:29	7	5,97	2,07	0,95	5,19	2,07	0,95
21/3/18 10:32	10	5,95	2,05	0,94	5,17	2,05	0,94
21/3/18 10:36	14	5,93	2,03	0,94	5,15	2,03	0,94
21/3/18 14:25	243	5,82	1,92	0,88	5,04	1,92	0,88
22/3/18 14:10	1668	5,72	1,82	0,84	4,94	1,82	0,84
26/3/18 9:28	7146	5,39	1,49	0,69	4,61	1,49	0,69
5/4/18 9:47	21565	4,74	0,84	0,39	3,96	0,84	0,39

Z3-FD-8A-17

Date/heure	Temps (min)	Niveau de l'eau mesuré (m) p/r top margelle (0,92 m)	Changement du niveau de l'eau souterraine (m)	h/h0	Niveau de l'eau mesuré (m) p/r sol	Changement du niveau de l'eau souterraine (m)	h/h0
Statique	-	13,69	-	-	12,77	-	-
21/3/18 14:34	0	13,68	-0,01	1,00	12,76	-0,01	1,00
22/3/18 13:59	1405	13,68	-0,01	1,00	12,76	-0,01	1,00
26/3/18 9:14	6880	13,68	-0,01	1,00	12,76	-0,01	1,00
5/4/18 9:30	21296	13,67	-0,02	2,00	12,75	-0,02	2,00

Pas d'essai de perméabilité (à sec)

Z3-FD-8B-17

Date/heure	Temps (min)	Niveau de l'eau mesuré (m) p/r top margelle (0,93 m)	Changement du niveau de l'eau souterraine (m)	h/h0	Niveau de l'eau mesuré (m) p/r sol	Changement du niveau de l'eau souterraine (m)	h/h0
Statique	-	4,10	-	-	3,17	-	-
20/3/18 13:48	0	5,62	1,52	1,00	4,69	1,52	1,00
20/3/18 13:49	1	5,58	1,48	0,97	4,65	1,48	0,97
20/3/18 13:50	2	5,55	1,45	0,95	4,62	1,45	0,95
20/3/18 13:51	3	5,52	1,42	0,93	4,59	1,42	0,93
20/3/18 13:55	7	5,47	1,37	0,90	4,54	1,37	0,90
20/3/18 14:01	13	5,45	1,35	0,89	4,52	1,35	0,89
20/3/18 15:14	86	5,35	1,25	0,82	4,42	1,25	0,82
21/3/18 14:35	1487	4,40	0,30	0,20	3,47	0,30	0,20
22/3/18 14:01	2893	4,19	0,09	0,06	3,26	0,09	0,06
26/3/18 9:12	8364	4,16	0,06	0,04	3,23	0,06	0,04
5/4/18 9:32	22784	3,97	-0,13	-0,09	3,04	-0,13	-0,09

Date/heure	Temps (min)	Niveau de l'eau mesuré (m) p/r top margelle (0,85 m)	Changement du niveau de l'eau souterraine (m)	h/h0	Niveau de l'eau mesuré (m) p/r sol	Changement du niveau de l'eau souterraine (m)	h/h0
Statique	-	8,10	-	-	7,25	-	-
14/3/18 13:22	0	17,02	8,92	1,00	16,17	8,92	1,00
14/3/18 13:23	1	16,82	8,72	0,98	15,97	8,72	0,98
14/3/18 13:24	2	16,76	8,66	0,97	15,91	8,66	0,97
14/3/18 13:25	3	16,73	8,63	0,97	15,88	8,63	0,97
14/3/18 13:32	10	16,63	8,53	0,96	15,78	8,53	0,96
14/3/18 13:49	27	15,96	7,86	0,88	15,11	7,86	0,88
14/3/18 13:52	30	15,96	7,86	0,88	15,11	7,86	0,88
14/3/18 13:54	32	15,95	7,85	0,88	15,10	7,85	0,88
15/3/18 14:15	1493	15,67	7,57	0,85	14,82	7,57	0,85
20/3/18 14:11	8689	14,38	6,28	0,70	13,53	6,28	0,70
21/3/18 14:48	10166	14,08	5,98	0,67	13,23	5,98	0,67
22/3/18 14:52	11610	13,79	5,69	0,64	12,94	5,69	0,64
26/3/18 10:05	17083	12,85	4,75	0,53	12,00	4,75	0,53
5/4/18 10:55	31533	10,80	2,70	0,30	9,95	2,70	0,30

Z3-FD-9B-17

Date/heure	Temps (min)	Niveau de l'eau mesuré (m) p/r top margelle (0,81 m)	Changement du niveau de l'eau souterraine (m)	h/h0	Niveau de l'eau mesuré (m) p/r sol	Changement du niveau de l'eau souterraine (m)	h/h0
Statique	-	7,50	-	-	6,69	-	-
14/3/18 13:28	0	8,89	1,39	1,00	8,08	1,39	1,00
14/3/18 13:29	1	8,82	1,32	0,95	8,01	1,32	0,95
14/3/18 13:30	2	8,78	1,28	0,92	7,97	1,28	0,92
14/3/18 13:31	3	8,76	1,26	0,91	7,95	1,26	0,91
14/3/18 13:40	12	8,71	1,21	0,87	7,90	1,21	0,87
14/3/18 13:55	27	8,69	1,19	0,86	7,88	1,19	0,86
15/3/18 14:17	1489	8,67	1,17	0,84	7,86	1,17	0,84
20/3/18 14:13	8685	8,67	1,17	0,84	7,86	1,17	0,84
21/3/18 14:47	10159	8,67	1,17	0,84	7,86	1,17	0,84
22/3/18 14:52	11604	8,67	1,17	0,84	7,86	1,17	0,84
26/3/18 10:04	17076	8,66	1,16	0,83	7,85	1,16	0,83
5/4/18 10:53	31525	8,66	1,16	0,83	7,85	1,16	0,83

Z3-FD-10A-17

Date/heure	Temps (min)	Niveau de l'eau mesuré (m) p/r top margelle (0,73 m)	Changement du niveau de l'eau souterraine (m)	h/h0	Niveau de l'eau mesuré (m) p/r sol	Changement du niveau de l'eau souterraine (m)	h/h0
Statique	-	9,57	-	-	8,84	-	-
20/3/18 10:55	0	23,56	13,99	1,00	22,83	13,99	1,00
20/3/18 10:56	1	23,39	13,82	0,99	22,66	13,82	0,99
20/3/18 10:57	2	23,30	13,73	0,98	22,57	13,73	0,98
20/3/18 10:59	4	23,21	13,64	0,97	22,48	13,64	0,97
20/3/18 11:01	6	23,17	13,60	0,97	22,44	13,60	0,97
20/3/18 11:05	10	23,12	13,55	0,97	22,39	13,55	0,97
20/3/18 11:15	20	23,07	13,50	0,96	22,34	13,50	0,96
20/3/18 11:39	44	23,03	13,46	0,96	22,30	13,46	0,96
20/3/18 14:38	223	22,94	13,37	0,96	22,21	13,37	0,96
21/3/18 13:53	1618	22,50	12,93	0,92	21,77	12,93	0,92
22/3/18 14:21	3086	22,08	12,51	0,89	21,35	12,51	0,89
26/3/18 9:34	8559	20,31	10,74	0,77	19,58	10,74	0,77
5/4/18 10:07	22992	15,42	5,85	0,42	14,69	5,85	0,42

Z3-FD-10B-17

Date/heure	Temps (min)	Niveau de l'eau mesuré (m) p/r top margelle (0,73 m)	Changement du niveau de l'eau souterraine (m)	h/h0	Niveau de l'eau mesuré (m) p/r sol	Changement du niveau de l'eau souterraine (m)	h/h0
Statique	-	9,41	-	-	8,68	-	-
20/3/18 11:07	0	14,61	5,20	1,00	13,88	5,20	1,00
20/3/18 11:08	1	14,57	5,16	0,99	13,84	5,16	0,99
20/3/18 11:09	2	14,52	5,11	0,98	13,79	5,11	0,98
20/3/18 11:10	3	14,48	5,07	0,98	13,75	5,07	0,98
20/3/18 11:14	7	14,37	4,96	0,95	13,64	4,96	0,95
20/3/18 11:21	14	14,22	4,81	0,93	13,49	4,81	0,93
20/3/18 11:38	31	13,85	4,44	0,85	13,12	4,44	0,85
20/3/18 14:39	212	10,24	0,83	0,16	9,51	0,83	0,16
21/3/18 13:54	1607	9,42	0,01	0,00	8,69	0,01	0,00
22/3/18 14:20	3073	9,42	0,01	0,00	8,69	0,01	0,00
26/3/18 9:33	8546	9,42	0,01	0,00	8,69	0,01	0,00
5/4/18 10:06	22979	9,24	-0,17	-0,03	8,51	-0,17	-0,03

Z3-FD-11A-17

Date/heure	Temps (min)	Niveau de l'eau mesuré (m) p/r top margelle (0,85 m)	Changement du niveau de l'eau souterraine (m)	h/h0	Niveau de l'eau mesuré (m) p/r sol	Changement du niveau de l'eau souterraine (m)	h/h0
Statique	-	7,49	-	-	6,64	-	-
14/3/18 9:17	0	8,55	1,06	1,00	7,70	1,06	1,00
14/3/18 9:18	1	8,53	1,04	0,98	7,68	1,04	0,98
14/3/18 9:19	2	8,51	1,02	0,96	7,66	1,02	0,96
14/3/18 9:20	3	8,51	1,02	0,96	7,66	1,02	0,96
14/3/18 9:22	5	8,50	1,01	0,95	7,65	1,01	0,95
14/3/18 9:27	10	8,50	1,01	0,95	7,65	1,01	0,95
14/3/18 11:57	160	8,39	0,90	0,85	7,54	0,90	0,85
14/3/18 14:13	296	8,31	0,82	0,77	7,46	0,82	0,77
15/3/18 14:28	1751	7,84	0,35	0,33	6,99	0,35	0,33
20/3/18 14:21	8944	7,55	0,06	0,06	6,70	0,06	0,06
21/3/18 13:36	10339	7,54	0,05	0,05	6,69	0,05	0,05
22/3/18 15:00	11863	7,52	0,03	0,03	6,67	0,03	0,03
26/3/18 10:12	17335	7,51	0,02	0,02	6,66	0,02	0,02
5/4/18 11:15	31798	7,28	-0,21	-0,20	6,43	-0,21	-0,20

Z3-FD-11B-17

Date/heure	Temps (min)	Niveau de l'eau mesuré (m) p/r top margelle (0,86 m)	Changement du niveau de l'eau souterraine (m)	h/h0	Niveau de l'eau mesuré (m) p/r sol	Changement du niveau de l'eau souterraine (m)	h/h0
Statique	-	5,45	-	-	4,59	-	-
20/3/18 14:20	0	5,45	0,00	-	4,59	0,00	-
21/3/18 13:36	1396	5,45	0,00	-	4,59	0,00	-
22/3/18 14:59	2919	5,45	0,00	-	4,59	0,00	-
26/3/18 10:12	8392	5,45	0,00	-	4,59	0,00	-
5/4/18 11:14	22854	5,07	-0,38	-	4,21	-0,38	-

Pas d'essai de perméabilité (à sec)

Z3-FD-12A-17

Date/heure	Temps (min)	Niveau de l'eau mesuré (m) p/r top margelle (0,87 m)	Changement du niveau de l'eau souterraine (m)	h/h0	Niveau de l'eau mesuré (m) p/r sol	Changement du niveau de l'eau souterraine (m)	h/h0
Statique	-	20,47	-	-	19,60	-	-
14/3/18 10:27	0	21,23	0,76	1,00	20,36	0,76	1,00
14/3/18 10:35	8	21,11	0,64	0,84	20,24	0,64	0,84
14/3/18 11:53	86	21,09	0,62	0,82	20,22	0,62	0,82
14/3/18 14:30	243	21,07	0,60	0,79	20,20	0,60	0,79
15/3/18 14:34	1687	21,07	0,60	0,79	20,20	0,60	0,79
20/3/18 14:24	8877	21,05	0,58	0,76	20,18	0,58	0,76
21/3/18 13:41	10274	21,05	0,58	0,76	20,18	0,58	0,76
22/3/18 15:06	11799	21,04	0,57	0,75	20,17	0,57	0,75
26/3/18 10:16	17269	21,03	0,56	0,74	20,16	0,56	0,74
5/4/18 11:22	31735	20,98	0,51	0,67	20,11	0,51	0,67

Z3-FD-12B-17

Date/heure	Temps (min)	Niveau de l'eau mesuré (m) p/r top margelle (0,87 m)	Changement du niveau de l'eau souterraine (m)	h/h0	Niveau de l'eau mesuré (m) p/r sol	Changement du niveau de l'eau souterraine (m)	h/h0
Statique	-	9,82	-	-	8,95	-	-
14/3/18 10:07	0	12,63	2,81	1,00	11,76	2,81	1,00
14/3/18 10:08	1	12,50	2,68	0,95	11,63	2,68	0,95
14/3/18 10:10	3	12,45	2,63	0,94	11,58	2,63	0,94
14/3/18 10:14	7	12,41	2,59	0,92	11,54	2,59	0,92
14/3/18 10:22	15	12,37	2,55	0,91	11,50	2,55	0,91
14/3/18 10:36	29	12,36	2,54	0,90	11,49	2,54	0,90
14/3/18 11:51	104	12,33	2,51	0,89	11,46	2,51	0,89
14/3/18 14:29	262	12,31	2,49	0,89	11,44	2,49	0,89
15/3/18 14:35	1708	12,31	2,49	0,89	11,44	2,49	0,89
20/3/18 14:25	8898	12,32	2,50	0,89	11,45	2,50	0,89
21/3/18 13:40	10293	12,32	2,50	0,89	11,45	2,50	0,89
22/3/18 15:05	11818	12,31	2,49	0,89	11,44	2,49	0,89
26/3/18 10:15	17288	12,32	2,50	0,89	11,45	2,50	0,89
5/4/18 11:20	31753	12,31	2,49	0,89	11,44	2,49	0,89

Z3-FD-13A-17

Date/heure	Temps (min)	Niveau de l'eau mesuré (m) p/r top margelle (0,75 m)	Changement du niveau de l'eau souterraine (m)	h/h0	Niveau de l'eau mesuré (m) p/r sol	Changement du niveau de l'eau souterraine (m)	h/h0
Statique	-	20,64	-	-	19,89	-	-
20/3/18 9:33	0	23,65	3,01	1,00	22,90	3,01	1,00
20/3/18 9:34	1	23,62	2,98	0,99	22,87	2,98	0,99
20/3/18 9:37	4	23,50	2,86	0,95	22,75	2,86	0,95
20/3/18 9:39	6	23,47	2,83	0,94	22,72	2,83	0,94
20/3/18 9:43	10	23,43	2,79	0,93	22,68	2,79	0,93
20/3/18 9:52	19	23,40	2,76	0,92	22,65	2,76	0,92
20/3/18 11:28	115	23,32	2,68	0,89	22,57	2,68	0,89
20/3/18 12:43	190	23,30	2,66	0,88	22,55	2,66	0,88
20/3/18 14:51	318	23,29	2,65	0,88	22,54	2,65	0,88
21/3/18 14:05	1712	23,29	2,65	0,88	22,54	2,65	0,88
22/3/18 14:34	3181	23,28	2,64	0,88	22,53	2,64	0,88
26/3/18 9:47	8654	23,27	2,63	0,87	22,52	2,63	0,87
5/4/18 10:23	23090	23,21	2,57	0,85	22,46	2,57	0,85

Z3-FD-13B-17

Date/heure	Temps (min)	Niveau de l'eau mesuré (m) p/r top margelle (0,84 m)	Changement du niveau de l'eau souterraine (m)	h/h0	Niveau de l'eau mesuré (m) p/r sol	Changement du niveau de l'eau souterraine (m)	h/h0
Statique	-	11,45	-	-	10,61	-	-
20/3/18 9:46	0	14,87	3,42	1,00	14,03	3,42	1,00
20/3/18 9:47	1	14,77	3,32	0,97	13,93	3,32	0,97
20/3/18 9:48	2	14,71	3,26	0,95	13,87	3,26	0,95
20/3/18 9:51	5	14,57	3,12	0,91	13,73	3,12	0,91
20/3/18 10:00	14	14,18	2,73	0,80	13,34	2,73	0,80
20/3/18 10:04	18	13,94	2,49	0,73	13,10	2,49	0,73
20/3/18 10:10	24	13,62	2,17	0,63	12,78	2,17	0,63
20/3/18 10:13	27	13,48	2,03	0,59	12,64	2,03	0,59
20/3/18 10:20	34	13,18	1,73	0,51	12,34	1,73	0,51
20/3/18 10:49	63	12,35	0,90	0,26	11,51	0,90	0,26
20/3/18 11:26	100	11,88	0,43	0,13	11,04	0,43	0,13
20/3/18 12:44	178	11,65	0,20	0,06	10,81	0,20	0,06
20/3/18 14:50	304	11,59	0,14	0,04	10,75	0,14	0,04
21/3/18 14:06	1700	11,46	0,01	0,00	10,62	0,01	0,00
22/3/18 14:33	3167	11,42	-0,03	-0,01	10,58	-0,03	-0,01
26/3/18 9:46	8640	11,49	0,04	0,01	10,65	0,04	0,01
5/4/18 10:20	23074	10,98	-0,47	-0,14	10,14	-0,47	-0,14

Z3-FD-15A-17

Date/heure	Temps (min)	Niveau de l'eau mesuré (m) p/r top margelle (0,81 m)	Changement du niveau de l'eau souterraine (m)	h/h0	Niveau de l'eau mesuré (m) p/r sol	Changement du niveau de l'eau souterraine (m)	h/h0
Statique	-	3,51	-	-	2,70	-	-
20/3/18 8:30	0	22,80	19,29	1,00	21,99	19,29	1,00
20/3/18 8:31	1	22,77	19,26	1,00	21,96	19,26	1,00
20/3/18 8:32	2	22,76	19,25	1,00	21,95	19,25	1,00
20/3/18 8:39	9	22,72	19,21	1,00	21,91	19,21	1,00
20/3/18 8:52	22	22,65	19,14	0,99	21,84	19,14	0,99
20/3/18 8:56	26	22,63	19,12	0,99	21,82	19,12	0,99
20/3/18 14:45	375	21,27	17,76	0,92	20,46	17,76	0,92
21/3/18 14:00	1770	16,76	13,25	0,69	15,95	13,25	0,69
22/3/18 14:28	3238	13,11	9,60	0,50	12,30	9,60	0,50
26/3/18 9:40	8710	4,44	0,93	0,05	3,63	0,93	0,05
5/4/18 10:16	23146	Eau gelée au sommet du piézo					

Z3-FD-15B-17

Date/heure	Temps (min)	Niveau de l'eau mesuré (m) p/r top margelle (0,63 m)	Changement du niveau de l'eau souterraine (m)	h/h0	Niveau de l'eau mesuré (m) p/r sol	Changement du niveau de l'eau souterraine (m)	h/h0
Statique	-	18,34	-	-	17,71	-	-
21/3/18 14:01	0	18,34	0,00	-	17,71	0,00	-
22/3/18 14:27	1466	18,34	0,00	-	17,71	0,00	-
26/3/18 9:39	6938	18,34	0,00	-	17,71	0,00	-
5/4/18 10:15	21374	18,34	0,00	-	17,71	0,00	-

Pas d'essai de perméabilité (à sec)