

Projet de réaménagement de la cellule n ° 6 au centre de traitement de Stablex

Destinataire : M. Patrice Savoie, Chargé de projets, Direction de l'évaluation environnementale des projets terrestres, MELCC

Objet : Complément d'information pour l'acceptabilité du projet - Dossier Stablex (3211-21-014)

Expéditeur : Pierre Légo, Stablex Canada Inc.

Date: 18 septembre 2023

M. Savoie,

Nous vous faisons parvenir ce complément d'information suivant la réception de vos demandes de renseignements supplémentaires par courriels les 6 et 22 juin 2023.

Nous avons repris autant que possible le texte inscrit dans vos courriels pour faciliter votre analyse de l'acceptabilité environnementale du projet par vos experts.

Aussi veuillez noter que le projet ne comportera pas de changements majeurs au concept tel que présenté jusqu'à maintenant.

Nous demeurons disponibles si vous avez d'autres questions ou demandes pour notre équipe.

Merci!



Pierre Légo, chimiste, MScA
Directeur du soutien aux opérations et des projets
Stablex Canada Inc.

Table des matières

Projet de réaménagement de la cellule n ° 6 au centre de traitement de Stablex	1
1. Potentiel archéologique	3
2. Bassin 9	3
3. Engagements	7
4. Eaux souterraines.....	8
5. Habitat du poisson	12
6. Inventaire floristique	13
7. Milieux humides et hydriques	13
8. Études phase I et phase II.....	15
9. Ingénierie plus détaillée	15
10. Ponceau.....	16
11. Post-fermeture	17
12. Protection contre les intrusions	20
13. Reboisement.....	21
14. Sols	21
15. Tassement	22
16. Zone tampon	23
17. Qualité de l'air.....	24

1. Potentiel archéologique

- 1.1. Le ministère de la Culture et des Communications s'attend à ce que les résultats de l'inventaire archéologiques ainsi que des recommandations quant aux mesures d'atténuation à mettre en œuvre soient déposées par l'initiateur à l'étape de l'analyse de l'acceptabilité environnementale du projet.**

Complément d'information

Le rapport d'inventaire archéologique réalisé à l'automne 2022 est complété et est annexé à ce document (annexe 1). Afin de respecter ses obligations liées au permis délivré par le ministère de la Culture et des Communications (MCC) pour procéder à cet inventaire, Stablex souhaite obtenir la confirmation qu'il sera transmis à ce ministère via la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement en cours. Si tel n'est pas le cas, un envoi distinct sera effectué.

2. Bassin 9

- 2.1. Le scénario de crue de projet en avril prévoit l'activation d'un plan de contingence. Ce plan demande l'aménagement du bassin 9 de capacité approximative de 15 000 m3. De l'information additionnelle devra être transmise en égard à la conception du bassin et préciser sa capacité. Les bilans d'eau et figures dans le rapport d'ingénierie devront être corrigés en conséquence.**

Complément d'information

Vous trouverez à l'annexe 2 les plans d'aménagement préliminaires du bassin no 9 dont la capacité sera de 32 000 m3. Une demande d'autorisation ministérielle séparée sera déposée pour ce projet, car l'implantation de ce bassin supplémentaire d'entreposage d'eau est justifié par les activités actuellement en cours au centre de traitement de Stablex.

Les bilans d'eau et figures les plus récents déposés au MELCCFP et qui sont à corriger sont les suivants (les changements par rapport à la version précédente sont surlignés en jaune) :

Tableau 116-1 : Bilan d'eau des bassins 7 et 8 et de la cellule no 6 - Précipitations moyennes annuelles dans le document PR5.12 - STABLEX CANADA INC. Réponses aux questions et commentaires du 28 juillet 2022 - Deuxième série, décembre 2022, 244 pages. (Publié le 2023-01-17) page 49PDF.

Voici le tableau qui le remplace :

Tableau 2.1.1 : Bilan d'eau des bassins 7,8 et 9 et cellule 6 - Précipitation moyenne annuelle

Tableau 116-2 : Bilan d'eau des bassins 7 et 8 et de la cellule no 6 - Précipitations lors de la crue de projet en avril dans le document PR5.12 - STABLEX CANADA INC. Réponses aux questions et commentaires du 28 juillet 2022 - Deuxième série, décembre 2022, 244 pages. (Publié le 2023-01-17) page 50PDF.

Voici le tableau qui le remplace :

Tableau 2.1.2 : Bilan d'eau des bassins 7, 8 et 9 et cellule 6 - Précipitation crue de projet en avril

Figure 120-1 Schéma de la stratégie de gestion des différents types d'eau à la cellule no 6 en exploitation dans le document PR5.12 - STABLEX CANADA INC. Réponses aux questions et commentaires du 28 juillet 2022 - Deuxième série, décembre 2022, 244 pages. (Publié le 2023-01-17) page 52PDF.

Voici la figure qui la remplace :

Figure 2.1.1 Schéma de la stratégie de gestion des différents types d'eau à la cellule no 6 en exploitation

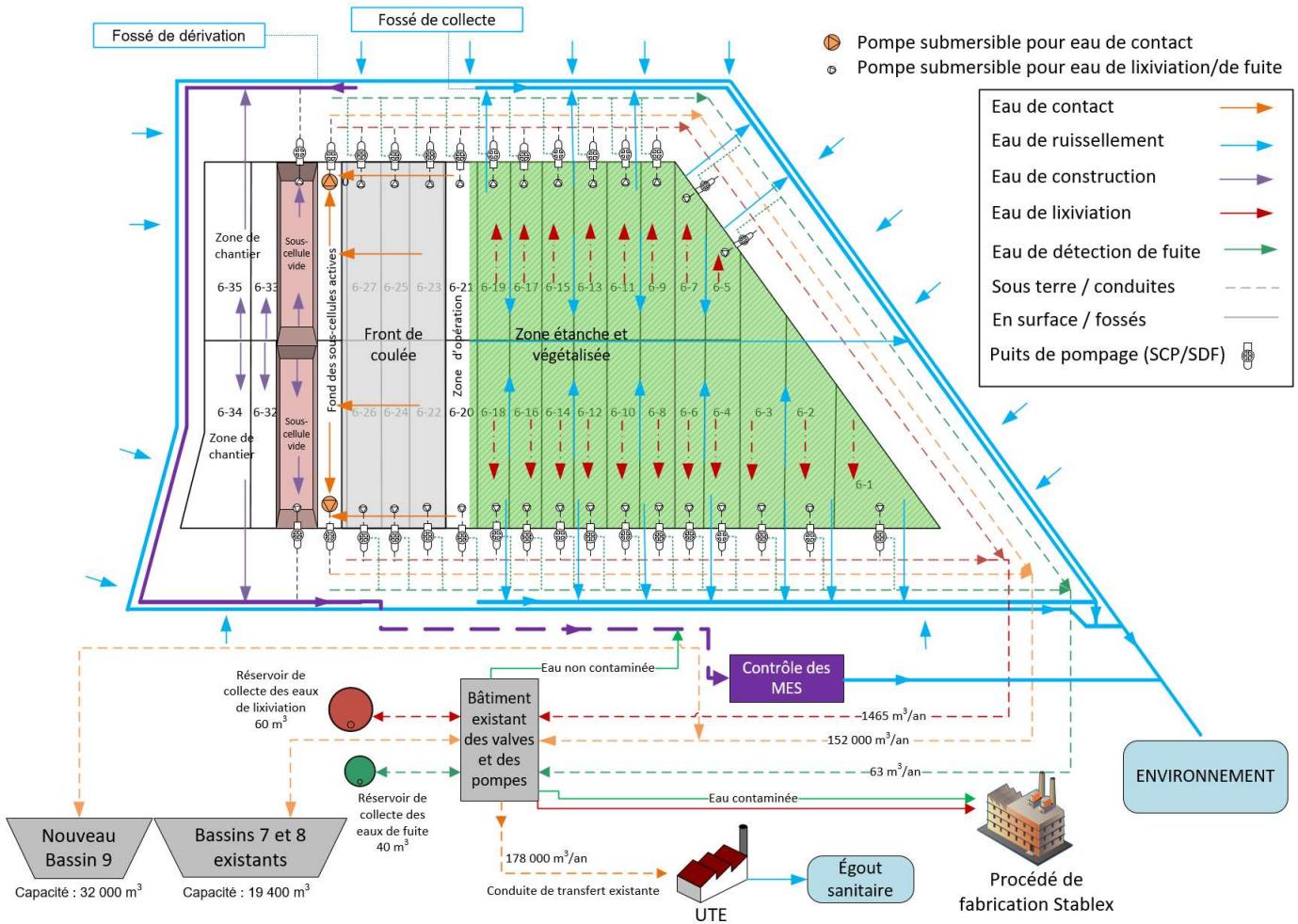
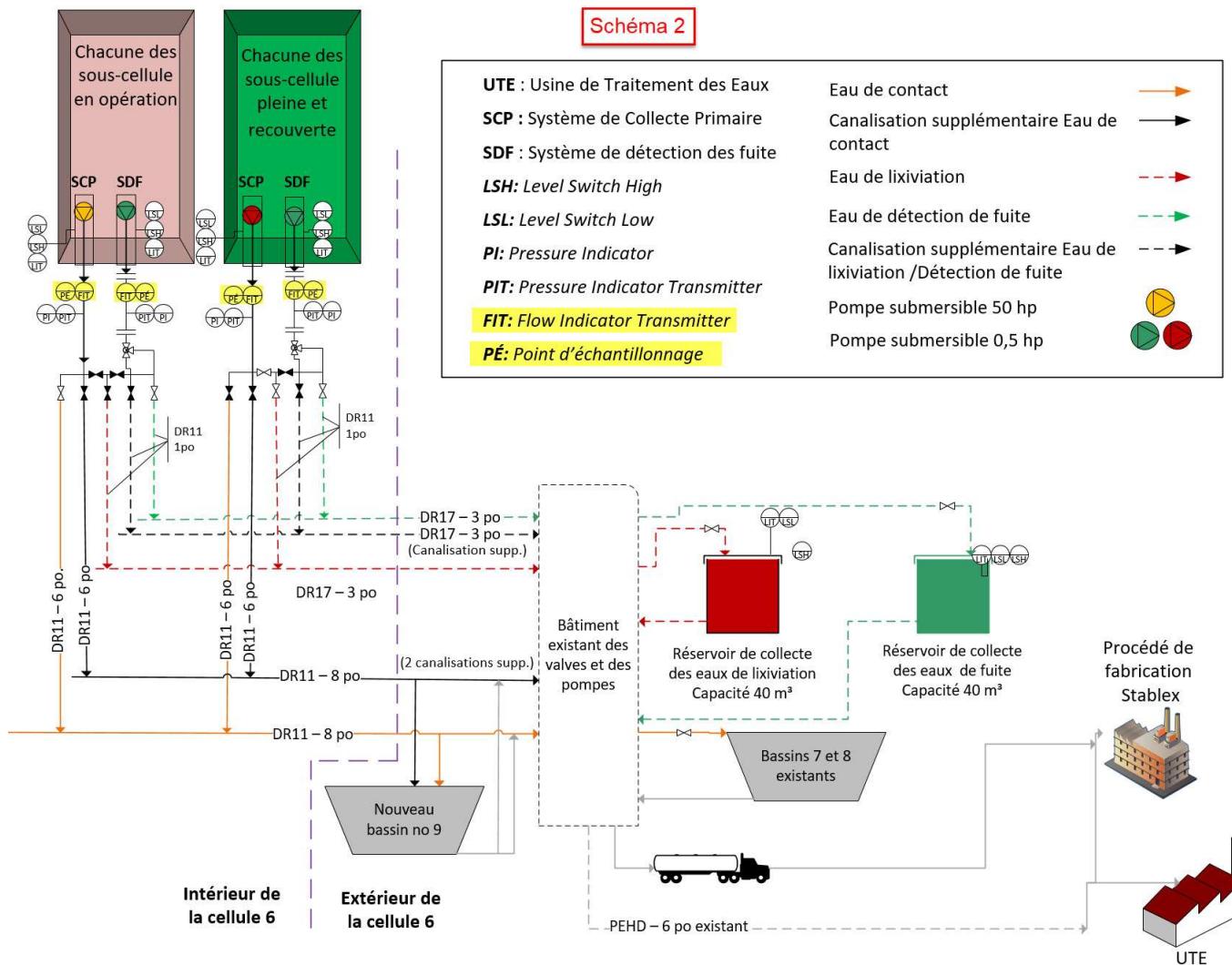


Figure 4-6 : Conduite de refoulement des eaux de contact et de lixiviation dans le document PR5.4 - STABLEX CANADA INC. Réponses aux questions et commentaires - Annexes 1 à 15, juin 2022, 658 pages. (Publié le 2022-09-09) - page 200PDF.

Voici la figure qui la remplace :

Figure 2.1.2 Schéma de la conduite de refoulement des eaux de contact et de lixiviation



3. Engagements

3.1. "Certains documents devront être mis à jour avant d'être soumis à la direction régionale lors de la demande d'autorisation ministérielle, afin que l'analyse soit réalisée avec les dernières informations. Entre autres : La liste des engagements que Stablex aura pris au courant des procédures d'évaluation des impacts."

Ce complément d'information sera soumis à la suite de l'obtention du décret et avant la demande d'autorisation ministérielle.

4. Eaux souterraines

4.1. "Les données de la caractérisation complémentaire initiale qui sera réalisée après l'obtention du décret devront être combinées aux données de l'étude hydrogéologique réalisée à l'hiver 2019 (p 491 Vol annexes du dépôt initial) pour la détermination préliminaire des teneurs de fond des eaux souterraines dans les différentes unités hydrogéologiques présentes au site. Dans cette étude, les eaux souterraines du site ont été échantillonnées dans 10 puits d'observation (S-51, S-52, S-53, S-57, A-20, A-22, A-23, R-43, F-11-15 et R-40). Il est à noter que le critère de résurgence du guide d'intervention pour le phosphore total n'a pas été pris en compte lors de l'analyse bien qu'il soit dépassé à une reprise (A-22-18-01), il doit être ajouté pour les futures interprétations. Des dépassements (critère RES, seuil d'alerte ou critères EC) ont été mesurés dans les 3 types de puits (sable, argile, roc) pour le cuivre, le baryum, l'aluminium, l'arsenic et le manganèse. Des détections ont été aussi mesurés pour le TCE, le naphtalène, le phosphore inorganique, des explosifs (1,3-dinitrobenzène et de 1,3,5-trinitrobenzène) et certains autres métaux.

À l'automne 2015 (phase I), une caractérisation de la qualité de l'eau souterraine a été réalisée dans deux puits d'observation dans la nappe de surface. Une contamination des eaux souterraines a été mesurée en HP C10-C50, détection de naphtalène, nitrates et nitrites (F-10A-15 et F-11A-15). Ces données devraient également être prises en compte lors des interprétations de la qualité des eaux souterraines au site.

Selon les paramètres pour lesquels des dépassements sont mesurés, une analyse de l'impact potentiel de l'éventuelle contamination aux milieux récepteurs devrait être réalisée."

Complément d'information

Dès l'obtention du décret, Stablex s'engage à fournir une caractérisation complémentaire dans laquelle les données antérieures déjà acquises dans les différentes études environnementales seront considérées et intégrées selon leur pertinence. Les mesures d'atténuation et de suivi pour protéger la qualité des eaux souterraines et de surface limitrophes au site de la cellule 6 seront également considérées dans cette étude de caractérisation complémentaire, afin d'établir l'impact potentiel sur les milieux récepteurs. Dans cette nouvelle étude de caractérisation, tous les critères applicables du Guide d'intervention¹ seront pris en compte.

¹Beaulieu, M. 2021. Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés. Ministère de l'Environnement et de la lutte contre les changements climatiques, Québec, mai 2021, 326 p.

<http://www.environnement.gouv.qc.ca/sol/terrains/guide-intervention/guide-intervention-protectionrehab.pdf>

4.2. "Le suivi environnemental devront être révisés, notamment pour tenir compte de la révision du concept d'aménagement, ce qui n'a pas été fait jusqu'à maintenant. En plus des commentaires ci-dessous, ces éléments du projet devront être établis en prenant en considération, notamment pour la localisation des points de surveillance et la fréquence d'échantillonnage, les exigences prévues au Guide de conception, d'implantation, de contrôle et de surveillance des lieux d'enfouissement de sols contaminés (Guide de conception).

En plus du suivi de la qualité des eaux souterraines, le suivi environnemental doit comprendre le suivi

de la qualité des eaux de surface ainsi que le suivi de la qualité des eaux de lixiviation (et de contact) avant et après traitement.

Puisque certains éléments du système de traitement des eaux (bassins et réservoirs) ne sont pas localisés au même endroit que la zone d'enfouissement, ceux-ci devront être munis de leur propre système de puits d'observation de la qualité des eaux souterraines.

Les points de suivi de la qualité des eaux de surface devront être localisés de manière à permettre l'échantillonnage à la sortie (limite extérieure) de la zone tampon entourant la zone d'enfouissement.

L'aménagement des systèmes de captage des eaux de lixiviation (et de contact) primaires et secondaires (détection de fuites) doit permettre d'en faire une surveillance distincte, tant en termes de débit que de qualité. Les eaux de lixiviation (et de contact) doivent être échantillonnées dans chacun de ces systèmes avant leur traitement. Les rejets du système de traitement doivent également être échantillonnés avant leur rejet à l'environnement ou à l'égout.

À l'annexe 4, section 1.3.2.2, dans la section « Lixiviat », on indique que l'« échantillonnage du lixiviat sera effectué annuellement (printemps ou automne) dans ce puits ». De quel puits il est question? Pourquoi on réfère à « un puits » au lieu du réseau de collecte (primaire et secondaire) des eaux de lixiviation (et de contact)?

Toujours à l'annexe 4, section 1.3.4.1, on mentionne que « les matériaux énergétiques seront également échantillonnés et analysés ». Fournir des précisions sur la nature de ces analyses."

Complément d'information

Le programme de suivi de la qualité des eaux souterraines ainsi que celui du suivi des eaux de surface ont été revus pour tenir compte du concept d'aménagement révisé et déposé dans le contexte de la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement. Veuillez prendre note que les programmes de suivi de la qualité des eaux souterraines, des eaux de surface et du lixiviat constituent trois programmes distincts. Les programmes sont fournis avec les réponses aux questions de ce document (Annexe 4 à 6).

Les éléments du système de traitement des eaux (bassins et réservoirs) qui ne seront pas localisés au même endroit que la cellule 6 projetée seront situés directement à proximité des cellules 1 à 5 existantes. Le système existant de puits d'observation de la qualité des eaux souterraines des cellules 1 à 5 existantes pourra donc permettre le suivi environnemental de ces bassins et réservoirs.

Le programme de suivi de la qualité des eaux de surface prévoit un point d'échantillonnage dans le fossé de drainage périphérique extérieur au point de sortie de la zone tampon (voir la carte de localisation des points d'échantillonnage des eaux de surface), en plus des points d'échantillonnage en amont et en aval du système de sédimentation des matières en suspension (MES).

L'aménagement des systèmes de captage des eaux de lixiviation (et de contact) primaires et secondaires (détection de fuites) permettra d'en faire une surveillance distincte, tant en termes de débit que de qualité. Les eaux de lixiviation (et de contact) pourront être échantillonnées dans chacun de ces systèmes avant leur traitement. Les rejets du système de traitement seront échantillonnés avant leur rejet à l'environnement ou à l'égout.

À cet effet, vous trouverez à l'annexe 3 du présent document un tableau résumé de gestion des eaux de la cellule 6 et des contrôles qui y sont rattachés.

Contrairement à ce qui est mentionné à l'annexe 4, section 1.3.2.2, dans la section « Lixiviat », l'échantillonnage du lixiviat ne sera pas effectué dans un « puits ». L'échantillonnage se fera au refoulement des pompes des réseaux de collecte (primaire et secondaire) des eaux de lixiviation (et de contact).

Les 3 programmes de suivi seront appliqués 3 fois par année. À mesure que la cellule progressera, on ajoutera aux programmes de suivi du lixiviat et à celui des eaux de surface les contaminants détectés lors des études antérieures (études de caractérisation préliminaires, études de caractérisation complémentaire et étude hydrogéologique). Tous les puits et points d'échantillonnage sont indiqués et identifiés sur les cartes des stations d'échantillonnage des programmes de suivi. Concernant les matériaux énergétiques, les composées ciblés sont ceux de la liste de l'EPA 83308. L'étude hydrogéologique de juin 2019 a détecté la présence de 1,3-Dinitrobenzène,3,5-Trinitrobenzène.

4.3. "Le demandeur propose d'installer deux nouveaux puits au roc au nord-ouest et nord-est de la future cellule 6 et un puits dans les sables au nord-est. La carte de localisation des puits d'observation proposés pour le réseau de suivi et la caractérisation complémentaire initiale est incomplète. Le demandeur doit indiquer une localisation préliminaire pour les nouveaux puits. Également, deux puits existants semblent manquer sur la carte présentée : S-54 et F-09-15R.

Selon les cartes piézométriques présentées, la limite sud-ouest de la cellule devrait être considérée comme un aval potentiel de l'écoulement au roc et un minimum de deux puits au roc devrait y être installé. Il est difficile de déduire l'écoulement de la nappe de surface de la piézométrie mesurée et des puits d'observation ceinturant l'entièreté de la cellule devraient être proposés. Le nombre total de puits installés dans chaque aquifère devrait satisfaire les recommandations du guide de conception (§3.6.3).

Pour les paramètres de suivi, le tableau 11-3 (Vol I) ne correspond pas au tableau 1-2 du programme de suivi (page 53, Vol II), la liste dans le programme de suivi étant plus complète. Le demandeur devrait confirmer que les paramètres de suivi seront bien ceux présentés dans le programme de suivi et non ceux indiqués en réponse à la question QC-54. Par ailleurs, le demandeur doit confirmer que cette liste sera modifiée en période d'exploitation et de post-exploitation en fonction des paramètres détectés dans les eaux issues des systèmes de captage primaire et de détection de fuite des cellules."

Complément d'information

La mise à jour du programme de suivi de la qualité de l'eau souterraine précise l'emplacement et la position des puits du suivi de la qualité des eaux souterraines. Le tableau dans ce programme précise les puits déjà construits et ceux qui le seront à la suite de l'acceptation du projet. Il est à noter que les puits S-54 et F-09-15R n'étaient pas indiqués sur la carte du programme de suivi de la qualité des eaux souterraines, car ils n'en faisaient pas partie. La position des puits dans chaque aquifère prévu dans le suivi de la qualité des eaux souterraines révisé répond aux recommandations du Guide de conception². Stablex confirme que les paramètres de suivis seront ceux du programme et non ceux indiqués en réponse à la question QC-54. Chaque fois qu'un nouveau contaminant sera détecté dans les systèmes de détection primaire et secondaire, il sera ajouté comme paramètre dans les programmes de suivi de la qualité des eaux souterraine et de surface. Les paramètres qui ne seront plus détectés sur plusieurs campagnes de mesure dans le programme de suivi du lixiviat pourront également faire l'objet d'un retrait de la liste des paramètres de suivi de la qualité de l'eau souterraine et de surface, sur acceptation de cette recommandation par le MELCCFP.

4.4. "Le projet de modification du RMD prévoit pour les lieux de dépôt définitif de matières dangereuses résiduelles, l'installation d'un réseau de puits d'observation en amont et en aval hydraulique de l'eau souterraine, par cohérence avec les exigences du RESC et du REIMR. Un réseau de puits d'observation devrait être déployé aux abords des installations de dépôt définitif de matières dangereuses et aux limites du terrain afin de contrôler la qualité des eaux souterraines en amont et en aval hydraulique des installations du lieu de dépôt définitif de matières dangereuses.

Information requise en acceptabilité

Le programme de suivi des eaux souterraines prévoit trois campagnes d'échantillonnage par année, une en étiage et deux autres en période de crue. Les paramètres ou les contaminants à analyser ne sont pas mentionnés, mais ce devrait être les mêmes que ceux présentement analysés pour les cellules existantes.

Le nombre, la localisation des puits, les fréquences d'échantillonnage, les paramètres et les contaminants à analyser devraient être validés par la Direction des lieux contaminés ou la Direction de l'eau potable et des eaux souterraines de notre ministère.

Le nombre et la localisation des puits d'observation doivent être prévus dans la documentation."

Complément d'information

La mise à jour du programme de suivi de la qualité de l'eau souterraine précise l'emplacement et la position des puits du suivi de la qualité des eaux souterraines. Le tableau dans ce programme précise les puits déjà construits et ceux qui le seront à la suite de l'obtention du décret. Le programme de suivi de la qualité des eaux souterraines proposé respecte les exigences du projet de modification du RDM, du RESC et du REIMR. Les trois programmes de suivi seront appliqués selon une fréquence de trois fois par année (printemps, été et automne). Les paramètres de suivi des programmes de suivi de la qualité des eaux souterraines et des eaux de surface seront les mêmes que pour les cellules 1 à 5 existantes. Les trois programmes de suivi seront validés par le MELCCFP avant leur mise en application.

4.5. "À l'exception des paramètres d'analyses, nous recommandons que les programmes de suivis (points de contrôles et fréquence d'analyse) environnementaux soient conformes au Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC) et au Guide de conception des lieux d'enfouissement de sols contaminés. Le suivi environnemental tel que décrit au programme de SNC-Lavalin est conforme à ces exigences.

On observe toutefois une différence avec le suivi des eaux souterraines décrit à la section 11.2.3.3 de l'étude d'impact : une fréquence d'échantillonnage des eaux souterraines de deux fois par année plutôt que de trois fois par année. Nous recommandons de suivre les exigences du RESC pour la fréquence d'échantillonnage (trois fois par année)."

Complément d'information

Comme révisée lors des réponses à la première série de questions et commentaires du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP), la fréquence de suivi avait été ajustée pour suivre les exigences du RESC. À ce moment, Stablex s'était engagée

à procéder à un échantillonnage trois fois par année (printemps, été et automne) et elle maintient toujours cet engagement.

4.6. "Les documents mentionnés à la section 2 du présent formulaire sont attendus lors de l'établissement de l'état de référence (teneur de fond). Ces documents comportent :

- La version révisée de la carte 11-1 spécifiant la position de l'ensemble des puits d'observation retenus dans le suivi des eaux souterraines (incluant les nouveaux puits S-58, R-44 et R-45 ainsi que les puits S-54 et F 09 15R);
- Les schémas d'aménagement (rapports de forage) des nouveaux puits aménagés (S 58, R 44, R 45) ainsi que les puits S-54 et F 09 15R.

Figure 1 - Distribution spatiale des points de mesure de l'aquifère au roc en fonction de la direction d'écoulement des eaux souterraines"

Complément d'information

L'état de référence sera établi lors de la caractérisation complémentaire qui fera suite à l'obtention du décret. Les documents demandés (cartes, schémas d'aménagement et figure) seront mis à jour et fournis dans les programmes de suivi et dans la caractérisation complémentaire. Il est néanmoins à noter qu'une proposition d'emplacement des puits d'observation est illustrée dans le programme de suivi des eaux souterraines (annexe 4)

5. Habitat du poisson

5.1. "Document de réponses aux questions et commentaires du MELCC. Réponse à la QC-41 (p.47-48). : La réponse est en partie satisfaisante. Le projet de relier les étangs MH-1, MH-2 et MH-6 (rétablir la libre-circulation du poisson) pourrait constituer une compensation recevable. Cependant, il faudrait s'assurer que l'habitat de remplacement ne modifie pas le drainage naturel des milieux humides adjacents. De plus, une colonne d'eau semblable à celle des habitats perdus, ainsi que la libre-circulation du poisson en découlant, devraient être assurées pour l'habitat de remplacement. Si le poisson n'est pas déjà présent dans ces étangs, il faudrait s'assurer que la création de cet habitat de remplacement ne vienne pas affecter négativement d'autres espèces d'amphibiens, comme la salamandre à quatre orteils. L'initiateur devrait aussi s'engager à ne pas perturber par la suite cet habitat de remplacement afin de permettre un rétablissement de celui-ci à long terme. Un suivi de ces aménagements devrait aussi être réalisé par l'initiateur. Ces précisions pourront être obtenues plus tard, au moment de l'analyse de l'acceptabilité environnementale du projet."

La description de l'habitat de remplacement à la section Minimiser mentionne le MH-3, un marécage arborescent selon la caractérisation transmise, au lieu du MH-06. Est-ce possible de préciser le MH visé? Cela pourra se faire au moment de l'analyse de l'acceptabilité environnementale du projet."

Complément d'information

Stablex a procédé en août 2023 à la mise à jour de la caractérisation du milieu naturel du terrain visé pour aménager la cellule no 6. Ce rapport est en cours de complétion et sera livré dès que possible d'ici le début octobre 2023. La nature des milieux humides visés y sera décrite conformément aux exigences du guide de caractérisation applicable (Lachance et coll., 2021).

Le projet d'habitat de remplacement pour le poisson sera conçu de manière à permettre à la fois la libre circulation du poisson, tout en limitant les répercussions négatives sur la fréquentation des autres espèces qui pourraient être présentes dans les étangs ciblés. Comme il est prévu que cet habitat de remplacement soit situé à l'extérieur de la zone tampon de 50 m ceinturant la cellule de placement, Stablex n'interviendra pas au-delà de cette limite. Par conséquent, elle s'engage à ne pas perturber cet habitat de remplacement pour permettre son rétablissement à long terme. Elle procédera également à un suivi de ces aménagements selon des modalités qui restent à définir selon le concept qui sera retenu.

6. Inventaire floristique

6.1. Mise à jour de l'inventaire floristique avec une attention particulière suite aux changements réglementaires

Complément d'information

Stablex a procédé en août 2023 à la mise à jour de la caractérisation du milieu naturel du terrain visé pour aménager la cellule no 6. Ce rapport est en cours de complétion et sera livré dès que possible d'ici le début octobre 2023. Il sera donc rendu disponible avant l'analyse de l'acceptabilité environnementale du projet.

7. Milieux humides et hydriques

7.1. Mise à jour de l'inventaire MH qui pourra servir d'état de référence pour les suivis en exploitation

Complément d'information

Stablex a procédé en août 2023 à la mise à jour de la caractérisation du milieu naturel du terrain visé pour aménager la cellule no 6. Ce rapport est en cours de complétion et sera livré dès que possible d'ici le début octobre 2023. Il sera donc rendu disponible avant l'analyse de l'acceptabilité environnementale du projet.

7.2. Préciser le facteur IfINI associé à la valeur initiale des milieux humides impactés par le projet, déterminé en fonction des composantes Végétation, Sol et Eau et de leur état variant de non-dégradé à très dégradé, et ce, en vertu du Règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques (RCAMHH). Ces informations permettront au ministère de déterminer le montant exact de la contribution financière à verser à titre de compensation.

Complément d'information

Stablex a procédé en août 2023 à la mise à jour de la caractérisation du milieu naturel du terrain visé pour aménager la cellule no 6. Ce rapport est en cours de complétion et sera livré dès que possible d'ici le début octobre 2023. Cette mise à jour a été effectuée en se basant sur le guide de caractérisation en vigueur (Lachance et coll., 2021). Par conséquent, les données désormais attendues depuis la refonte réglementaire (notamment le facteur IfINI associé à la valeur initiale des milieux humides impactés par le projet) sont fournies. Ce rapport sera donc rendu disponible aux autorités compétentes avant l'analyse de l'acceptabilité environnementale du projet.

7.3. Concernant le suivi de l'état des milieux humides conservés environnents après les travaux, l'initiateur du projet prévoit réaliser un monitoring du cortège floristique typique des milieux humides environnents, mais ne précise pas les actions correctives à mettre en place au niveau des aménagements, si des espèces davantage terrestres tendaient à coloniser les milieux. Ainsi, afin de s'assurer de la pérennité des milieux humides conservés au pourtour de la nouvelle cellule, l'initiateur doit indiquer les mesures correctives aux aménagements du terrain qu'il compte mettre en place si cette situation se produisait (apport hydrologique pour maintien des conditions humides, etc.).

Complément d'information

Comme précisé à la réponse à la question QC-56 de la première série de réponses aux questions et commentaires du MELCCFP, Stablex a prévu une mesure corrective advenant qu'une modification de l'intégrité écologique et de l'évolution des milieux humides attribuable au projet était détectée au cours du suivi environnemental. Cette mesure consiste à contrôler le niveau d'eau des fossés périphériques afin de s'assurer qu'il soit suffisamment haut pour éviter que l'eau de la nappe phréatique alimentant les milieux humides périphériques ne s'écoule en direction des fossés. Cette mesure est jugée suffisamment efficace pour remédier à la situation, si le suivi révélait des modifications attribuables au projet.

7.4. Fournir une cartographie de l'empiètement de 75 m² en milieu hydrique visé par les travaux (traverse de ruisseau sous le nouveau tronçon de chemin d'accès de 430 m.l.), en prenant soin de délimiter la bande de protection riveraine et le littoral, de même que préciser le diamètre de la traverse. Ces informations permettront de bien visualiser la portée des travaux en vue de déterminer si une compensation financière est requise, et ce, en vertu de l'article 46.0.5 de la Loi sur la qualité de l'environnement, du Règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques (RCAMHH) et du Règlement sur l'encadrement d'activités en fonction de leur impact sur l'environnement (REAFIE). D'ici à l'étape de l'analyse d'acceptabilité environnementale, si d'autres empiètements s'ajoutaient aux travaux en milieux hydriques, le même exercice devrait être fait.

Complément d'information

Stablex a procédé en août 2023 à la mise à jour de la caractérisation du milieu naturel du terrain visé pour aménager la cellule no 6, laquelle inclut le milieu hydrique visé par les travaux (traverse de ruisseau sous le nouveau tronçon du chemin d'accès de 430 m.l.). Ce rapport est en cours de complétion et sera livré dès que possible d'ici le début octobre 2023. Il sera donc rendu disponible avant l'analyse de l'acceptabilité environnementale du projet.

7.5. "Certains documents devront être mis à jour avant d'être soumis à la direction régionale lors de la demande d'autorisation ministérielle, afin que l'analyse soit réalisée avec les dernières informations. Entre autres : Caractérisation écologique, incluant les superficies précises d'empiètement et les valeurs de l'état initial des lieux pour le calcul des mesures de compensation;"

Complément d'information

Stablex a procédé en août 2023 à la mise à jour de la caractérisation du milieu naturel du terrain visé pour aménager la cellule no 6. Ce rapport est en cours de complétion et sera livré dès que possible d'ici le début octobre 2023. Il sera donc rendu disponible avant l'analyse de l'acceptabilité environnementale du projet.

- 7.6. "Certains documents devront être mis à jour avant d'être soumis à la direction régionale lors de la demande d'autorisation ministérielle, afin que l'analyse soit réalisée avec les dernières informations. Entre autres : Précision du suivi écologique des milieux humides dans un horizon de 2 à 5 ans suivant les travaux;"**

Complément d'information

Ce complément d'information sera soumis à la suite de l'obtention du décret et avant la demande d'autorisation ministérielle.

8. Études phase I et phase II

- 8.1. "Certains documents devront être mis à jour avant d'être soumis à la direction régionale lors de la demande d'autorisation ministérielle, afin que l'analyse soit réalisée avec les dernières informations. Entre autres : Évaluation environnementale de site, phases I et II, le cas échéant, puisque les travaux antérieurs ne semblaient pas concorder avec les risques soulevés;"**

Complément d'information

Avant le dépôt de la demande d'autorisation ministérielle, les évaluations environnementales de site, phase I et II seront mise à jour. Les risques soulevés dans les travaux antérieurs à ces évaluations seront pris en compte lors de la mise à jour.

9. Ingénierie plus détaillée

- 9.1. "Les plans et calculs d'ingénierie détaillés devraient être mis à jour en fonction des modifications apportées depuis le dépôt de la mise à jour de l'étude d'impact en juin 2022. De plus, et sans s'y restreindre, les points additionnels suivants devraient être fournis :**

- Plans des systèmes de fosses et de conduites de refoulement, incluant le dimensionnement des pompes, pour éviter les soulèvements entre la période de mise en place des membranes et le dépôt du stablex;**
- Mise à jour des modélisations de stabilité, à partir des propriétés propres aux matériaux en place ou retenus pour la construction, basées sur des essais de laboratoire et comme recommandé par le Guide de conception des lieux d'enfouissement de sols contaminés;**
- Plans des canalisations ainsi que le dimensionnement des pompes, pour le plan de contingence;**
- L'ensemble des notes de calculs réalisées."**

Complément d'information

Depuis le dépôt de l'étude d'impact, l'ingénierie a été revue afin de tenir compte des préoccupations du MELCCFP exprimées dans sa 2e série de questions. Un document de réponse a été transmis au MELCCFP (document PR5.12 Réponses aux questions et commentaires - 2e série, 20 décembre 2022).

Dans ce document on retrouve le détail des fosses et des conduites de refoulement (QC-102) afin d'éviter tout soulèvement de la géomembrane entre sa mise en place et le dépôt du stablex. Ces détails sont également disponibles au plan 683160-C05A RÉV.00 transmis lors des audiences publiques (document DA2.1, déposé le 12 mai 2023). En ingénierie préliminaire, l'ordre de grandeur du débit d'eau souterraine sous la géomembrane est évalué jusqu'à un maximum de 300 m³/mois. Ce débit a été estimé à l'aide du modèle SEEP/W le long d'une coupe longitudinale à l'endroit le plus profond de la cellule 6 (côté ouest). Ainsi, l'utilisation d'une pompe submersible de 1,5 hp permettant un débit de pompage de 5m³/h (ex: Grundfos-22SQE07-120) dans chaque fosse, est suffisante pour éviter le soulèvement de la géomembrane. La dimension finale des fosses, le débit d'eau souterraine et la capacité de la pompe seront révisés et optimisés en ingénierie détaillée.

Comme mentionné dans le document de réponse à la 2e série de questions du MELCCFP (document PR5.12, QC-107 et QC-108), bien que les paramètres de résistance à long terme de l'argile naturelle en place aient été évalués sur des échantillons provenant de l'emplacement de la cellule 6, les analyses de stabilité (modélisations) utilisent en partie des paramètres provenant d'études antérieures. Une campagne géotechnique complémentaire est en cours et une révision sera effectuée en ingénierie détaillée lorsque les nouvelles données seront disponibles. La note de calcul est présentée à l'annexe 8.

Le plan 683160-C10-Rév02, disponible à l'annexe 7, montre une vue en plan schématique des conduites de refoulement, incluant les conduites additionnelles en cas de crue exceptionnelle (plan de contingence). Ce plan est une mise à jour pour montrer le nouveau bassin de rétention #9 (mise à jour depuis le dépôt de la série de plan transmise lors des audiences publiques - document DA2.1, déposé le 12 mai 2023). Le dimensionnement des pompes a été évalué à l'aide du logiciel PipeFlo. Afin de maintenir le niveau d'eau à moins de 30 cm même en cas d'événement exceptionnel, une option proposée consiste à installer en série deux pompes additionnelles pour chaque sous-cellule (une première pompe submersible et l'autre horizontale). La pompe submersible avec une tête de 38 m (ex : Tsurumi Pump, GSZ Series) et la pompe horizontale avec une tête de 104 m (ex : Godwin HL300). La note de calcul est présentée à l'annexe 8.

Voici la liste des notes de calculs présentées à l'Annexe 8 de ce document:

- analyses de stabilité;
- élongation de la géomembrane;
- calcul des tassements.
- bilans d'eau ;
- dimensionnement préliminaire des pompes et des conduites incluant les situations d'urgence (plan de contingence);
- évaluation de la déformation des conduites;
- estimation du débit de lixiviation et du débit de fuite;

10. Ponceau

10.1. "Concernant le ponceau, il sera possible d'obtenir plus de précisions sur les mesures mises en place afin d'assurer la connectivité pour l'ensemble des amphibiens et reptiles, au moment de l'analyse sur l'acceptabilité environnementale du projet. Cependant, plusieurs ponceaux pourraient être nécessaires, si celui proposé n'est pas satisfaisant."

Complément d'information

Stablex a procédé en août 2023 à la mise à jour de la caractérisation du milieu naturel du terrain visé pour aménager la cellule no 6, laquelle inclut le milieu hydrique visé par les travaux (traverse de ruisseau sous le nouveau tronçon du chemin d'accès de 430 m.l.). Ce rapport est en cours de complétion et sera livré dès que possible d'ici le début octobre 2023. Il sera donc rendu disponible avant l'analyse de l'acceptabilité environnementale du projet.

La conception du chemin d'accès sera basée sur les résultats de cette mise à jour afin de s'assurer que le dimensionnement permette d'intégrer les mesures visant à assurer la connectivité pour l'ensemble des amphibiens et des reptiles susceptibles d'être présentes dans ce secteur.

11. Post-fermeture

11.1. "Les coûts de gestion post fermeture devront être révisés, notamment pour tenir compte de la révision du concept d'aménagement, ce qui n'a pas été fait jusqu'à maintenant."

Des renseignements concernant les coûts de gestion post fermeture sont fournis à l'annexe 19 ainsi que dans le premier document de réponses aux questions et commentaires (QC-70). L'estimation des coûts doit être mise à jour en tenant compte de tous les nouveaux éléments de concept ainsi que du programme de surveillance environnementale révisé. À titre d'information, vous trouverez ci-dessous une liste non exhaustive d'items à considérer pour la détermination de ces coûts à adapter en fonction du projet d'aménagement et d'exploitation de la cellule 6 de Stablex.

Complément d'information

Une mise à jour des coûts de post fermeture a été réalisée en tenant compte de tous les nouveaux éléments de conception ainsi que du programme de surveillance environnementale révisé. Cette mise à jour est présentée dans la note technique révisée "Programme de suivi post-restauration pour le site de la future cellule 6", document 672094-2000-4EER-0003, révision 05 (Annexe 9). Les coûts de post fermeture sont détaillés dans le tableau en annexe A du document.

Les coûts de post fermeture fournis en annexe 19 inclus déjà plusieurs des éléments requis pour le suivi environnemental. Cette nouvelle mise à jour des coûts de post fermeture ajoute quelques éléments manquants pour le suivi environnemental, tel que (note: le numéro d'item du tableau en annexe A du rapport est indiqué en parenthèse):

- Réparation des trous, failles, affaissement et bris de la couverture, ainsi que les réparations aux bermes et talus (items 2.2 et 2.3);
- Entretien des bâtiments (item 3.6);
- Nettoyage des conduites, entretien des équipements, remplacement des pompes, entretien des chapeaux de protection des puits d'observation (item 4.3 à 4.6);

11.2. "Les coûts par analyse pour chaque campagne d'échantillonnage (eau de surface, lixiviats, air, analyse dans les événements etc...) devront être détaillés. Par exemple pour les eaux souterraines, il doit être précisé le coût par analyse multiplié par le nombre de puits et multiplié par 3 fois par an. Ainsi il sera possible de réviser les coûts en fonction des changements du nombre d'échantillon.

Un ou plusieurs remplacements des divers équipements (pompes en particulier) doit être prévu sur la période de post fermeture (30 ans) et un coût annuel doit être évalué."

Complément d'information

Dans la note technique révisée "Programme de suivi post-restauration pour le site de la future cellule 6", document 672094-2000-4EER-0003, révision 05 (Annexe 9), les détails des coûts d'analyse pour chaque campagne d'échantillonnage sont présentés dans le tableau des coûts en annexe A du document, spécifiquement:

- Items 7.1.1 à 7.1.11 pour le suivi des eaux de surface;
- Items 7.2.1 à 7.2.11, pour le suivi des eaux souterraines;
- Item 8.4.1.1 à 8.4.1.11 pour les analyses des eaux de lixiviation;
- Item 8.4.2.1 à 8.4.2.11 pour les analyses des eaux de fuite;
- Item 8.4.3.1 à 8.4.3.11 pour les analyses des eaux brute à traiter; et
- Item 8.4.4.1 à 8.4.4.11 pour les analyses des eaux traitées de l'usine de traitement.

Les coûts d'entretien des équipements et de remplacement des pompes sont inclus dans les items 4.4 et 4.5 de l'estimation.

11.3. "À l'annexe 19, tableau 7.1, ce sont les mêmes montants à verser qui sont prévus chaque année d'exploitation. L'autorisation devra prévoir une révision de la contribution à la fiducie au minimum à chaque trois ans. La fréquence des révisions devra être spécifiée à l'autorisation.

Les grandes lignes pour l'entretien et la post-fermeture sont décrites, les détails seront fournis à la fermeture. Certains montants apparaissant au tableau 1 de l'annexe A semblent estimés. L'incertitude sur l'estimation des coûts est de 50 %. En plus d'un tableau avec les montants globaux, il faudrait que les montants soient ventilés pour chaque poste de dépense.

Information requise en acceptabilité

Pour les postes de dépense, on pourrait ajouter : entretien des bassins, entretien du réseau de collecte d'eau, frais d'électricité, remplacement des pompes, réensemencement, échantillonnage et analyse dans le système de détection des fuites, duplicata d'échantillons pour le contrôle de qualité.

Les paramètres d'analyses et de coûts correspondants devraient aussi être ventilés et présentés dans des tableaux complémentaires.

Le programme de suivi post fermeture manque de détail sur certains aspects et ne permet pas de corroborer les montants mentionnés. La section 7.3 devra être accompagnée d'un tableau permettant

de visualiser toutes les dépenses comprises dans le coût annuel du programme de suivi post fermeture.

Pour les postes de dépense, on pourrait notamment ajouter : entretien des bassins, entretien du réseau de collecte d'eau, frais d'électricité, remplacement des pompes, réensemencement, échantillonnage et analyse dans le système de détection des fuites, duplicité d'échantillons pour le contrôle de qualité.

Le coût des analyses est estimé trop approximativement et présenté sous forme de groupe d'analyses. Les paramètres d'analyses devront être listés individuellement ainsi que les coûts correspondants. Ces coûts ventilés devront être présentés dans des tableaux complémentaires joints en annexe."

Complément d'information

Dans la note technique révisée "Programme de suivi post-restauration pour le site de la future cellule 6", document 672094-2000-4EER-0003, révision 05 (Annexe 9), la ventilation des coûts de post fermeture est présentée plus en détail dans le tableau des coûts en annexe A du document.

11.4. L'étude d'impact couvre l'ensemble des éléments de notre champ de compétence de la directive ministérielle émise. Cependant, il n'est pas fait mention de période de révision. L'initiateur doit donc s'engager à réviser les coûts de gestion post fermeture et à proposer une nouvelle contribution à la fiducie tous les cinq ans (ou à une fréquence différente si requise), selon les conditions énoncées. La période de révision sera imposée par décret. Nous traiterons des enjeux de couverture de la fiducie et du décret 1317-81 lors de la phase d'acceptabilité de la PEEIE.

Complément d'information

Stablex s'engage à réviser les coûts de gestion post fermeture et à proposer une nouvelle contribution à la fiducie tous les cinq ans et pour les dix dernières années d'exploitation du site, la fréquence de révision du programme pourra se resserrer pour s'ajuster à une période de 3 ans.

11.5. "Concentration en azote ammoniacal (NH₃) des eaux interstitielles.
• Référence à l'addenda : 16-02101778.000-0200-EN-R-0100-01 - Annexe 19 - QC-72

Le futur traitement envisagé par Stablex pour réduire les teneurs en azote ammoniacal dans l'eau qui sera rejetée dans le réseau d'égout municipal est celui proposé par E2Metrix Inc. La réponse est partiellement acceptable.

Le Tableau 1 « Programme de suivi et d'entretien post-fermeture pour le site de la future cellule 6 » de l'annexe 19 ne prend pas en compte cette nouvelle information. Les coûts liés à l'implantation et à l'exploitation d'un système de traitement par électrocoagulation ou autre système de traitement en mesure d'atteindre des performances équivalentes sont non négligeables. L'annexe 19 devrait être mise à jour en tenant compte de cet élément."

Complément d'information

Dans la note technique révisée "Programme de suivi post-restauration pour le site de la future cellule 6", document 672094-2000-4EER-0003, révision 05 (Annexe 9), des coûts additionnels ont été ajoutés pour le traitement de l'azote ammoniacale dans le tableau des coûts en annexe A du document, spécifiquement:

- Item 8.1.7: allocation pour les consommables pour le traitement d'enlèvement d'ammoniaque;
- Item 8.7.2: consommation électrique pour le système de traitement par électro-oxydation (électrocoagulation).

12. Protection contre les intrusions

12.1. "Considérant la grandeur de terrain acquis, et la présence de chemin privé et public sur le lot adjacent (lot 2 274 133, centre d'essai et de recherche PMG Technologies), il faudra préciser de quelle manière Stalex entend prévenir les intrusions (RMD, article 99) sur l'ensemble des lieux, y compris la zone de traitement des lixiviats (clôture localisée ou protégeant entièrement les lieux)."

Information requise en acceptabilité

L'étude d'impact devra décrire par quel moyen la prévention des intrusions sera respectée après acquisition du nouveau terrain et installation de la nouvelle cellule."

Complément d'information

Les moyens de sûreté qui seront déployés pour prévenir les intrusions seront les suivants :

- Clôtures autour de l'ensemble du périmètre du terrain et barrières aux chemins d'accès.
- Éclairage extérieur aux endroits d'opération (chemins + front de coulée).
- Surveillance humaine :
 - Puce électronique pour le contrôle des accès pour l'ensemble des employés;
 - Puce électronique pour le contrôle des accès pour les entrepreneurs (active pendant le temps de leurs travaux) et les visiteurs;
 - Utilisation d'uniforme pour les employés et entrepreneurs, afin d'identifier rapidement une personne potentiellement suspecte;
 - Heures ouvrables : Vigilance de la part de l'ensemble des employés;
 - Heures silencieuses : Patrouille de sûreté effectuée par une firme externe.

13. Reboisement

- 13.1.** La période pour effectuer le déboisement devrait plutôt être du 1er septembre au 15 avril, afin de respecter la période de nidification des oiseaux nicheurs et la période de reproduction des chauves-souris. Cette information n'apparaît pas dans le document de réponses aux questions et commentaires du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). Elle pourra cependant être reprise au moment de l'analyse sur l'acceptabilité environnementale du projet.

Complément d'information

Stablex s'engage à effectuer le déboisement, lorsque nécessaire et selon la progression séquentielle de la cellule de placement, entre le 1^{er} septembre et le 15 avril. De cette manière, elle assurera le respect de la période de nidification des oiseaux nicheurs et de la période de reproduction des chauves-souris.

- 13.2.** Parmi les balises qui concernent les essences arborescentes, veuillez fournir une confirmation que Stablex utilisera des essences longévives adaptées aux deux sites visés (le Sapin Baumier et le mélèze laricin ne sont pas les essences indigènes les plus longévives au Québec). Si ce critère ne peut être respecté, veuillez démontrer que les essences plus longévives ne sont pas adaptées aux sites. De plus, pour les deux sites de reboisement ciblés, veuillez confirmer qu'un suivi sur dix ans (un, quatre et dix ans) visant 80 % de plants survivants libres de croître sera établi dans le plan de reboisement (avec entretien et remplacement des arbres morts, si requis, durant ce temps). Ces précisions pourront être obtenues au moment de l'analyse de l'acceptabilité environnementale du projet.

Complément d'information

Pour le site du dessus de la cellule 6 proprement dite, les essences ont été choisies en fonction des contraintes liées aux couches de recouvrement et de manière à ne pas obstruer les systèmes de drainage du recouvrement. Pour les autres endroits, des essences plus longévives seront proposées en ingénierie détaillée.

Stablex s'engage à poursuivre son suivi sur les deux sites de reboisement ciblés sur dix ans (un, quatre et dix ans) pour confirmer que 80 % des plants survivants sont libres de croître. Un entretien annuel des végétaux plantés sera effectué pour maximiser le taux de succès des plantations. Selon les taux de reprise observés, Stablex intégrera à son plan de reboisement le remplacement des arbres morts, si requis, lequel sera en vigueur pour la durée du suivi (horizon de dix ans).

14. Sols

- 14.1.** Sauf erreur, aucun plan de gestion des sols, sables et argile en cours d'excavation n'a été présenté. Le demandeur doit préciser comment et où ces trois matériaux seront stockés au cours des opérations avant d'être utilisés sur le site ou gérés hors site (pour une partie des sables). Le demandeur doit détailler le protocole de stockage et de réutilisation sur site en fonction de l'avancée de l'excavation. Le consultant doit aussi vérifier les impacts potentiels du stockage sur le site (tassement possible aux sites de dépôt, stabilité des piles). Les détails pourront être fournis lors de la demande d'autorisation pour l'excavation mais un plan de gestion préliminaire, incluant l'analyse des impacts potentiels du stockage, devrait être présenté pour l'étape d'acceptabilité.

Complément d'information

L'annexe 10 présente le bilan des matériaux de la cellule 6 à 17 moments différents au cours des 40 années de développement de la cellule. Ce bilan est appuyé par 17 figures montrant la progression du développement de la cellule pour chacun de ces moments.

- 14.2.** "Le consultant indique (page 19/512 Vol III) que « Le site à l'étude a ensuite été l'hôte d'exercices de l'armée canadienne pendant quelques décennies soit jusqu'en 1972 ». Par la suite, le consultant semble considérer que le terrain a été seulement l'hôte d'opérations de stockage d'explosifs finis et de nitrates (silo). Le demandeur peut-il confirmer qu'aucune opération d'exercices militaires n'a jamais eu lieu sur le lot concerné? Par ailleurs, en photo 5 du rapport de phase I (Vol III page 185/512), il apparaît la présence d'un conteneur d'émulsion (dont la nature n'est pas précisée). Le demandeur peut-il préciser la nature du contenu et confirmer pourquoi ce site n'a pas été considéré comme à risques et pourquoi aucun échantillonnage de sols n'a été réalisé à cet endroit?

La caractérisation de phase II a été une caractérisation ciblée (selon l'étude de phase I, aucune activité visée par l'annexe III du règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains n'a été menée sur le site). Un nombre réduit d'échantillon de sols a donc été prélevé sur le site. À titre d'exemple, seulement 4 talus de remblais sur les 12 existants ont été échantillonnés. Une contamination a été mesurée sur un seul échantillon (HAP dans la gamme A-B). Le plan de gestion des sables qui sortiront du site devrait être précisé (en particulier les modalités d'échantillonnage, ne pas référer seulement au guide d'interprétation).

Il est à noter que les risques liés à la présence de matériaux contaminés dans la construction des bunkers n'ont pas été vérifiés sur site (possibilité de retrouver des biphenyles polychlorés et du plomb (peinture) ainsi que potentiellement de la mousse isolante d'urée formaldéhyde et de la silice cristalline). Cette évaluation devra être faite avant de procéder aux opérations de démantèlement."

Complément d'information

Avant le dépôt de la demande d'autorisation ministérielle, les évaluations environnementales de site, phase I et II seront mise à jour. Les risques soulevés dans les travaux antérieurs à ces évaluations seront pris en compte lors de la mise à jour.

15. Tassement

- 15.1.** Étant donné l'importance des tassements sur la conception finale du fond de la cellule 6, il serait pertinent que le demandeur propose un moyen de vérifier, après le recouvrement de la ou des premières sous-cellules, que les prédictions de tassements sont bien réalisées sur le terrain. En cas de divergences observées, le demandeur pourrait ainsi envisager de modifier le remplissage des sous-cellules suivantes pour assurer le respect des pentes de fond.

Complément d'information

Les tassements du fond des premières sous-cellules seront suivis et évalués à l'aide de relevés d'arpentage avec drones, reconnus pour leur bonne précision verticale dans des environnements difficiles. Le produit stablex est considéré comme incompressible, partant du principe que celui-ci ne contient pas de matières organiques susceptibles à une décomposition. La superposition de deux drones successifs permettra d'évaluer la quantité de tassements sur le site durant la période concernée. Ces tassements évalués par drone sont attribuables à la couche d'argile sous le fond de la cellule (le stablex étant incompressible et le tassement de la couverture au-dessus du stablex étant insignifiant par rapport à celui de la couche d'argile en-dessous de la cellule).

Cette technique est avantageuse comparativement à d'autres méthodes dont la mise en place pourrait affecter la structure (particulièrement le recouvrement) ou dont l'instrumentation mise en place pourrait être affectée par le tassement de l'ensemble et fausser ainsi les lectures (mesures). Ainsi, pour les premières années de remplissage de la cellule, le profil du fond de la cellule (ou des sous-cellules) sera déterminé à partir de celui de la surface.

Les valeurs des tassements à attendre lors de la mise en place des premières sous-cellules seront toutefois moins importantes, vu les propriétés géotechniques de l'argile en place (comme la faible conductivité hydraulique k et le coefficient de consolidation c_v) et la charge relativement moins élevée qu'appliquera le stablex rempli dans ces sous-cellules.

16. Zone tampon

16.1. "Le demandeur indique que « Enfin, mentionnons que les étangs caractérisés en 2015 et en 2016 (Englobe, 2020) le long de la limite est de propriété se trouvent tout juste à l'extérieur de la zone tampon de 50 m. » Il ne fournit néanmoins aucune donnée de géolocalisation ni rapport d'arpentage. Il indique que la nouvelle limite est de la propriété sera établie par un arpenteur géomètre lorsque le projet sera accepté.

Nous considérons que l'étude d'impact sur ce point est recevable. Néanmoins, nous considérons que sans les informations d'arpentage, l'acceptabilité du projet devrait être spécifiquement conditionnelle au respect de 50 m entre l'emprise de la cellule et les étangs. Les documents qui prouveront le respect de cette condition seront à fournir lors du dépôt de la demande de certificat d'autorisation pour l'aménagement du lieu d'enfouissement.

Les documents qui seront fournis lors du dépôt de la demande de certificat d'autorisation pour l'aménagement du lieu d'enfouissement devraient inclure l'arpentage des étangs, de la limite de propriété et de l'emprise de la cellule."

Complément d'information

Les données de géolocalisation et rapport d'arpentage des étangs, de la limite de propriété et de l'emprise de la cellule du côté EST, qui prouveront le respect du 50 m entre l'emprise de la cellule et les étangs, seront fournis lors du dépôt de la demande de l'autorisation ministérielle pour l'aménagement du lieu d'enfouissement. Les plans d'ingénierie détaillés incluront également des mesures quantitatives permettant de démontrer clairement que la distance entre les étangs et le lieu d'enfouissement est d'au minimum 50 mètres.

Il est à noter qu'une mise à jour de la caractérisation du milieu naturel a été effectuée en août 2023 pour s'assurer d'intégrer le plus récent guide de caractérisation du MELCCFP (Lachance et coll., 2023). Le résultat de cet inventaire permettra de confirmer que la zone tampon sera exempt de milieux hydriques comme l'exige la

réglementation applicable en vigueur. Ce rapport est en cours de complétion et il sera rendu disponible au cours de l'analyse environnementale du projet, à savoir le plus tôt possible d'ici le début octobre 2023.

- 16.2. Par cohérence avec le Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles (REIMR), une zone tampon exclut la présence de cours d'eau ou plan d'eau, ce qui exclut du même coup la présence d'un étang. Bien que la figure 93-2 du document de réponse suggère que les étangs dans la section nord-est de la zone tampon sont situés à l'extérieur de la zone tampon, l'information est présentée sous une perspective qualitative sans documenter avec précision les distances mesurées. Les plans d'ingénierie détaillés devront inclure des mesures quantitatives permettant de démontrer clairement que la distance entre les étangs et le lieu d'enfouissement est d'au minimum 50 mètres.**

Complément d'information

Voir le complément d'information 16.1

17. Qualité de l'air

- 17.1. L'initiateur propose également une mesure d'atténuation supplémentaire n'ayant pas été incluse dans la modélisation : la fermeture des ventilateurs d'extraction VEN-070 et VEN-79. Pour que cette mesure puisse être considérée dans le cadre de l'analyse de l'acceptabilité du présent projet, son efficacité doit être démontrée de façon quantitative à l'aide de la modélisation de la dispersion atmosphérique.**

Complément d'information

Cette démonstration a déjà été soumise dans le cadre des Questions-Réponses ayant menées à la recevabilité de l'étude d'impact, voir la mise à jour de la modélisation scénario 2.

- 17.2. "Certains documents devront être mis à jour avant d'être soumis à la direction régionale lors de la demande d'autorisation ministérielle, afin que l'analyse soit réalisée avec les dernières informations. Entre autres : Modélisation atmosphérique prenant en considération les dernières autorisations, le cas échéant, et le site de la cellule 6;"**

Complément d'information

Ces informations ont déjà été soumises dans le cadre des Questions-Réponses ayant menées à la recevabilité de l'étude d'impact, voir la mise à jour de la modélisation scénario 2.

Annexe 1

(Archéologie)

Réaménagement de la cellule n° 6 au centre de traitement de Stablex à Blainville

Rapport d'inventaire archéologique

Stablex Canada Inc.

Version finale

1^{er} septembre 2023

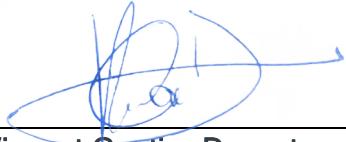
16-02101778.000-0200-EN-R-0600-00



ENGLOBE

Stablex Canada Inc.

Préparé par :



Vincent Gautier-Doucet

Archéologue

Études environnementales et changements climatiques

Approuvé par :



Catherine Lalumière

Chargée de projet et directrice de service

Études environnementales et changements climatiques

Équipe de réalisation

Stablex Canada Inc.

Directeur Santé, Sécurité et Environnement et Transport	Pierre Légo, chimiste, M. Sc. A
Directrice adjointe Environnement	Tania Tzakova, ing.
Directeur général	Michel Perron, chimiste
Directeur des projets majeurs et du site	Benoît Rompré, ing.

Englobe Corp.

Rédaction et recherche :

Chargée de projet	Catherine Lalumière, biol., MBA
Archéologue	Vincent Gautier-Doucet, M. Sc.
Cartographie/SIG	Bérengère Andrieux, géomaticienne
Révision et édition	Julie Korell, réviseure

Équipe de terrain

Archéologue et titulaire du permis	Vincent Gautier-Doucet, M. Sc.
Archéologue (terrain)	Camille Vinette, B. A. archéo.

Registre des révisions et émissions

Nº DE RÉVISION	DATE	DESCRIPTION
0A	27 avril 2023	Émission de la version préliminaire pour commentaires
00	1 ^{er} septembre 2023	Émission de la version finale

Propriété et confidentialité

« Ce document est destiné exclusivement aux fins qui y sont mentionnées. Toute utilisation du rapport doit prendre en considération l'objet et la portée du mandat en vertu duquel le rapport a été préparé ainsi que les limitations et conditions qui y sont spécifiées et l'état des connaissances scientifiques au moment de l'émission du rapport. Englobe Corp. ne fournit aucune garantie ni ne fait aucune représentation autre que celles expressément contenues dans le rapport.

Ce document est l'œuvre d'Englobe Corp. Toute reproduction, diffusion ou adaptation, partielle ou totale, est strictement prohibée sans avoir préalablement obtenu l'autorisation écrite d'Englobe et de son Client. Pour plus de certitude, l'utilisation d'extraits du rapport est strictement interdite sans l'autorisation écrite d'Englobe et de son Client, le rapport devant être lu et considéré dans sa forme intégrale.

Aucune information contenue dans ce rapport ne peut être utilisée par un tiers sans l'autorisation écrite d'Englobe et de son Client. Englobe Corp. se dégage de toute responsabilité pour toute reproduction, diffusion, adaptation ou utilisation non autorisée du rapport.

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 d'Englobe qui auraient réalisé des travaux au chantier ou en laboratoire sont dûment évalués selon la procédure relative aux achats de notre système qualité. Pour toute information complémentaire ou de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec votre chargé de projet. »

Table des matières

1	Introduction	1
1.1	Contexte de l'intervention	1
1.2	Zone d'étude	1
1.3	Mandat et objectifs particuliers	2
2	Cadre environnemental et historique	5
2.1	Contexte environnemental.....	5
2.1.1	Déglaciation et émergence des terres	5
2.1.2	Succession végétale et paléoenvironnement.....	5
2.1.3	Milieu naturel actuel	7
2.2	Contexte historique	7
2.2.1	Occupation autochtone.....	7
2.2.2	Occupation eurocanadienne	9
2.2.3	Colonisation eurocanadienne et développement agricole (1683 à 1940)	9
2.3	Travaux préalables et potentiel archéologique	12
2.4	Patrimoine bâti	13
3	Méthodologie	15
3.1	Échantillonnage des zones d'inventaire.....	15
3.2	Méthodes d'intervention	16
3.2.1	Échantillonnage en tranchée	16
3.2.2	Sondages manuels.....	16
3.3	Enregistrement des données	17
3.3.1	Inventaire archéologique et excavation en tranchée	17
3.3.2	Sondages manuels et pédologiques	17
3.3.3	Mesures de protection et de conservation	17
3.4	Emplacement et nature des interventions	18
4	Résultats.....	21
4.1	Opération 1A1	21
4.1.1	Sous-opération 1A1A	25
4.1.2	Sous-opération 1A1B	34
4.1.3	Sous-opération 1A1C	36
4.2	Opération 1A2	36
4.2.1	Sous-opération 1A2A	39
4.2.2	Sous-opération 1A2B	45
4.3	Opération 1A3 (Sondages ligne C)	45
4.3.1	Sous-opération 1A3A	45
4.3.2	Sous-opération 1A3B	45

4.4	Opérations 1A4 (Sondages ligne A)	46
4.4.1	Sous-opération 1A4A	46
5	Inventaire du milieu bâti	53
5.1	Entrepôts d'explosifs	53
5.2	Aménagements sur le terrain visé pour le réaménagement de la cellule n° 6	58
5.2.1	Gestion de l'eau et des incendies.....	58
5.2.2	Terrassements et chemins d'accès	60
5.2.3	Voies ferrées	61
6	Conclusion et recommandations.....	65
6.1	Conclusions.....	65
6.2	Recommandations	66
7	Références.....	67
8	Cartes anciennes consultées.....	69

TABLEAUX

Tableau 1 : Exemple du système d'enregistrement des données employé dans le cadre de l'inventaire archéologique.....	17
Tableau 2 : Couches stratigraphiques et niveaux anthroposés de la sous-opération 1A1A	25
Tableau 3 : Artéfacts des lots de la sous-opération 1A1A.....	27
Tableau 4 : Couches stratigraphiques et niveaux anthroposés de la sous-opération 1A1B	34
Tableau 5 : Artéfacts des lots de la sous-opération 1A1B.....	35
Tableau 6 : Couches stratigraphiques et niveaux anthroposés de la sous-opération 1A2A	39
Tableau 7 : Artéfacts des lots de la sous-opération 1A2A.....	40

FIGURES

Figure 1 : Vue aérienne de la zone d'étude (pré-1984)	2
Figure 2 : Composition du couvert végétal du Québec à 6 000 ans AA (tirée de Richard, 1995). La zone d'étude élargie est indiquée approximativement par la flèche rouge.	6
Figure 3 : Recul de l'inlandsis laurentien et évolution des biomes lors de la dernière déglaciation (tirée de Dyke, 2005). La zone d'étude élargie est indiquée approximativement par la flèche rouge.....	6
Figure 4 : Extrait du plan de Genest et Gauvin de 1882 (le terrain visé pour le réaménagement de la cellule n° 6 est en rouge) (tiré d'Arkéos, 2019)	10
Figure 5 : Extrait d'une carte topographique du Comté de Terrebonne de 1931 (le terrain visé pour le réaménagement de la cellule n° 6 est en rouge) (tiré d'Arkéos 2018)	11
Figure 6 : Identifications des zones de potentiels archéologiques présumés et d'échantillonnage dans le cadre de l'inventaire archéologique, ainsi que des « lignes » mentionnées dans le texte	16

Figure 7 : Opérations 1A1 (en vert) et 1A2 (en rouge) sur les photographies d'archives (CP Rail pré-1984)	21
Figure 8 : Poteaux de mise à la terre au coin nord de l'emprise du bâtiment de l'opération 1A1.....	22
Figure 9 : Plan des sous-opérations 1A1A et 1A1B (tranchées) et 1A1C (sondages manuels).....	23
Figure 10 : Types de clous trouvés dans les sous-opérations 1A1A, 1A1B et 1A2A. (A) clous de toiture tréfilés et galvanisés, (B) clous de fer tréfilés, (C) clou de chemin de fer	28
Figure 11 : (A) fragment d'isolateur en verre (SO 1A1A), (B) tuyau de caoutchouc (SO 1A1A), (C) connecteur de cuivre (SO 1A2A)	28
Figure 12 : Stratigraphie de la paroi sud-est - Sous-opération 1A1A	30
Figure 13 : Stratigraphie des parois nord-est et sud-ouest 0 Sous-opération 1A1A	31
Figure 14 : Photographie de la paroi sud-est - Sous-opération 1A1A	32
Figure 15 : Photographies des parois nord-est et sud-ouest - Sous-opération 1A1A	32
Figure 16 : Assemblages de bois A et B - Sous-opération 1A1A	33
Figure 17 : Tôles métalliques ondulées et fragment de bois dans la couche surface/litière - Sous-opération 1A1B	35
Figure 18 : Stratigraphie des parois nord-est et sud-ouest - Sous-opération 1A1B	37
Figure 19 : Plan des sous-opérations 1A2A (tranchée) et 1A2B (sondages manuels)	41
Figure 20 : Stratigraphie de la paroi sud-est - Sous-opération 1A2A	43
Figure 21 : Stratigraphie des parois nord-est et sud-ouest - Sous-opération 1A2A	44
Figure 22 : Stratigraphie de sondages de la sous-opération 1A3A	47
Figure 23 : Stratigraphie de sondages de la sous-opération 1A3B	49
Figure 24 : Stratigraphie des sondages pédologiques de la sous-opération 1A4A	51
Figure 25 : Exemple de l'un des 14 entrepôts d'explosifs existants sur le terrain visé pour aménager la cellule n° 6	53
Figure 26 : Photographie aérienne de la zone d'étude (date inconnue)	54
Figure 27 : Entrepôt d'explosifs C100	55
Figure 28 : Exemples des deux types de buttes antichocs aménagées au nord (A) et au sud-est (B) des « entrepôts »	57
Figure 29 : Conteneur-citerne dédié à l'entreposage d'explosif liquide (ISO ES-101)	58
Figure 30 : Exemple de fossé de drainage traversant le site	59
Figure 31 : Exemple de borne-fontaine trouvée sur le site portant la marque d'année de fabrication « 1941 »	59
Figure 32 : Exemple de borne-fontaine de marque McAvity trouvé sur le site portant la marque d'année de fabrication « 1954 »	60
Figure 33 : Sondage 1A1C-S003 (talus du chemin d'accès désaffecté)	61
Figure 34 : Emplacement des voies ferrées sur le terrain visé pour le réaménagement de la cellule n° 6 sur une carte topographique de l'armée canadienne de 1961 (les voies ferrées sont indiquées par les lignes noires) et vue aérienne actuelle	61
Figure 35 : Piles de dormants de chemin de fer créosotés au sud-est de l'entrepôt A103.....	62
Figure 36 : Dormants de chemin de fer affleurants dans le chemin d'accès le long de l'entrepôt E100.....	62
Figure 37 : Rail de chemin de fer affleurant dans le chemin d'accès de l'entrepôt D100	63
Figure 38 : Vue du talus de voie ferrée de la ligne A entre les entrepôts A102 et A103 (vue sud)	63

CARTES

Carte 1 : Situation de projet.....	3
Carte 2 : Localisation des interventions réalisées dans le cadre de l'inventaire archéologique	19

ANNEXES

Annexe A	Réaménagement de la cellule n° 6 au centre de traitement de Stablex sur le territoire de la Ville de Blainville
Annexe B	Catalogue des artéfacts
Annexe C	Catalogue photo
Annexe D	Fiches de terrain
Annexe E	Carnet de terrain
Annexe F	Inventaire des bâtiments

1 Introduction

1.1 Contexte de l'intervention

Une étude de potentiel archéologique du terrain prévu pour le réaménagement de la cellule n° 6 du centre de traitement de Stablex à Blainville a été réalisée par Arkéos inc. (2019). À la suite de la réception de la première série de questions et de commentaires du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP), Englobe a été mandatée par Stablex Canada Inc. pour réaliser un inventaire archéologique du terrain visé par le projet conformément au permis 22-ENGL-01 délivré par le ministère de la Culture et des Communications (MCC).

Cet inventaire complète l'étude de potentiel archéologique en fournissant des relevés du patrimoine bâti sur le site et un échantillonnage des gisements archéologiques. L'intervention sur le site visé par Stablex pour son projet a permis d'évaluer l'intégrité et le niveau de préservation des sols archéologiques, ainsi que la nature des vestiges. Pour ce faire, l'équipe d'archéologues d'Englobe a effectué un inventaire archéologique et des relevés architecturaux sur une période de cinq jours entre le 14 et le 18 novembre 2022. Cet inventaire permet de répondre aux interrogations soulevées par Arkéos dans l'étude de potentiel.

1.2 Zone d'étude

Rappelons que deux zones d'étude, une zone d'étude locale et une zone d'étude élargie, ont été délimitées dans le contexte de l'étude d'impact sur l'environnement du projet de réaménagement de la cellule n° 6 au centre de traitement de Stablex (carte 1). Elles ont été délimitées pour obtenir un portrait des milieux physique, biologique et humain spécifique au terrain visé pour réaménager la cellule n° 6 de manière à pouvoir en évaluer les impacts sur les composantes environnementales et sociales. Cette zone d'étude est caractérisée par une occupation boisée et industrielle. Dans le contexte de l'inventaire archéologique, seul le terrain visé pour réaménager la cellule n° 6 se trouvant sur les terrains de l'ancien Camp-Bouchard a été considéré (figure 1). Il s'agit d'un terrain plat, ceinturé au nord-ouest par le terrain du centre d'essai de véhicules automobiles (CEVA), au nord-est et au sud-ouest par des terrains naturels, alors que les cellules de traitement de Stablex bordent sa limite sud-est.

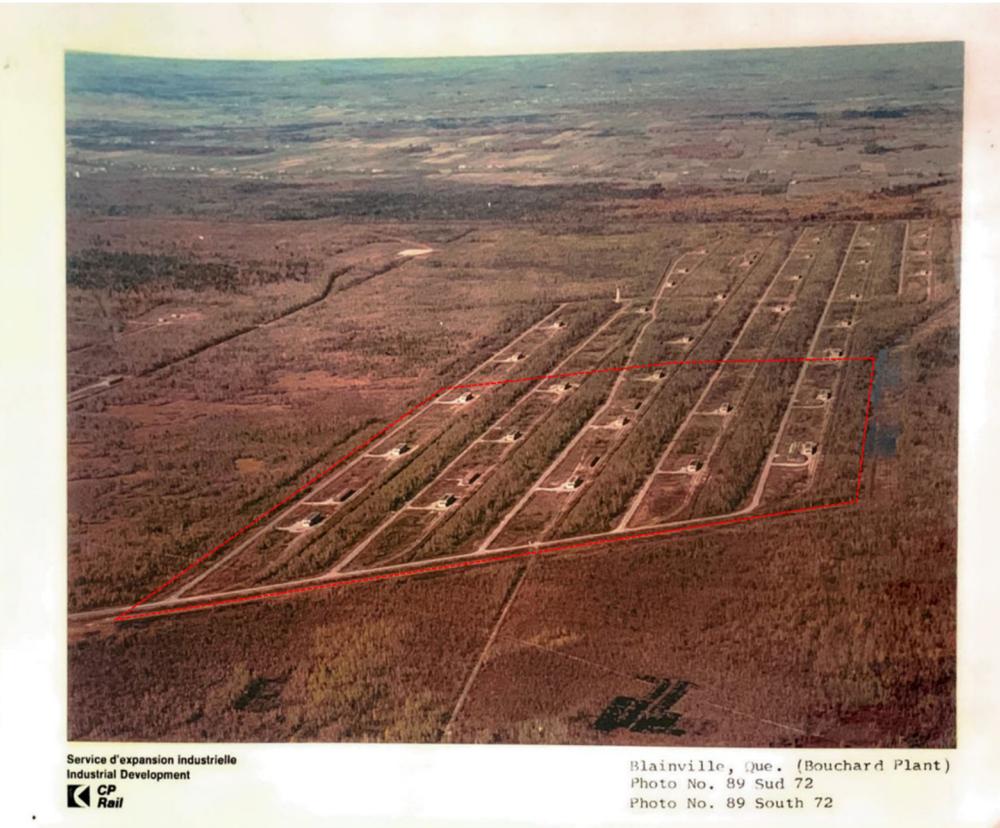


Figure 1 : Vue aérienne de la zone d'étude (pré-1984)

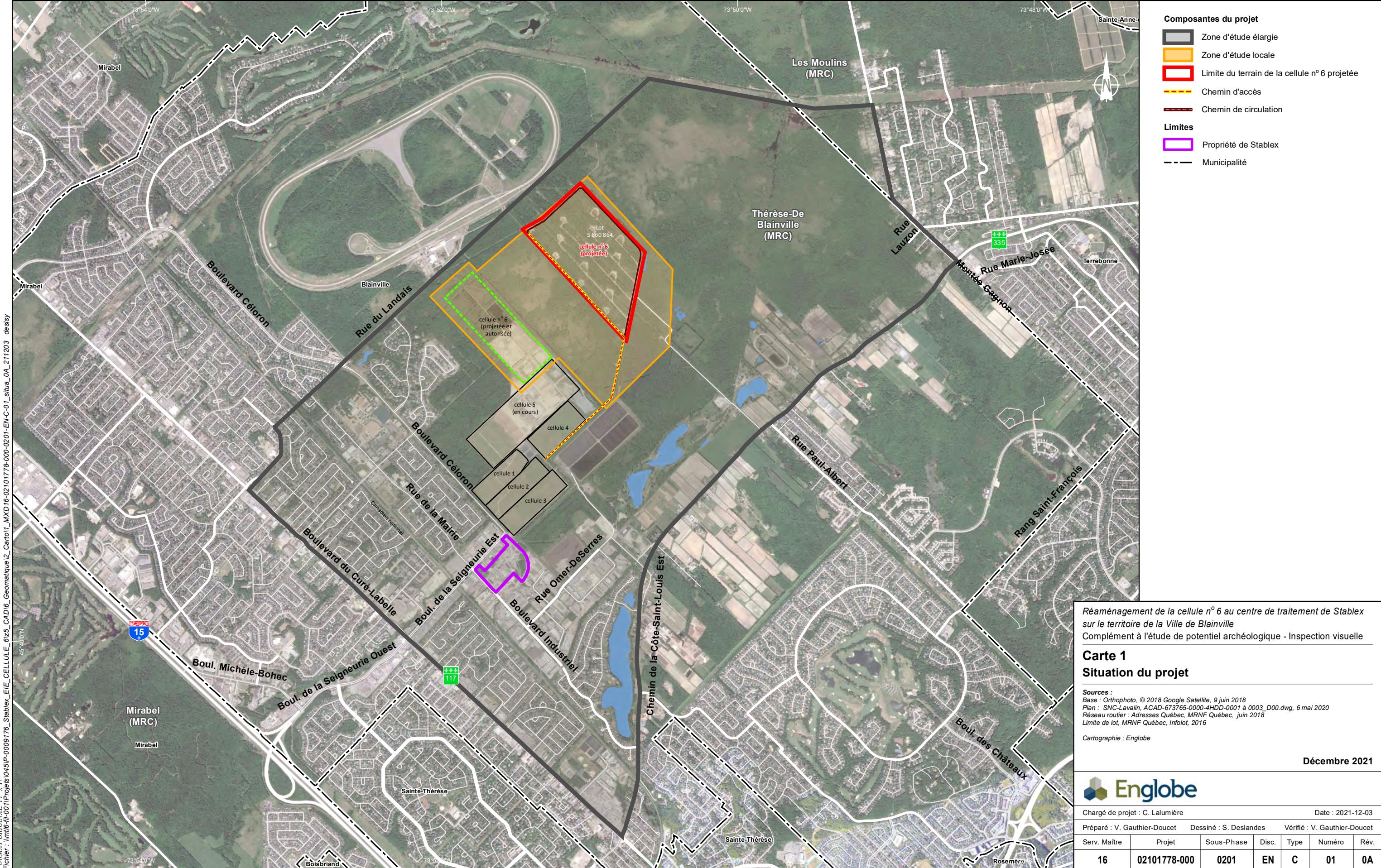
1.3 Mandat et objectifs particuliers

L'étude de potentiel archéologique réalisée par Arkéos en 2019 n'a pas permis de statuer sur l'intégrité des sols archéologiques et le potentiel archéologique de la période historique et industrielle du terrain visé pour le réaménagement de la cellule n° 6. Cette dernière évoquait le manque d'information et de données nécessaires pour se positionner sur l'existence d'un potentiel archéologique pour la période de la colonisation agricole du XIX^e siècle, ainsi que sur les vestiges associés aux activités ayant eu lieu durant l'utilisation du site durant l'époque du Plan Bouchard (1940-1945).

L'intervention de l'équipe d'Englobe visait à atteindre les objectifs suivants :

- Valider ou invalider l'existence de gisements archéologiques de la période eurocanadienne historique, plus spécifiquement la période correspondant au développement agricole de la région au cours des XIX^e et XX^e siècles ;
- Documenter la nature des vestiges du Plan Bouchard sur le terrain visé pour le réaménagement de la cellule n° 6 ;
- Documenter l'intégrité des sols archéologiques et l'existence de vestiges significatifs.

Le potentiel archéologique autochtone ancien a été écarté par Arkéos (2019) en raison de la nature humide du terrain.



2 Cadre environnemental et historique

2.1 Contexte environnemental

2.1.1 Déglaciation et émersion des terres

La déglaciation graduelle du nord de l'Amérique qui s'est amorcée avec un réchauffement climatique à la fin du Pléistocène supérieur a provoqué une modification considérable des biomes et des paysages hautement significatifs pour la compréhension de l'occupation humaine. Au Québec, la fonte de l'inlandsis laurentidien a débuté vers 14 000 AA¹ pour se terminer autour de 5 000 AA. Quant à la déglaciation de la vallée du Saint-Laurent, elle s'est amorcée entre 11 700 et 11 100 AA (Occhieti et Richard, 2003), moment où s'est formé le lac pro-glaciaire Candona (Parent et Occhieti, 1999), qui précédera l'incursion de la mer de Goldwaith dans l'ouest de la vallée du Saint-Laurent et jusqu'aux Grands Lacs, lors de la rupture du glacier du détroit de Québec, marquant le début de l'épisode de la mer de Champlain. Cette dernière a atteint une altitude de 250 m par rapport au niveau moyen des mers (NMM) actuel et ses limites s'étendaient sur plusieurs dizaines de kilomètres au nord de la zone d'étude élargie. Les littoraux des lacs et des rivières ont rapidement été modifiés par les changements du réseau hydrographique liés à la fonte des glaciers : l'incursion des eaux salées de la mer de Champlain dans les terres et le relèvement isostatique rapide dans les premiers 3 000 ans suivant le début de la déglaciation.

Le relèvement isostatique, qui s'est entamé dès le début de la déglaciation, est demeuré assez rapide dans la vallée du Saint-Laurent. L'émersion des terres est néanmoins demeurée caractérisée par une succession d'émersion et de transgression marines. Située à 69 m NMM, la zone correspondant au terrain visé pour le réaménagement de la cellule n° 6 a émergé des eaux de façon pérenne vers 9 800 AA.

2.1.2 Succession végétale et paléoenvironnement

Les conditions climatiques périglaciaires se sont graduellement estompées et la région a connu une succession végétale relativement rapide jusqu'à 7 000 AA, où les conditions végétales actuelles se sont installées.

La reconstitution du couvert végétal du Québec d'il y a 6 000 ans de Richard (1995) (figure 2) indique que la zone d'étude élargie, incluant la région de Montréal et les basses terres qui bordent les Laurentides, était alors déjà intégrée dans une zone de végétation sensiblement identique à l'actuelle, soit la zone des érablières. Les reconstitutions de Dyke (figure 3) pour 10 000 AA font état de l'ennoiement de la zone d'étude élargie par la mer de Champlain, laquelle est bordée par des terres émergées au nord-ouest colonisées par la toundra forestière et la toundra arbustive.

À partir de 9 000 AA, la végétation de la zone d'étude élargie est caractérisée par la forêt boréale, mais non loin de la limite sud de la toundra forestière. La déglaciation et le réchauffement climatique ont laissé place vers 8 000 AA à la forêt boréale, puis la forêt mixte. À ce moment, la région immédiate de la zone d'étude élargie borde la rive nord de ce qui deviendra le fleuve Saint-Laurent. À partir de 7 000 AA, c'est la forêt mixte comme on la connaît aujourd'hui qui colonise cette zone.

¹ AA : Avant aujourd'hui.

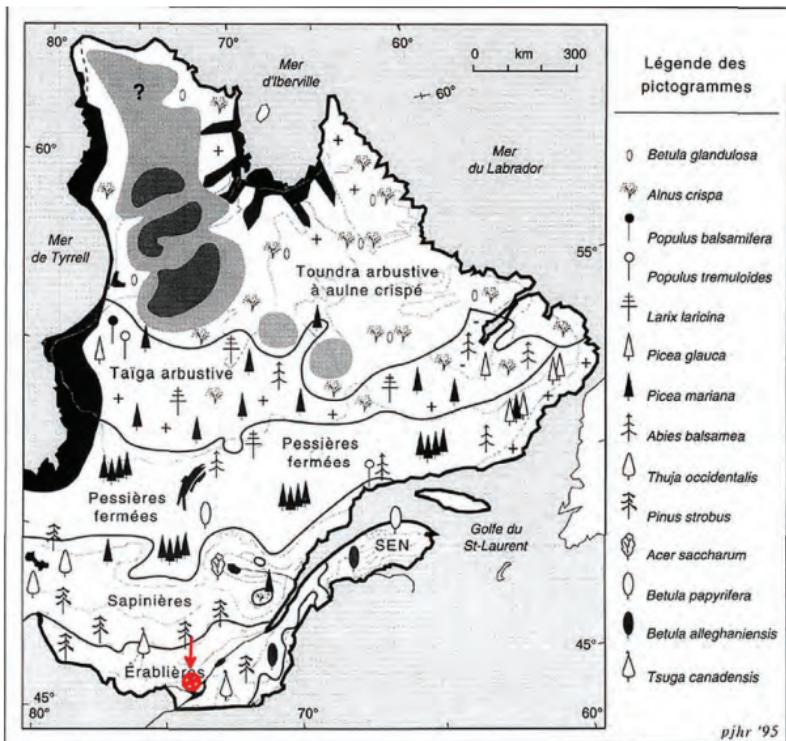


Figure 2 : Composition du couvert végétal du Québec à 6 000 ans AA (tirée de Richard, 1995). La zone d'étude élargie est indiquée approximativement par la flèche rouge.

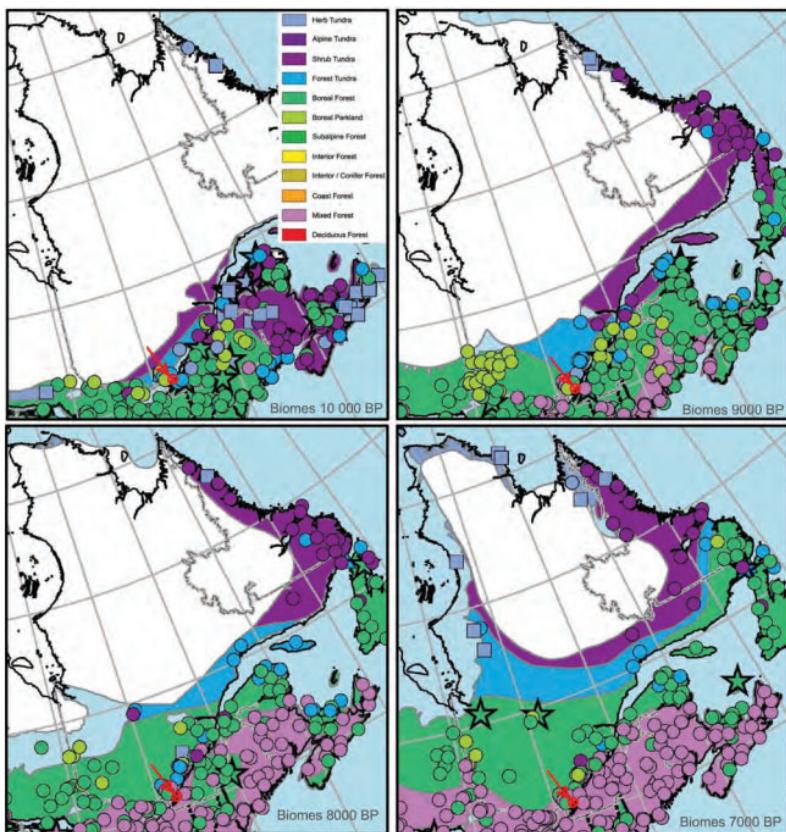


Figure 3 : Recul de l'inlandsis laurentien et évolution des biomes lors de la dernière déglaciation (tirée de Dyke, 2005). La zone d'étude élargie est indiquée approximativement par la flèche rouge.

2.1.3 Milieu naturel actuel

Principalement modelée par la dernière glaciation, la zone d'étude locale est caractérisée par un épais dépôt d'argiles marines de plusieurs dizaines de mètres qui s'est formé lorsque la mer de Champlain y était présente. Au-dessus de cette couche d'argiles se trouve un mince dépôt de sable fin (< 5 m), lequel se serait déposé lors du retrait de la mer de Champlain.

Sur le terrain visé pour réaménager la cellule n° 6, la majorité du terrain est drainée par plusieurs fossés de drainage vers un cours d'eau sans nom longeant la portion sud-est du site. Ce dernier s'écoule vers le ruisseau Locke Head, traversant le territoire de la ville de Blainville. Une petite portion des eaux de surface du secteur nord du terrain s'écoule en direction nord-ouest vers la rivière Mascouche.

La zone d'étude locale est comprise dans le domaine bioclimatique de l'érablière à caryer cordiforme. Dans ce domaine, la forêt feuillue est composée aux deux tiers d'érablières à feuillus tolérants. Les forêts mélangées et résineuses occupent le dernier tiers de la superficie. Les sites mésiques, qui représentent environ 40 % de la superficie forestière, sont occupés par l'érablière à caryer cordiforme, par l'érablière à tilleul et par l'érablière à bouleau jaune. Les sommets et les hauts versants mésiques sont généralement colonisés par l'érablière à tilleul et à hêtre ainsi que par l'érablière à tilleul et à chêne rouge. Les sites xériques sont occupés par les chênaies, les prucheraies et les pinèdes, alors que les sites mal drainés sont couverts de prucheraies humides, de cédrères ou d'érablières à orme (Bastien et coll., 2012). Dans la zone d'étude locale, ces boisés se trouvent essentiellement sur le terrain visé pour aménager la cellule n° 6, ceinturant les bâtiments d'entreposage. Ils sont donc fortement perturbés par la présence des infrastructures, des remblais et des nombreux fossés d'irrigation, en plus d'être fragmentés par des chemins, et ce, depuis plus de 75 ans.

Dans la zone d'étude locale, plusieurs milieux humides de superficies variables sont présents. La majorité d'entre eux correspondent à des tourbières minérotropes ou boisées. Au deuxième rang en termes de superficie couverte figurent les marécages arborescents. Plusieurs marais, généralement dominés par les quenouilles, sont aussi répartis dans la zone d'étude. Aux abords de certains fossés, dans l'emprise de la ligne de transport d'énergie ainsi que de manière isolée, se trouvent des aulnaies, des marécages de spirée à larges feuilles et des saulaies relativement denses. Finalement, cinq étangs ont été répertoriés par Englobe dans la zone d'étude (2020).

2.2 Contexte historique

2.2.1 Occupation autochtone

L'occupation autochtone du nord-est américain est typiquement divisée en trois grandes périodes par les archéologues : la période paléoindienne (12 000 à 8 000 AA), la période archaïque (9 000 à 3 000 AA) et la période sylvicole (3 100 à 415 AA). Ces grandes périodes permettent aux archéologues d'organiser dans le temps et dans l'espace l'expression des diverses cultures et leurs changements territoriaux, technologiques et sociaux, tels qu'ils sont perceptibles dans le registre archéologique.

En fonction des connaissances sur la chronologie de l'émergence des terres qui a suivi la dernière déglaciation, on peut suggérer que la zone d'étude locale, en raison de son élévation de 69 m NMM, aurait été habitable à partir de 9 800 AA, soit à partir de la période paléoindienne.

2.2.1.1 Période paléoindienne (12 000 à 8 000 AA)

La période paléoindienne est typiquement associée aux plus vieilles occupations humaines en Amérique. La période culturelle paléoindienne est typiquement divisée par les préhistoriens en deux périodes : le Paléoindien ancien (12 000 à 10 500 AA) et le Paléoindien récent (10 500 à 9 000 AA).

Alors que de nombreux sites du Paléoindien ancien sont connus en Nouvelle-Angleterre, cette période n'est représentée que de façon marginale au Québec par une occupation estimée à 12 000 AA sur le site Cliche-Rancourt dans la région de Mégantic (Chapdelaine, 2004).

Quant aux occupations du Paléoindien récent, elles sont bien présentes dans le registre archéologique de la région de Québec, et ce, jusqu'au Bas-Saint-Laurent. Plus près de la zone d'étude élargie, sur l'île Thompson dans la réserve d'Akwesasne, ont été trouvées des pointes de pierres taillées associées à la culture Plano (Paléoindien récent).

Les traces des premiers peuples de l'Amérique suggèrent qu'ils pratiquaient un vaste nomadisme et exploitaient les ressources fauniques, végétales et lithiques sur d'immenses territoires. L'exploitation de la mégafaune du Pléistocène par les groupes paléoindiens, fait marquant de leur adaptation aux environnements du Nouveau Monde, s'estompe avec l'extinction de ces espèces et est graduellement remplacée au sud du Québec par la chasse aux caribous et aux autres espèces de la toundra herbacée, puis arbustive qui se développe au sud du glacier, à mesure qu'il recule vers le nord.

2.2.1.2 Période archaïque (9 000 à 3 000 AA)

L'Archaïque correspond à la période suivant la fin des manifestations archéologiques des cultures du Paléoindien. L'existence de cette période dans la chronologie culturelle du nord-est de l'Amérique est le résultat du découpage que font les archéologues de l'histoire culturelle préhistorique pour une période très longue et mal détaillée de 6 000 à 7 000 ans. La variabilité temporelle et spatiale des cultures archéologiques de l'Archaïque est grande. C'est ce qui a mené les préhistoriens à employer un découpage tripartite arbitraire basé sur l'ancienneté des occupations pour organiser le registre archéologique plutôt que l'identification de changements culturels bien définis. Cette division temporelle correspond ainsi à l'Archaïque ancien (10 000 à 8 000 AA), moyen (8 000 à 6 000 AA) et récent (6 000 à 3 000 AA). L'Archaïque sera marqué dans l'ensemble par une colonisation graduelle de la majorité du territoire par les populations humaines suivant de près la fonte de l'inlandsis laurentidien.

L'Archaïque ancien au Québec demeure mal connu par les archéologues, possiblement en raison d'une difficulté à départager les collections archéologiques (Pintal, 2011). Différentes cultures archéologiques deviendront identifiables à certaines périodes et certaines régions au cours de l'Archaïque. Il semble s'être développé une différenciation de la culture matérielle sur la base d'identités culturelles sur plusieurs territoires dans le nord-est de l'Amérique durant l'Archaïque. De grandes subdivisions culturelles ont été proposées par les archéologues pour organiser le registre archéologique québécois sans que celles-ci ne représentent les définitions strictes d'expressions culturelles anciennes. On peut toutefois rappeler la division de l'Archaïque entre l'Archaïque maritime, dans le golfe du Saint-Laurent, le Labrador et l'Ungava, l'Archaïque laurentien dans la vallée du Saint-Laurent et l'Archaïque du bouclier dans la vallée du Saint-Laurent.

La vallée du Saint-Laurent compte plusieurs gisements archéologiques associés à la chronologie culturelle archaïque, notamment des sites importants, tels que l'île aux Allumettes et l'île Morrison (Clermont et Chapdelaine, 1998). Les sites GIFI-1 et BIFI-2, près de l'Assomption, comptent également des exemples notables de l'Archaïque laurentien (7 000 à 3 000 AA).

2.2.1.3 Période sylvicole (3 000 à 415 AA)

Le début de la période sylvicole est traditionnellement marqué par l'apparition des technologies céramiques dans le registre archéologique. C'est également une période au cours de laquelle une croissance démographique significative survient et continuera jusqu'à l'arrivée des Européens. Les territoires des différents groupes autochtones que rencontreront les premiers explorateurs européens ont probablement commencé à se définir au début de cette période caractérisée par une augmentation des conflits et des interactions sociopolitiques. Le Sylvicole, comme l'Archaïque est divisé selon une division tripartite, bien qu'exprimée plus clairement dans le registre archéologique : le Sylvicole ancien (3 000 à 2 400 AA), le Sylvicole moyen (2 400 à 1 000 AA) et le Sylvicole supérieur (2 400 à 415 AA).

Le Sylvicole ancien (3 000 à 2 400 ans AA), bien que caractérisé par l'apparition de la poterie sur certains sites, est en continuité avec l'Archaïque quant aux modes de vie et à l'adaptation des groupes humains aux ressources naturelles. Le nomadisme des groupes du nord-est persiste et le registre archéologique est marqué par la présence de matières premières exotiques. Ces dernières sont le signe de l'existence de vastes réseaux d'échanges qui s'installent progressivement à l'Archaïque et d'un fort dynamisme des interactions entre les différents groupes. La culture Meadowood est probablement l'exemple le plus révélateur de l'étendue des réseaux d'échange existants au Sylvicole ancien.

La présence de poterie deviendra quasi ubiquiste sur les sites préhistoriques du sud du Québec à partir du Sylvicole moyen (2 400 à 1 000 ans AA). Les caractéristiques technologiques et décoratives des poteries deviendront rapidement représentatives de l'identité culturelle des potières. La densité des sites archéologiques de cette période indique une croissance démographique qui se poursuit, en particulier dans la vallée du Saint-Laurent. L'exploitation des ressources semble aussi se poursuivre selon le cycle des saisons et la disponibilité des ressources, mais sur des territoires de plus en plus petits dont l'accès est possiblement contrôlé par des groupes multifamiliaux.

Le Sylvicole supérieur sera marqué par des changements drastiques dans le mode de vie des groupes autochtones du sud du Québec. Alors que les groupes du nord de la province, pour la plupart les ancêtres des nations algonquiennes actuelles (Cris, Innus, Ojibwés, Atikamekws et Anichinaabés) et des groupes inuits du Nunavik, maintiennent un mode de vie nomade, plusieurs groupes du sud du Québec entament une transition vers un mode de vie semi-sédentaire et développent l'exploitation des ressources horticoles. Ces groupes, dont les Iroquois du Saint-Laurent, fréquenteront abondamment le littoral du fleuve Saint-Laurent des Grands Lacs jusqu'à la péninsule gaspésienne tout au long de cette période.

2.2.2 Occupation eurocanadienne

2.2.3 Colonisation eurocanadienne et développement agricole (1683 à 1940)

Au 17^e siècle, dans le contexte de colonisation européenne de la Nouvelle-France, la zone d'étude locale est comprise dans la seigneurie des Mille-Îles concédée en 1683 à Michel-Sidrac Dugué de Boisbriand. Au début de 18^e siècle, celle-ci sera divisée en deux seigneuries qui prendront respectivement le nom de Langloiserie et de Petit. Vers la fin du 18^e siècle, la seigneurie de Langloiserie prendra le nom de Blainville, du nom de la famille en place. La colonisation de cette seigneurie débutera quelques décennies plus tard, aux abords de la rivière des Mille-Îles.

La première mention d'aménagement sur le terrain visé pour le réaménagement de la cellule n° 6, identifiée dans l'étude de potentiel d'Arkéos (2019) sur la carte de Genest et Gauvin 1882 (figure 4), présente la montée Isidore traversant la zone. La portion sud-est du terrain est d'ailleurs comprise sur les lots 830, 836 et 828 délimités sur une carte topographique de 1931 arpentés en 1907 (figure 5).

Avant le 20^e siècle, l'histoire de Blainville est essentiellement liée au monde agricole. Les activités industrielles s'y développeront graduellement au cours de ce siècle et prendront leur plein essor dans le cadre de l'implantation du complexe militaro-industriel du Plan Bouchard.

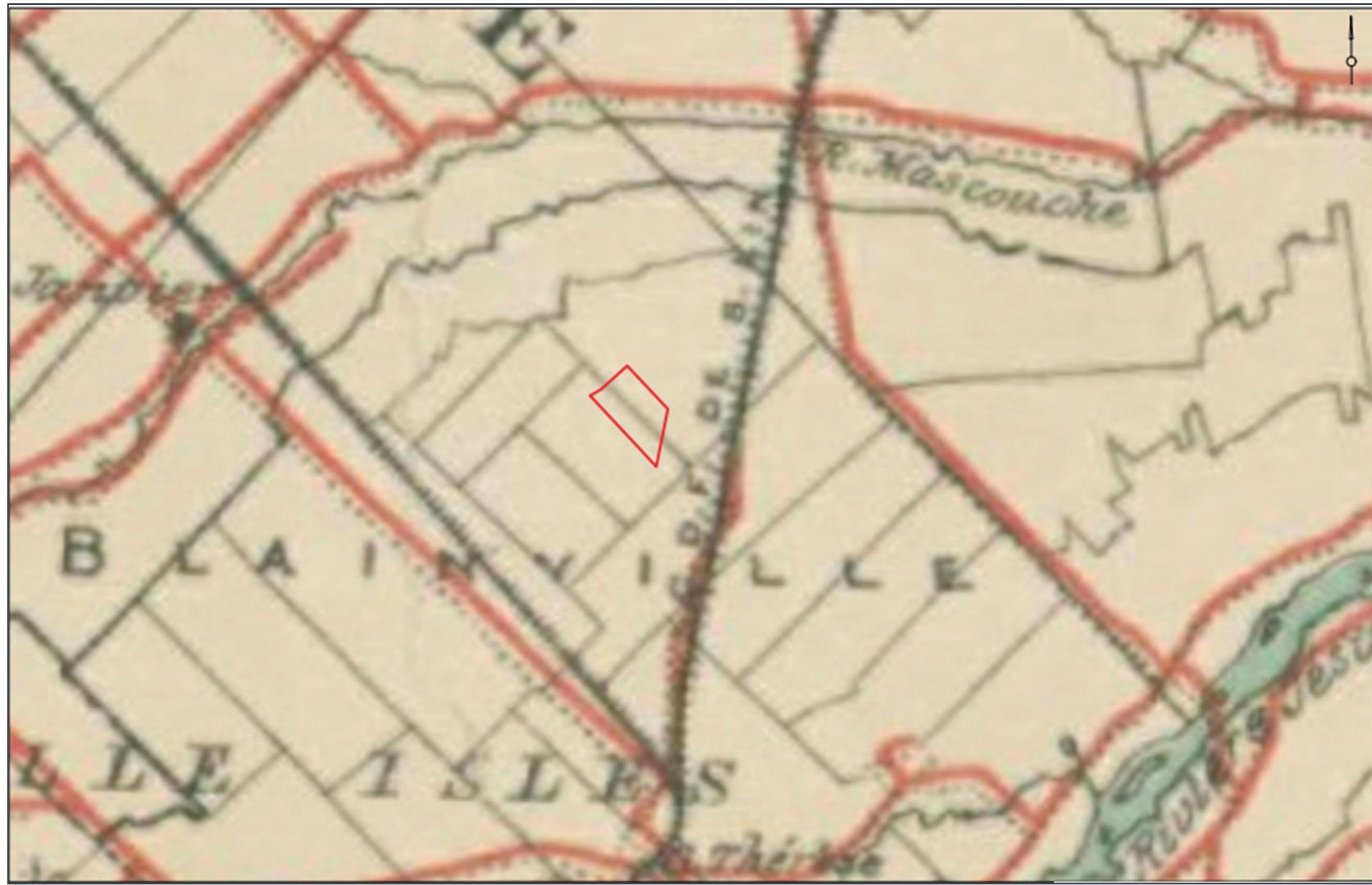


Figure 4 : Extrait du plan de Genest et Gauvin de 1882 (le terrain visé pour le réaménagement de la cellule n° 6 est en rouge) (tiré d'Arkéos, 2019)



Figure 5 : Extrait d'une carte topographique du Comté de Terrebonne de 1931 (le terrain visé pour le réaménagement de la cellule n° 6 est en rouge) (tiré d'Arkéos 2018)

2.2.3.1 Développement industriel et Plan Bouchard

Au début des années 1940 et avec l'augmentation rapide des besoins en approvisionnement de matériel militaire, Canadian Industrie Limited se voit attribuer 6 000 acres à Blainville pour la création d'un vaste complexe industriel nommé « Plan Bouchard » et dédié à la production du matériel acheminé aux troupes canadiennes. En plus de l'infrastructure industrielle, ce site comprend notamment des habitations, un hôpital et un centre communautaire pour les 6 000 employés qui y travaillent. La fin de la Deuxième Guerre mondiale sonne la fin de la production industrielle et l'armée coordonne rapidement le démantèlement du village qui s'était constitué dans les limites du Plan Bouchard. Le Plan Bouchard explique en partie l'aménagement urbain actuel de Blainville et laisse ses traces sur le paysage local.

À partir de la fin de la guerre et jusqu'en 1973, une portion du Plan Bouchard conserve une vocation militaire et sert de dépôt de munition et de camp d'entraînement.

2.3 Travaux préalables et potentiel archéologique

La consultation de la base de données de l'Inventaire des sites archéologiques du Québec (ISAQ) n'a révélé aucune intervention archéologique réalisée précédemment sur le terrain visé pour le réaménagement de la cellule n° 6. L'étude de potentiel archéologique a été réalisée par Arkéos (2019) dans la cadre du présent projet et constitue la seule initiative prise en matière de recherches archéologiques. Les archéologues d'Englobe ont également réalisé une visite du site en novembre 2021 et produit un rapport sommaire de leur observation (annexe A).

L'étude de potentiel archéologique réalisée par Arkéos a suggéré que le site ne possédait aucun potentiel pour la période autochtone ancienne en raison de la nature humide du territoire. Pour la même raison, Arkéos doute que le secteur ait été labouré pendant la période de colonisation agricole débutant au 17^e siècle, mais mentionne la présence de la montée Isidore, qui traversait alors la zone d'étude locale. Cet élément indique que la population connaissait et fréquentait les lieux.

C'est pour l'époque de mise en œuvre et d'exploitation du Plan Bouchard (1940-1945) et du Camp Bouchard (1945-1973) qu'Arkéos suggère un potentiel significatif et recommande que le site fasse l'objet d'un inventaire des infrastructures existantes et des vestiges archéologiques qui pourraient informer davantage sur cette période de l'histoire de Blainville.

La zone d'étude locale ne comporte aucun site archéologique inscrit à l'ISAQ. Elle possède néanmoins un potentiel archéologique de l'occupation eurocanadienne. Aucune zone précise de potentiel n'est identifiée et aucune fouille archéologique n'a eu lieu à ce jour dans la zone d'étude locale ou son périmètre immédiat. Bien que peu probable, le terrain visé pour le réaménagement de la cellule n° 6 pourrait abriter des objets témoignant de l'activité horticole, car les superficies labourées ne sont pas connues avec précision. Des vestiges de ces activités pourraient être mis au jour, bien que la zone ait été aménagée pour le Plan Bouchard, notamment avec la construction de chemins de fer. Les vestiges du Plan Bouchard demeurent les éléments les plus intéressants du potentiel archéologique de la zone d'étude locale. Les nouvelles fonctions industrielles et militaires du territoire pourraient avoir laissé des objets témoignant de ces usages, comme des cartouches, des munitions et des débris d'entrepôts. L'évaluation du potentiel archéologique de l'occupation eurocanadienne repose sur la documentation permettant d'identifier les grandes phases du développement historique de la zone d'étude locale. Les documents consultés sont principalement des cartes topographiques, des plans et iconographies anciens ainsi que des synthèses et monographies historiques (Arkéos, 2019).

Sur le plan de l'occupation autochtone, le territoire présente un intérêt archéologique nul ou très faible. L'évaluation du potentiel archéologique s'appuie sur l'archéologie et l'ethnohistoire qui identifient les traditions culturelles qui étaient présentes, notamment grâce à des sites archéologiques connus. L'évaluation repose également sur l'étude du territoire lui-même par des analyses de l'organisation de l'espace géographique, de la morphologie et de la topographie des lieux. La superposition de cartes

anciennes et actuelles portant sur la topologie, la topographie, les sols et la géologie permet de cerner les avantages et les inconvénients de l'occupation des espaces géographiques, et donc de la probabilité qu'ils aient été habités. La zone d'étude locale est constituée de milieux humides, de sorte qu'elle présentait peu d'attrait pour des établissements humains (Arkéos, 2019).

2.4 Patrimoine bâti

La zone d'étude locale est située dans la zone I-571, anciennement occupée par le Camp Bouchard, du plan de zonage de la Ville de Blainville (2015). Selon le plan de zonage, seule l'affectation « industrielle » est autorisée dans cette zone (Ville de Blainville, 2015). Ce site est entouré d'une zone d'affectation « communautaire », sauf au nord, où l'affectation reste « industrielle » (Ville de Blainville, 2015). La zone d'étude locale est actuellement occupée par les installations de la compagnie Orica.

La ville de Blainville ne comporte aucun bien classé au patrimoine (Bergeron Gagnon inc., 2015). D'après une étude à l'échelle de la municipalité régionale de comté (MRC), la ville de Blainville comprend 53 éléments et ensembles d'intérêt. La majorité d'entre eux ont une valeur d'authenticité moyenne (32) à faible (10), en raison de l'altération des matériaux et des composantes d'origine.

De nombreux éléments patrimoniaux sont liés aux vestiges du Plan Bouchard, un site industriel voué à la fabrication de munitions et d'obus au cours de la Deuxième Guerre mondiale. Il représente l'un des deux ensembles d'intérêt patrimonial ciblés par l'étude à l'échelle de la MRC. Ce site est situé à l'est du boulevard Céloron, au sud de la rue du Landais, au nord du chemin de la Côte-Saint-Louis Est et à l'est de la route 335. Ce site a été construit à partir de 1941 et deviendra, dès 1942, le plus grand site de remplissage d'obus de l'Empire britannique (Bergeron Gagnon inc., 2015). Il comprenait principalement des bâtiments servant de bureaux et d'ateliers de fabrication, mais également une chapelle, un hôpital, une caserne de pompiers, une citerne d'eau et une banque. Le site change de vocation en 1945 et devient le Camp Bouchard, une base militaire en activité jusqu'en 1972 (Bergeron Gagnon inc., 2015). Actuellement, une grande partie du site appartient à la Ville et est occupée par des milieux humides et des peuplements forestiers denses où subsistent les vestiges des bâtiments de la ligne 4 et de la citerne d'eau (Bergeron Gagnon inc., 2015). La rue du Général-Allard, la rue de la Mairie et la place de Dieppe comprennent des maisons multifamiliales et unifamiliales d'intérêt patrimonial, construites par la compagnie Wartime Housing dans le cadre du développement du Plan Bouchard (Bergeron Gagnon inc., 2015).

Les plus vieux bâtiments patrimoniaux sur le territoire de la ville correspondent à des fermes et à des résidences datant de la période de colonisation du territoire, c'est-à-dire qu'ils sont antérieurs à 1850 (Bergeron Gagnon inc., 2015). Outre le secteur du Plan Bouchard, le chemin de la Côte-Saint-Louis Est et le boulevard du Curé-Labelle sont les principaux axes autour desquels se trouvent des résidences, des fermes et des commerces d'intérêt patrimonial (Bergeron Gagnon inc., 2015). La plupart des édifices servent actuellement de résidences, mais quelques-uns sont occupés par des commerces, tels que le magasin Jos.-Labelle et l'école Saint-Edmond sur le boulevard du Curé-Labelle (445, boulevard du Curé-Labelle ; Bergeron Gagnon inc., 2015).

Aucun bâtiment patrimonial ne se trouve dans la zone d'étude locale.

3 Méthodologie

3.1 Échantillonnage des zones d'inventaire

La zone d'inventaire, qui correspond au terrain actuellement utilisé par l'entreprise Orica Canada pour l'entreposage d'explosifs est divisée en cinq « lignes » nommées A, B, C, D, E (figure 6). Chaque ligne possède une route et entre deux et quatre entrepôts. Chacun de ces entrepôts est nommé en fonction de leur ligne et de leur position. Par exemple, dans la ligne A qui compte quatre entrepôts, ces derniers sont respectivement numérotés A100, A101, A102, A103. Cette numérotation des entrepôts et des « lignes » sera utilisée à plusieurs reprises dans ce document pour situer les interventions réalisées.

Aux fins de l'échantillonnage, le terrain visé pour le réaménagement de la cellule n° 6 a été découpé en six grandes zones (figure 6) en fonction du potentiel archéologique présumé du site découlant des informations issues de l'étude de potentiel d'Arkéos (2019), des données de caractérisation des milieux humides d'Englobe (2020) et des images aériennes d'archives disponibles. Cinq de ces zones (zones 1, 2, 4, 5 et 6) correspondent aux secteurs où les cartes anciennes (figures 4 et 5) et les photographies aériennes d'archives (figure 1) montrent l'existence de bâtiments existants et disparus. Une seule zone (zone 3) correspond aux lambeaux de sols au nord-est de l'ancien tracé de la montée Isidore qui traversait la zone d'étude locale et délimitait la limite nord des lots agricoles à l'époque de la colonisation agricole de la région.

Afin de répondre aux objectifs fixés dans le cadre de ce projet, un échantillonnage représentatif du terrain visé pour réaménager la cellule n° 6 a été effectué. Ainsi, les zones 4 et 5 ont été ciblées afin de documenter les gisements archéologiques de la période industrielle et la zone 3 afin de valider le potentiel archéologique eurocanadien historique.

Les zones 4 et 5 ont été sélectionnées en fonction des connaissances disponibles sur les bâtiments ayant existé sur le site. Les photographies aériennes de la zone d'étude les plus anciennes montraient l'existence de bâtiment dans la zone 4 au moins jusqu'aux années 1980 (figure 1). Quant à la succession de plans topographiques de l'armée canadienne, elle suggère des changements graduels à l'infrastructure sur le site, avec un nombre décroissant de bâtiments dans la zone d'étude locale entre 1961 et 1975. La zone 5 a donc été sélectionnée afin de documenter la nature des bâtiments ayant été détruit entre la fin du Plan Bouchard et 1975 et de mieux comprendre l'évolution de l'infrastructure du site dans le temps.

Légende

- Zone d'étude ■ Zones de potentiel industriel (1939-1945)
■ Milieux humides ■ Zones de potentiel eurocanadien historique

0 100 200 m

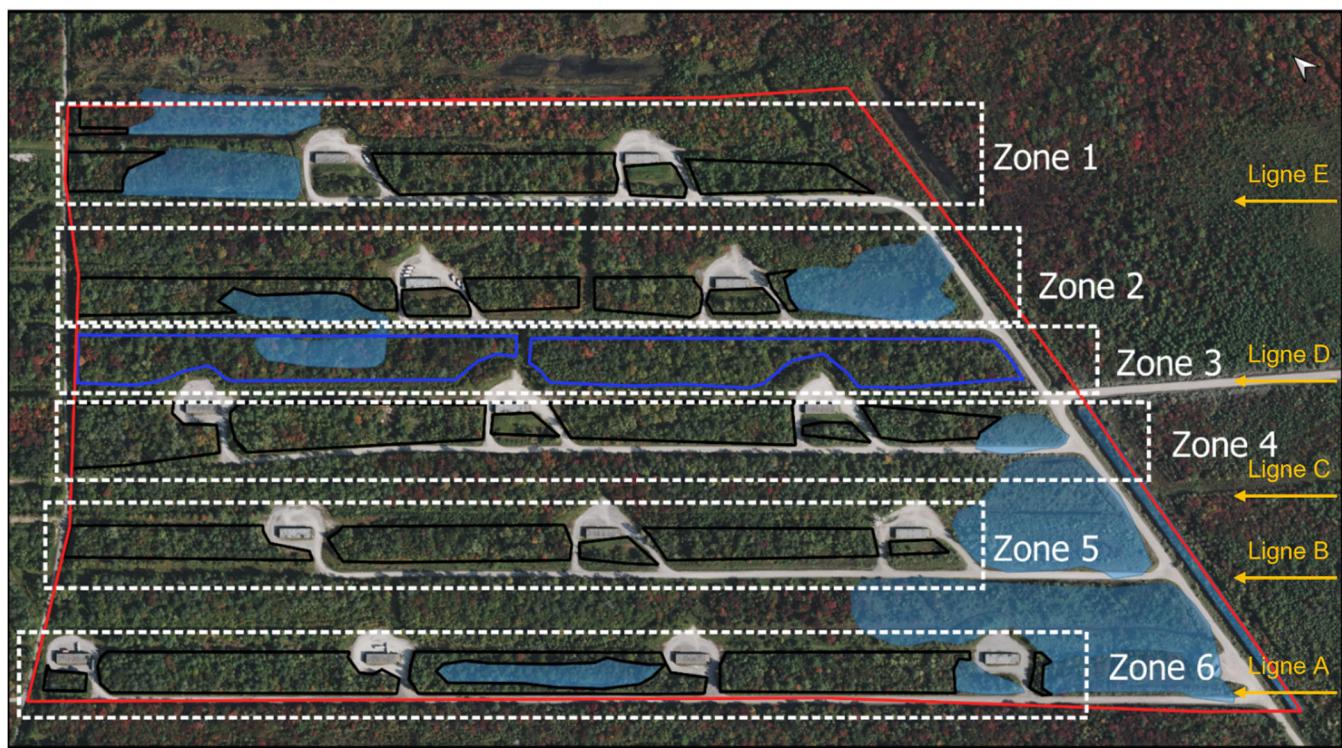


Figure 6 : Identifications des zones de potentiels archéologiques présumés et d'échantillonnage dans le cadre de l'inventaire archéologique, ainsi que des « lignes » mentionnées dans le texte

3.2 Méthodes d'intervention

3.2.1 Échantillonnage en tranchée

Les zones 4 et 5, correspondant au potentiel industriel, ont été échantillonnées par fouille en tranchée. Les emplacements de tranchées de 1 m x 3 m et 1 m x 2 m ont été déterminés en fonction des vestiges visibles en surface, des aménagements du terrain (talus, voies ferrées, routes, etc.) et des photographies aériennes anciennes. Les tranchées ont été fouillées à la truelle par décapage en isolant les niveaux stratigraphiques distincts, et ce, jusqu'à l'atteinte de la couche de sol naturel (stérile).

3.2.2 Sondages manuels

La zone 3 correspondant au potentiel eurocanadien historique a fait l'objet de sondages manuels de 50 cm x 50 cm dans l'objectif de découvrir des vestiges culturels, ainsi que de documenter la nature et l'intégrité des sols en place. Une inspection visuelle de la zone 3 a été réalisée au début de l'intervention par les archéologues en prévision des chutes de neige qui étaient prévues dans la semaine. Quant aux sondages, ils ont été réalisés tous les 15 m dans l'ensemble de la zone accessible et sèche. Des sondages pédologiques de 50 cm x 50 cm ont également été réalisés jusqu'à l'atteinte d'une couche stérile afin de documenter les stratigraphies en place.

3.3 Enregistrement des données

3.3.1 Inventaire archéologique et excavation en tranchée

L'enregistrement des données a été réalisé à l'aide du système Tikal qui est habituellement employé lors de fouille en archéologie historique (tableau 1) (Parcs Canada, 2005). Les structures identifiées et échantillonnées représentent donc des opérations distinctes (1A1 et 1A2). Les trois tranchées réalisées ont été enregistrées en tant que sous-opérations (1A1A, 1A1B et 1A1C). Chaque couche archéologique identifiée lors de la fouille des tranchées a été individualisée en lot selon leur appartenance à la sous-opération (p. ex. 1A1A1, 1A1A2, 1A1A3). Une analyse des matériaux et des fonctions des artéfacts mis à jour a été réalisée et est consignée dans un catalogue (annexe B). Un second catalogue établit la liste de l'ensemble des photographies prises lors des interventions (annexe C).

Les informations concernant les sous-opérations qui correspondent à des tranchées excavées ont été consignées sur des fiches de terrain (annexe D).

Tableau 1 : Exemple du système d'enregistrement des données employé dans le cadre de l'inventaire archéologique

Numérotation	Explications
1	Site du Plan Bouchard
A	Terrain visé pour le réaménagement de la cellule n° 6
1A1	Opération
1A1A	Sous-opération
1A1A1	Lot

Trois grandes zones ont également fait l'objet de sondages manuels. Chacune d'entre elles s'est vue attribuer un numéro de sous-opérations distinctes (1A3, 1A4, 1A5).

Lorsque jugées pertinentes, des vues en plans des couches excavées et des vestiges en place ont été dessinées et photographiées. L'ensemble des sols excavés ont été décrits et toutes les données recueillies ont été consignées dans un carnet de terrain (annexe E) et sur des feuilles millimétriques numérotées (annexe D ; fiches 1 à 11). Les stratigraphies des tranchées ont été photographiées et dessinées.

3.3.2 Sondages manuels et pédologiques

Deux types de sondages ont été réalisés dans le cadre de l'inventaire archéologique : des sondages manuels et des sondages pédologiques. Les sondages manuels ont été géolocalisés, mais n'ont pas été photographiés ou décrits. Les sondages pédologiques ont toutefois été photographiés et décrits dans le but de documenter la nature et l'intégrité des sols à l'échelle des zones ciblées pour l'inventaire. Des exemples représentatifs de ces sols sont illustrés et décrits dans ce document. Les photographies des sondages sont disponibles en annexe (annexe C).

3.3.3 Mesures de protection et de conservation

Les vestiges découverts lors des interventions dans les zones d'inventaire ont été emballés de façon à les garder intacts pendant le transport. En laboratoire, ils ont été nettoyés, puis séchés de manière à limiter leur dégradation. Aucune mesure spéciale de conservation n'a été nécessaire. L'ensemble des objets mis à jour ont été élagués en accord avec les responsables au MCC, car ils ne représentent

pas de potentiel significatif pour la recherche archéologique. Il est à noter qu'à la suite de la transmission de l'*Avis de découverte* par Englobe, le MCC a jugé que les découvertes ne justifiaient pas l'attribution d'un code Borden² sur le terrain visé pour le réaménagement de la cellule n° 6.

Les vestiges de bois mis au jour dans les tranchées d'exploration ont été remblayés après avoir été minutieusement photographiés, mesurés et décrits.

3.4 Emplacement et nature des interventions

La zone 3 a fait l'objet de sondage manuel. Elle correspond à la portion boisée au sud-ouest de la ligne D qui a été identifiée pour son potentiel archéologique historique eurocanadien.

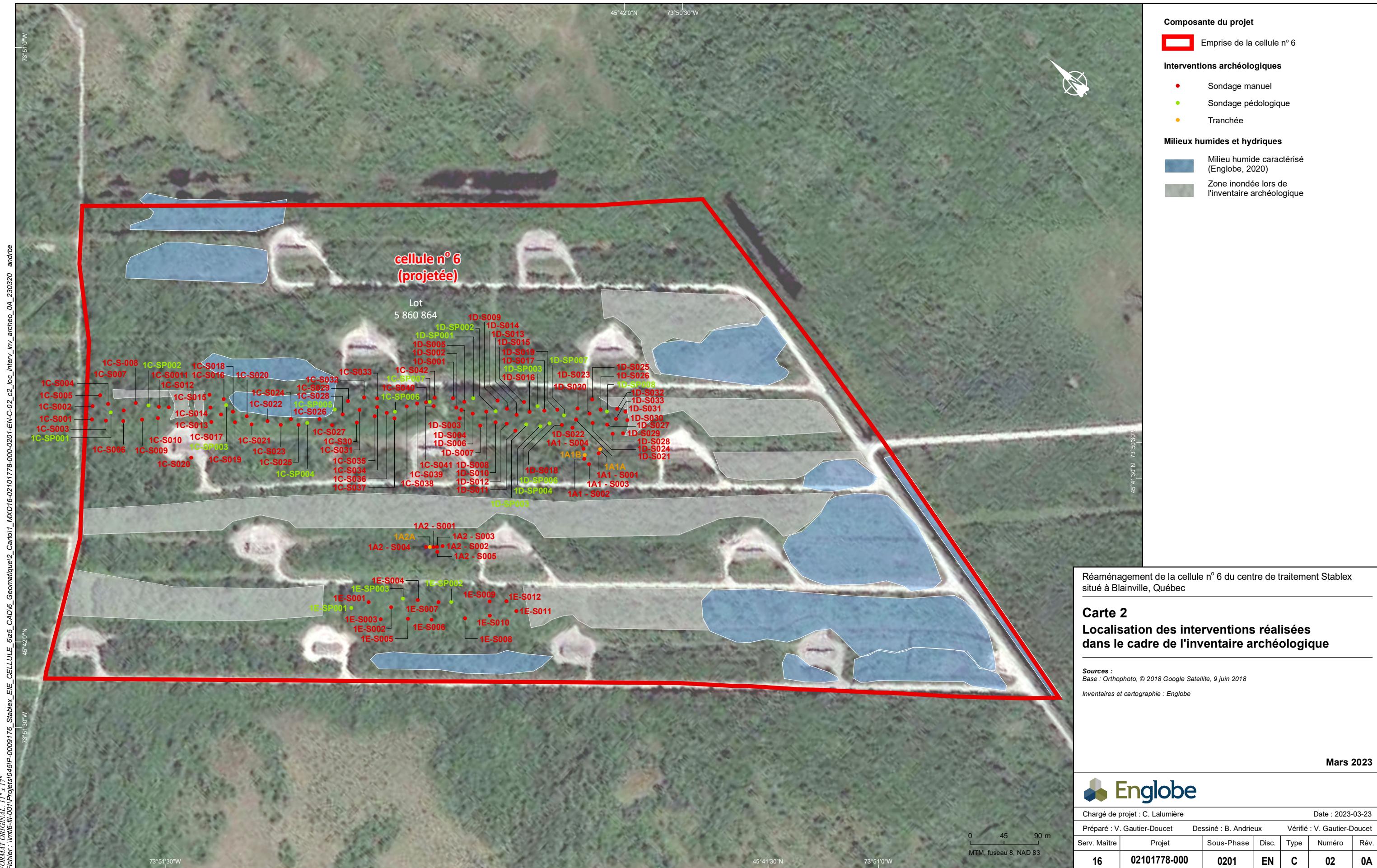
Quant à la zone 4, elle a été ciblée pour son potentiel archéologique industriel correspondant à l'époque du Plan Bouchard. Les secteurs situés entre les bâtiments existants de la ligne C ont été ciblés pour la réalisation de tranchées et de sondages manuels. Les photographies d'archives disponibles ainsi que l'observation de vestiges en place et d'aménagements paysagers lors de la visite sur le site ont également permis d'identifier les meilleurs endroits où réaliser les tranchées.

Les interventions réalisées dans la zone 5 ont été effectuées suivant la même stratégie que celles effectuées dans la zone 4. Celles-ci ont été effectuées entre les bâtiments existants de la ligne B.

La zone 6 a fait l'objet de sondages manuels afin de documenter la nature des sols. La portion boisée au nord-est de la ligne A correspond aux secteurs la zone 6 qui a fait l'objet de cette intervention.

La carte 2 présente l'ensemble des interventions réalisées dans la zone dans le cadre de cet inventaire.

² Le code Borden est un système de codification pancanadien des sites archéologiques. Au Québec, le MCC est responsable d'attribuer un numéro Borden aux sites archéologiques.



4 Résultats

La section suivante présente le résultat des tranchées d'exploration, ainsi que celle des campagnes de sondages manuels et de sondages pédologiques réalisés dans la zone d'inventaire.

L'emplacement des opérations 1A1 et 1A2 sont visibles sur une photographie aérienne non datée du site qui montre l'existence de bâtiments à ces endroits (figure 7).

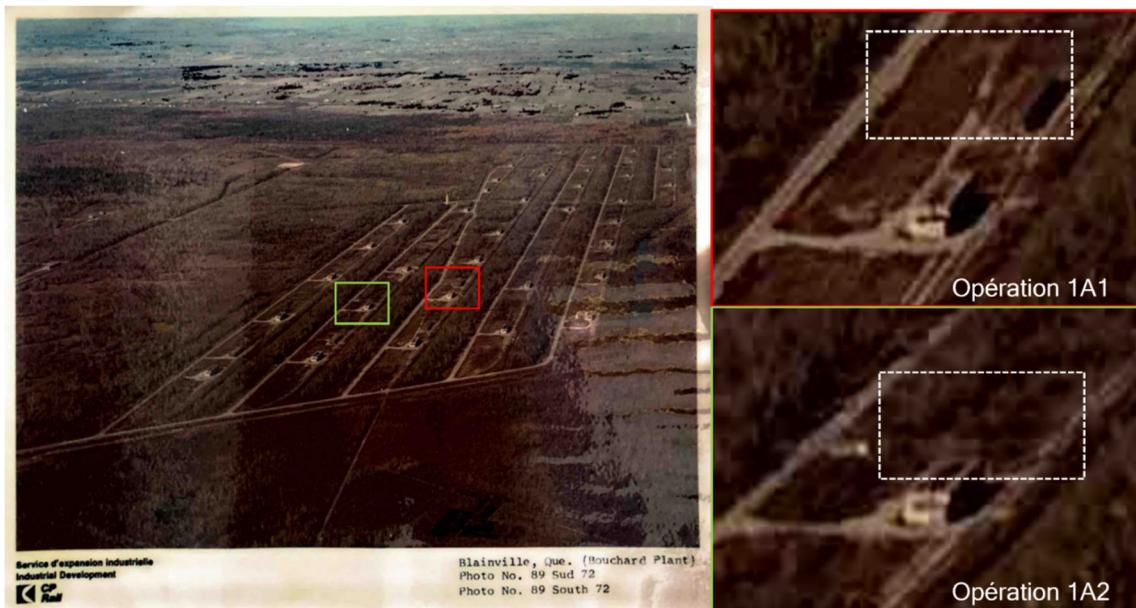


Figure 7 : Opérations 1A1 (en vert) et 1A2 (en rouge) sur les photographies d'archives (CP Rail pré-1984)

4.1 Opération 1A1

L'opération 1A1 correspond à l'emprise d'un ancien bâtiment et son environnement immédiat. Cette zone a fait l'objet de deux tranchées orientées perpendiculairement l'une à l'autre et à cheval sur les limites de l'empreinte du bâtiment au sol. Cette empreinte était facilement reconnaissable sur place par un bourrelet d'environ 50 cm de hauteur qui la ceinturait, ainsi que des poteaux de mise à la terre en cuivre muni de connecteurs et de lambeaux de fil sans gaine aux quatre coins de l'emprise (figure 8). En tout, quatre sondages manuels ont été réalisés à l'intérieur et à l'extérieur des limites identifiées de la structure afin d'y documenter la nature des sols. La figure 9 présente un plan d'ensemble des interventions archéologiques de l'opération 1A1 ainsi que leurs profils stratigraphiques.

Tout porte à croire que le bâtiment identifié correspondant à l'opération 1A1 ait été un entrepôt. Il est situé parallèlement au talus du chemin de fer de ligne C et devait être desservi par celui-ci pour le chargement et le déchargement du matériel. Les observations autour de l'emprise délimitée ont également permis d'identifier un chemin d'accès reliant le bâtiment à la route toujours existante.

Les résultats de l'opération 1A1 suggèrent que le bâtiment était construit en bois et reposait sur des dormants de chemins de fer créosotés superposés en quinconce. La nature humide du terrain a dû représenter un défi pour l'installation des structures comme en témoignent les efforts de stabilisation des bases de la structure tels qu'ils seront décrits dans la section suivante. Le bâtiment investigué ne

serait pas à l'image des entrepôts en béton toujours en utilisation sur le site et qui lui sont pourtant contemporains, si on en croit les images d'archives disponibles. Par leur construction en bois plutôt qu'en béton, on peut suggérer que ces bâtiments servaient à entreposer des matériaux ou des objets autres que des explosifs. Les poteaux de mise à terre aux quatre coins du bâtiment représentent potentiellement des efforts mis de l'avant pour limiter les risques de courts-circuits ou l'incidence d'électricité statique dans le bâtiment et laissent croire que la protection contre les incendies était un enjeu majeur partout sur le terrain visé pour réaménager la cellule n° 6.



Figure 8 : Poteaux de mise à la terre au coin nord de l'emprise du bâtiment de l'opération 1A1

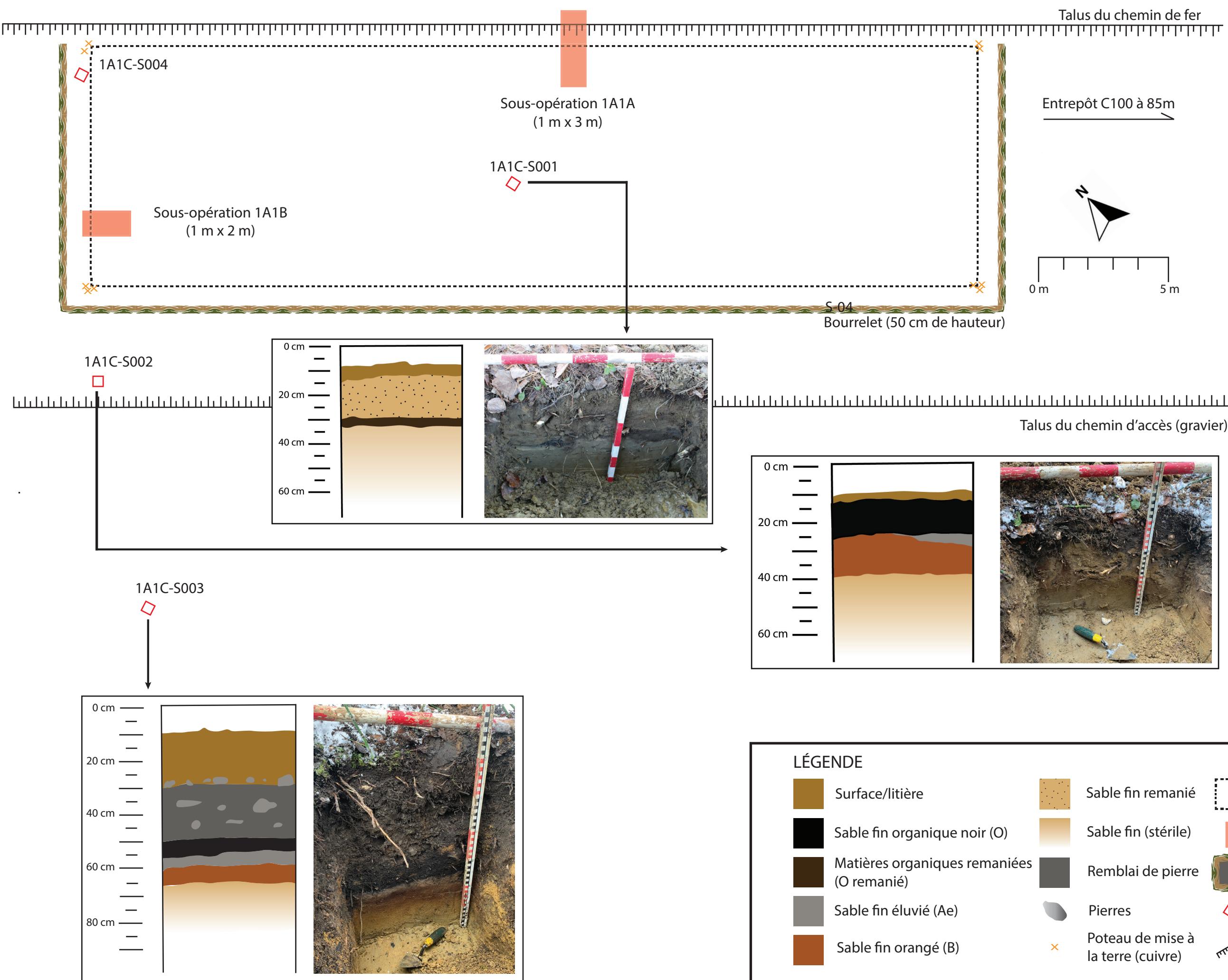


Figure 9 : Plan des sous-opérations 1A1A et 1A1B (tranchées) et 1A1C (sondages manuels)

4.1.1 Sous-opération 1A1A

La sous-opération 1A1A correspond à une tranchée de 1 m x 3 m réalisée de façon perpendiculaire au talus de chemin de fer désaffecté au nord-est, à cheval sur ce dernier ainsi que sur les limites identifiées de l'emprise d'un bâtiment détruit. La surface de la tranchée s'élève entre 69,15 m et 68,80 m du NMM. Des vestiges de démolition, principalement de la tôle ondulée en fer et des morceaux de vitre, étaient visibles en surface partout dans cette emprise.

4.1.1.1 Stratigraphie, niveaux et sols

Le sol naturel trouvé au fond de la sous-opération 1A1A est un sable fin blond légèrement stratifié. Des lambeaux de sols organiques observés à sa surface laissent croire à un ancien podzol peu eluvié ou modifié par la saturation en eau du sol à l'année. Le sable stérile a été employé pour le remblaiement d'une partie des vestiges les plus profonds, alors que des remblais de pierres, de scories et de sable de nature différente ont été utilisés comme remblai dans les couches supérieures. Une épaisse litière de feuille, de branche et de matières organiques recouvrait la tranchée au moment de l'intervention (figures 12 et 13).

Tableau 2 : Couches stratigraphiques et niveaux anthropisés de la sous-opération 1A1A

Lots associés	Description des sols	Types de vestiges	Interprétation
1A1A1	Sable fin brun, matière organique, hétérogène et meuble	Tôles ondulées, vitre, clous de toitures galvanisés tréfilés, clous tréfilés	Niveau de démolition
1A1A2	Sable beige grossier homogène et compact, comportant des pierres arrondies	Clou de chemin de fer, section de tuyau en caoutchouc, clous de toiture galvanisés tréfilés, clous tréfilés, isolateur en verre, fragment de bois, fond de chaudière en fer	Niveau de démolition
1A1A3	Sable blond fond, compact et hétérogène, lambeaux de matières organiques noires	Clous tréfilés	Niveau de construction
1A1A4	Limon sablonneux gris brun, compact, hétérogène et compact	Dormants de chemin de fer créosotés (certains avec clous tréfilés)	Niveau de construction
1A1A5	Scories et sable grossier gris noir, compact et hétérogène	-	Niveau de construction
1A1A6	Sable très fin blond, compact, saturé d'eau	-	-

La tranchée présente deux niveaux de démolition différenciés principalement par les types de sols et trois niveaux de construction (tableau 2). La tranchée a été fouillée jusqu'au sol stérile. Quant aux artefacts contenus dans ces trois niveaux, ils sont pratiquement indifférenciés et l'interprétation des niveaux repose sur la superposition des vestiges de structures de bois en place.

4.1.1.2 Descriptions des vestiges et des artéfacts

Trois assemblages de pièces de bois associés à une fosse excavée ayant probablement servi d'assise à la structure du bâtiment ont été découverts en place dans la tranchée. Elles ont été numérotées A, B et C et sont décrites ci-après.

ASSEMBLAGE A.

La stratigraphie de la paroi sud-est (figures 12 et 14) illustre l'excavation d'une fosse directement aux abords du talus de chemin de fer (côté sud du talus) pour installer une première assise de trois pièces de bois non créosotés et un remblaiement avec le sable fin des sols stériles. Le sol à ce niveau était saturé d'eau et les pièces de bois étaient complètement ou partiellement déstructurées. Au-dessus de cette première assise, un remblai de sable limoneux brun et de pierres de tailles variables a été ajouté comme base à une seconde assise de trois dormants de chemin de fer créosotés de 8 po x 8 po (20,32 cm x 20,32 cm) et d'environ 36 po (91,44 cm) de longueur (figure 16A).

ASSEMBLAGE B

Environ 1,25 m à l'extrémité sud de la première assise, soit vers l'intérieur du bâtiment, la paroi sud-ouest de la tranchée (figures 13 et 15) présente un aménagement similaire : une fosse creusée dans le sol stérile et remblayée avec celui-ci, avec des pièces de bois non créosotés placés au fond. Ces pièces sont toutefois recouvertes d'un remblai de scories plutôt que de pierres et recouvertes du sable fin stérile. Trois sections de dormants de chemin de fer de 8 po x 8 po et de 28 po (71,12 cm) de longueur sont disposés parallèlement et orientés comme ceux de la première fosse décrite (figure 16B).

ASSEMBLAGE C

Une troisième fosse est visible dans la paroi nord-est et présente deux pièces de bois superposées et orientées parallèlement (figures 13 et 15). Elle s'enfonce dans le talus de chemin de fer. Il est difficile de déterminer si cet aménagement est lié au bâtiment ou plutôt à la construction du chemin de fer.

LOTS DIFFÉRENCIÉS

Trois lots ont été différenciés dans la sous-opération 1A1A (tableau 3). Les lots 1A1A1 et 1A1A2 correspondent à des niveaux de démolition et le lot 1A1A3 a été interprété comme un niveau de construction. Bien qu'ils soient séparés en deux lots, les artéfacts des niveaux de démolition ont probablement été mis en place lors du même événement, une partie d'entre eux affleurant dans la litière ou à la surface et une autre enfouie dans le remblai de démolition lors du nivellement mécanique de la zone. Les artéfacts informent sur les matériaux de construction du bâtiment qui devait essentiellement être composé d'une structure de bois et être recouvert de tôles ondulées galvanisées. Le bâtiment devaient également posséder des fenêtres de verre de 3 mm.

Dans les niveaux de démolition, 63 clous de fer tréfilés de différents diamètres et longueurs (entre 2,5 po et 6 po) ont été trouvés, dont plusieurs toujours cloués dans des fragments de bois horizontaux. Onze clous de toiture en fer tréfilés galvanisés de 1,5 à 2,5 po avec des rondelles de caoutchouc ont également été trouvés, ce qui renforce l'idée selon laquelle ces niveaux sont associés à la démolition du bâtiment (figure 10). Une courte section de tuyau en caoutchouc avec une attache métallique ainsi que du verre d'isolateur ont également été trouvés dans les mêmes niveaux (figures 11A et 11B).

Dans le niveau identifié comme étant associé à la construction du bâtiment, seuls des clous tréfilés de 4 po et 4,5 po ont été trouvés. Ils ont probablement été perdus pendant la construction de la structure.

Tableau 3 : Artéfacts des lots de la sous-opération 1A1A

Lot	Code de matériau	Matériaux	Objet	Nbre	Fonction
1A1A1	2.1	Verre translucide 3 mm	Vitre	1	Matériaux de base - Vitre
1A1A1	3.1.1.1	Fer ind.	Canette Pepsi-Cola 280 ml	1	Alimentation
1A1A1	3.2.3	Fer galvanisé	Clou de toiture tréfilé 1,5"	1	Fixations - Clous
1A1A1	3.2.3	Fer galvanisé	Clou de toiture tréfilé 2"	2	Fixations - Clous
1A1A1	3.1.1.13	Fer	Clou tréfilé 3,5"	7	Fixations - Clous
1A1A1	3.1.1.13	Fer	Clou tréfilé 4"	1	Fixations - Clous
1A1A1	3.1.1.13	Fer	Clou tréfilé 5"	2	Fixations - Clous
1A1A1	3.1.1.13	Fer	Clou tréfilé 6"	1	Fixations - Clous
1A1A2	2.1	Fer	Clou de chemin de fer	1	Fixations - Clous
1A1A2	7.99	Matériau composite	Tuyau	1	Matériaux de construction
1A1A2	3.2.3	Fer galvanisé	Clou de toiture tréfilé 2"	3	Fixations - Clous
1A1A2	3.2.3	Fer galvanisé	Clou de toiture tréfilé 2,5"	1	Fixations - Clous
1A1A2	3.1.1.13	Fer	Clou tréfilé 2,5"	1	Fixations - Clous
1A1A2	3.1.1.13	Fer	Clou tréfilé 3"	1	Fixations - Clous
1A1A2	3.1.1.13	Fer	Clou tréfilé 3,5"	6	Fixations - Clous
1A1A2	3.1.1.13	Fer	Clou tréfilé 4"	12	Fixations - Clous
1A1A2	3.1.1.13	Fer	Clou tréfilé 5"	6	Fixations - Clous
1A1A2	2.1	Verre translucide (5 mm à 8 mm)	Verre d'isolateur	1	Matériaux de construction
1A1A2	3.1.1.13	Fer	Clou tréfilé 2,5"	3	Fixations - Clous
1A1A2	3.1.1.13	Fer	Clou tréfilé 3"	3	Fixations - Clous
1A1A2	3.1.1.13	Fer	Clou tréfilé 3,5"	13	Fixations - Clous
1A1A2	3.1.1.13	Fer	Clou tréfilé 4"	7	Fixations - Clous
1A1A2	3.2.3	Fer galvanisé	Clou de toiture tréfilé 2"	3	Fixations - Clous
1A1A2	3.2.3	Fer galvanisé	Clou de toiture tréfilé 2,5"	1	Fixations - Clous
1A1A3	3.1.1.13	Fer	Clou tréfilé 4"	2	Fixations - Clous
1A1A3	3.1.1.13	Fer	Clou tréfilé 4"	2	Fixations - Clous
1A1A3	3.1.1.13	Fer	Clou tréfilé 4,5"	1	Fixations - Clous
1A1A3	3.1.1.13	Fer	Clou tréfilé ind.	1	Fixations - Clous



Figure 10 : Types de clous trouvés dans les sous-opérations 1A1A, 1A1B et 1A2A. (A) clous de toiture tréfilés et galvanisés, (B) clous de fer tréfilés, (C) clou de chemin de fer



Figure 11 : (A) fragment d'isolateur en verre (SO 1A1A), (B) tuyau de caoutchouc (SO 1A1A), (C) connecteur de cuivre (SO 1A2A)

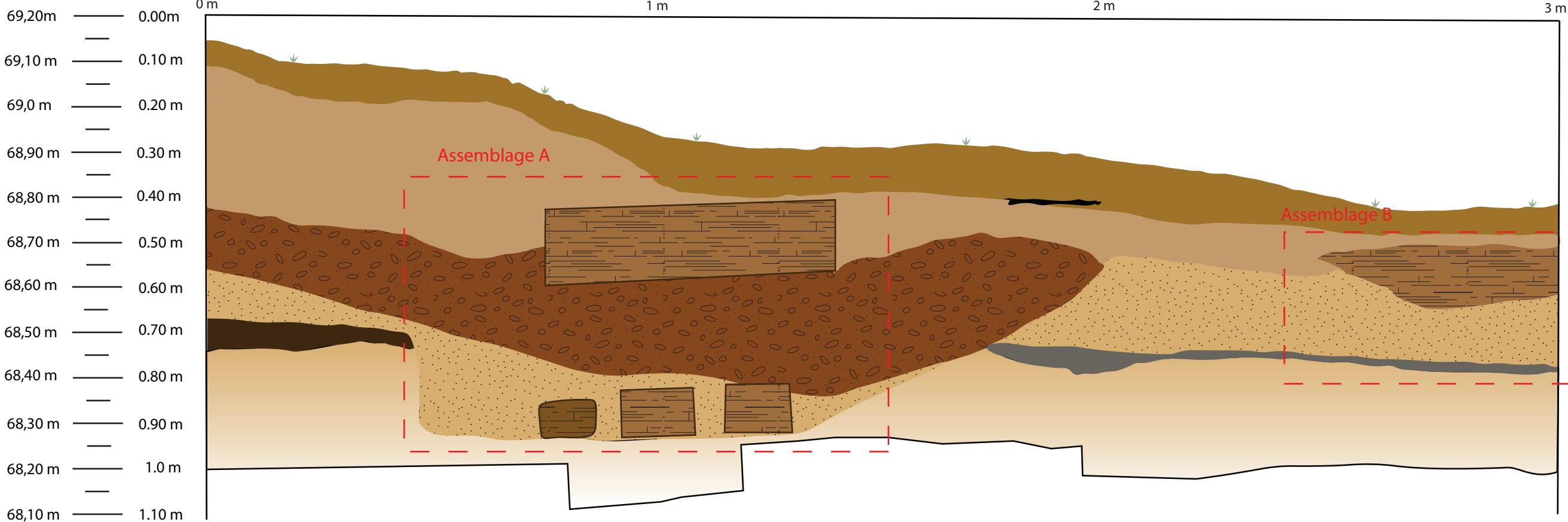
4.1.1.3 Construction et démantèlement des bâtiments

Quelques indices suggèrent que la construction du bâtiment et l'aménagement du talus de chemin de fer sont contemporains. Parmi ceux-ci, les couches de remblai qui ont servi à aménager la structure de support de l'assemblage A s'enfoncent dans le talus de chemin de fer, ce qui indique qu'ils ont été aménagés conjointement (figure 12). La fonction de l'assemblage C n'a pas été interprétée de façon convaincante, mais il serait envisageable qu'une plateforme de déchargement ait pu connecter le bâtiment au talus de chemin de fer et que les pièces de bois observées représentent l'assise de cette structure. L'utilisation de dormants de chemin de fer créosotés pour niveler le bâtiment et pour installer la structure renforce également l'idée que ceux-ci aient été construits en même temps.

Tout comme pour la phase de construction, il est raisonnable de croire que les épisodes de démantèlement du chemin de fer et du bâtiment aient été contemporains. Cela expliquerait la présence d'un clou de chemin de fer (figure 10C) dans l'un des niveaux de démolition et la continuité de la couche de sable beige grossier qui recouvre à la fois les vestiges de la structure et le talus (figure 12).

La construction et le démantèlement simultanés des structures et aménagements renforcent l'idée selon laquelle ils étaient utilisés conjointement durant leur vie utile et que la fin des activités militaro-industrielles les ait rendus caducs.

Opération 1A1A - Paroi sud-est (Tranchée 1)



LÉGENDE

Lot 1A1A1 - Sable fin brun, matière organique, hétérogène et meuble	Lot 1A1A6 - Sable très fin blond, compact, saturé d'eau
Lot 1A1A2 - Sable beige grossier homogène et compact, comportant des pierres arrondies	Matières organiques remaniées
Lot 1A1A3 - Limon sablonneux gris brun, compact , hétérogène et compact	Bois
Lot 1A1A4- Sable blond fond, compact et hétérogène, lambeaux de matières organiques noires	Bois déstructuré
Lot 1A1A5 - Scories et sable grossier gris noir, compact et	Tôle ondulée

Figure 12 : Stratigraphie de la paroi sud-est - Sous-opération 1A1A

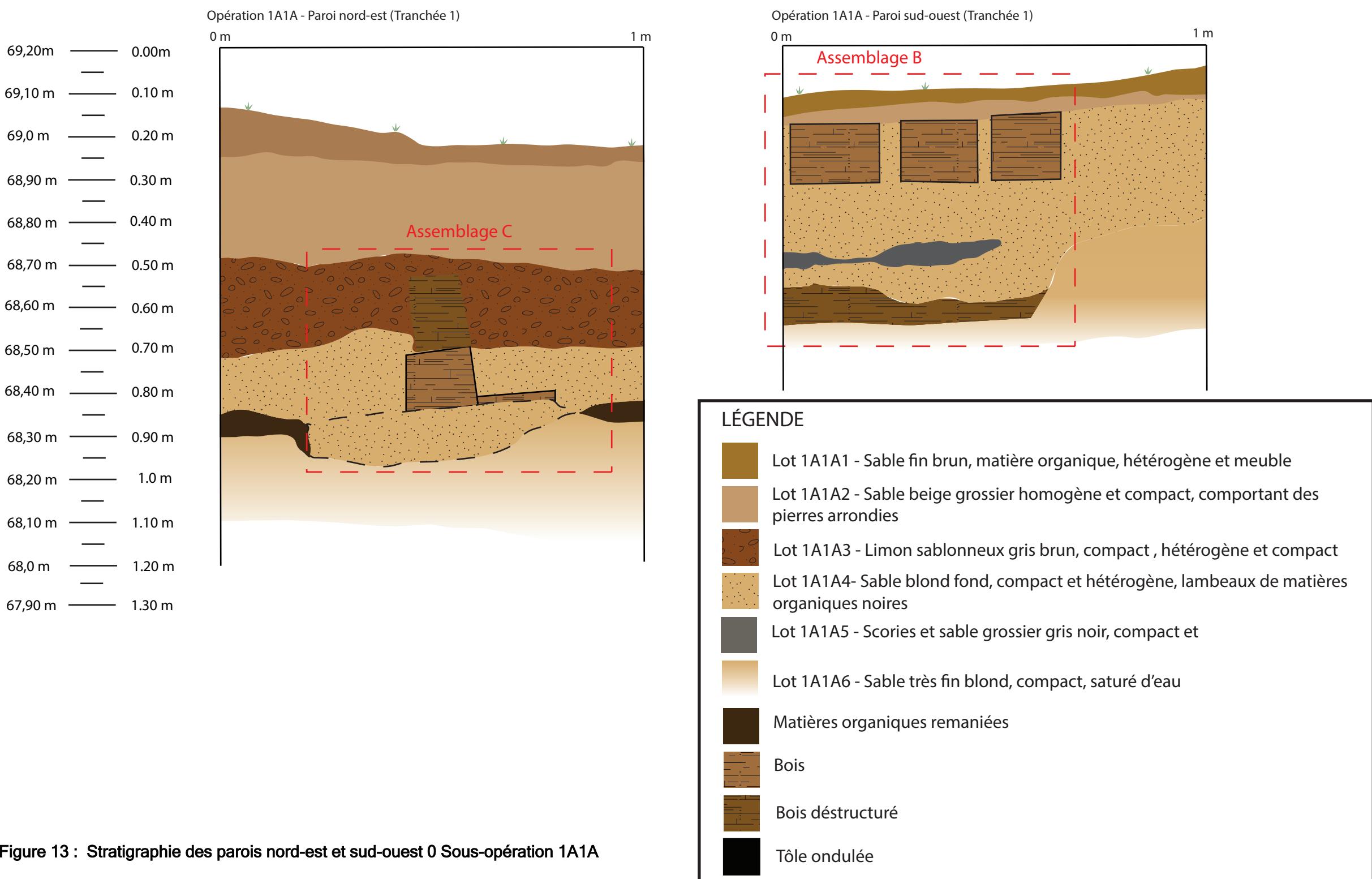


Figure 13 : Stratigraphie des parois nord-est et sud-ouest 0 Sous-opération 1A1A



Figure 14 : Photographie de la paroi sud-est - Sous-opération 1A1A



Figure 15 : Photographies des parois nord-est et sud-ouest - Sous-opération 1A1A



Figure 16 : Assemblages de bois A et B - Sous-opération 1A1A

4.1.2 Sous-opération 1A1B

La sous-opération 1A1B correspond à une tranchée de 1 m x 2 m qui a été réalisée sur les limites nord-ouest de l'emprise du même bâtiment (figure 9) également investiguée par la sous-opération 1A1A. Le positionnement de cette tranchée a été déterminé afin de pouvoir observer en stratigraphie le bourrelet qui ceinture la zone du bâtiment et de documenter d'autres potentielles structures qui auraient supporté le bâtiment.

La fouille de la sous-opération 1A1B n'a pas permis d'atteindre la couche stérile (non anthropisée), car à partir de 50 cm de profondeur, la nappe phréatique de surface était atteinte.

4.1.2.1 Stratigraphie, niveaux et sols

Seulement deux couches stratigraphiques ont été mises au jour lors de la fouille de la tranchée (tableau 4). Les deux couches sont considérées comme des niveaux de démolition associés à la période de démantèlement du bâtiment. La succession stratigraphique est cohérente avec celle observée dans la sous-opération 1A1A.

Le bourrelet qui ceinturait le bâtiment est visible dans la paroi nord-est de la tranchée. On constate qu'il est formé de la même couche de sable beige grossier identifiée ailleurs dans l'emprise du bâtiment (SO 1A1A et S-01). Il s'agit probablement du sol naturel remanié mécaniquement lors du nivellement de la zone ayant précédé la construction.

Tableau 4 : Couches stratigraphiques et niveaux anthropisés de la sous-opération 1A1B

Lots associés	Description des sols	Couches stratigraphiques	Types de vestiges	Interprétation
1A1B1	Sable fin noir, matière organique, hétérogène et meuble	Surface/litière	Tôles ondulées, clous de toitures galvanisés tréfilés, clou tréfilés, scories	Niveau de démolition
1A1B2	Sable beige grossier homogène et compact, comportant des pierres arrondies, saturé d'eau	Sable beige grossier	-	Niveau de démolition

4.1.2.2 Descriptions des vestiges et des artéfacts

La couche de surface/litière de 1A1B contenait des pièces de tôle métallique ondulée observées ailleurs dans les alentours, ainsi que des pièces de bois dégradé vraisemblablement issues du démantèlement du bâtiment (figure 17).



Figure 17 : Tôles métalliques ondulées et fragment de bois dans la couche surface/litière - Sous-opération 1A1B

Les artéfacts des lots 1A1B1 et 1A1B2 (tableau 5) sont similaires avec ceux des lots des niveaux de destruction observés dans la sous-opération 1A1A : clous tréfilés de 3 po à 5 po et un clou de toiture tréfilé galvanisé de 2 po. La couche de surface contenait également des fragments de scories ce qui suggère que des structures de soutènement en bois aient pu exister ailleurs dans l'emprise du bâtiment et que des remblais de scories aient pu servir à les stabiliser, à l'image de l'assemblage B de la sous-opération 1A1A.

Aucun assemblage de bois ou autre structure de soutènement n'a été trouvé dans la sous-opération 1A1B. Il est possible qu'ils aient été retirés lors du démantèlement du bâtiment.

Tableau 5 : Artéfacts des lots de la sous-opération 1A1B

Lot	Code de matériau	Matériaux	Objet	Nbre	Fonction
1A1B1	4.4.3	Scories	Fragment de scories	2	Matériaux de construction - remblai
1A1B1	3.2.3	Fer galvanisé	Clou de toiture tréfilé 2"	1	Fixations - Clous
1A1B1	3.1.1.13	Fer	Clou tréfilé 4"	2	Fixations - Clous
1A1B2	3.1.1.13	Fer	Clou tréfilé 3"	3	Fixations - Clous
1A1B2	3.1.1.13	Fer	Clou tréfilé 5"	4	Fixations - Clous

4.1.3 Sous-opération 1A1C

Quatre sondages ont été réalisés à l'intérieur et à l'extérieur de l'emprise présumée du bâtiment dans l'opération 1A1. Ils ont été regroupés en tant que sous-opération 1A1C aux fins de l'analyse.

Aucun artéfact n'a été découvert, mais les stratigraphies documentées ont permis de mieux comprendre la disposition des sols en lien avec la construction du bâtiment et du chemin de fer (figure 9). En effet, on constate que l'aire à l'intérieur de l'emprise du bâtiment (S0-1) a été nivelée : la stratigraphie présente une couche de sable fin issu des couches stériles et replacé sur une couche de matières organiques perturbée, probablement un ancien podzol. Directement à l'extérieur de l'emprise et du bourrelet (S-02), la stratigraphie est représentative d'un sol non perturbé : une succession podzolique bien développée. Le sondage S-03, réalisé dans le talus d'environ 50 cm de hauteur au sud-ouest de l'emprise et disposés parallèlement au bâtiment et au talus du chemin de fer, met en évidence un remblai de pierre déposé sur les sols naturels, un podzol identique à celui du sondage S-02.

Le talus s'étend jusqu'à la route existante de la ligne C, mais un profond fossé de drainage a été excavé et en coupe aujourd'hui l'accès.

4.2 Opération 1A2

Les interventions de l'opération 1A2 comprennent la fouille d'une tranchée de 1 m x 2 m (sous-opération 1A2A) et de cinq sondages manuels (sous-opération 1A2B) dans l'emprise présumée d'un bâtiment identifié sur une photographie aérienne d'archive de la zone d'étude (figure 7). La tranchée est située entre les entrepôts B101 et B102 de la ligne B. L'opération 1A2 a été réalisée dans le but d'en comparer les découvertes avec celles de l'opération 1A1 dans la ligne C. Un plan complet des interventions menées dans le cadre de l'opération 1A2 a été réalisé (figure 19).

L'emprise du bâtiment détruit qui a fait l'objet des investigations n'a pas pu être délimitée avec la même certitude que celui de l'opération 1A1. Des poteaux de mise à la terre en cuivre ont toutefois permis de localiser les coins nord-est (deux poteaux) et sud-ouest (trois poteaux) du bâtiment et de guider l'emplacement de la tranchée et des sondages réalisés par Englobe.

La surface du sol dans l'emprise présumée du bâtiment apparaissait nivelée et de nombreux déchets de démolition étaient visibles en surface, incluant des morceaux de verre et de pièces de tôle métallique ondulée identiques à celles découvertes dans l'opération 1A1.

Un total de cinq sondages manuels a également été réalisé afin de documenter les sols en place et mieux définir l'emprise du bâtiment.

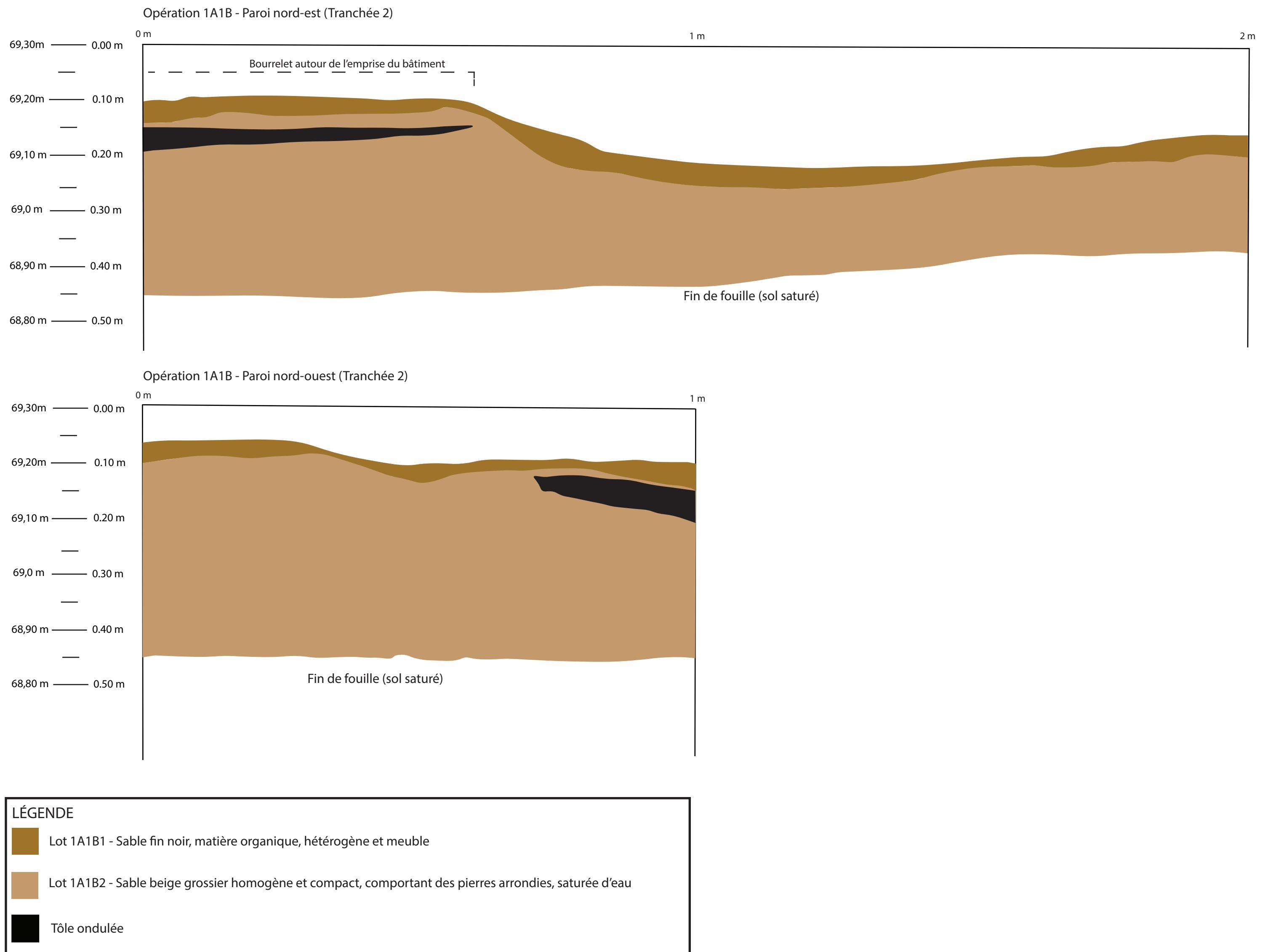


Figure 18 : Stratigraphie des parois nord-est et sud-ouest - Sous-opération 1A1B

4.2.1 Sous-opération 1A2A

La sous-opération 1A2A correspond à une tranchée de 1 m x 2 m orientés perpendiculairement à l'emprise présumée du bâtiment et à cheval sur celle-ci et le talus de chemin de fer la bordant (figure 19). Cette stratégie est similaire à celle de la sous-opération 1A1A et visait à pouvoir comparer les observations entre les deux endroits.

Aucun vestige de démolition (tôle, verre, etc.) n'était visible dans les limites de la tranchée, mais plusieurs d'entre eux affleuraient plutôt dans les alentours.

4.2.1.1 Stratigraphie, niveaux et sols

La relation stratigraphique entre les sols sous l'emprise du bâtiment et le talus de la voie ferrée suivent une logique similaire à celle observée dans la sous-opération 1A1A (tableau 6). En effet, la contemporanéité des aménagements est facilement observable. Bien que la nature des remblais en place varie entre les deux sites, on constate qu'un remblai de pierres a également servi à asseoir le talus de la voie ferrée de cette ligne également (figures 20 et 21).

Les lots contenant des artéfacts se limitent aux couches supérieures, associés au démantèlement du bâtiment.

Aucun artéfact n'a été découvert dans les niveaux de construction, qui sont correspondant plutôt à un apport en remblai ou un nivellement mécanique de la zone.

Tableau 6 : Couches stratigraphiques et niveaux anthropisés de la sous-opération 1A2A

Lots associés	Description des sols	Types de vestiges	Interprétation
1A2A1	Mousse et feuilles mortes en surface. Sable fin noir, matière organique, hétérogène et meuble	Verre, clous de toitures galvanisés tréfilés, clou tréfilés, stylo à bille, connecteur de cuivre	Niveau de démolition
1A2A2	Sable brun fin à moyen, homogène, très compact	Fragments métalliques, clous tréfilés, clous de toiture galvanisés tréfilés	Niveau de démolition
1A2A3	Sable très fin grisâtre, homogène, compact	-	Niveau de construction (Nivellement ou remblai)
1A2A4	Sable gris moyen à grossier, comportant des pierres subanguleuses de tailles variées (3 à 15 cm)	-	Niveau de construction (Remblai du talus de chemin de fer)
1A2A5	Sable fin à moyen orangé, homogène, compact	-	Niveau de construction (Remblai du talus de chemin de fer)
1A2A6	Sable fin blond comportant des lambeaux de matières organiques noires (podzol remanié)	-	Niveau de construction (Nivellement)
1A2A7	Sable très fin blond, compact, saturé d'eau	-	-

4.2.1.2 Descriptions des vestiges et des artéfacts

L'assemblage de la sous-opération 1A2A est quasi-identique à celui des opérations 1A1A et 1A1B et est essentiellement associés à des déchets de démolition issus du démantèlement du bâtiment. Aucun indice matériel ne permet de suggérer que le démantèlement du chemin de fer ait été contemporain à celui du bâtiment, bien qu'il soit raisonnable de le croire.

Les lots 1A2A1 et 1A2A2 sont indifférenciés en termes de types d'objets ou d'époque et sont principalement composés de clous de toiture tréfilés galvanisés de 1,5 po à 2 po possédant une rondelle de caoutchouc, ainsi que de clous tréfilés de 2,5 po à 6 po. Des fragments de verre, un connecteur de mise à la terre identique à ceux observés sur les poteaux aux coins du bâtiment, un stylo à bille bleu et un fragment métallique complètent la collection (tableau 7).

Aucune structure de support composée de pièces de bois, telle qu'observée à l'opération 1A1, n'a été trouvée, et ce, bien qu'il y ait peu de doutes quant à leur existence durant la vie du bâtiment. Celles-ci ont possiblement été retirées lors du démantèlement du bâtiment ou alors, ces structures étaient complètement hors sol (et ont donc été entièrement retirées), car la zone était moins sujette à l'affaissement et aux inondations saisonnières.

Tableau 7 : Artéfacts des lots de la sous-opération 1A2A

Lot	Code de matériau	Matériaux	Objet	Nbre	Fonction
1A2A1	3.1.2	Métal et alliage cuivreux	Connecteur de mise à la terre électrique et fil de cuivre	1	Matériaux de construction
1A2A1	3.1.1.13	Fer	Clou tréfilé 2,5"	1	Fixations - Clous
1A2A1	3.1.1.13	Fer	Clou tréfilé 4"	5	Fixations - Clous
1A2A1	3.1.1.13	Fer	Clou tréfilé 5"	7	Fixations - Clous
1A2A1	2.1	Verre translucide 3 mm	Vitre	3 frag.	Matériaux de construction
1A2A1	5.3.1	Plastique bleu métal	Stylo à bille bleu	1	Écriture
1A2A1	3.2.3	Fer galvanisé	Clou de toiture tréfilé 1,5"	2	Fixations - Clous
1A2A1	3.2.3	Fer galvanisé	Clou de toiture tréfilé 2"	7	Fixations - Clous
1A2A2	3.1.1.13	Fer	Frag. Métallique indéterminé	1 frag.	Matériaux de construction
1A2A2	3.1.1.13	Fer	Clou tréfilé 3,5"	1	Fixations - Clous
1A2A2	3.1.1.13	Fer	Clou tréfilé 6"	1	Fixations - Clous
1A2A2	3.2.3	Fer galvanisé	Clou de toiture tréfilé 2"	5	Fixations - Clous

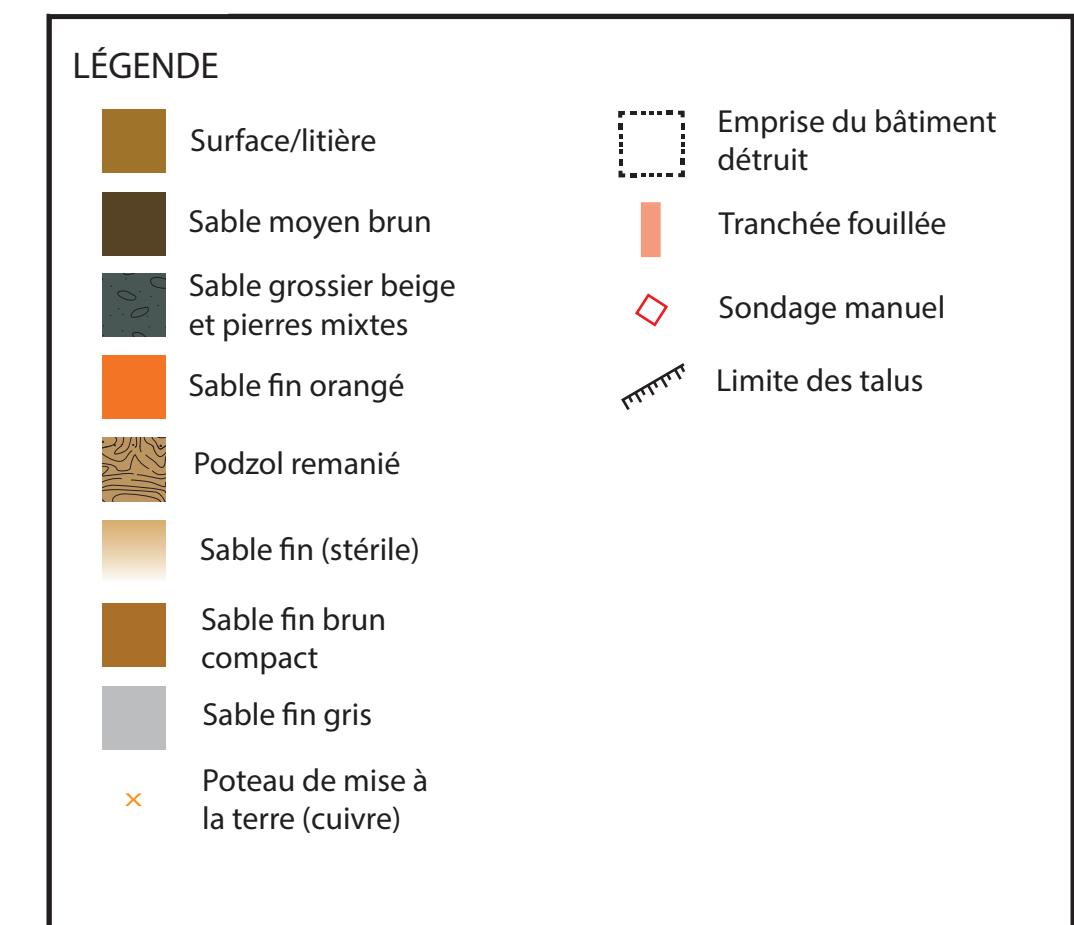
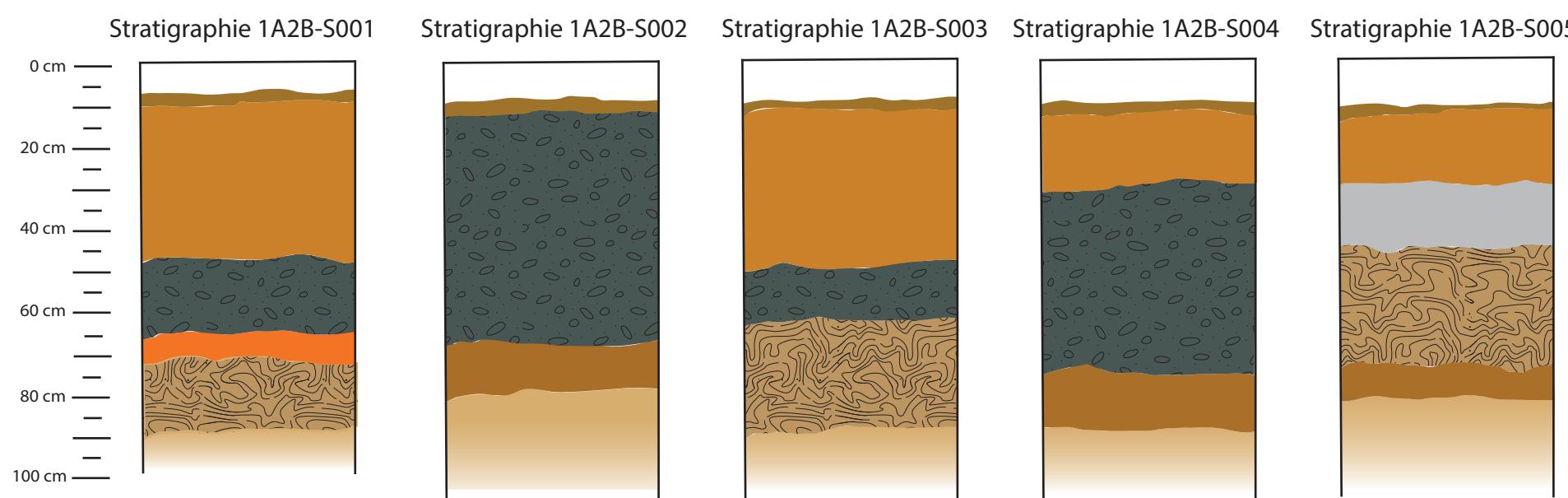
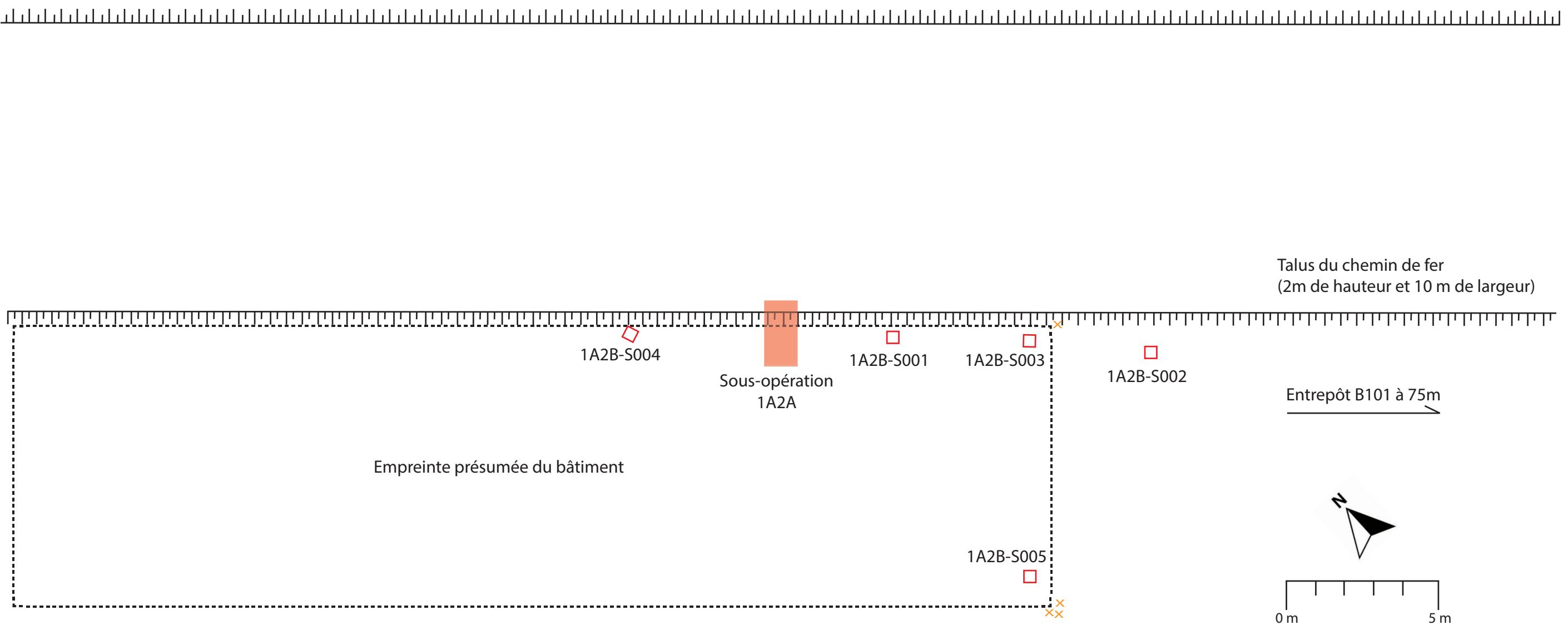
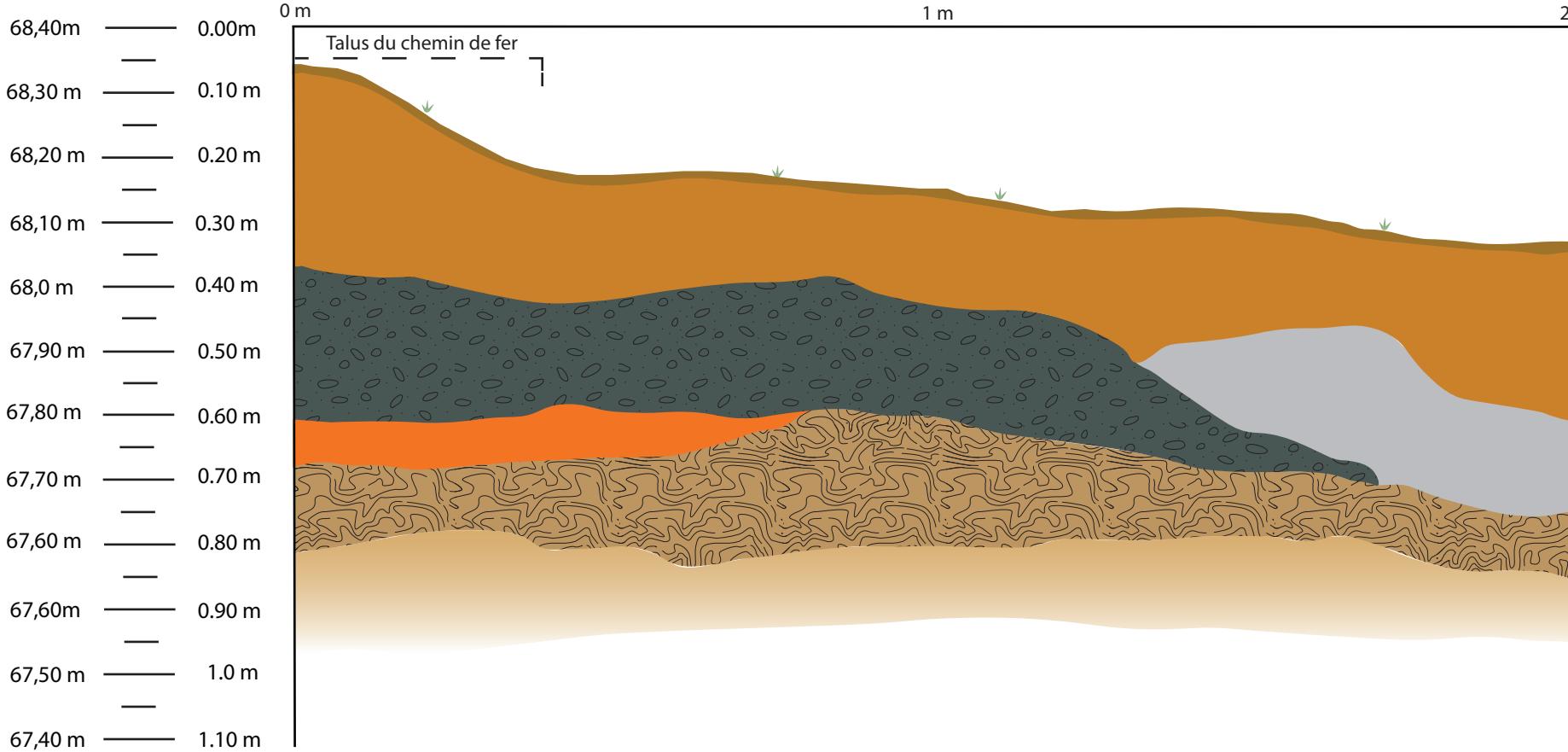


Figure 19 : Plan des sous-opérations 1A2A (tranchée) et 1A2B (sondages manuels)

Opération 1A2A - Paroi sud-est (Tranchée 2)

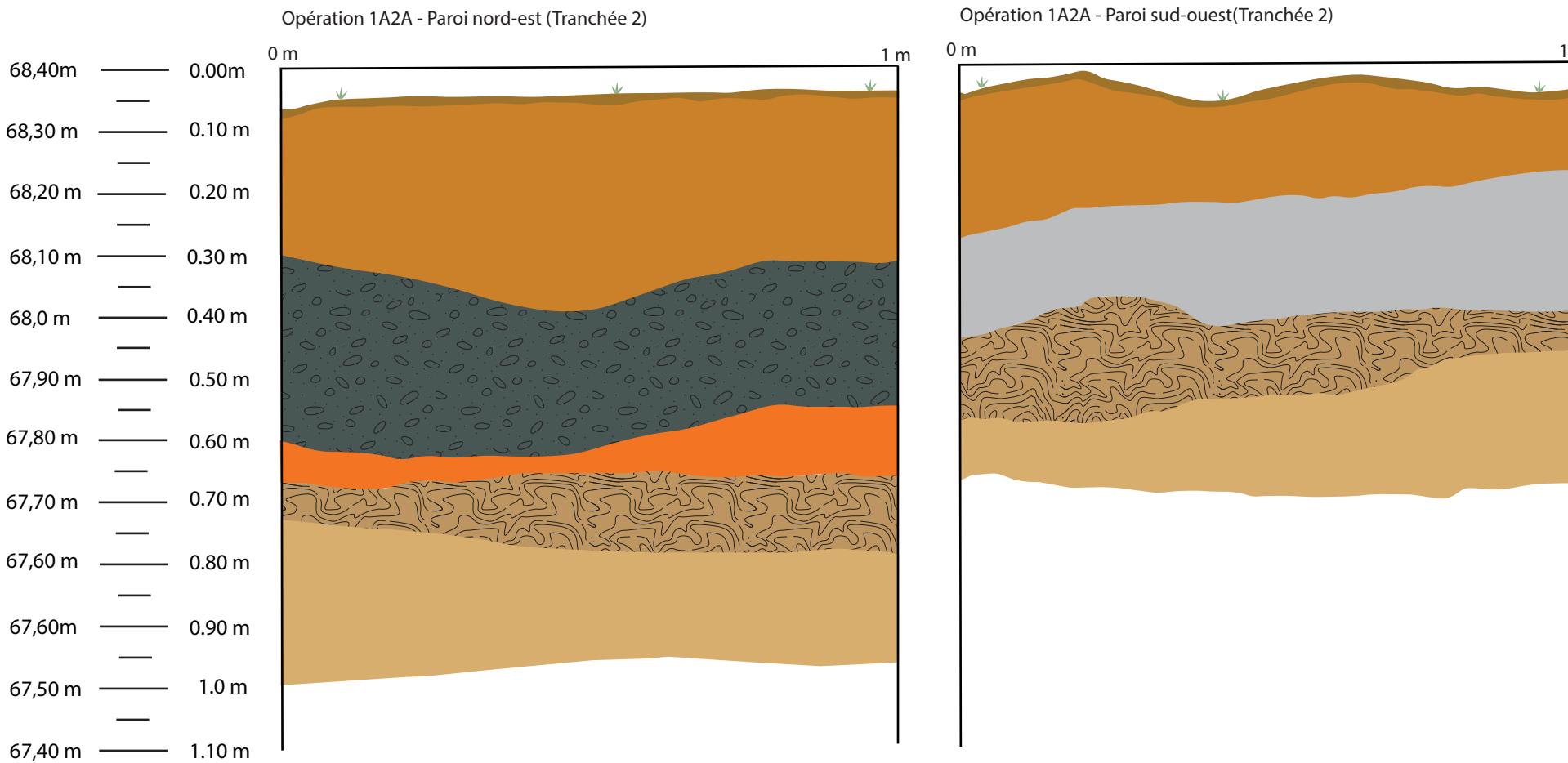


LÉGENDE

- █ Lot 1A2A1 - Mousse et feuilles mortes en surface. Sable fin noir, matière organique, hétérogène et meuble
- █ Lot 1A2A2 - Sable brun fin à moyen, homogène, très compact
- █ Lot 1A2A3 - Sable très fin grisâtre, homogène, compact
- █ Lot 1A2A4 - Sable gris moyen à grossier, comportant des pierres subanguleuses de tailles variées (3 à 15 cm)

- █ Lot 1A2A5 - Sable fin à moyen orangé, homogène, compact
- █ Lot 1A2A6 - Sable fin blond comportant des lambeaux de matières organiques noires (podzol remanié)
- █ Lot 1A2A7 - Sable très fin blond, compact, saturé d'eau

Figure 20 : Stratigraphie de la paroi sud-est - Sous-opération 1A2A



LÉGENDE

- Lot 1A2A1 - Mousse et feuilles mortes en surface. Sable fin noir, matière organique, hétérogène et meuble
- Lot 1A2A2 - Sable brun fin à moyen, homogène, très compact
- Lot 1A2A3 - Sable très fin grisâtre, homogène, compact
- Lot 1A2A4 - Sable gris moyen à grossier, comportant des pierres subanguleuses de tailles variées (3 à 15 cm)

- Lot 1A2A5 - Sable fin à moyen orangé, homogène, compact
- Lot 1A2A6 - Sable fin blond comportant des lambeaux de matières organiques noires (podzol remanié)
- Lot 1A2A7 - Sable très fin blond, compact, saturé d'eau

Figure 21 : Stratigraphie des parois nord-est et sud-ouest - Sous-opération 1A2A

4.2.2 Sous-opération 1A2B

Quatre sondages manuels réalisés à l'intérieur de l'emprise présumée du bâtiment et un autre réalisé au sud-ouest n'ont pas mis au jour d'autres artefacts. Ils ont toutefois permis d'observer une continuité stratigraphique le long du talus du chemin de fer (figure 19). En effet, un remblai de pierre identique au lot 1A2A4 est observable dans la portion nord-est de l'emprise, alors qu'elle est inexiste vers le sud-ouest. Le remblai de sable très fin grisâtre visible à l'extrémité sud-ouest est toutefois trouvé dans le coin sud de l'emprise, ce qui suggère qu'il ait servi exclusivement au nivellement de la zone où se situait le bâtiment.

Ces sondages montrent également que la succession de remblais surplombant la même couche de podzol remanié (lot 1A2A6) qui rappelle des labours anciens. Comme mentionné plus haut, une partie de la zone d'étude locale se trouve sur d'anciens lots agricoles, mais la nature humide du terrain met en doute son exploitation comme terre agricole avant la deuxième moitié du 20^e siècle. L'absence de labours observés dans des sondages réalisés au sud-ouest de cette zone et décrits dans les prochaines sections exclut que cette couche remaniée constitue des labours. Il pourrait simplement s'agir d'un nivellement mécanique volontaire ou involontaire de la zone qui a précédé les aménagements des bâtiments et des voies ferrées.

4.3 Opération 1A3 (Sondages ligne C)

Alors que les opérations 1A1 et 1A2 visaient à documenter le potentiel industriel du terrain visé pour le réaménagement de la cellule n° 6, l'opération 1A3 cherchait à vérifier son potentiel archéologique eurocanadien. Pour ce faire, deux zones correspondant aux sous-opérations 1A3A et 1A3B ont été sondées manuellement. Ces zones ont été ciblées, car elles sont adjacentes à l'ancien tracé de la montée Isidore, une voie fréquentée pendant le développement agricole et la colonisation de la région. L'ensemble des zones non inondées ont été sondées tous les 10 à 15 m (carte 2).

Aucun vestige n'a été mis au jour et tous les sondages présentaient des couches de sols naturels en place. À plusieurs endroits, la stratigraphie permettait de voir le déblai d'excavation des fossés de drainage modernes (ou associés à l'époque du Plan Bouchard) situés de chaque côté et en travers du terrain.

4.3.1 Sous-opération 1A3A

La sous-opération 1A3A inclut 42 sondages manuels et 7 sondages pédologiques de 50 cm x 50 cm sur une superficie approximative de 30 000 m². Des portions de la zone d'inventaire n'ont pas été sondées, car inondées ou considérées comme des milieux humides permanents (figure 22).

Aucun vestige ou perturbation des sols naturels n'ont été découverts.

4.3.2 Sous-opération 1A3B

La sous-opération 1A3B inclut 33 sondages manuels et 8 sondages pédologiques de 50 cm x 50 cm sur une superficie approximative de 32 000 m². Une grande portion de partie sud-ouest de la zone d'inventaire n'a pas été sondée, car inondée ou considérée comme un milieu humide (figure 23).

Aucun vestige ou perturbation des sols naturels n'ont été découverts.

4.4 Opérations 1A4 (Sondages ligne A)

L'opération 1A4 n'était pas initialement prévue dans la stratégie d'intervention dans la zone d'inventaire. Toutefois, la découverte d'une couche de podzol remanié rappelant des labours dans la tranchée 1A2A et les sondages 1A2B a soulevé la question sur l'exploitation d'une portion de la zone d'étude locale comme terre agricole pendant la période historique eurocanadienne. L'intégrité des sols podzoliques au nord-est de l'opération 1A2 permettait de rejeter cette option dans la moitié nord de la zone d'étude locale, mais pas au sud.

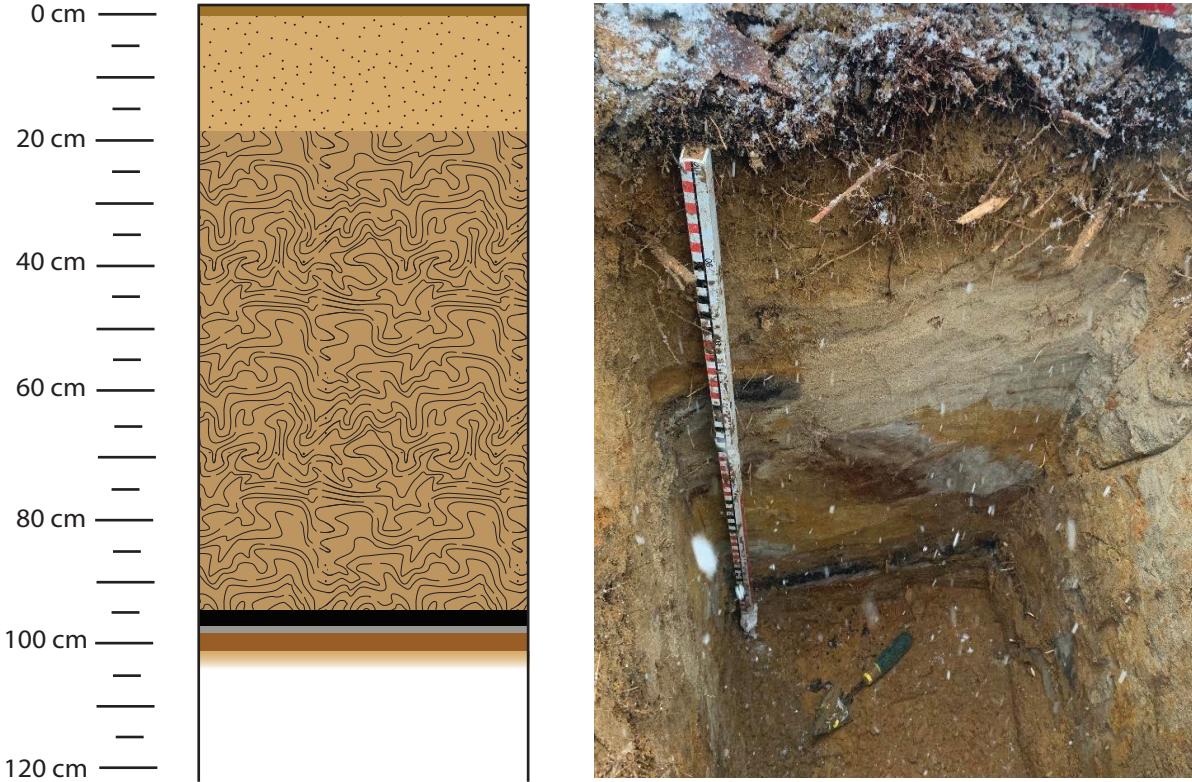
Les sols caractérisés dans la sous-opération 1A4A n'ont toutefois pas suggéré une quelconque source de perturbation anthropique aux endroits sondés, permettant de rejeter l'hypothèse des labours.

4.4.1 Sous-opération 1A4A

La sous-opération 1A4A inclut 12 sondages manuels et 3 sondages pédologiques de 50 cm x 50 cm dans une zone visée d'une superficie approximative de 12 000 m² (figure 24).

Aucun vestige ou perturbation des sols naturels n'ont été découverts.

Sondage pédologique IA3A-SP003



Sondage pédologique IA3A-SP005



Sondage pédologique IA3A-SP006



Sondage pédologique IA3A-SP007



LÉGENDE

	Surface/litière
	Sable moyen brun
	Podzol remanié
	Matière organique (O)
	Sable fin gris eluvier (AE)
	Sable fin orangé (B)
	Sable fin (stérile)
	Sable fin brun compact

Figure 22 : Stratigraphie de sondages de la sous-opération 1A3A

Sondage pédologique 1A3B-SP002



Sondage pédologique 1A3B-SP003



Sondage pédologique 1A3B-SP008



Sondage pédologique 1A3B-SP004



LÉGENDE

	Surface/litière		Sable fin gris eluvieré (AE)		Podzol sable/limoneux remanié
	Sable moyen brun		Sable fin orangé (B)		
	Podzol remanié		Sable fin (stérile)		
	Matière organique (O)		Sable fin brun compact		

Figure 23 : Stratigraphie de sondages de la sous-opération 1A3B

Sondage pédologique 1A4A-SP001



Sondage pédologique 1A4A-SP002



Sondage pédologique 1A4A-SP003



LÉGENDE

Surface/litière	Sable fin gris eluvié (AE)
Sable moyen brun	Sable fin orangé (B)
Podzol remanié	Sable fin (stérile)
Matière organique (O)	Sable fin brun compact

Figure 24 : Stratigraphie des sondages pédologiques de la sous-opération 1A4A

5 Inventaire du milieu bâti

5.1 Entrepôts d'explosifs

Un total de 15 bâtiments a fait l'objet d'une description et de photographies lors de la visite du site en 2021 et de l'inventaire archéologique visuelle réalisée en novembre 2022. Chaque façade des bâtiments a été photographiée, tout comme le paysage environnant et les aménagements visibles en surface. Des fiches consignant les informations de chacun des bâtiments ont été compilées (annexe F).

Des 15 bâtiments, 14 d'entre eux datent de l'époque du Plan Bouchard. Il s'agit de bâtiments d'une superficie approximative de 370 m² (35,95 m x 10,3 m) et entièrement construits en béton armé. L'étude de potentiel d'Arkéos (2019) suggérait que les bâtiments de ce site possédaient à l'origine une fondation en pieux de bois. Toutefois, en comparant l'aspect des bâtiments lors de l'inventaire archéologique à celui figurant sur les photographies d'archives disponibles, ceux-ci ne semblent pas avoir été modifiés de façon significative. Cela pourrait également suggérer que l'usage des bâtiments comme entrepôts de produits explosifs était l'objectif lors de leur construction initiale durant la Seconde Guerre mondiale.

Tous ces bâtiments sont identiques d'un point de vue architectural (figures 25 et 26). Un dessin technique de l'entrepôt C100 (figure 27) a été réalisé pour illustrer les composantes architecturales extérieures des édifices tels qu'ils existent aujourd'hui et vraisemblablement comme ils étaient construits dans les années 1940.



Figure 25 : Exemple de l'un des 14 entrepôts d'explosifs existants sur le terrain visé pour aménager la cellule n° 6



Figure 26 : Photographie aérienne de la zone d'étude (date inconnue)

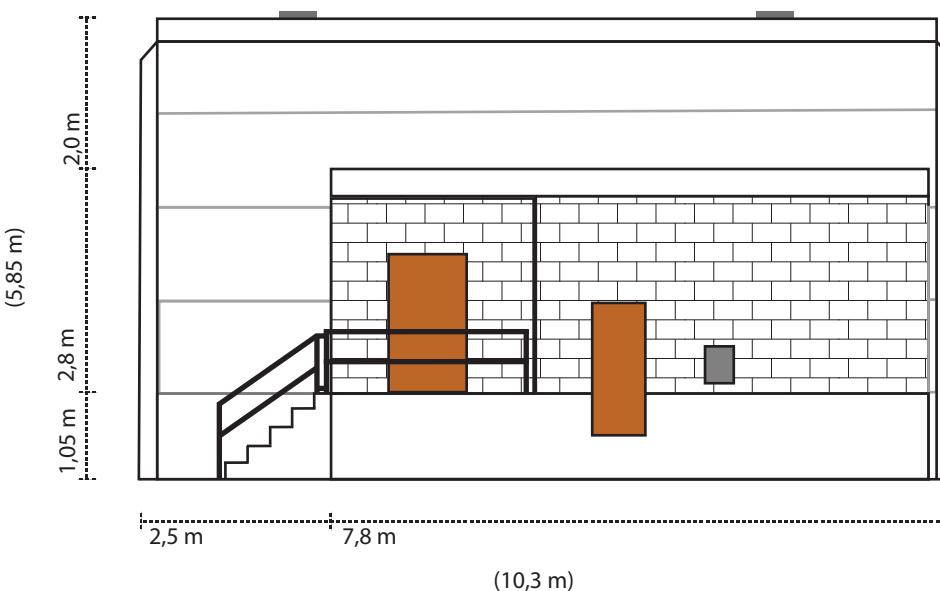
Les entrepôts comprennent une grande section de 30,95 m x 10,3 m servant à l'entreposage et une plus petite section de 5 m x 7,8 m qui tient lieu d'antichambre et de chambre mécanique. Chaque bâtiment compte deux portes métalliques de 4,75 m de largeur sur sa façade nord, lesquelles servent à la livraison et la réception des biens transportés autrefois par train et aujourd'hui par camion-remorque. Sur la majorité des entrepôts, la porte côté ouest est condamnée et non fonctionnelle.

Selon les employés d'Orica Canada avec lesquelles l'équipe d'Englobe a discuté, l'ensemble des bâtiments sont en bon état, sauf l'un d'eux, soit le bâtiment A100, qui est condamné pour une raison qui leur est inconnue. Sous toute réserve, le béton des structures est vieillissant, mais celles-ci ne semblent pas en mauvaise condition.

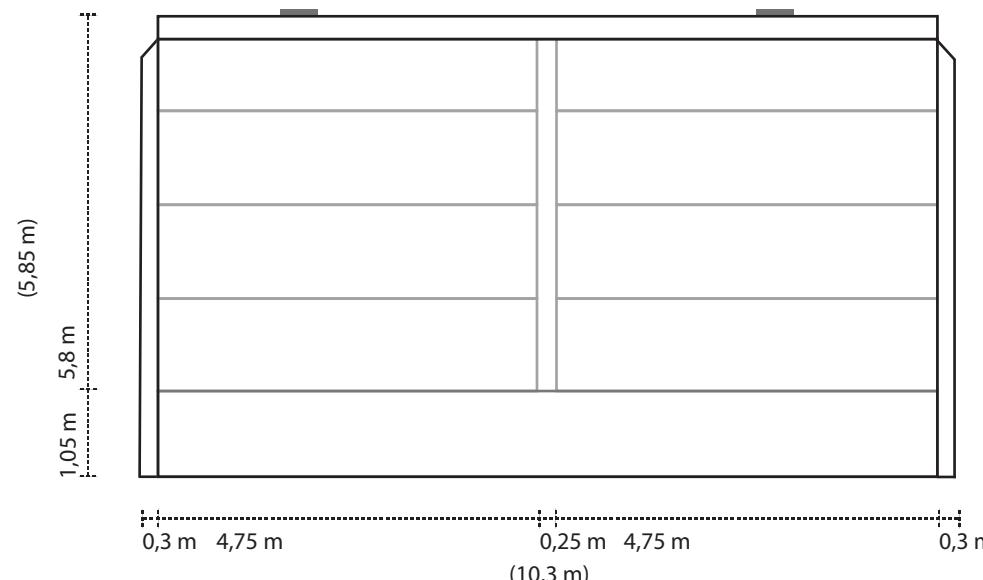
La configuration des chemins d'accès qui conduisent aux bâtiments est différente d'un bâtiment à l'autre, certains ayant deux accès et d'autre un seul. Les aires de circulation autour des bâtiments semblent avoir été réaménagées à de nombreuses reprises, notamment lorsque les rails de chemins de fer ont été retirés.

Entrepôt d'explosifs C100 (Orica Canada)

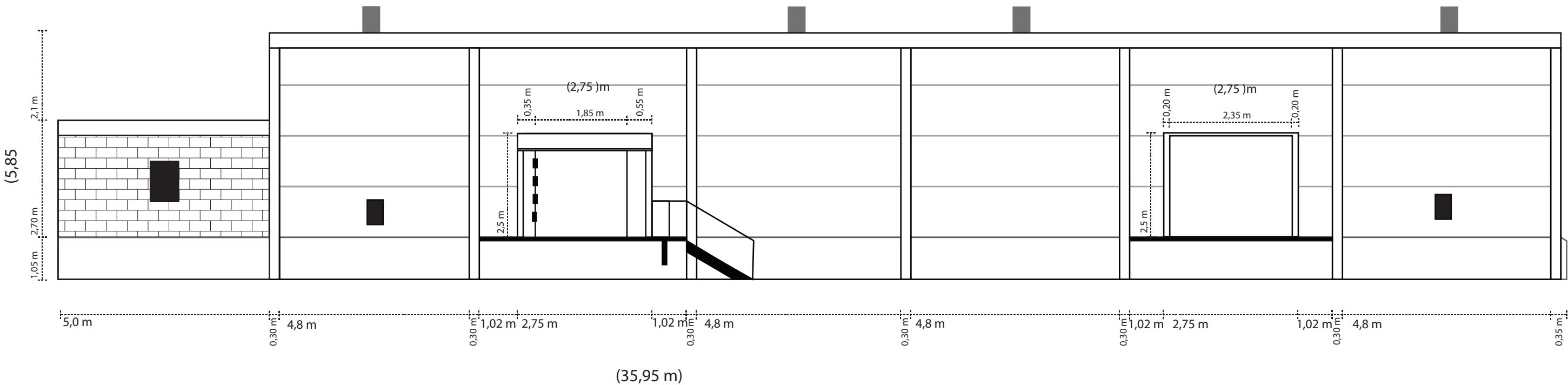
Façade Est



Façade Ouest



Façade Nord



Façade Sud

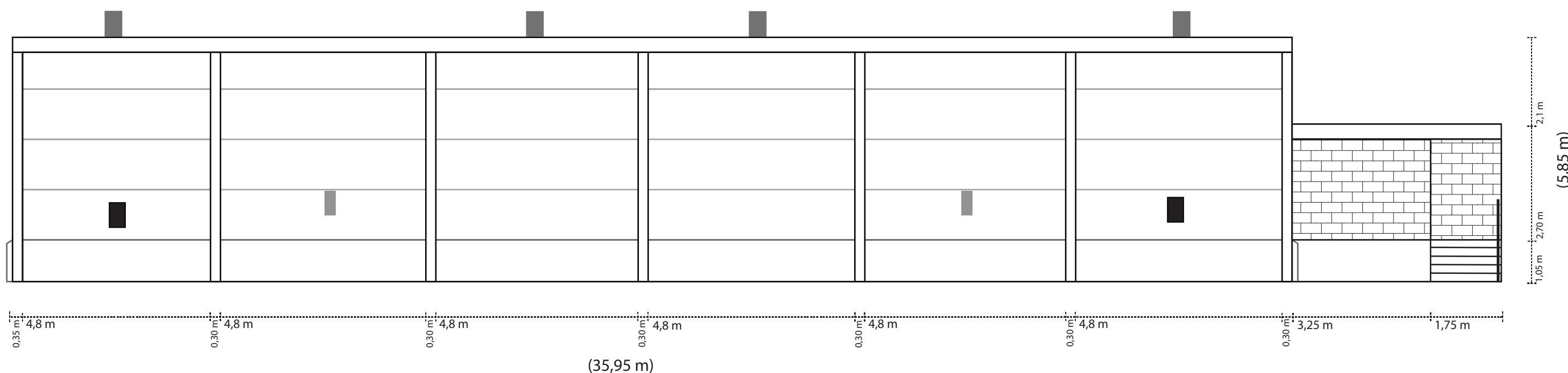


Figure 27 : Entrepôt d'explosifs C100

Plusieurs bâtiments comptent une ou deux buttes construites dans le but d'absorber le choc d'une explosion sur le site autour de l'entrepôt. Elles existent en deux types. Le premier type est disposé sur la façade sud-est de l'entrepôt, entre le bâtiment et le chemin d'accès, et fait toute la longueur de la bâisse sur une hauteur de 3 à 4 m (figure 28A). Le deuxième type est construit en légère courbe entre 10 et 20 m de longueur et est disposé au nord du bâtiment, l'autre côté de l'aire de circulation (figure 28B). Ce dernier est aménagé sur une hauteur d'environ 6 m. Bien que l'époque de leur construction soit inconnue, l'ensemble de ces buttes sont végétalisées et même colonisées par de jeunes arbres. Leur absence sur les photographies d'archives du Plan Bouchard suggère qu'elles ont été aménagées de nombreuses années plus tard. Les mêmes photographies indiquent que les fossés de drainage des eaux qui longeaient autrefois les voies ferrées sur leur côté nord étaient à l'origine parfaitement rectilignes, alors qu'ils contournent aujourd'hui les buttes de deuxième type, ce qui laisse croire que ces dernières ne faisaient pas partie des plans originaux des aménagements du Plan Bouchard. L'imagerie Landsat disponible entre 1984 et 2020 ne possède pas une résolution suffisante pour déterminer l'année de leur aménagement.



Figure 28 : Exemples des deux types de buttes antichocs aménagées au nord (A) et au sud-est (B) des « entrepôts »

Un bâtiment construit plus récemment à l'extrême sud-est de la ligne A, mais dont la date d'origine est inconnue, a également été documenté et identifié par le même toponyme qu'utilisent les employés d'Orica : ISO-ES-01 (figure 29). Il s'agit d'un conteneur de transport modifié dans le but d'accueillir une citerne d'explosif liquide et déposé en angle sur un talus. Une butte antichoc a également été construite sur son côté nord de la même manière qu'ailleurs sur le terrain, qui est ceinturé de milieux humides et de nombreuses traces d'excavation.



Figure 29 : Conteneur-citerne dédié à l'entreposage d'explosif liquide (ISO ES-101)

5.2 Aménagements sur le terrain visé pour le réaménagement de la cellule n° 6

5.2.1 Gestion de l'eau et des incendies

De nombreux fossés de drainage ont été excavés autour des aires de circulation des 14 entrepôts, ainsi que de façon perpendiculaire aux fossés d'origines, et ce, de part et d'autre du terrain. La gestion de l'eau sur l'ensemble du site semble avoir été un défi à l'utilisation des aménagements au fil des années, et des fossés ont probablement été creusés graduellement pour canaliser l'eau présente de façon naturelle et abondante sur le terrain visé pour réaménager la cellule n° 6 (figure 30).

Des talus linéaires ont également été aménagés afin d'enfouir des canalisations de bornes-fontaines en fonte portant une marque d'année de fabrication de 1941 (figure 31). Des bornes-fontaines portant l'année de fabrication 1954 (figure 32) ont également été trouvées sur le site ce qui témoigne potentiellement de plusieurs générations d'aménagements ou alors de travaux de modernisation des équipements de lutte contre les incendies pendant la période d'utilisation du site par l'armée canadien après la fin de la guerre. Ces dernières portent inscriptions « McAvity ». McAvity est une compagnie manufacturière qui exerçait ses activités à Saint John au Nouveau-Brunswick et distribuait ses produits, principalement des bornes-fontaines, en Amérique du Nord entre 1834 et 1960. Ces objets ont été identifiés comme des « vannes à colonne indicatrice » (VCI), des composantes hors sols des réseaux de borne-fontaine servant à régulariser l'approvisionnement en eau dans les réseaux de canalisations dédiées.

Lors de la visite, des entrepreneurs ayant excavé des sols au droit des cellules de placement existantes pour le compte de Stablex au cours de 20 dernières années ont rapporté aux archéologues

d'Englobe qu'un réseau de canalisations et de bornes-fontaines en fonte associé selon eux aux années d'opérations du Plan Bouchard sillonne l'ensemble des sites et de nombreuses sections sont découvertes chaque année.



Figure 30 : Exemple de fossé de drainage traversant le site



Figure 31 : Exemple de borne-fontaine trouvée sur le site portant la marque d'année de fabrication « 1941 »



Figure 32 : Exemple de borne-fontaine de marque McAvity trouvé sur le site portant la marque d'année de fabrication « 1954 »

5.2.2 Terrassements et chemins d'accès

Les photographies d'archives du site montrent des chemins d'accès de formes variables qui relient les routes actuelles aux bâtiments détruits. Ces zones sont entièrement reboisées et difficilement visibles sur l'imagerie satellite tout comme sur place. Les fossés des routes existantes ont d'ailleurs été excavés sur ces chemins d'accès. Des sondages réalisés sur l'un de ces chemins d'accès montrent qu'un remblai de gravier grossier, totalisant 40 cm, a été placé sur les sols naturels : un podzol typique des milieux forestiers tempérés humides (figure 33). L'aménagement du talus pourrait également être lié en partie à la gestion de l'eau sur le terrain qui est sujet aux inondations printanières et automnales.



Figure 33 : Sondage 1A1C-S003 (talus du chemin d'accès désaffecté)

5.2.3 Voies ferrées

Chacune des lignes (A, B, C, D et E) qui divisent le terrain visé pour le réaménagement de la cellule n° 6 compte un ancien tracé de voie ferrée disposé parallèlement à la route et aux bâtiments de sa ligne, soit dans un axe sud-est/nord-ouest. Ce tracé longe également les bâtiments aujourd’hui détruits, notamment ceux découverts dans les opérations 1A1 et 1A2. Ces tracés se prolongent à l’extérieur de la zone d’étude locale, car comme le démontrent les photographies d’archives et les cartes anciennes consultées, le site d’entreposage se prolongeait vers le nord-ouest. La carte topographique de l’armée canadienne de 1963 illustre le mieux l’emplacement des voies ferrées dans la zone d’étude locale (figure 34).

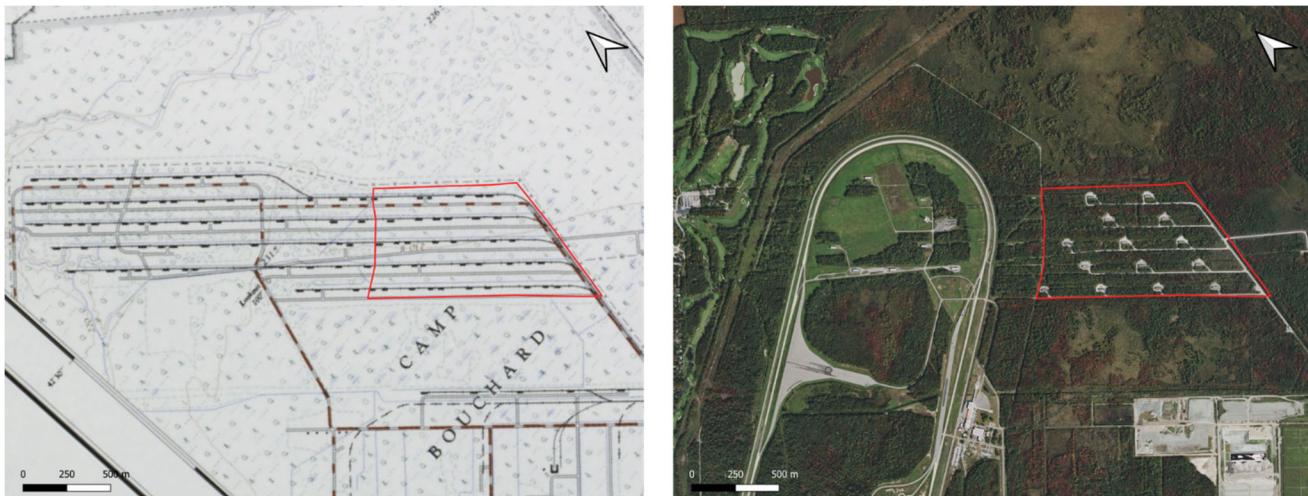


Figure 34 : Emplacement des voies ferrées sur le terrain visé pour le réaménagement de la cellule n° 6 sur une carte topographique de l’armée canadienne de 1961 (les voies ferrées sont indiquées par les lignes noires) et vue aérienne actuelle

La vaste majorité des chemins de fer a été démantelée, comme en témoignent les nombreuses piles de dormants créosotés qui jonchent le sol à plusieurs endroits sur le terrain (figure 35). Devant les entrepôts actuellement utilisés par Orica, certains segments de la voie ferrée sont toujours affleurants, car ils ont été remblayés lors de l'aménagement des chemins d'accès contournant les bâtiments (figure 36). Sauf exception (figure 37), les rails d'acier ont toutefois été retirés.



Figure 35 : Piles de dormants de chemin de fer créosotés au sud-est de l'entrepôt A103



Figure 36 : Dormants de chemin de fer affleurants dans le chemin d'accès le long de l'entrepôt E100



Figure 37 : Rail de chemin de fer affleurant dans le chemin d'accès de l'entrepôt D100

Les talus sur lesquels étaient construites les cinq lignes de chemin de fer sont encore bien visibles entre les aires aménagées autour des entrepôts (figure 38). Leur hauteur depuis le sol naturel varie de 1 à 2 m, mais ils sont tous d'environ 10 m de largeur. Plusieurs d'entre eux sont entrecoupés de fossés de drainage vraisemblablement excavés après leur démantèlement. Les remblais qui composent ces talus sont décrits dans les sections 4.2.1 et 4.2.2. Chacun des talus en bordé au nord-est par un fossé de drainage qui lui est parallèle. Une portion des sols excavés pour construire les fossés (principalement du sable) a possiblement été remployée pour construire les talus, mais les descriptions stratigraphiques des sous-opérations 1A1A et 1A2A indiquent que des remblais de pierre ont également été importés sur le site pour ces aménagements. Les sondages pédologiques de l'opération 1A3 montrent d'ailleurs que de grandes quantités de sols excavés de ces fossés ont plutôt été déposées du côté nord-est des fossés.



Figure 38 : Vue du talus de voie ferrée de la ligne A entre les entrepôts A102 et A103 (vue sud)

6 Conclusion et recommandations

6.1 Conclusions

L'inventaire archéologique réalisé par Englobe en 2022 sur le terrain visé pour le réaménagement de la cellule n° 6 a permis d'identifier l'emplacement de deux bâtiments détruits datant de l'époque du Plan Bouchard (1940-1945) et du Camp Bouchard (1945-1973), et de documenter plusieurs aménagements qui leur sont contemporains (voies ferrées, fossés de drainage, chemin d'accès, canalisations de borne-fontaine).

L'opération 1A1 a permis de documenter les types de structures qui soutenaient les bâtiments détruits, tout comme la nature des matériaux dont étaient construits ces bâtiments. Quant à l'analyse stratigraphique, elle a permis de bien comprendre l'aménagement du terrain et les types de remblai employés, ainsi que d'identifier avec confiance les niveaux associés à la construction et au démantèlement des bâtiments du Plan Bouchard.

La comparaison des opérations 1A1 et 1A2, représentant les aires où deux bâtiments distincts étaient érigés, met en lumière leur grande similarité. Les structures de support en bois qui ont été trouvées en place à l'opération 1A1 n'ont pas été observées à l'opération 1A2, mais l'analyse des vestiges de démolition suggère que ceux-ci étaient construits des mêmes matériaux. L'aménagement des talus de voies ferrées aux deux opérations semble également avoir été réalisé suivant les mêmes méthodes. Bien que ces interventions représentent un échantillon du terrain visé par le projet et que d'autres bâtiments aujourd'hui détruits aient existé ailleurs, il est raisonnable de croire que des vestiges quasi identiques seraient trouvés aux autres emplacements et ne contribuerait pas de façon significative à la compréhension de l'occupation du terrain visé pour réaménager la cellule n° 6 à l'époque du Plan Bouchard.

L'analyse des vestiges mis au jour informe sur les phases de construction et de démolition des différents aménagements, mais en apprend peu sur les activités qui se sont déroulées sur le site. Cette constatation est toutefois révélatrice de la fonction de cette zone à l'époque du Plan Bouchard et du Camp Bouchard, c'est-à-dire que le site a dû servir exclusivement de site d'entreposage de matériaux, dont plusieurs étaient de natures dangereuses (munitions, explosifs, etc.). L'étude de potentiel archéologique d'Arkéos (2019) évoquait la possibilité que le terrain visé ait été réutilisé par l'armée canadienne comme site de pratique, en plus de son utilisation pour l'entreposage. Aucun indice ne suggère que cela s'est déroulé sur ce terrain et l'inventaire laisse plutôt croire qu'il est demeuré sécurisé depuis les années 1940.

Les activités sur le site devaient donc se résumer au chargement et au déchargement des marchandises, principalement entre la voie ferrée et les entrepôts eux-mêmes. Ces « activités » sont peu susceptibles de laisser des vestiges matériels, d'autant plus qu'ils ont probablement été réalisés sur des plateformes surélevées. Suivant la fin des activités militaires au Camp Bouchard en 1973, la fonction du site est essentiellement demeurée la même : un site d'entreposage sécurisé.

Des sondages manuels ont également permis de confirmer l'absence de potentiel archéologique eurocanadien associé à la colonisation agricole du XIX^e siècle, en plus de constater que le terrain visé n'a jamais été labouré, et ce, bien qu'il était partiellement compris dans des lots agricoles numérotés du début du XX^e siècle.

Les zones sondées ont également permis de documenter la nature et l'intégrité des sols en place. Les perturbations identifiées correspondent à trois types d'aménagement. D'abord, le niveling mécanique des zones où ont été construits les bâtiments aujourd'hui détruits. Ensuite, le niveling mécanique du sol pour aménager les talus des cinq lignes de voies ferrées et, enfin, l'excavation des nombreux fossés de drainage aménagés à différentes époques à de nombreux endroits sur le terrain visé. L'aménagement des chemins d'accès semble plutôt avoir été réalisé en important des remblais de pierre et de sable déposés directement sur les sols naturels. Partout ailleurs sur le terrain, l'expertise réalisée suggère que les sols naturels sont en place, parfois sous des déblais d'excavation, et correspondent exclusivement à des podzols humiques demeurant vraisemblablement saturés d'eau durant certaines périodes de l'année. Les résultats des campagnes de sondages ne suggèrent toutefois pas que ces derniers puissent contenir des vestiges, à l'exception des zones où existaient autrefois des entrepôts de bois comme ceux documentés dans les opérations 1A1 et 1A2.

L'ensemble des 14 bâtiments de l'époque du Plan Bouchard et encore utilisé par Orica Canada Inc. a fait l'objet d'une description et d'un relevé photographiques consignés sur des fiches individualisées. Comme ceux-ci sont en tous points identiques, un seul plan type détaillé a été réalisé.

6.2 Recommandations

Les travaux archéologiques menés en 2022 ont mis au jour des vestiges de démolition datant de la fin du Plan Bouchard (1940-1945) et du Camp Bouchard (1945-1973). Des structures ad hoc constituées de dormants de chemin de fer ayant supporté des plateformes de décharge et des bâtiments servant d'entrepôt ont également été trouvées en place. Toutefois, les vestiges découverts sont peu informatifs sur les activités ayant eu lieu sur le terrain visé à cette époque. Ils reflètent plutôt l'épisode de démantèlement des structures à la fin de leur vie utile. Il est à noter que malgré le démantèlement graduel des structures depuis les années 1940, l'usage du terrain est vraisemblablement demeuré inchangé depuis les 1940, soit celui d'un site d'entreposage sécurisé où peu ou pas d'autres types d'activité ont eu lieu.

Les résultats obtenus lors de l'inventaire archéologique suggèrent que des campagnes de recherche archéologique additionnelles n'amélioreront pas la compréhension de l'utilisation du site depuis la Deuxième Guerre mondiale. Pour cette raison, Englobe ne recommande pas que des recherches archéologiques additionnelles soient menées sur ce terrain. Il est également à noter qu'en fonction de l'Avis de découverte transmis par Englobe (incluant la description des vestiges mis à jour), le MCC n'a pas cru nécessaire d'attribuer un code Borden aux sites investigués.

7 Références

- ARKÉOS INC. 2019. *Projet de réaménagement de la cellule n° 6 au centre de traitement Stablex, Blainville - Étude de potentiel archéologique.*
- BASTIEN, D., L. COUILLARD, N. DIGNARD, J. LABREQUE, P. PETITCLERS ET A. SABOURIN. 2012. *Guide de reconnaissance des habitats forestiers des plantes menacées ou vulnérables, Outaouais, Laurentides et Lanaudière.* Ministère des Ressources naturelles et de la Faune et ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, 434 p.
- BERGERON GAGNON INC. 2015. *Inventaire du patrimoine bâti régional.* MRC de Thérèse-De Blainville. 250 pages
- CHAPDELAINE, C. 2004. Des chasseurs de la fin de l'âge glaciaire dans la région du lac Mégantic : découverte des premières pointes à cannelure au Québec. *Recherches amérindiennes au Québec* XXXIV(1) : p. 3-20.
- CLERMONT, N. ET C. CHAPDELAINE. 1998. Île Morrison, Lieu sacré et atelier de l'Archaïque dans l'Outaouais – Montréal. *Recherches amérindiennes au Québec*, Paléo-Québec n° 28.
- DYKE, A.S. 2005. Late Quaternary vegetation history of Northern North America based on pollen, macrofossil and faunal remains. *Géographie physique et Quaternaire*, vol. 59 (2-3) : 211-282.
- ENGLOBE. 2020. *Réaménagement de la cellule n° 6 au centre de traitement Stablex, Ville de Blainville - Étude d'impact sur l'environnement.* Vol 1. Novembre 2020.
- PARCS CANADA. 2005. *Manuel pour l'enregistrement des données archéologiques : Fouilles et prospections.* Ottawa.
- OCCHIETTI, S. ET P. RICHARD. 2003. Effet réservoir sur les âges 14C de la Mer de Champlain à la transition Pléistocène-Holocène : révision de la chronologie de la déglaciation au Québec méridional. *Géographie physique et Quaternaire*, vol. 57(2-3) : 115-138.
- PARENT, M. ET S. OCCHIETTI. 1999. Late Wisconsinan deglaciation and glacial lake development in the Appalachians of Southeastern Quebec. *Géographie physique et Quaternaire*, vol. 53 (1) : 117-135.
- PINTAL, J.-Y. 2011. *Parc éolien communautaire de Viger-Denonville. Étude de potentiel archéologique.* Rapport préliminaire. Québec. Août 2011
- RICHARD, P. J. H. 1995. Le couvert végétal du Québec-Labrador il y a 6000 ans BP : essai. *Géographie physique et Quaternaire*, vol. 49 (1) : 117-140.
- VILLE DE BLAINVILLE. 2015. *Zonage.* [En ligne] : [<https://jmap.ville.blainville.qc.ca/CartoWeb/>].

8 Cartes anciennes consultées

- 1882 Genest, P.M.A. et C. E.Gauvin. Carte régionale de la province de Québec comprenant les comtés de St. Maurice, Maskinongé, Berthier, Joliette, Montcalm, L'Assomption, Jacques-Cartier, Hochelaga, Laval, Terrebonne, Soulange, Vaudreuil, Deux-Montagnes, Argenteuil et Ottawa. Québec : Département des Terres de la Couronne, 1882. [Http://collections.banq.qc.ca/ark:/52327/2244790](http://collections.banq.qc.ca/ark:/52327/2244790)
- 1931 Service du cadastre, Québec. Carte du comté de Terrebonne. Montréal : Ministère de la colonisation, de la chasse et des pêcheries. [Http://collections.banq.qc.ca/ark:/52327/2244848](http://collections.banq.qc.ca/ark:/52327/2244848)
- 1961 Service topographique de l'armée (G.R.C). Carte topographique du Canada à l'échelle de 1:25 000, feuillet 31-H-12-f, Ste-Thérèse-de-Blainville. [Http://collections.banq.qc.ca/ark:/52327/2245278](http://collections.banq.qc.ca/ark:/52327/2245278)
- 1966 Service topographique de l'armée (G.R.C). Carte topographique du Canada à l'échelle de 1:25 000, feuillet 31-H-12-f, Ste-Thérèse-de-Blainville. [Http://collections.banq.qc.ca/ark:/52327/2245400](http://collections.banq.qc.ca/ark:/52327/2245400)
- 1975 Service topographique de l'armée (G.R.C). Carte topographique du Canada à l'échelle de 1:25 000, feuillet 31-H-12-f, Ste-Thérèse-de-Blainville. [Http://collections.banq.qc.ca/ark:/52327/2245491](http://collections.banq.qc.ca/ark:/52327/2245491)

Annexe A

Réaménagement de la cellule n° 6 au centre de traitement de Stablex sur le territoire de la Ville de Blainville

Complément à l'étude de potentiel archéologique : Inspection visuelle
(Décembre 2021)



ENGLOBE

Stablex Canada inc.

RÉAMÉNAGEMENT DE LA CELLULE N° 6 AU CENTRE DE TRAITEMENT DE STABLEX SUR LE TERRITOIRE DE LA VILLE DE BLAINVILLE

**Complément à l'étude de potentiel
archéologique : Inspection visuelle**

16-02101778.000-0200-EN-R-0300-00

DÉCEMBRE 2021

VERSION FINALE



Préparé par :

Vincent Gautier-Doucet, archéol.,
anthropologue
Professionnel en environnement
Études environnementales et
changements climatiques

Vérifié et
approuvé par :

Catherine Lalumière, biol., MBA
Chargée de projet et directrice adjointe
de service
Études environnementales et
changements climatiques

Équipe de réalisation

Stablex Canada inc.

Directeur Santé, Sécurité et Environnement et Transport	Pierre Légo, chimiste, M. Sc. A.
Directrice adjointe Environnement	Tania Tzakova, ing.
Directeur général	Michel Perron, chimiste
Directeur des projets majeurs et du site	Benoît Rompré, ing.

Englobe Corp.

Chargée de projet	Catherine Lalumière, biol., MBA
Collaborateurs	Camille Vinette, archéologue, B.A. Vincent Gautier-Doucet, archéologue et anthropologue
Cartographie/SIG	Sylvain Deslandes, géogr., M. Sc.
Révision et édition	Fannie Legault Poisson, B.A.

Registre des révisions et émissions		
Nº de révision	Date	Description
0A	30 novembre 2021	Émission de la version préliminaire pour commentaires
00	8 décembre 2021	Émission de la version finale

Propriété et confidentialité

« Ce document est destiné exclusivement aux fins qui y sont mentionnées. Toute utilisation du rapport doit prendre en considération l'objet et la portée du mandat en vertu duquel le rapport a été préparé ainsi que les limitations et conditions qui y sont spécifiées et l'état des connaissances scientifiques au moment de l'émission du rapport. Englobe Corp. ne fournit aucune garantie ni ne fait aucune représentation autre que celles expressément contenues dans le rapport.

Ce document est l'œuvre d'Englobe Corp. Toute reproduction, diffusion ou adaptation, partielle ou totale, est strictement prohibée sans avoir préalablement obtenu l'autorisation écrite d'Englobe et de son Client. Pour plus de certitude, l'utilisation d'extraits du rapport est strictement interdite sans l'autorisation écrite d'Englobe et de son Client, le rapport devant être lu et considéré dans sa forme intégrale.

Aucune information contenue dans ce rapport ne peut être utilisée par un tiers sans l'autorisation écrite d'Englobe et de son Client. Englobe Corp. se dégage de toute responsabilité pour toute reproduction, diffusion, adaptation ou utilisation non autorisée du rapport.

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 d'Englobe qui auraient réalisé des travaux au chantier ou en laboratoire sont dûment évalués selon la procédure relative aux achats de notre système qualité. Pour toute information complémentaire ou de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec votre chargé de projet. »

Table des matières

1 INTRODUCTION	1
1.1 Contexte de l'intervention.....	1
1.2 Zone d'étude	1
1.3 Milieu naturel	1
1.4 Contexte historique et potentiel archéologique	2
1.5 Contexte historique et potentiel archéologique	5
1.6 Patrimoine bâti	5
2 MÉTHODOLOGIE	7
2.1 Inspection visuelle	7
2.1.1 Vestiges hors sol.....	7
2.1.2 Relevés du domaine bâti.....	7
2.1.3 Perturbations des sols identifiables en surface.....	7
2.1.4 Analyse du paysage culturel et patrimonial	7
2.1.5 Superposition des cartes anciennes	8
2.2 Sondage géophysique.....	8
3 RÉSULTATS.....	9
3.1 Déroulement de l'inspection visuelle	9
3.2 Plan de localisation du domaine bâti.....	9
3.3 Description et état du domaine bâti.....	9
3.3.1 Bâtiments existants	9
3.3.2 Bâtiments détruits	14
3.3.3 Voies ferrées	17
3.4 Description des vestiges en surface.....	18
3.5 Emplacement et description des secteurs perturbés	21
3.5.1 Sources de perturbations des sols.....	21
3.5.2 Identification des secteurs non perturbés	22
3.6 Analyse des sondages géophysiques et intégrité archéologique des sols	25
4 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	27
5 RÉFÉRENCES.....	29

Cartes

Carte 1	Situation du projet.....	3
Carte 2	Bâtiments.....	10
Carte 3	Zones de perturbations.....	24

Tableau

Tableau 1	Forage géophysique sur le terrain visé et description des couches supérieures	25
-----------	-------------------------------------------------------------------------------------	----

Figures

Figure 1	Photographie aérienne de la zone d'étude (pré-1984).....	11
Figure 2	Exemple de l'un des 14 entrepôts d'explosifs existants sur le terrain visé pour aménager la cellule n° 6	12
Figure 3	Exemples des deux types de buttes antichocs aménagées au nord (A) et au sud-est (B) des « bunkers »	13
Figure 4	Conteneur-citerne dédié à l'entreposage d'explosif liquide.....	13
Figure 5	Cartes du Service topographique de l'Armée de 1961 (A) et 1966 (B) illustrant l'existence de 38 « stations » dans la zone d'étude (en rouge).....	15
Figure 6	Base cylindrique soutenant une pièce de bois au sud-est de B101.....	17
Figure 7	Vue du talus du tronçon de la voie ferrée entre A102 et A103 (vue depuis le nord).....	18
Figure 8	Trois vannes à colonne indicatrice de 1954 « McAvity » à l'ouest de C102	19
Figure 9	Amoncellement de traverses de chemin de fer au sud-est du « bunker » A103	20
Figure 10	Traverses de chemin de fer en place le long de la façade nord du « bunker » E100	20
Figure 11	Segment de rail affleurant dans le gravier de l'aire de circulation du « bunker » B100	21
Figure 12	Terrain accidenté typique entre les zones perturbées caractérisées en tant qu'ancien milieu humide asséché (vue depuis le nord-est entre les lignes B et C)	23

Annexes

Annexe 1	Fiches d'enregistrement types
Annexe 2	Fiches d'enregistrement, notes de terrain et plans

1 Introduction

1.1 Contexte de l'intervention

Une étude de potentiel archéologique de la zone d'étude prévue pour le réaménagement de la cellule n° 6 du centre de traitement de Stablex à Blainville a été réalisée par Arkéos inc. (2019). À la suite de la réception de la première série de questions et de commentaires du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC), Englobe a été mandatée pour réaliser une inspection visuelle du terrain visé par le projet en complément à l'étude de potentiel existante. L'inspection visuelle complète l'étude de potentiel archéologique en fournissant des relevés du patrimoine bâti sur le site, l'identification de vestiges affleurants et la recherche de perturbations des sols identifiables en surface, à l'aide de photographies d'archives et en comparant les cartes anciennes. Les données des sondages géotechniques réalisés dans le contexte du projet ont aussi permis de documenter l'intégrité et le niveau de préservation des sols archéologiques. Le degré de perturbations des sols a ainsi pu être estimé à plusieurs endroits à l'intérieur de l'enceinte du site et a permis de répondre aux interrogations relevées par Arkéos dans l'étude de potentiel.

1.2 Zone d'étude

Rappelons que deux zones d'étude ont été délimitées dans le contexte de l'étude d'impact sur l'environnement du projet de réaménagement de la cellule n° 6 au centre de traitement de Stablex (carte 1). Dans le contexte de l'inspection visuelle visant à compléter l'étude de potentiel archéologique, seule la zone d'étude locale se trouvant sur les terrains de l'ancien Camp-Bouchard a été considérée. Il s'agit d'un terrain plat, ceinturé au nord-ouest par le terrain du centre d'essai de véhicules automobiles (CEVA), au nord-est et au sud-ouest par des terrains naturels, alors que les cellules de traitement de Stablex bordent la limite sud-est de cette zone d'étude. Elle a été délimitée pour obtenir un portrait des milieux physique, biologique et humain spécifique au terrain visé pour réaménager la cellule n° 6 de manière à pouvoir en évaluer les impacts sur les composantes environnementales et sociales. Cette zone d'étude est caractérisée par une occupation boisée et industrielle.

1.3 Milieu naturel

Principalement modelée par la dernière glaciation, la zone d'étude locale est caractérisée par un épais dépôt d'argiles marines de plusieurs dizaines de mètres qui s'est formé lorsque la mer de Champlain y était présente. Au-dessus de cette couche d'argiles se trouve un mince dépôt de sable fin (< 5 m), lequel se serait déposé lors du retrait de la mer de Champlain.

Sur le terrain visé pour réaménager la cellule n° 6, la majorité du terrain est drainée par plusieurs fossés de drainage vers un cours d'eau sans nom longeant la portion sud-est du site. Ce dernier s'écoule vers le ruisseau Locke Head, traversant le territoire de la ville de Blainville. Une petite portion des eaux de surface du secteur nord du terrain s'écoule en direction nord-ouest vers la rivière Mascouche.

La zone d'étude locale est comprise dans le domaine bioclimatique de l'érablière à caryer cordiforme (MFFP, 2003-2016). Dans ce domaine, la forêt feuillue est composée aux deux tiers d'érablières à feuillus tolérants. Les forêts mélangées et résineuses occupent le dernier tiers de la superficie. Les sites mésiques, qui représentent environ 40 % de la superficie forestière,

sont occupés par l'érablière à caryer cordiforme, par l'érablière à tilleul et par l'érablière à bouleau jaune. Les sommets et les hauts versants mésiques sont généralement colonisés par l'érablière à tilleul et à hêtre ainsi que par l'érablière à tilleul et à chêne rouge. Les sites xériques sont occupés par les chênaies, les prucheraies et les pinèdes, alors que les sites mal drainés sont couverts de prucheraies humides, de cédrères ou d'érablières à orme (Bastien et coll., 2012). Dans la zone d'étude locale, ces boisés se trouvent essentiellement sur le terrain visé pour aménager la cellule n° 6, ceinturant les bâtiments d'entreposage. Ils sont donc fortement perturbés par la présence des infrastructures, des remblais et des nombreux fossés d'irrigation, en plus d'être fragmentés par des chemins, et ce, depuis plus de 75 ans.

Dans la zone d'étude locale, plusieurs milieux humides de superficies variables sont présents. La majorité d'entre eux correspondent à des tourbières minerotropes ou boisées. Au deuxième rang en termes de superficie couverte figurent les marécages arborescents. Plusieurs marais, généralement dominés par les quenouilles, sont aussi répartis dans la zone d'étude. Aux abords de certains fossés, dans l'emprise de la ligne de transport d'énergie ainsi que de manière isolée, se trouvent des aulnaies, des marécages de spirée à larges feuilles et des saulaies relativement denses. Finalement, cinq étangs ont été répertoriés dans la zone d'étude.

1.4 Contexte historique et potentiel archéologique

Au début des années 1940, le début de la Deuxième Guerre mondiale a créé des besoins en munitions qui ont mené le gouvernement à établir des industries de fabrication et de remplissage. La zone d'étude locale, et plus globalement une grande partie de l'actuel parc industriel de Blainville, ont accueilli à cette époque des usines et des installations du Plan Bouchard, une industrie de fabrication de munitions. Les propriétaires des terres ont été expropriés et l'aménagement du Plan Bouchard a recréé un petit village avec des habitations, des services, l'usine ainsi que des entrepôts et cinq lignes de chemin de fer sur l'espace occupé par la zone d'étude restreinte. Les activités de l'usine ont pris fin en 1945 et les installations sont devenues un dépôt de munitions et de matériel pour l'Armée canadienne. En 1946, le Plan Bouchard est devenu le Camp-Bouchard, alors que le ministère de la Défense nationale utilisait les installations comme un dépôt de munitions et un camp d'entraînement militaire. Ces activités ont pris fin en 1973 et les terrains ont été vendus. Aujourd'hui subsistent 14 entrepôts dans la zone d'étude. Le locataire actuel de l'espace est la compagnie Orica, qui utilise l'espace comme site pour la distribution d'explosifs.



1.5 Contexte historique et potentiel archéologique

La zone d'étude locale ne comporte aucun site archéologique inscrit à l'inventaire des sites archéologiques du Québec (ISAQ). Elle possède néanmoins un potentiel archéologique de l'occupation eurocanadienne. Aucune zone précise de potentiel n'est identifiée et aucune fouille archéologique n'a eu lieu à ce jour dans la zone d'étude locale ou son périmètre immédiat. La zone d'étude pourrait donc abriter des objets témoignant de l'activité horticole, bien qu'on ne connaisse pas avec précision quelles superficies ont été labourées. Des vestiges de ces activités pourraient être mis au jour, bien que la zone d'étude locale ait été aménagée pour le Plan Bouchard, notamment avec la construction de chemins de fer. Les vestiges du Plan Bouchard sont les éléments les plus intéressants du potentiel archéologique de la zone d'étude. Les nouvelles fonctions industrielle et militaire du territoire pourraient avoir laissé des objets témoignant de ces usages, comme des cartouches, des munitions et des débris d'entrepôts. L'évaluation du potentiel archéologique de l'occupation eurocanadienne repose sur la documentation permettant d'identifier les grandes phases du développement historique de la zone d'étude. Les documents consultés sont principalement des cartes topographiques, des plans et iconographies anciens ainsi que des synthèses et monographies historiques (Arkéos, 2019).

Sur le plan de l'occupation autochtone, le territoire présente un intérêt archéologique nul ou très faible. L'évaluation du potentiel archéologique s'appuie sur l'archéologie et l'ethnohistoires qui identifient les traditions culturelles qui étaient présentes, notamment grâce à des sites archéologiques connus. L'évaluation repose également sur l'étude du territoire lui-même par des analyses de l'organisation de l'espace géographique, de la morphologie et de la topographie des lieux. La superposition de cartes anciennes et actuelles portant sur la topographie, la topographie, les sols et la géologie permet de cerner les avantages et les inconvénients de l'occupation des espaces géographiques, et donc de la probabilité qu'ils aient été habités. La zone d'étude est constituée de milieux humides, de sorte qu'elle présentait peu d'attrait pour des établissements humains (Arkéos, 2019).

1.6 Patrimoine bâti

La zone d'étude locale est située dans la zone I-571, anciennement occupée par le Camp-Bouchard, du plan de zonage de la Ville de Blainville (2015). Selon le plan de zonage, seule l'affectation « industrielle » est autorisée dans cette zone (Ville de Blainville, 2015). Ce site est entouré d'une zone d'affectation « communautaire », sauf au nord, où l'affectation reste « industrielle » (Ville de Blainville, 2015). La zone d'étude locale est actuellement occupée par les installations de la compagnie Orica.

La ville de Blainville ne comporte aucun bien classé au patrimoine (Bergeron Gagnon inc., 2015). D'après une étude à l'échelle de la municipalité régionale de comté (MRC), la ville de Blainville comprend 53 éléments et ensembles d'intérêt. La majorité d'entre eux ont une valeur d'authenticité moyenne (32) à faible (10), en raison de l'altération des matériaux et des composantes d'origine.

De nombreux éléments patrimoniaux sont liés aux vestiges du Plan Bouchard, un site industriel voué à la fabrication de munitions et d'obus au cours de la Deuxième Guerre mondiale. Il représente l'un des deux ensembles d'intérêt patrimonial ciblés par l'étude à l'échelle de la MRC. Ce site est situé à l'est du boulevard Céloron, au sud de la rue du Landais, au nord du chemin de la Côte-Saint-Louis Est et à l'est de la route 335. Ce site a été construit à partir de

1941 et deviendra, dès 1942, le plus grand site de remplissage d'obus de l'Empire britannique (Bergeron Gagnon inc., 2015). Il comprenait principalement des bâtiments servant de bureaux et d'ateliers de fabrication, mais également une chapelle, un hôpital, une caserne de pompiers, une citerne d'eau et une banque. Le site change de vocation en 1945 et devient le Camp-Bouchard, une base militaire en activité jusqu'en 1972 (Bergeron Gagnon inc., 2015). Actuellement, une grande partie du site appartient à la Ville et est occupée par des milieux humides et des peuplements forestiers denses où subsistent les vestiges des bâtiments de la ligne 4 et de la citerne d'eau (Bergeron Gagnon inc., 2015). La rue du Général-Allard, la rue de la Mairie et la place de Dieppe comprennent des maisons multifamiliales et unifamiliales d'intérêt patrimonial, construites par la compagnie Wartime Housing dans le cadre du développement du Plan Bouchard (Bergeron Gagnon inc., 2015).

Les plus vieux bâtiments patrimoniaux sur le territoire de la ville correspondent à des fermes et à des résidences datant de la période de colonisation du territoire, c'est-à-dire qu'ils sont antérieurs à 1850 (Bergeron Gagnon inc., 2015). Outre le secteur du Plan Bouchard, le chemin de la Côte-Saint-Louis Est et le boulevard du Curé-Labelle sont les principaux axes autour desquels se trouvent des résidences, des fermes et des commerces d'intérêt patrimonial (Bergeron Gagnon inc., 2015). La plupart des édifices servent actuellement de résidences, mais quelques-uns sont occupés par des commerces, tels que le magasin Jos.-Labelle et l'école Saint-Edmond sur le boulevard du Curé-Labelle (445, boulevard du Curé-Labelle; Bergeron Gagnon inc., 2015).

Aucun bâtiment patrimonial ne se trouve dans la zone d'étude locale.

2 Méthodologie

La méthodologie utilisée dans le cadre de l'inspection visuelle réalisée le 22 novembre 2021 est conforme aux standards de la pratique professionnelle en archéologie au Québec, laquelle repose sur un système de documentation de la provenance des données de terrain (Parcs Canada, 2005).

2.1 Inspection visuelle

L'inspection visuelle de la zone d'étude restreinte a été réalisée en trois temps : 1) la collecte de données sur les vestiges hors sol, 2) la réalisation de relevés photographiques et architecturaux, et 3) la documentation des perturbations des sols visibles en surface (tranchées, fossés, remblai, etc.).

2.1.1 Vestiges hors sol

Les vestiges hors sol ou affleurants, excluant les bâtiments, ont été positionnés sur le terrain à l'aide d'un appareil GPS de modèle Garmin GPSMAP 64s, puis leur altitude a été inférée à partir des données topographiques canadiennes (*Digital Elevation Model*). Chaque observation a fait l'objet d'une description consignée dans les notes de terrain incluant les données pertinentes et disponibles sur le contexte archéologique et sur l'environnement immédiat. Des photographies de chaque observation ont été prises et les numéros des photographies ont été notés sur les fiches d'enregistrement et dans le carnet de terrain.

Aucun des vestiges n'a été extrait du sol et aucun des bâtiments n'a été visité par l'équipe d'archéologues d'Englobe chargée de l'inspection visuelle.

2.1.2 Relevés du domaine bâti

L'ensemble des bâtiments existants dans la zone d'étude ont fait l'objet d'un relevé incluant une description de son état, son emplacement géoréférencé, un croquis sommaire et des photographies. Les données pertinentes ont été inscrites dans des fiches individualisées pour chaque bâtiment ou groupe de structures (annexes 1 et 2).

2.1.3 Perturbations des sols identifiables en surface

Les perturbations des sols visibles en surface ont été documentées selon la même méthode que les vestiges hors sol et consignées dans les notes de terrain. Leur superficie a aussi été inférée à partir d'imagerie satellite et inscrite sur la fiche d'observation de terrain.

2.1.4 Analyse du paysage culturel et patrimonial

Les observations consignées dans les fiches d'enregistrement et le carnet de notes ont été compilées pour produire une analyse du paysage culturel et patrimonial de la zone d'étude, intégrant le patrimoine bâti, l'environnement naturel et les perturbations d'origine anthropique. Cette analyse permet d'obtenir une appréciation générale et une interprétation globale de la valeur patrimoniale des vestiges observés.

2.1.5 Superposition des cartes anciennes

Une série de cartes anciennes produites par l'Armée canadienne (Service topographique de l'Armée) et des photographies d'archive ont permis de comparer les observations réalisées lors de l'inspection visuelle avec les aménagements du Plan Bouchard cartographiés par l'Armée canadienne en 1961 et en 1966, ou encore photographiés avant 1984, date à partir de laquelle l'imagerie satellitaire Landsat est disponible. Les zones aménagées ont pu être circonscrites et la nature du domaine bâti précisée, notamment dans des secteurs aujourd'hui végétalisés. Cette comparaison a mis en lumière les portions de la zone d'étude perturbées par des travaux d'excavation ou d'autres types d'aménagement.

2.2 Sondage géophysique

L'analyse des relevés de sondages géophysiques réalisés par forage dans la zone d'étude a permis de prendre connaissance des stratigraphies existantes dans trois secteurs de la zone d'étude et de déterminer la présence de sols archéologiques, ainsi que leur niveau de perturbation.

3 Résultats

3.1 Déroulement de l'inspection visuelle

Deux archéologues d'Englobe ont réalisé une inspection visuelle de la zone d'étude le 22 novembre 2021 dans le but de recueillir des données complémentaires à l'étude de potentiel archéologique réalisée par Arkéos en 2019. La visite du site a duré approximativement 5,5 h et a permis de documenter la grande majorité de la superficie du terrain visé pour aménager la cellule n° 6. Des employeurs de l'entreprise Orica, qui exploite actuellement le terrain, ont accompagné les archéologues durant toute la visite conformément à la réglementation en vigueur concernant l'utilisation des bâtiments comme entrepôts d'explosifs. Aucune visite à l'intérieur des bâtiments n'a eu lieu pour des raisons de sécurité. Des photographies des plafonds d'un entrepôt ont toutefois pu être prises à partir de l'extérieur du bâtiment, lors de l'ouverture de l'une des portes de livraison.

3.2 Plan de localisation du domaine bâti

La zone d'étude est divisée selon le système actuellement employé par l'entreprise Orica pour identifier les voies d'accès et les bâtiments : chacun des cinq chemins s'étendant du sud-est au nord-ouest est identifié par une lettre de A à E à partir du sud-ouest et chaque bâtiment par la lettre de sa ligne et un chiffre entre 100 et 103 inclusivement en ordre à partir du sud-est. Ce même système a donc été utilisé pour l'enregistrement et l'illustration des éléments pertinents du domaine bâti et la localisation des secteurs de sols perturbés (carte 2). L'emplacement de bâtiments aujourd'hui détruits et identifiés sur les photographies d'archives disponibles (figure 1) a également été positionné sur un plan synthèse.

3.3 Description et état du domaine bâti

3.3.1 Bâtiments existants

Un total de 15 bâtiments a fait l'objet d'une description et de photographies lors de l'inspection visuelle réalisée le 22 novembre 2021. Chaque façade des bâtiments a été photographiée, tout comme le paysage environnant et les aménagements visibles en surface.

Des 15 bâtiments, 14 d'entre eux datent de l'époque du Plan Bouchard. Il s'agit de bâtiments d'une superficie approximative de 360 m² (35,2 m x 10,2 m) et entièrement construits en béton armé. Selon les photographies d'archives disponibles, l'usage des bâtiments comme entrepôts de produits explosifs semblait être l'objectif lors de leur construction initiale.

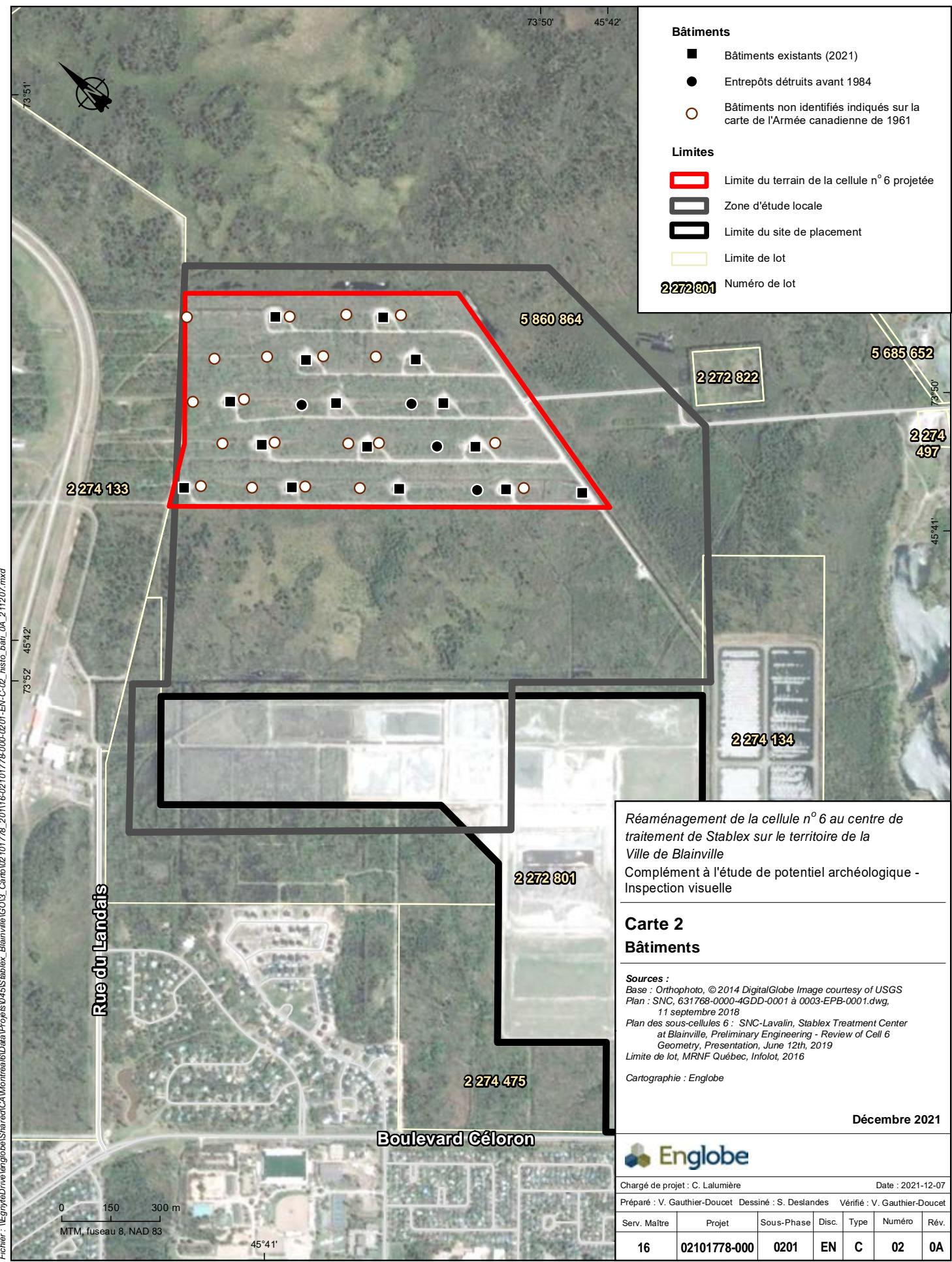




Figure 1 Photographie aérienne de la zone d'étude (pré-1984)

Contrairement à l'hypothèse formulée dans l'étude de potentiel d'Arkéos (2019) qui suggérait que les bâtiments de ce site possédaient à l'origine une fondation en pieux de bois, les photographies d'archives consultées confirment que ceux-ci reposent sur une fondation de béton datant du début des années 1940. Tous ces bâtiments sont identiques d'un point de vue architectural (figure 2). Ceux-ci comprennent une grande section de 31,4 m x 10,2 m servant à l'entreposage et une petite section de 4,2 m x 3,8 m qui tient lieu d'antichambre et de chambre mécanique. Chaque bâtiment compte deux portes métalliques d'environ 4 m de largeur sur sa façade nord, lesquelles servent à la livraison et la réception des biens transportés autrefois par train et aujourd'hui par camion-remorque. Sur la majorité des entrepôts, la porte côté ouest est condamnée ou non fonctionnelle.

Selon les accompagnateurs de l'entreprise Orica, l'ensemble des bâtiments sont en bon état, sauf l'un d'eux, soit le bâtiment A100, qui est condamné pour une raison qui leur est inconnue. Sous toute réserve, le béton des structures est vieillissant, mais celles-ci ne semblent pas en mauvaise condition.

La configuration des chemins d'accès qui conduisent aux bâtiments est différente d'un bâtiment à l'autre, certains ayant deux accès et d'autre un seul. Les aires de circulation autour des bâtiments semblent avoir été réaménagées à de nombreuses reprises, notamment lorsque les rails de chemins de fer ont été retirés.



Figure 2 Exemple de l'un des 14 entrepôts d'explosifs existants sur le terrain visé pour aménager la cellule n° 6

Plusieurs bâtiments comptent une ou deux buttes construites dans le but d'absorber le choc d'une explosion sur le site autour de l'entrepôt. Elles existent en deux types. Le premier type est disposé sur la façade sud-est de l'entrepôt, entre le bâtiment et le chemin d'accès, et fait toute la longueur de la bâisse sur une hauteur de 3 à 4 m (figure 3A). Le deuxième type est construit en légère courbe entre 10 et 20 m de longueur et est disposé au nord du bâtiment, l'autre côté de l'aire de circulation (figure 3B). Ce dernier est aménagé sur une hauteur d'environ 6 m. Bien que l'époque de leur construction soit inconnue, l'ensemble de ces buttes sont végétalisées et même colonisées par de jeunes arbres. Leur absence sur les photos d'archives du Plan Bouchard suggère qu'elles ont été construites de nombreuses années plus tard. Les mêmes photographies indiquent que les fossés de drainage des eaux qui longeaient autrefois les voies ferrées sur leur côté nord étaient à l'origine parfaitement rectilignes, alors qu'ils contournent aujourd'hui les buttes de deuxième type, ce qui laisse croire que ces dernières ne faisaient pas partie des plans originaux des aménagements du Plan Bouchard. L'imagerie Landsat disponible entre 1984 et 2020 ne possède pas une résolution suffisante pour déterminer l'année de leur aménagement.

De nombreux fossés de drainage ont été excavés autour des aires de circulation des 14 entrepôts, ainsi que de façon perpendiculaire aux fossés d'origine, et ce, de part et d'autre du terrain. La gestion de l'eau sur l'ensemble du site semble avoir été un défi considérable à l'utilisation des aménagements au fil des années, et des fossés ont probablement été creusés graduellement pour canaliser l'eau présente de façon naturelle et abondante dans la zone d'étude.

Un bâtiment construit plus récemment à l'extrémité sud-est de la ligne A, mais dont la date d'origine est inconnue, a également été documenté et identifié par le même toponyme qu'utilisent les employés d'Orica : ISO-ES-01 (figure 4). Il s'agit d'un conteneur de transport modifié dans le but d'accueillir une citerne d'explosif liquide et déposé en angle sur un talus. Une butte antichoc a également été construite sur son côté nord de la même manière qu'ailleurs sur le terrain, qui est ceinturé de milieux humides et de nombreuses traces d'excavation.



Figure 3 Exemples des deux types de buttes antichocs aménagées au nord (A) et au sud-est (B) des « bunkers »



Figure 4 Conteneur-citerne dédié à l'entreposage d'explosif liquide

3.3.2 Bâtiments détruits

De nouvelles photographies d'archives consultées par les archéologues d'Englobe lors de leur visite dans les bureaux de l'entreprise Orica ont permis d'en apprendre davantage sur l'existence de bâtiments aujourd'hui détruits sur le terrain visé (figure 2) et n'ayant pas été identifiés dans l'étude d'Arkéos (2019).

Il est à noter que les espaces entre les chemins d'accès et les voies ferrées ont entièrement été déboisés et que de nombreuses aires de gravier ont été aménagées le long des voies ferrées. On constate aussi l'existence de quatre bâtiments, visiblement construits en bois et possédant une toiture métallique : ils ont dû faire l'objet d'une démolition avant 1984, car ils ne figurent pas sur l'imagerie Landsat disponible précisément à partir de cette année.

Par ailleurs, on y observe plusieurs aires aménagées sans structure apparente, qui pourraient autrefois avoir accueilli un bâtiment. Les cartes anciennes consultées viennent renforcer cette hypothèse. Les cartes topographiques de l'Armée canadienne de 1961 et 1966 (figure 5) illustrent pas moins de 24 bâtiments ou structures identifiés comme « stations » aujourd'hui inexistantes sur le terrain visé. L'existence de quatre d'entre eux avant 1984 est validée par les images d'archives, et il est raisonnable de croire que 20 autres structures ont existé avant leur démolition entre 1940 et 1984, sans qu'on puisse en déterminer la nature. Ainsi, le nombre de structures ayant existé à l'époque du Plan Bouchard sur le terrain est de 38.

Les bâtiments aujourd'hui disparus étaient disposés dans le même alignement que les bâtiments toujours existants le long des lignes A à E. Aux fins de ce rapport, les bâtiments dont l'existence a été confirmée par les photographies d'archives ont été numérotés de BD01 à BD04 et les bâtiments dont l'existence est suggérée par les cartes de l'Armée ont été numérotés de BNI01 à BNI20 (figure 5).

L'inspection visuelle n'a pas permis d'observer les fondations de ces bâtiments qui ne possédaient peut-être pas une fondation comparable à celle des « abris » bétonnés. La découverte d'une base cylindrique de ciment (type « sonotube ») soutenant des pièces de bois près de l'endroit où se trouvait l'un de ces bâtiments laisse croire qu'ils étaient peut-être construits sur pieux de bois (figure 6). L'imagerie satellite récente permet de discerner la silhouette des aires de circulation et des chemins d'accès dans la végétation plus facilement qu'une visite au sol : ceux-ci étaient difficilement visibles lors de l'inspection visuelle. L'aménagement de ces bâtiments, notamment par le remblaiement et le nivellement des espaces entre les chemins d'accès et les voies ferrées ainsi que leur démolition à un moment entre 1945 et 1984, a nécessairement engendré une perturbation notable des sols naturels.

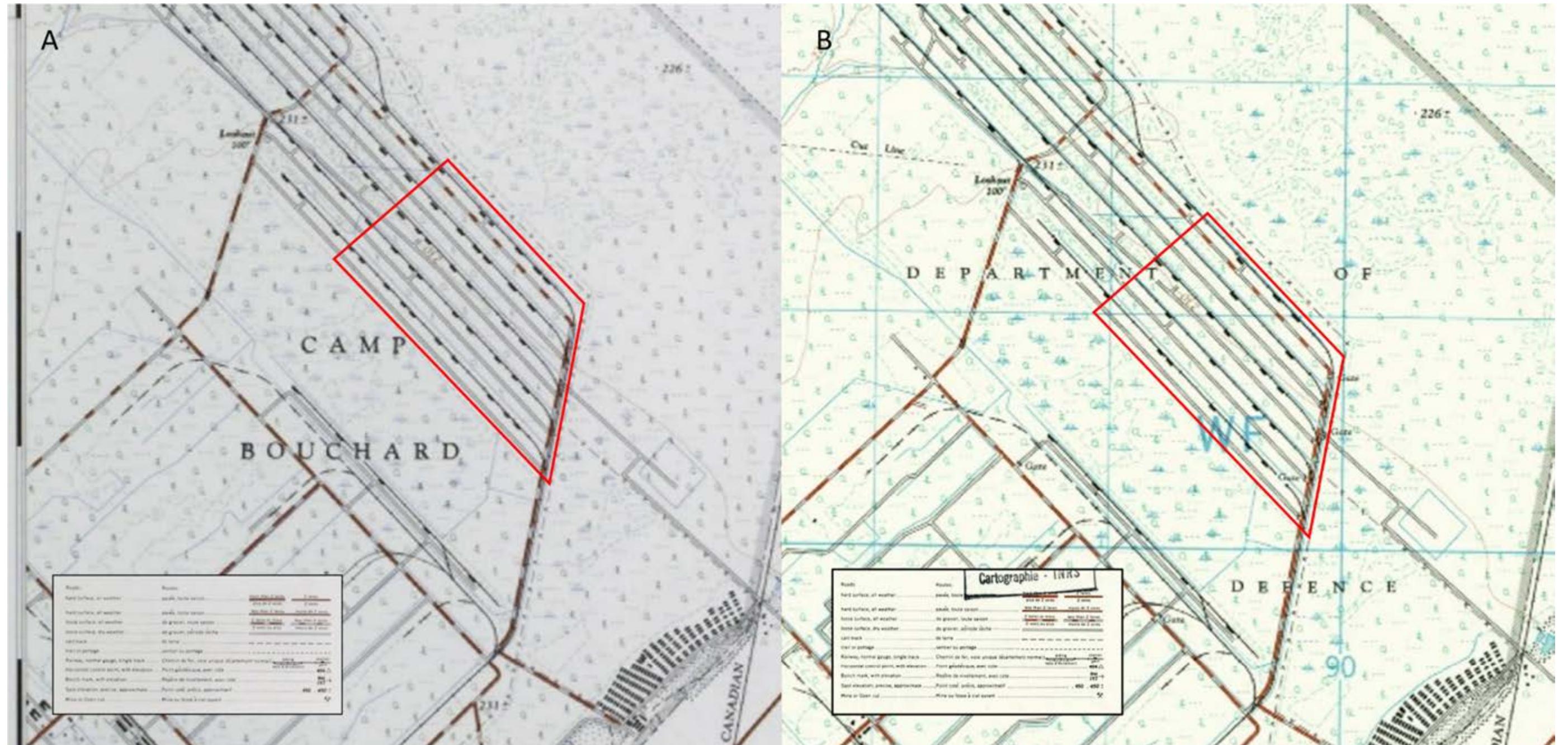


Figure 5 Cartes du Service topographique de l'Armée de 1961 (A) et 1966 (B) illustrant l'existence de 38 « stations » dans la zone d'étude (en rouge)



Figure 6 Base cylindrique soutenant une pièce de bois au sud-est de B101

3.3.3 Voies ferrées

Au total, cinq voies ferrées existaient autrefois sur le terrain visé et permettaient aux marchandises de rejoindre les entrepôts encore existants aujourd’hui. Les voies ferrées, tout comme les chemins d'accès, se prolongeaient vers le nord-ouest, hors de la zone d'étude locale, pour rejoindre des entrepôts et des « abris » similaires à ceux observés, mais aujourd’hui démolis ou en ruine. Les voies ferrées reposaient sur des talus, dont certains tronçons sont encore bien visibles aujourd’hui (figure 7). Les talus mesurent entre 7 et 8 m de largeur et sont de hauteurs estimées entre 30 cm et 1,5 m. Les talus de chaque voie ferrée sont bordés au nord par un fossé parallèle et au sud par une zone excavée sur une profondeur d'environ 30 cm par rapport au niveau du sol environnant et sur une largeur d'environ 7 m tout le long du talus. Le sol excavé dans cette zone a probablement servi à construire le talus ainsi qu'à drainer l'eau pour éviter que la voie ferrée soit inondée lors de fortes pluies.



Figure 7 Vue du talus du tronçon de la voie ferrée entre A102 et A103 (vue depuis le nord)

3.4 Description des vestiges en surface

De nombreux objets et détritus, tous liés aux aménagements des bâtiments ou à leur démolition, ont été observés lors de l'inspection visuelle sur le terrain visé. Aucun d'entre eux n'était d'intérêt archéologique. Il en est de même pour de nombreuses traces d'excavation partout dans les espaces se situant entre les chemins d'accès et les fossés de drainage. Le terrain est parsemé d'excavations de toutes sortes, de tailles variables, parfois remplies de déchets de démolition (pièces de bois, fragment de béton, traverses de chemins de fer, barres d'armature, etc.).

À 45 m à l'ouest des limites de l'aire de circulation de « l'abri » C102 se trouvent trois conduites en fonte sortant du sol possédant une tête semblable à celle d'une borne-fontaine (figure 8). Celles-ci portent les inscriptions « McAvity » et « 1954 ». McAvity est une compagnie manufacturière qui a opéré à Saint John au Nouveau-Brunswick et a distribué ses produits, principalement des bornes-fontaines, en Amérique du Nord entre 1834 et 1960. Ces trois objets ont été identifiés comme des « vannes à colonne indicatrice » (VCI), des composantes hors sol des réseaux de borne-fontaine servant à régulariser l'approvisionnement en eau dans les réseaux de canalisations dédiées. Les trois VCI sont situées à l'extrémité d'un talus de 1,5 m de hauteur sur 5 m de largeur s'étendant depuis l'aire de circulation de « l'abri » C102. Il est probable que les canalisations d'un réseau de borne-fontaine existent dans l'horizon de surface du terrain visé pour réaménager la cellule n° 6.



Figure 8 Trois vannes à colonne indicatrice de 1954 « McAvity » à l'ouest de C102

Plusieurs traverses de chemin de fer, individuelles ou mises en tas, ont été observées lors de l'inspection visuelle. Ces traverses font toutes 8 pi (244 cm) de longueur et 7 po (18 cm) de largeur. L'inspection visuelle a permis de constater que la grande majorité de celles-ci ont été retirées suivant la fin de la vocation ferroviaire du site et que de nombreux amoncellements de ces traverses ont été abandonnés ici et là le long des talus des voies ferrées (figure 9). D'autres traverses ont toutefois été laissées en place, particulièrement le long des abris encore existants. Certaines d'entre elles, affleurantes dans le gravier, sont visibles dans l'aire de circulation à une distance de 75 cm des façades nord des bâtiments et espacées de 30 à 40 cm (figure 10). Un seul segment de rail a été observé, affleurant dans le gravier de l'aire de circulation de B100 (figure 11), mais il est raisonnable de croire que d'autres rails pourraient être enfouis ailleurs sur le site.



Figure 9 Amoncellement de traverses de chemin de fer au sud-est du « bunker » A103



Figure 10 Traverses de chemin de fer en place le long de la façade nord du « bunker » E100



Figure 11 Segment de rail affleurant dans le gravier de l'aire de circulation du « bunker » B100

3.5 Emplacement et description des secteurs perturbés

3.5.1 Sources de perturbations des sols

La perturbation des sols sur le terrain visé a possiblement été sous-estimée dans l'étude de potentiel archéologique d'Arkéos (2019). Trois grandes sources de perturbations ont été identifiées lors de l'inspection visuelle, soit :

- ▶ Les travaux d'aménagement puis de démolition de l'infrastructure du Plan Bouchard ;
- ▶ Le réaménagement des aires de circulation et des structures au fil des années;
- ▶ Les excavations dans le cadre de la gestion des eaux entre les années 1940 et aujourd'hui.

La visite de terrain a permis de prendre connaissance de l'étendue des travaux d'excavation et d'aménagement ayant eu lieu dans cette partie du territoire du Plan Bouchard. L'omniprésence de secteurs perturbés s'explique par l'ampleur des travaux de construction puis de démolition, ainsi que par l'évolution des types d'usages au fil des années.

L'abandon de la fonction ferroviaire du site, puis la construction de nouvelles structures au fil de l'évolution des usages du site ont introduit une nouvelle source de perturbation des sols. À titre d'exemple, les fossés rectilignes qui traversaient autrefois le site du sud-est au nord-ouest ont été modifiés pour accommoder la construction de buttes antichocs au nord de certains entrepôts d'explosifs.

La visite de terrain a également permis de constater l'effort considérable déployé pour assurer une gestion de l'eau omniprésente sur le site. En effet, tous les aménagements observés (voies d'accès, aires de circulation, butte antichoc, entrepôts, voies ferrées, etc.) sont bordés de fossés de largeurs et de profondeurs variables. De plus, de multiples fossés excavés perpendiculairement aux cinq fossés principaux semblent avoir été excavés plus récemment dans un effort continu de canaliser l'eau autour des infrastructures. L'ensemble des fossés observés ont été excavés mécaniquement. L'omniprésence de l'eau et les efforts mis de l'avant pour la canaliser loin des infrastructures constituent des informations sur l'état original du terrain avant la construction des aménagements du Plan Bouchard. En effet, les observations faites durant l'inspection visuelle suggèrent qu'à l'origine, le terrain présentait un paysage comparable à celui des milieux humides bordant actuellement la zone d'étude locale. L'importance des travaux de drainage des eaux suggère que ceux-ci ont été asséchés dans le but d'y ériger l'ensemble des structures discutées précédemment.

3.5.2 Identification des secteurs non perturbés

Des secteurs ont été identifiés lors de l'inspection visuelle comme ne présentant pas de perturbations visibles en surface. Ces secteurs sont situés entre les lignes d'aménagement (A à E). Il s'agit d'ensembles composés d'un chemin d'accès au sud, des bâtiments et de leur aire de circulation, ainsi que d'une voie ferrée au centre et finalement, de fossés de drainage au nord. Ces secteurs, qui sont tout de même entrecoupés de perturbations, telles que d'anciens chemins d'accès et des fossés de drainage, sont considérés comme étant non perturbés ou moins perturbés que le reste du terrain, car ils ne présentent pas de traces d'excavation intensive.

L'inspection visuelle a toutefois permis de constater la nature accidentée du terrain dans ces secteurs, qui semble correspondre à celle de milieux humides asséchés par les efforts considérables de drainage des eaux autour des installations du Plan Bouchard (figure 12). Ce paysage contraste avec le reste du terrain, qui présente un terrain moins accidenté, visiblement réaménagé (remblayé ou aplati) pour la construction des nombreux bâtiments qui componaient autrefois le paysage de cette portion du Plan Bouchard.

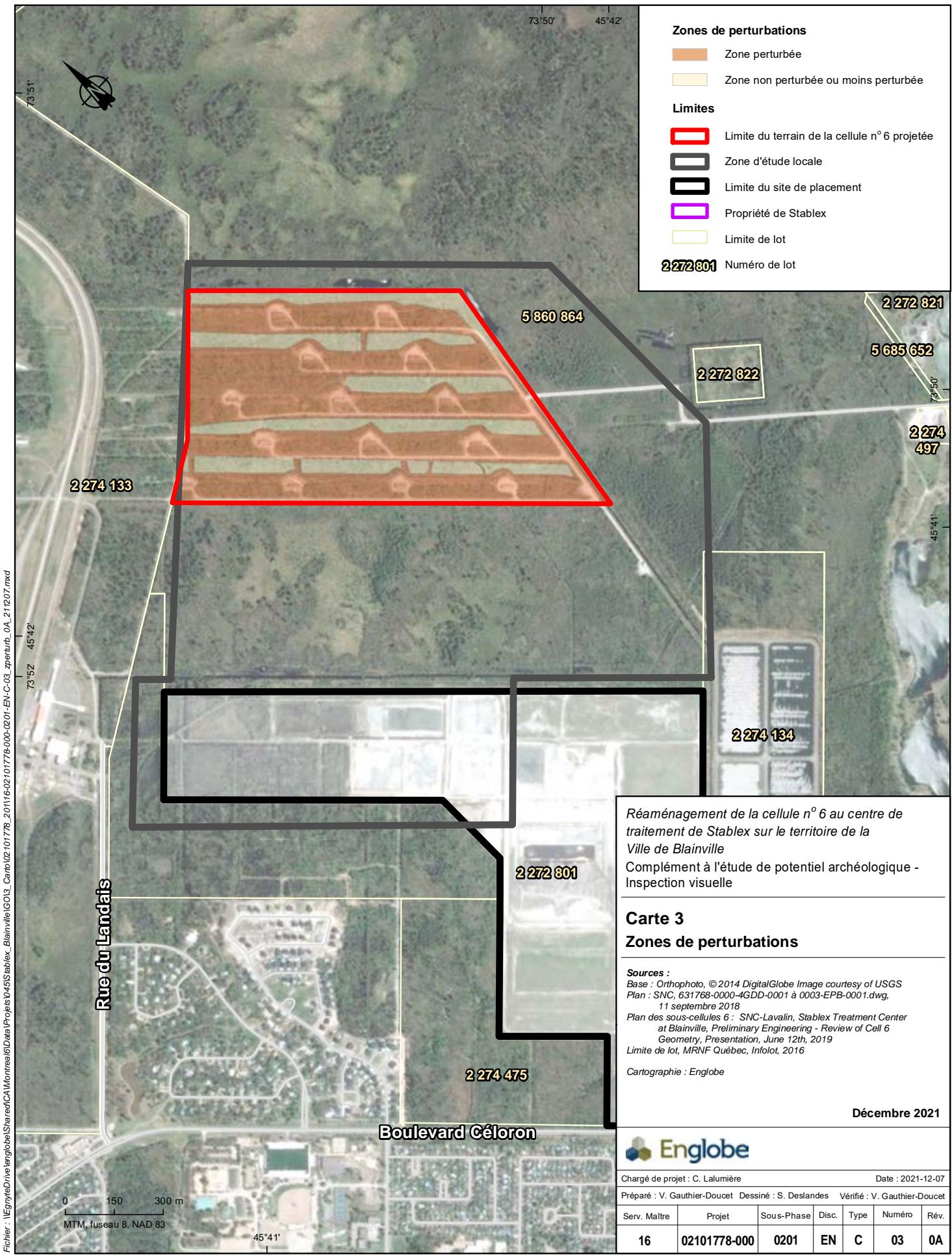
Afin d'illustrer les divers degrés de perturbations sur le terrain visé, ce dernier peut être divisé en deux principaux secteurs :

- ▶ D'anciens milieux humides asséchés;
- ▶ Des secteurs perturbés (figure 12).



Figure 12 Terrain accidenté typique entre les zones perturbées caractérisées en tant qu'ancien milieu humide asséché (vue depuis le nord-est entre les lignes B et C)

À l'aide des cartes topographiques de l'Armée canadienne, des photographies d'archives du Plan Bouchard et de la caractérisation au sol des perturbations visibles en surface réalisée lors de l'inspection visuelle, il a été possible de cartographier ces secteurs (carte 3). Ainsi, les secteurs perturbés représentent au minimum 73 % de la superficie du terrain visé, soit 50,5 ha. Les portions non perturbées restantes sont dominées par ce qui semble être des milieux humides asséchés depuis l'aménagement du terrain dans les années 1940. La caractérisation des milieux naturels réalisée par Englobe (2020) indique également qu'une fraction des portions non perturbées par les travaux d'excavation présente aujourd'hui des marais, des marécages arbustifs et des marécages arborescents (voir la carte 3-3 de l'étude d'impact déposée en décembre 2020).



CE DOCUMENT EST LA PROPRIÉTÉ D'ENGLOBE CORP. ET EST PROTÉGÉ PAR LA LOI. IL EST DESTINÉ EXCLUSIVEMENT AUX FINS QUI Y SONT MENTIONNÉES.
TOUTE REPRODUCTION OU ADAPTATION, PARTIELLE OU TOTALE, EN EST STRICTEMENT PROHIBÉE SANS AVOIR PRÉALABLEMENT OBTENU L'AUTORISATION ÉCRITE D'ENGLOBE CORP.

3.6 Analyse des sondages géophysiques et intégrité archéologique des sols

Neuf forages géophysiques ont été réalisés par Englobe (2019) dans trois secteurs du terrain visé. Ceux-ci sont tous situés dans les zones considérées par la présente étude comme ayant été perturbées par les travaux du Plan Bouchard.

L'analyse des relevés géophysiques révèle la présence d'un remblai discontinu superposé à une unité de sable uniforme avec un peu de silt et des traces de gravier (tableau 1). Les sols naturels ailleurs dans la zone sont décrits comme une terre végétale de couleur brune (Englobe, 2019). À l'exception du forage A-20, aucune couche organique n'a été détectée sous le remblai, ce qui laisse croire que les sols naturels y ont été remaniés. L'absence de la couche végétale brune décrite ailleurs sur le site suggère la même chose.

Les résultats des forages suggèrent que les sols naturels dans la quasi-totalité des zones échantillonnées ont été remaniés et que le potentiel archéologique y est faible.

Tableau 1 Forage géophysique sur le terrain visé et description des couches supérieures

Numéro de forage	Profondeur des remblais et des couches perturbées	Description stratigraphique des couches perturbées
A-20	0,00-0,61 m	Remblai : terre végétale, brune, humide, très lâche. Présence de radicelles et de morceaux de bois.
	0,61-0,75 m	Terre végétale, brune. Présence de radicelles.
	0,75-1,83 m	Sable avec un peu de silt et des traces de gravier, beige, humide à très humide, compact.
A-22	0,00-0,15 m	Terre végétale avec des traces de gravier, brune. Présence de gazon et de radicelles.
	0,15-1,10 m	Sable avec un peu de silt et des traces de gravier, brun oxydé, humide à très humide, compact.
	1,10-1,22 m	Aucune récupération.
	1,22-1,83 m	Sable avec un peu de silt et des traces de gravier, gris-beige, dense à compact. Présence d'oxydation entre 1,83 et 2,44 m de profondeur. Présence d'un lit de silt à 2,90 m de profondeur.
A-23	0,00-2,44 m	Destructif (sable avec un peu de silt et des traces de gravier).
R-43	0,00-0,20 m	Remblai : terre végétale gazonnée.
	0,20-1,22 m	Remblai : sable avec un peu de silt et des traces de gravier, brun, lâche. Présence de matières organiques.
	1,22-1,83 m	Sable avec un peu de silt, gris saturé, lâche. Présence de fibres organiques.
S-51	0,00-2,13 m	Sable avec un peu de silt et des traces de gravier.
S-52	0,00-2,46 m	Sable avec un peu de silt et des traces de gravier.
S-57	0,00-3,10 m	Sable avec un peu de silt et des traces de gravier.

4 Conclusions et recommandations

L'inspection visuelle réalisée sur le site apporte son lot de nouvelles informations quant à l'utilisation du terrain visé pour réaménager la cellule n° 6 depuis les années 1940 et sur son potentiel archéologique. La perturbation des sols du terrain occasionnée par l'aménagement de plusieurs dizaines de structures, de chemins d'accès, de voies ferrées, d'aires de circulation et de l'ensemble des fossés de drainage excavés pour assurer la gestion de l'eau autour d'eux est considérable. La perturbation de surface est estimée à, au minimum, 73 % de la superficie totale du terrain visé.

Les sols possiblement non perturbés ou moins perturbés qui se situent entre ces secteurs ont, quant à eux, été identifiés lors de l'inspection visuelle comme d'anciens milieux humides asséchés lors de la construction des aménagements du Plan Bouchard.

Les différentes phases d'utilisation industrielle du terrain depuis les années 1940 ont visiblement laissé un grand nombre de vestiges à valeur patrimoniale ou archéologique nulle dans le sol, comme ailleurs dans la zone d'étude élargie, dont une partie a déjà été exploitée par Stablex dans le contexte de leurs activités courantes. Les travaux d'excavation projetés sur le terrain mettront assurément au jour les débris de démolition des structures disparues du Plan Bouchard et des voies ferrées, ainsi que les canalisations du réseau de borne-fontaine.

Les milieux humides, qui, selon toutes évidences, sont représentatifs de l'état d'origine du terrain avant l'aménagement du Plan Bouchard dans les années 1940, ne sont pas des milieux favorables à l'établissement humain et ne représentent habituellement pas des secteurs à potentiel archéologique fort pour les périodes préindustrielles. Il serait même surprenant que les extrémités nord-ouest des lots agricoles identifiés par Arkéos (2019 :32) comme faisant partie de la zone d'étude aient été labourées entièrement durant la période historique. Les milieux humides semblent être dominants, possiblement même ubiquistes dans la zone d'étude élargie. Un inventaire archéologique n'est donc pas recommandé dans cette zone d'étude.

L'inspection visuelle et les informations présentées dans le présent rapport viennent compléter l'étude de potentiel archéologique d'Arkéos (2019) et répondre aux questions soulevées quant à la perturbation des sols du terrain visé. En raison du potentiel archéologique inexistant, aucune expertise archéologique supplémentaire n'est recommandée.

Dans le but d'assurer une protection optimale du patrimoine archéologique, il est toutefois recommandé qu'une formation de sensibilisation au patrimoine archéologique soit donnée aux entrepreneurs en excavation qui seront responsables de l'aménagement de la cellule n° 6 et qu'un protocole en cas de découverte fortuite permettant de mettre en communication rapidement les responsables des excavations avec des archéologues professionnels soit élaboré en amont des travaux.

5 Références

- ARKÉOS INC. 2019. *Projet de Réaménagement de la cellule n° 6 au centre de traitement Stablex, Blainville - Étude de potentiel archéologique.*
- BASTIEN, D., L. COUILLARD, N. DIGNARD, J. LABREQUE, P. PETITCLERS ET A. SABOURIN. 2012. *Guide de reconnaissance des habitats forestiers des plantes menacées ou vulnérables, Outaouais, Laurentides et Lanaudière.* Ministère des Ressources naturelles et de la Faune et ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, 434 p.
- BERGERON GAGNON INC. 2015. *Inventaire du patrimoine bâti régional.* MRC de Thérèse-De Blainville. 250 pages.
- ENGLOBE. 2019. *Réaménagement de la cellule n° 6 au centre de traitement de Stablex – Étude hydrogéologique.* 27 pages et annexes.
- ENGLOBE. 2020. *Réaménagement de la cellule n° 6 au centre de traitement Stablex, Ville de Blainville - Étude d'impact sur l'environnement.* Vol 1. Novembre 2020.
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2003-2016. *Zones de végétation et domaines bioclimatiques du Québec.* [En ligne] [<https://www.mffp.gouv.qc.ca/forets/inventaire/inventaire-zones-carte.jsp#erabCaryer>]
- PARCS CANADA. 2005. *Manuel pour l'enregistrement des données archéologiques : Fouilles et prospections.* Ottawa.
- VILLE DE BLAINVILLE. 2015. *Zonage.* [En ligne] [<https://jmap.ville.blainville.qc.ca/CartoWeb/>]

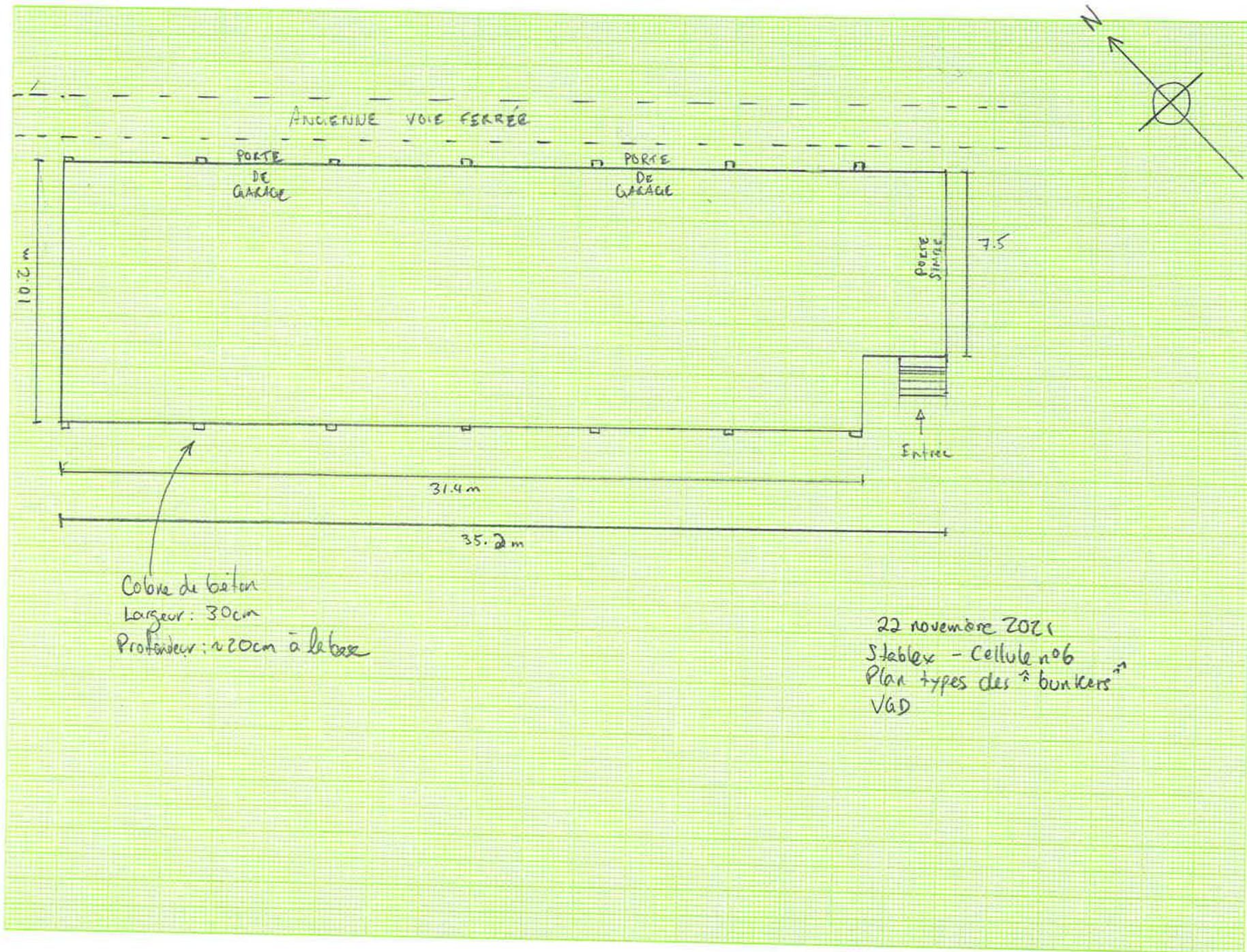
Annexe 1 Fiches d'enregistrement types

Fiche d'enregistrement du patrimoine bâti	
N° de projet	
Localisation du projet	
Nature du projet	
Date	
Intervenants	
N° de fiche : _____ / _____	

Description de l'observation et de l'environnement immédiat

Catalogue des fiches d'enregistrement

Annexe 2 Fiches d'enregistrement, notes de terrain et plans



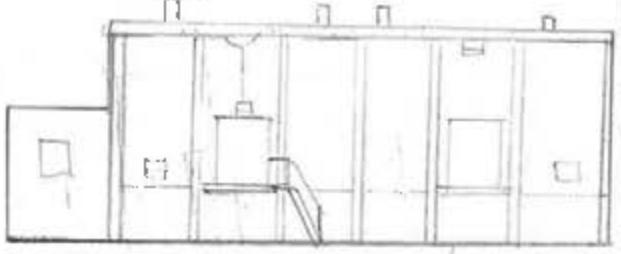
10 MM/CM

Ovica 17-20
avant

CIC?

Fiche d'enregistrement du patrimoine bâti	
N° de projet	Stagxx - Cell 6
Localisation du projet	Blanchette Plaine Baudouin - Ovica
Nature du projet	Inspection visuelle
Date	17 Nov 2021
Intervenants	Vincent Gauthier - Douat, Camille Vineté
N° de fiche : 1 / 15	

Description de l'observation et de l'environnement immédiat
Bunker A100 Contaminé. Aucune utilisation. Pas d'explosifs Matériaux de baux de chemin de fer au NW Balle anti-choc au N de A100

Croquis sommaire	Géolocalisation																								
<p>FAÇADE NORD-EST</p> 	<table border="1"><thead><tr><th>Nom du point</th><th>Latitude (DD)</th><th>Longitude (DD)</th></tr></thead><tbody><tr><td>A100</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>	Nom du point	Latitude (DD)	Longitude (DD)	A100																				
Nom du point	Latitude (DD)	Longitude (DD)																							
A100																									
Dessinateur :																									
N° photo	Appareil	Description photo																							
1361-16	1365	A100 entrepôt																							
1366		Tas de sleepers au NW de A100																							
1367		Balle au Nord de A100																							
1368		A100																							
Référence au croquis détaillé :																									

Plaie dans le mur enfoncé

Fiche d'enregistrement du patrimoine bâti

N° de projet	Pfablex - Cell 6
Localisation du projet	Brianville - Plan Bouckard - Orica
Nature du projet	Inspection visuelle
Date	22 Nov 2021
Intervenants	VGB, CV
N° de fiche : 2115	

Description de l'observation et de l'environnement immédiat

Bunker <u>A101</u> . Bâtiment identique à A100, édifice de béton en entier.

Croquis sommaire	Géolocalisation		
Idem à A100	Nom du point	Latitude (DD)	Longitude (DD)
	A101		

Dessinateur :

N° photo	Appareil	Description photo
8984-108990	iPhone	A101
8991		Boîte au N
8992 - 8993		Vue arrière de A101

Référence au croquis détaillé :

Fiche d'enregistrement du patrimoine bâti

N° de projet	Saint-Lô - Cell 6
Localisation du projet	Boulayville, Plm Bouchard - Orne
Nature du projet	Inventaire visuel
Date	22 Nov. 2021
Intervenants	VGD, CV

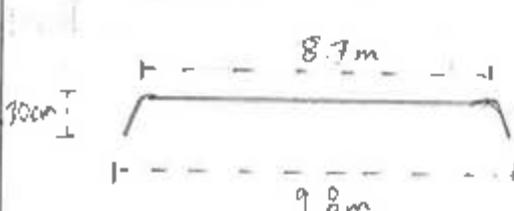
N° de fiche : 3115

Description de l'observation et de l'environnement immédiat

Bunker [A102]

Pas de bulle anti-choc autour de A102

Talus de la voie ferrée entre A102 et A103 bien identifiable.

Croquis sommaire	Géolocalisation		
	Nom du point	Latitude (DD)	Longitude (DD)
TALUS DU CHEMIN DE FER entre A102 et A103	OZOI		
	OZO2		

Dessinateur :

N° photo	Appareil	Description photo
9004-10	iPhone	OZOI (Talus voie ferrée)
9009-9010		Sleepers au sud du talus Sleepers (GR2)
9003		(canal creusé le long des voies ferrées (entre A102 et A103))
9001-9002		A102

Référence au croquis détaillé :

Fiche d'enregistrement du patrimoine bâti

N° de projet	S. Stahler - Celle 6
Localisation du projet	Bloisville, Plan Baudouin, Orne
Nature du projet	Inspection visuelle
Date	22 Nov 2021
Intervenants	J.B. CV.

N° de fiche : 4 / 15

Description de l'observation et de l'environnement immédiat

Bunker A103

- * Un puits d'observations des eaux souterraines (?) au NW de A103.
- * Au SE de A103, une grande dépression rectangulaire, largeur de 7.4m et longueur de 40m. Fond en île (Point OR3)
- * Tas de sleepers de 8' au SE de A103

Croquis sommaire	Géolocalisation	
	Nom du point	Latitude (DD)
	OR3	
	A	Longitude (DD)

Dessinateur :

N° photo	Appareil	Description photo
9011 to 9016	(Iphone)	A103
9017 to 9019	(Iphone)	Puits d'observation
9020	(Iphone)	Sleepers (9.4m) 8'
1369	(Canon)	A103 (Toit en bâton)
1371-1372		Sleepers dans dépression (OR3)
1374-1375		Dépression (OR3)

Référence au croquis détaillé :

Fiche d'enregistrement du patrimoine bâti

N° de projet	Stabler - Cell. 6
Localisation du projet	Blainville - Plan Bauchard, Ori ca
Nature du projet	Inspection visuelle
Date	22 Nov. 2021
Intervenants	VGD, CV
N° de fiche : 5115	

Description de l'observation et de l'environnement immédiat

[ISO-ES-01] Lieu d'entrepôt d'explosif liquide.	
<ul style="list-style-type: none"> * Aménagement plus récent (?) * Butte anti-choc au N. * Talus en pente avec container déposé. 	

Croquis sommaire		Géolocalisation		
Nom du point	Latitude (DD)	Longitude (DD)		
ISO				
Dessinateur : VGD				
N° photo	Appareil Canon	Description photo		
1880		Butte à l'avrière ~ 30m de long. ~ 5 m de haut.		
1376 to 1377		ISO-ES-101 (Container d'explosif).		
Référence au croquis détaillé :				

Fiche d'enregistrement du patrimoine bâti

N° de projet	Sables - Cell 6
Localisation du projet	Blaasville, Plan Bouchard, Orice
Nature du projet	Injection visuelle
Date	22 Nov 2021
Intervenants	VGD, CV

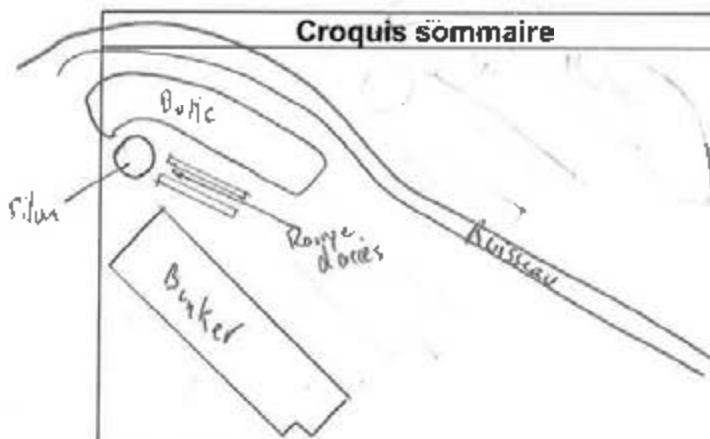
N° de fiche : 6115

Description de l'observation et de l'environnement immédiat

Bunker [B100]

Silo au Nord du bunker (engras) + Poudrière
Butte au Nord du silo

Butte à l'avant, entre bunker et route (parallèle à route)



Géolocalisation

Nom du point	Latitude (DD)	Longitude (DD)
B100		

Dessinateur :

N° photo | Appareil | Canon

Description photo

1381 + 1384	B100
1385	Rampe d'accès
1386	Butte entre B100 et route
1387 + 1390	Silo
1388 - 1389	Une ravin
1391	Rail de chemin de fer dans la route (au SE de B100)
1392	Une ravin

Référence au croquis détaillé :

Fiche d'enregistrement du patrimoine bâti

N° de projet	Stébler - Coll. 6
Localisation du projet	Blainville, Plan Bouchard, Orica
Nature du projet	l'opération visuelle
Date	22 Nov. 2021
Intervenants	VGD, CV
N° de fiche : 4115	

Description de l'observation et de l'environnement immédiat	
Bunker	BIO
Butte à l'avant, parallèle à la route n°	
Butte à l'arrière, au Nord en briques	
Tas de débris au SE de B/01 dans le baré (Bétonneuse avec base pour 5" x 5")	

Croquis sommaire		Géolocalisation		
Nom du point	Latitude (DD)	Longitude (DD)		
B/01				
Dessinateur :				
N° photo	Appareil	Description photo		
1393-1394	Canon	B/01		
1395-1398		Bétonneuse + 5" x 5" base		
1400		Butte au Nord		
1401		Butte au Sud (entre B/01 et route)		
1402-1403		B/01		
1404		Béton dans tas de débris		
Référence au croquis détaillé :				

Fiche d'enregistrement du patrimoine bâti

N° de projet	Stabloc - Cell 6
Localisation du projet	Blainville, Plau Bouchard, Orne
Nature du projet	Inspection visuelle
Date	22 Nov. 2021
Intervenants	VGD, CV
N° de fiche : 8115	

Description de l'observation et de l'environnement immédiat

Bunker	B102
Plaque ferme face à un mur visible à l'est de B102	

Croquis sommaire	Géolocalisation		
	Nom du point	Latitude (DD)	Longitude (DD)
	B102		

Dessinateur :

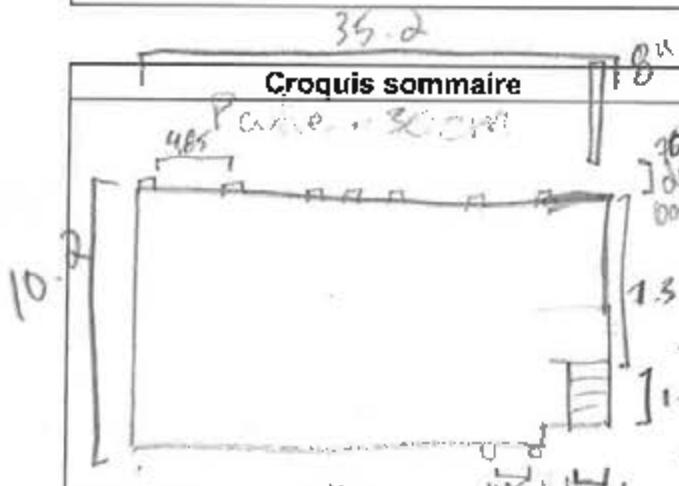
N° photo	Appareil	Description photo
1406 + 1411	Layon	B102
1412		Vue ruin au Nord

Référence au croquis détaillé :

Fiche d'enregistrement du patrimoine bâti	
N° de projet	Stablex - Coll 6.
Localisation du projet	Blainville, Plan Bourdon, Orica
Nature du projet	Invention visuelle
Date	22 Nov 2021
Intervenants	VGD, CV.
N° de fiche : 9115	

Description de l'observation et de l'environnement immédiat

Bunker (C100) Bulle à l'avant en parallèle à la route
Bulle haute à l'arrière en biais (ou Nord)
Tranche moderne ou l'aggrégat? finalisation?



Fiche d'enregistrement du patrimoine bâti

N° de projet	Stablex - C016.
Localisation du projet	Blainville, Plan Bouchard, Orne
Nature du projet	Injection visuelle
Date	22 Nov. 2021
Intervenants	VGD, CL.
N° de fiche : 10 / 15	

Description de l'observation et de l'environnement immédiat

Bunker	C101	Butte à l'avant entre C101 et route
		Butte à l'arrière au Nord
		Route d'accès goudronnée à l'ouest du bunker
		Telus de voie ferrées bien visible à l'ouest
		Poteau électrique d'origine (?)

Croquis sommaire	Géolocalisation		
	Nom du point	Latitude (DD)	Longitude (DD)
	C101		

Dessinateur :

N° photo	Appareil	Description photo
1433 + 1437	CANON	Butte
1438		Butte au Nord
1439		Vue ravin
1440		Butte
1441		Butte avant
1442 + 1444		Sleepers en tas au NW de C101
1445 - 1446		Poteau électrique d'origine (?)
1447		Vue terrain accidenté; milieu humide drainé

Référence au croquis détaillé :

* Lieu entre ligne Bed C, accidenté, divers indices de routes.

Fiche d'enregistrement du patrimoine bâti

N° de projet	Stablex - Cell 6.
Localisation du projet	Blainville, Plan Bouchard, Orica
Nature du projet	Inventaire visuelle
Date	22 Nov 2021
Intervenants	VGD, CV
N° de fiche : 11 / 15	

Description de l'observation et de l'environnement immédiat

Bunker C102

- * Existence d'un long talus d'environ 100m entre C102 et ORY
- * ORY = Puits d'observation des eaux souterraines de 1954
- * Autre butte anti-choc

Croquis sommaire



Dessinateur : VGD

N° photo Appareil Canon

1448 to 1457

1458 to 1460

1461

1462

Géolocalisation

Nom du point	Latitude (DD)	Longitude (DD)
ORY		

Description photo

C102

Puits "1954" (Point ORY)

Vue du talus entre ORY et C102

Pièce de métal en pointe au SE de C102

Référence au croquis détaillé :

Fiche d'enregistrement du patrimoine bâti

N° de projet	Stéphane - Coll. 6
Localisation du projet	Blainville, Plan Boudard, Orne
Nature du projet	Mycéen visuelle
Date	22 Nov 2021
Intervenants	V(GD), C(J)

N° de fiche : 12115

Description de l'observation et de l'environnement immédiat

Bunker	D100	Butte à l'avant, contre D100 et la route
		Butte à l'arrière, au Nord
		* Dépression excavée ovale au Nord de D100, argues au fond des racines (Point OR5) ~4m de diamètre

Croquis sommaire	Géolocalisation		
	Nom du point	Latitude (DD)	Longitude (DD)
	OR5		
	D100		

Dessinateur :

N° photo	Appareil	Description photo
0093 (iPhone)	Canon + 18mm	OR5 Dépression ovale (c. mortuaire)
1463-1470 (Canon)		D100
1471-1472		Vue ravin au Nord

Référence au croquis détaillé :

Fiche d'enregistrement du patrimoine bâti

N° de projet	Stablex - Cell 6
Localisation du projet	Blainville, Plan Bouchard, Orica
Nature du projet	Inspection visuelle
Date	22 nov. 2021
Intervenants	V.G.D. (VU)

Description de l'observation et de l'environnement immédiat

Bunker [D101] x Bulle à l'avant, entre D101 et route
x Bulle à l'arrière au Nord du D101

Croquis sommaire		Géolocalisation		
N° photo	Appareil	Nom du point	Latitude (DD)	Longitude (DD)
1473 to 1477		D101		
1478				
1479				
1480				
1481				
1482 - 1483				
Référence au croquis détaillé :		Description photo		
		D101 Butte anti-choc au Nord de D101 Vertiges de slippage au N.E. de D101 dans la vallée d'Arcis		
		Vue du ravin au Nord		
		D101 + butte en parallèle de l'route Vue contre les arbres de l'ancien prolongement de la route de la ligne D		

Fiche d'enregistrement du patrimoine bâti

N° de projet	Stablex - Caff6.
Localisation du projet	Blainville, Plan Bouchard, Orica
Nature du projet	Injection visuelle.
Date	22 Nov 2021
Intervenants	V60, CV

Description de l'observation et de l'environnement immédiat

Bunker **E100** * Bulle à l'avant, entre E100 et la rive
* une bulle anti-choc à l'arrière
* Sleepers en place dans la voie d'accès. Espace de 30-40 cm entre chaque pièce de bois

Fiche d'enregistrement du patrimoine bâti

N° de projet	Stabler - Coll. b.
Localisation du projet	Blainville, Plan Bouchard, Orica
Nature du projet	Inspection visuelle
Date	22 Nov. 2021
Intervenants	VGD, CV.

N° de fiche : 151/15

Description de l'observation et de l'environnement immédiat

Bunker E101 * Butte à l'avant, entre E101 et la route
 * Pas de barre anti-choc à l'arrière,
 * Pièce de béton déposée travers le fossé/ruisseau
 * Je guide d'Orica (Alan) a mentionné l'existante d'un dépôt militaire au
 Nord du ravin assent au Nord de la ligne E. Probablement à l'extérieur de l'entreprise;
 L'autre côté de la clôture. Il suggère de contacter Patrick Bureau, un
 autre employé d'Orica qui a déjà trouver des objets à cet endroit.

Croquis sommaire		Géolocalisation		
Nom du point	Latitude (DD)	Longitude (DD)		
E101				
Dessinateur :				
N° photo	Appareil	Description photo		
1498	10	E101		
1502		Vue du ravin vers l'ouest		
1503		Pièce de béton à travers le fossé/ruisseau.		
1504	10	Côté ou Nord de la ligne E, l'autre		
1506		côté du ravin		
1507				
Référence au croquis détaillé :				

www.englobecorp.com



Annexe B

Catalogue des artéfacts



ENGLOBE

Site	Sous-opératio n	Lot	Code mat	Matériaux	Objet (Description)	Nbre frag	Nbre objet	Fonction	Intégrité	Commentaires	Élaguage (O/N)
Bouchard 1	1A1A	1A1A2	2.1	Fer	Clou de chemin de fer			1 Fixations - Clous Matériaux de	Complet	Section de tuyau avec attache métallique	O
Bouchard 1	1A1A	1A1A2	7.99	Matériaux composite	Tuyau		1	1 construction	Incomplet		O
Bouchard 1	1A1A	1A1A2	3.2.3	Fer galvanisé	Clou de toiture tréfilé 2"			3 Fixations - Clous	Complet	Clou de toiture galvanisé avec rondelle de caoutchouc	O
Bouchard 1	1A1A	1A1A2	3.2.3	Fer galvanisé	Clou de toiture tréfilé 2.5"			1 Fixations - Clous	Complet	Clou de toiture galvanisé avec rondelle de caoutchouc	O
Bouchard 1	1A1A	1A1A2	3.1.1.13	Fer	Clou tréfilé 2.5"			1 Fixations - Clous	Complet		O
Bouchard 1	1A1A	1A1A2	3.1.1.13	Fer	Clou tréfilé 3"			1 Fixations - Clous	Complet		O
Bouchard 1	1A1A	1A1A2	3.1.1.13	Fer	Clou tréfilé 3.5"			6 Fixations - Clous	Complet		O
Bouchard 1	1A1A	1A1A2	3.1.1.13	Fer	Clou tréfilé 4"			12 Fixations - Clous	Complet		O
Bouchard 1	1A1A	1A1A2	3.1.1.13	Fer	Clou tréfilé 5"			6 Fixations - Clous	Complet		O
Bouchard 1	1A1A	1A1A1	2.1	Verre translucide 3mm	Vitre	1		Matériaux de base -		Petits fragments de démolition	O
Bouchard 1	1A1A	1A1A1	3.1.1.1	Fer ind.	Canette Pepsi-cola 280 mL			1 Vitre	Incomplet		O
Bouchard 1	1A1A	1A1A1	3.2.3	Fer galvanisé	Clou de toiture tréfilé 1.5"			1 Fixations - Clous	Complet	Clou de toiture galvanisé avec rondelle de caoutchouc	O
Bouchard 1	1A1A	1A1A1	3.2.3	Fer galvanisé	Clou de toiture tréfilé 2"			2 Fixations - Clous	Complet	Clou de toiture galvanisé avec rondelle de caoutchouc	O
Bouchard 1	1A1A	1A1A1	3.1.1.13	Fer	Clou tréfilé 3.5"			7 Fixations - Clous	Complet		O
Bouchard 1	1A1A	1A1A1	3.1.1.13	Fer	Clou tréfilé 4"			1 Fixations - Clous	Complet		O
Bouchard 1	1A1A	1A1A1	3.1.1.13	Fer	Clou tréfilé 5"			2 Fixations - Clous	Complet		O
Bouchard 1	1A1A	1A1A1	3.1.1.13	Fer	Clou tréfilé 6"			1 Fixations - Clous	Complet		O
Bouchard 1	1A1A	1A1A3	3.1.1.13	Fer	Clou tréfilé 4"			2 Fixations - Clous	Complet		O
Bouchard 1	1A1A	1A1A3	3.1.1.13	Fer	Clou tréfilé 4"			2 Fixations - Clous	Complet		O
Bouchard 1	1A1A	1A1A3	3.1.1.13	Fer	Clou tréfilé 4.5"			1 Fixations - Clous	Complet		O
Bouchard 1	1A1A	1A1A3	3.1.1.13	Fer	Clou tréfilé ind	1		1 Fixations - Clous	Complet	Fragment de clou tréfilé	O

				Verre translucide (5						
Bouchard 1	1A1A	1A1A2	2.1	mm à 8 mm)	Verre d'isolateur	1	1 construction	Incomplet		O
Bouchard 1	1A1A	1A1A2	3.1.1.13	Fer	Clou tréfilé 2.5"		3 Fixations - Clous	Complet		O
Bouchard 1	1A1A	1A1A2	3.1.1.13	Fer	Clou tréfilé 3"		3 Fixations - Clous	Complet		O
Bouchard 1	1A1A	1A1A2	3.1.1.13	Fer	Clou tréfilé 3.5"		13 Fixations - Clous	Complet		O
Bouchard 1	1A1A	1A1A2	3.1.1.13	Fer	Clou tréfilé 4"		7 Fixations - Clous	Complet		O
Bouchard 1	1A1A	1A1A2	3.2.3	Fer galvanisé	Clou de toiture tréfilé 2"		3 Fixations - Clous	Complet		O
Bouchard 1	1A1A	1A1A2	3.2.3	Fer galvanisé	Clou de toiture tréfilé 2,5"		1 Fixations - Clous	Complet		O
							Matériaux de			
Bouchard 1	1A2A	1A2A2	3.1.1.13	Fer	Frag. Métallique indéterminé	1	1 construction	Incomplet	Objet indéterminé	O
									Identique aux connecteurs de	
									mise à terre observé autour	
									des enceintes des anciens	
									bâtiments	
Bouchard 1	1A2A	1A2A1	3.1.2	Métal et alliage cuivreux	Connecteur de mise à terre électrique et fil de cuivre	1	1 construction	Complet		O
Bouchard 1	1A2A	1A2A1	3.1.1.13	Fer	Clou tréfilé 2.5"		1 Fixations - Clous	Complet		O
Bouchard 1	1A2A	1A2A2	3.1.1.13	Fer	Clou tréfilé 3.5"		1 Fixations - Clous	Complet		O
Bouchard 1	1A2A	1A2A1	3.1.1.13	Fer	Clou tréfilé 4"		5 Fixations - Clous	Complet		O
Bouchard 1	1A2A	1A2A1	3.1.1.13	Fer	Clou tréfilé 5"		7 Fixations - Clous	Complet		O
Bouchard 1	1A2A	1A2A2	3.1.1.13	Fer	Clou tréfilé 6"		1 Fixations - Clous	Complet		O
							Matériaux de			
Bouchard 1	1A2A	1A2A1	2.1	Verre translucide 3mm	Vitre	3 ?	construction	Incomplet		O
Bouchard 1	1A2A	1A2A1	5.3.1	Plastique bleu métal	Stylo à bille bleu		1 Écriture	Complet		O
Bouchard 1	1A2A	1A2A1	3.2.3	Fer galvanisé	Clou de toiture tréfilé 1.5"		2 Fixations - Clous	Complet		O
Bouchard 1	1A2A	1A2A1	3.2.3	Fer galvanisé	Clou de toiture tréfilé 2"		7 Fixations - Clous	Complet		O
							Matériaux de			
							construction -			
Bouchard 1	1A1B	1A1B1	4.4.3	Scories	Fragment de scories	2	remblai	Complet		O
Bouchard 1	1A1B	1A1B1	3.2.3	Fer galvanisé	Clou de toiture tréfilé 2"		1 Fixations - Clous	Complet		O
Bouchard 1	1A1B	1A1B2	3.1.1.13	Fer	Clou tréfilé 3"		3 Fixations - Clous	Complet		O
Bouchard 1	1A1B	1A1B1	3.1.1.13	Fer	Clou tréfilé 4"		2 Fixations - Clous	Complet		O
Bouchard 1	1A1B	1A1B2	3.1.1.13	Fer	Clou tréfilé 5"		4 Fixations - Clous	Complet		O
Bouchard 1	1A2A	1A2A2	3.2.3	Fer galvanisé	Clou de toiture tréfilé 2"		5 Fixations - Clous	Complet		O

Annexe C

Catalogue photo



ENGLOBE

Titre du fichier	Vue	Description	Date	Photographe	Appareil
IMG_0001	Nord	-	16-nov-22	VGD	Iphone
IMG_0002	Ouest	Limites ouest de la zone d'inventaire 4	16-nov-22	VGD	Iphone
IMG_0003	Ouest	Limites ouest de la zone d'inventaire 4	16-nov-22	VGD	Iphone
IMG_0004	Ouest	Limites ouest de la zone d'inventaire 4	16-nov-22	VGD	Iphone
IMG_0005	Nord	-	16-nov-22	VGD	Iphone
IMG_0006	Plan	1A3A-SP0001	16-nov-22	VGD	Iphone
IMG_0007	Sud-est	Stratigraphie -1A3A-SP0001	16-nov-22	VGD	Iphone
IMG_0008	Sud-est	Stratigraphie -1A3A-SP0002	16-nov-22	VGD	Iphone
IMG_0009	Sud-ouest	Stratigraphie -1A3A-SP0003	16-nov-22	VGD	Iphone
IMG_0010	Est	Stratigraphie -1A3A-SP0004	16-nov-22	VGD	Iphone
IMG_0011	Sud-ouest	Stratigraphie -1A3A-SP0005	16-nov-22	VGD	Iphone
IMG_0012	Sud-ouest	Stratigraphie -1A3A-SP0005	16-nov-22	VGD	Iphone
IMG_0013	Sud-ouest	Stratigraphie -1A3A-SP0006	16-nov-22	VGD	Iphone
IMG_0014	Ouest	Stratigraphie -1A3A-SP0007	16-nov-22	VGD	Iphone
IMG_0015	Sud-ouest	Stratigraphie -1A3B-SP0001	16-nov-22	VGD	Iphone
IMG_0016	Sud-ouest	Stratigraphie -1A3B-SP0002	16-nov-22	VGD	Iphone
IMG_0017	Sud-ouest	Stratigraphie -1A3B-SP0002	16-nov-22	VGD	Iphone
IMG_0018	Sud-ouest	Stratigraphie -1A3B-SP0003	16-nov-22	VGD	Iphone
IMG_0019	Sud-ouest	Stratigraphie -1A3B-SP0003	16-nov-22	VGD	Iphone
IMG_0020	Nord	Borne fontaine 1941	16-nov-22	VGD	Iphone
IMG_0021	Sud-ouest	Stratigraphie -1A3B-SP0004	17-nov-22	VGD	Iphone
IMG_0022	Sud-est	Stratigraphie -1A3B-SP0005	17-nov-22	VGD	Iphone
IMG_0023	Est	Stratigraphie -1A3B-SP0006	17-nov-22	VGD	Iphone
IMG_0024	Sud-est	Stratigraphie -1A3B-SP0007	17-nov-22	VGD	Iphone
IMG_0025	Ouest	Stratigraphie -1A3B-SP0008	17-nov-22	VGD	Iphone
IMG_0026	Ouest	Stratigraphie -1A3B-SP0009	17-nov-22	VGD	Iphone
IMG_0027	Sud-ouest	Stratigraphie -1A4A-SP0001	17-nov-22	VGD	Iphone
IMG_0028	Sud	Stratigraphie -1A4A-SP0002	17-nov-22	VGD	Iphone
IMG_0029	Est	Stratigraphie -1A4A-SP0003	17-nov-22	VGD	Iphone
IMG_0825	Nord-est	Poteau de ground près de la tranchée 1A1A	18-nov-22	VGD	Iphone
IMG_0826	Nord-est	Poteau de ground près de la tranchée 1A1A	18-nov-22	VGD	Iphone
IMG_0827	Nord-ouest	Tranchée 3 - Surface 1A1B	18-nov-22	VGD	Iphone
IMG_0828	Nord-ouest	Tranchée 3 - Niveau 1 1A1B	18-nov-22	VGD	Iphone
IMG_0829	Nord-ouest	Tranchée 3 - Niveau 1, fragment de bois 1A1B	18-nov-22	VGD	Iphone
IMG_0830	Sud-est	Tranchée 3 - Niveau 1, fragment de bois 1A1B	18-nov-22	VGD	Iphone
IMG_0831	Nord-ouest	Tranchée 3 - Fin de fouille 1A1B	18-nov-22	VGD	Iphone
IMG_0832	Ouest	Tranchée 3 - Stratigraphie 1A1B	18-nov-22	VGD	Iphone

IMG_0833	Nord-est	Tranchée 3 - Stratigraphie 1A1B Sondage au sud de la tranchée 3 1A1C	18-nov-22 VGD	Iphone
IMG_0834	Sud-ouest	Sondage dans le talus rocheux (stationnement) au sud de la tranchée 3 1A1C	18-nov-22 VGD	Iphone
IMG_0835	Sud-est	Sondage dans le talus rocheux (stationnement) au sud de la tranchée 3 1A1C	18-nov-22 VGD	Iphone
IMG_0836	Sud-est	Sondage au nord de la tranchée 3 1A1C	18-nov-22 VGD	Iphone
IMG_0837	Nord-est	Ambiance tranchée 1 1A1A	18-nov-22 VGD	Iphone
IMG_1585	Est	Ambiance tranchée 1 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1586	Nord	Ambiance tranchée 1 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1587	Nord	Ambiance tranchée 1 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1588	Nord	Ambiance tranchée 1 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1589	Est	Ambiance tranchée 1 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1590	Ouest	Ambiance tranchée 1 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1591	Sud	Ambiance tranchée 1 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1592	Sud	Surface tranchée 1 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1593	Sud	Surface tranchée 1 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1594	Est	Surface tranchée 1 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1595	Est	Surface tranchée 1 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1596	Ouest	Tranchée 1 - Niveau 1 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1597	Sud	Tranchée 1 - Niveau 1 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1598	Sud	Tranchée 1 - Niveau 1 et 2 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1599	Nord	Tranchée 1 - Niveau 1 et 2 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1600	Ouest	Tranchée 1 - Niveau 1 et 2 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1601	Nord	Tranchée 1 - Niveau 1 et 2 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1602	Ouest	Tranchée 1 - Niveau 1 et 2 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1603	Ouest	Tranchée 1 - Niveau 1 et 2 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1604	Ouest	Tranchée 1 - Niveau 1 et 2 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1605	Ouest	Tranchée 1 - Niveau 1 et 2 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1606	Nord	Tranchée 1 - Niveau 2 et 3 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1607	Ouest	Tranchée 1 - Niveau 2 et 4 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1608	Ouest	Tranchée 1 - Niveau 2 et 5 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon

IMG_1609	Ouest	Tranchée 1 - Niveau 2 et 6 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1610	Ouest	Tranchée 1 - Niveau 2 et 7 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1611	N/A	Tranchée 1 - Faune 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1612	N/A	Tranchée 1 - Faune 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1613	Sud	Tranchée 1 - Niveau 2 et 3 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1614	Sud	Tranchée 1 - Niveau 2 et 3 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1615	Sud	Tranchée 1 - Niveau 2 et 3 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1616	Sud	Tranchée 1 - Niveau 2 et 3 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1617	Sud	Tranchée 1 - Niveau 2 et 3 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1618	Sud	Tranchée 1 - Niveau 2 et 3 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1619	Nord	Tranchée 1 - Niveau 2 et 3 1A1A Tranchée 1 - Niveau 2 et 3 - Restes de baril métallique, tôle ondulé, pièces de bois et clou	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1620	Est	1A1A Tranchée 1 - Niveau 2 et 3 - Restes de baril métallique, tôle ondulé, pièces de bois et clou	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1621	Nord	1A1A Tranchée 1 - Niveau 2 et 3 - Restes de baril métallique, tôle ondulé, pièces de bois et clou	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1622	Nord	1A1A Tranchée 1 - Niveau 2 et 3 - Restes de baril métallique, tôle ondulé, pièces de bois et clou	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1623	Sud	1A1A Tranchée 1 - Niveau 2 et 3 - Restes de baril métallique, tôle ondulé, pièces de bois et clou	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1624	Nord	1A1A Tranchée 1 - Niveau 2 et 3 - Restes de baril métallique, tôle ondulé, pièces de bois et clou	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1625	Ouest	1A1A	14-nov-22 VGD	Canon

		Tranchée 1 - Niveau 2 et 3 - Restes de baril métallique, tôle ondulé, pièces de bois et clou		
IMG_1626	Ouest	1A1A Tranchée 1 - Niveau 3 - Dormants créosotés 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1627	Sud	Tranchée 1 - Niveau 3 - Dormants créosotés 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1628	Nord	Tranchée 1 - Niveau 3 - Dormants créosotés 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1629	Nord-est	Tranchée 1 - Niveau 3 - Dormants créosotés 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1630	Sud	Tranchée 1 - Niveau 3 - Dormants créosotés 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1631	Nord	Tranchée 1 - Niveau 3 - Dormants créosotés 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1632	Nord	Tranchée 1 - Niveau 3 - Dormants créosotés 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1633	Ouest	Tranchée 1 - Niveau 3 - Dormants créosotés 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1634	Nord	Tranchée 1 - Niveau 3 - Dormants créosotés 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1635	Nord	Tranchée 1 - Niveau 4 - Pièces de bois sous les dormants créosotés	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1636	Nord	1A1A Tranchée 1 - Niveau 4 - Pièces de bois sous les dormants créosotés	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1637	Nord	1A1A Tranchée 1 - Niveau 4 - Pièces de bois sous les dormants créosotés	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1638	Ouest	1A1A Tranchée 1 - Niveau 4 - Pièces de bois sous les dormants créosotés	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1639	Est	1A1A Tranchée 1 - Niveau 3 - Dormants créosotés 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1640	Nord	Tranchée 1 - Niveau 4 - Pièces de bois sous les dormants créosotés	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1641	Nord	1A1A Tranchée 1 - Niveau 4 - Pièces de bois sous les dormants créosotés	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1642	Sud	1A1A Tranchée 1 - Niveau 4 - Pièces de bois sous les dormants créosotés	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1643	Est	1A1A	14-nov-22 VGD	Canon

IMG_1644	Nord	Tranchée 1 - Niveau 4 - Pièces de bois sous les dormants créosotés 1A1A Tranchée 1- Niveau 4 - Dormants de 35 po, couche de scorie et traces de bois enfouies sous-jacents 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1645	Sud	Tranchée 1- Niveau 4 - Dormants de 35 po, couche de scorie et traces de bois enfouies sous-jacents 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1646	Sud	Tranchée 1- Niveau 4 - Dormants de 35 po, couche de scorie et traces de bois enfouies sous-jacents 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1647	Sud	Tranchée 1- Niveau 4 - Dormants de 35 po, couche de scorie et traces de bois enfouies sous-jacents 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1648	Sud	Tranchée 1 - Ambiance 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1649	Sud	Tranchée 1 - Ambiance 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1650	Sud	Fin de fouille de la tranchée 1	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1651	Nord	1A1A Fin de fouille de la tranchée 1	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1652	Sud	1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1653	Nord	Tranchée 1- Ambiance 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1654	Nord	Tranchée 1- Ambiance 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1655	Nord	Tranchée 1- Ambiance 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1656	Nord	Tranchée 1- Ambiance 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1657	Nord	Tranchée 1- Ambiance 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1658	Est	Paroi sud-est - Stratigraphie 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1659	Est	Paroi sud-est - Stratigraphie 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1660	Est	Paroi sud-est - Stratigraphie 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1661	Est	Paroi sud-est - Stratigraphie 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1662	Est	Paroi sud-est - Stratigraphie 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1663	Est	Paroi sud-est - Stratigraphie 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1664	Est	Paroi sud-est - Stratigraphie 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1665	Est	Paroi sud-est - Stratigraphie 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon

		Paroi nord-est - Stratigraphie		
IMG_1666	Nord	1A1A Paroi nord-est - Stratigraphie	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1667	Nord	1A1A Paroi nord-est - Stratigraphie	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1668	Nord	1A1A Paroi sud-ouest - Stratigraphie	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1669	Sud	1A1A Paroi sud-ouest - Stratigraphie	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1670	Sud	1A1A Paroi sud-ouest - Stratigraphie	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1671	Sud	1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
		Stratigraphie du sondage au sud de la tranchée 1 (Sol légèrement perturbé et sol naturel) 1A1C		
IMG_1672	Ouest	Stratigraphie du sondage au sud de la tranchée 1 (Sol légèrement perturbé et sol naturel) 1A1C	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1673	Ouest	Stratigraphie du sondage au sud de la tranchée 1 (Sol légèrement perturbé et sol naturel) 1A1C	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1674	Ouest	Stratigraphie du sondage au sud de la tranchée 1 (Sol légèrement perturbé et sol naturel) 1A1C	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1675	Ouest	Stratigraphie du sondage au sud de la tranchée 1 (Sol légèrement perturbé et sol naturel) 1A1C Tranchée 1 - Fin de fouille et inondation 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1676	Nord	Tranchée 1 - Fin de fouille et inondation 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1677	Nord	Tranchée 1 - Fin de fouille et inondation 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1678	Nord	Tranchée 1 - Fin de fouille et inondation 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1679	N/A	Morceau de scorie sous les dormants créosotés 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1680	N/A	Tôle ondulé et fragment de fond de baril métallique 1A1A Dormant créosoté de 24 po (8po * 8po) 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1681	N/A	Dormant créosoté de 24 po (8po * 8po) 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1682	N/A	Dormant créosoté de 24 po (8po * 8po) 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1683	Nord	Tranché 1 remblayée 1A1A	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1684	Ouest	Sondage au sud de la tranchée 1 remblayé 1A1C	14-nov-22 VGD	Canon
IMG_1685	Nord	Tranchée 2 - Surface 1A2A	15-nov-22 VGD	Canon

IMG_1686	Ouest	Tranchée 2 - Surface 1A2A	15-nov-22	VGD	Canon
IMG_1687	Nord-ouest	Tranchée 2 - Surface 1A2A	15-nov-22	VGD	Canon
IMG_1688	Est	Tranchée 2 - Surface 1A2A	15-nov-22	VGD	Canon
IMG_1689	Sud	Tranchée 2 - Niveau 1 1A2A	15-nov-22	VGD	Canon
IMG_1690	Nord	Tranchée 2 - Niveau 2 1A2A	15-nov-22	VGD	Canon
IMG_1691	Nord	Tranchée 2 - Niveau 2 1A2A	15-nov-22	VGD	Canon
		Tranchée 2 - Paroi nord-est -			
IMG_1692	Nord	Stratigraphie 1A2A	15-nov-22	VGD	Canon
		Tranchée 2 - Paroi nord-est -			
IMG_1693	Nord	Stratigraphie 1A2A	15-nov-22	VGD	Canon
		Tranchée 2 - Paroi sud-est -			
IMG_1694	Est	Stratigraphie 1A2A	15-nov-22	VGD	Canon
		Tranchée 2 - Paroi sud-est -			
IMG_1695	Est	Stratigraphie 1A2A	15-nov-22	VGD	Canon
		Tranchée 2 - Paroi sud-est -			
IMG_1696	Est	Stratigraphie 1A2A	15-nov-22	VGD	Canon
		Tranché 2 - Paroi sud-ouest -			
IMG_1697	Sud	Stratigraphie 1A2A	15-nov-22	VGD	Canon
		Tranché 2 - Paroi sud-ouest -			
IMG_1698	Sud	Stratigraphie 1A2A	15-nov-22	VGD	Canon
IMG_1699	Nord	Tranchée 2 - Fin de fouille 1A2A	15-nov-22	VGD	Canon
IMG_1700	Nord	Tranchée 2 remblayée 1A2A	15-nov-22	VGD	Canon
IMG_1701	N/A	Tranchée 2 - Ambiance 1A2A	15-nov-22	VGD	Canon
IMG_1702	N/A	Tranchée 2 - Ambiance 1A2A	15-nov-22	VGD	Canon
IMG_1703	N/A	Tranchée 2 - Ambiance 1A2A	15-nov-22	VGD	Canon
IMG_1704	N/A	Tranchée 2 - Ambiance 1A2A	15-nov-22	VGD	Canon
		Sondage autour de la tranchée 2 -			
IMG_1705	Est	Voir notes 1A2B	16-nov-22	VGD	Canon
		Sondage autour de la tranchée 2 -			
IMG_1706		Voir notes 1A2B	16-nov-22	VGD	Canon
		Sondage autour de la tranchée 2 -			
IMG_1707		Voir notes 1A2B	16-nov-22	VGD	Canon
		Sondage autour de la tranchée 2 -			
IMG_1708		Voir notes 1A2B	16-nov-22	VGD	Canon
		Sondage autour de la tranchée 2 -			
IMG_1709		Voir notes 1A2B	16-nov-22	VGD	Canon
		Sondage autour de la tranchée 2 -			
IMG_1710		Voir notes 1A2B	16-nov-22	VGD	Canon
		Sondage autour de la tranchée 2 -			
IMG_1711		Voir notes 1A2B	16-nov-22	VGD	Canon
		Sondage autour de la tranchée 2 -			
IMG_1712		Voir notes 1A2B	16-nov-22	VGD	Canon
		Sondage autour de la tranchée 2 -			
IMG_1713		Voir notes 1A2B	16-nov-22	VGD	Canon
		Sondage autour de la tranchée 2 -			
IMG_1714		Voir notes 1A2B	16-nov-22	VGD	Canon

		Sondage autour de la tranchée 2 -		
IMG_1715		Voir notes 1A2B	16-nov-22	VGD
		Sondage autour de la tranchée 2 -		
IMG_1716		Voir notes 1A2B	16-nov-22	VGD
		Sondage autour de la tranchée 2 -		
IMG_1717		Voir notes 1A2B	16-nov-22	VGD
		Sondage autour de la tranchée 2 -		
IMG_1718		Voir notes 1A2B	16-nov-22	VGD
IMG_1719	Est	Facade ouest bunker C100	18-nov-22	VGD
IMG_1720	Sud	Facade nord bunker C100	18-nov-22	VGD
IMG_1721	Sud	Facade nord bunker C100	18-nov-22	VGD
IMG_1722	Ouest	Facade est bunker C100	18-nov-22	VGD
IMG_1723	Nord	Facade sud bunker C100	18-nov-22	VGD
IMG_1724	Nord	Facade sud bunker C100	18-nov-22	VGD
IMG_1725	Nord	Facade sud bunker C100	18-nov-22	VGD
IMG_1726	Nord	Facade sud bunker C100	18-nov-22	VGD
IMG_1727	Nord	Facade sud bunker C100	18-nov-22	VGD
IMG_1728	Ouest	Facade est bunker C100	18-nov-22	VGD
IMG_1729	Ouest	Facade est bunker C100	18-nov-22	VGD
IMG_1730	Ouest	Facade est bunker C100	18-nov-22	VGD
IMG_1731	Ouest	Facade est bunker C100	18-nov-22	VGD
IMG_1361		Entrepôt A100	22-nov-21	VGD
IMG_1362		Entrepôt A100	22-nov-21	VGD
IMG_1363		Entrepôt A100	22-nov-21	VGD
IMG_1364		Entrepôt A100	22-nov-21	VGD
IMG_1365		Entrepôt A100	22-nov-21	VGD
		Entrepôt A100 - Tas de sleepers		
IMG_1366		au NW de A100	22-nov-21	VGD
		Entrepôt A100 - Butte au Nord de		
IMG_1367		A100	22-nov-21	VGD
IMG_1368		Entrepôt A100	22-nov-21	VGD
IMG_1369		Entrepôt A103	22-nov-21	VGD
IMG_1370		Entrepôt A103	22-nov-21	VGD
IMG_1371		Entrepôt A103	22-nov-21	VGD
IMG_1372		Entrepôt A103	22-nov-21	VGD
IMG_1374		Entrepôt A103	22-nov-21	VGD
IMG_1375		Entrepôt A103	22-nov-21	VGD
IMG_1376		Conteneur ISO ES-101	22-nov-21	VGD
IMG_1377		Conteneur ISO ES-101	22-nov-21	VGD
IMG_1378		Conteneur ISO ES-101	22-nov-21	VGD
IMG_1379		Conteneur ISO ES-101	22-nov-21	VGD
		Conteneur ISO ES-101 - Butte		
IMG_1380		végétalisé au Nord	22-nov-21	VGD
IMG_1381		Entrepôt B100	22-nov-21	VGD
IMG_1382		Entrepôt B100	22-nov-21	VGD
IMG_1383		Entrepôt B100	22-nov-21	VGD
IMG_1384		Entrepôt B100	22-nov-21	VGD

IMG_1385	Entrepôt B100	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1386	Entrepôt B100	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1387	Entrepôt B100	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1388	Entrepôt B100	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1389	Entrepôt B100	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1390	Entrepôt B100	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1391	Entrepôt B100	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1392	Entrepôt B100	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1393	Entrepôt B101	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1394	Entrepôt B101	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1395	Entrepôt B101	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1396	Entrepôt B101	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1397	Entrepôt B101	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1398	Entrepôt B101	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1399	Entrepôt B101	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1400	Entrepôt B101	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1401	Entrepôt B101	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1402	Entrepôt B101	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1403	Entrepôt B101	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1404	Entrepôt B101	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1405	-	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1406	Entrepôt B102	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1407	Entrepôt B102	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1408	Entrepôt B102	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1409	Entrepôt B102	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1410	Entrepôt B102	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1411	Entrepôt B102	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1412	Entrepôt B102 - Vue ravin au Nord	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1413	Entrepôt C100	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1414	Entrepôt C100	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1415	Entrepôt C100	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1416	Entrepôt C100	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1417	Entrepôt C100	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1418	Entrepôt C100	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1419	Entrepôt C100	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1420	Entrepôt C100	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1421	Entrepôt C100	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1422	Entrepôt C100	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1423	Entrepôt C100	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1424	Entrepôt C100	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1425	Entrepôt C100	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1426	Entrepôt C100	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1427	Entrepôt C100	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1428	Entrepôt C100	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1429	Entrepôt C100	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1430	Entrepôt C100	22-nov-21	VGD	Canon

IMG_1431	Entrepôt C100	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1432	Entrepôt C100	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1433	Entrepôt C101	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1434	Entrepôt C101	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1435	Entrepôt C101	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1436	Entrepôt C101	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1437	Entrepôt C101	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1438	Entrepôt C101	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1439	Entrepôt C101	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1440	Entrepôt C101	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1441	Entrepôt C101	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1442	Entrepôt C101	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1443	Entrepôt C101	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1444	Entrepôt C101	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1445	Entrepôt C101	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1446	Entrepôt C101	22-nov-21	VGD	Canon
	Entre la ligne B et C - Vue du terrain accidenté, milieux humides drainés	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1447	humides drainés	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1448	Entrepôt C102	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1449	Entrepôt C102	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1450	Entrepôt C102	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1451	Entrepôt C102	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1452	Entrepôt C102	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1453	Entrepôt C102	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1454	Entrepôt C102	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1455	Entrepôt C102	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1456	Entrepôt C102	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1457	Entrepôt C102	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1458	Entrepôt C102	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1459	Entrepôt C102	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1460	Entrepôt C102	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1461	Entrepôt C102	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1462	Entrepôt C102	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1463	Entrepôt D100	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1464	Entrepôt D100	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1465	Entrepôt D100	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1466	Entrepôt D100	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1467	Entrepôt D100	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1468	Entrepôt D100	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1469	Entrepôt D100	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1470	Entrepôt D100	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1471	Entrepôt D100	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1472	Entrepôt D100	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1473	Entrepôt D101	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1474	Entrepôt D101	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1475	Entrepôt D101	22-nov-21	VGD	Canon

IMG_1476	Entrepôt D101	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1477	Entrepôt D101	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1478	Entrepôt D101	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1479	Entrepôt D101	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1480	Entrepôt D101	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1481	Entrepôt D101	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1482	Entrepôt D101	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1483	Entrepôt D101	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1484	Entrepôt E100	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1485	Entrepôt E100	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1486	Entrepôt E100	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1487	Entrepôt E100	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1488	Entrepôt E100	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1489	Entrepôt E100	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1490	Entrepôt E100	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1491	Entrepôt E100	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1492	Entrepôt E100	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1493	Entrepôt E100	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1494	Entrepôt E100	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1497	Entrepôt E100	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1498	Entrepôt E101	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1499	Entrepôt E101	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1500	Entrepôt E101	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1501	Entrepôt E101	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1502	Entrepôt E101	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1503	Entrepôt E101	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1504	Entrepôt E101	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1505	Entrepôt E101	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1506	Entrepôt E101	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_1507	Entrepôt E101	22-nov-21	VGD	Canon
IMG_71	Entrepôt C102	22-nov-21	VGD	Iphone
IMG_72	Entrepôt C102	22-nov-21	VGD	Iphone
IMG_73	Entrepôt D100	22-nov-21	VGD	Iphone
IMG_74	Route d'accès	22-nov-21	VGD	Iphone
IMG_75	Route d'accès	22-nov-21	VGD	Iphone
IMG_76	Route d'accès	22-nov-21	VGD	Iphone
IMG_8984	Entrepôt A101	22-nov-21	VGD	Iphone
IMG_8985	Entrepôt A101	22-nov-21	VGD	Iphone
IMG_8986	Entrepôt A101	22-nov-21	VGD	Iphone
IMG_8987	Entrepôt A101	22-nov-21	VGD	Iphone
IMG_8988	Entrepôt A101	22-nov-21	VGD	Iphone
IMG_8989	Entrepôt A101	22-nov-21	VGD	Iphone
IMG_8990	Entrepôt A101	22-nov-21	VGD	Iphone
IMG_8991	Entrepôt A101	22-nov-21	VGD	Iphone
IMG_8992	Entrepôt A101	22-nov-21	VGD	Iphone
IMG_8993	Entrepôt A101	22-nov-21	VGD	Iphone
IMG_8994	Entrepôt A102	22-nov-21	VGD	Iphone

IMG_8995	Entrepôt A102	22-nov-21	VGD	Iphone
IMG_8996	Entrepôt A102	22-nov-21	VGD	Iphone
IMG_8997	Entrepôt A102	22-nov-21	VGD	Iphone
IMG_8998	Entrepôt A102	22-nov-21	VGD	Iphone
IMG_8999	Entrepôt A102	22-nov-21	VGD	Iphone
IMG_9000	Entrepôt A102	22-nov-21	VGD	Iphone
IMG_9001	Entrepôt A102	22-nov-21	VGD	Iphone
IMG_9002	Entrepôt A102	22-nov-21	VGD	Iphone
IMG_9003	Entrepôt A102	22-nov-21	VGD	Iphone
IMG_9004	Ligne A, entre A102 et A103	22-nov-21	VGD	Iphone
IMG_9005	Ligne A, entre A102 et A103	22-nov-21	VGD	Iphone
IMG_9006	Ligne A, entre A102 et A103	22-nov-21	VGD	Iphone
IMG_9007	Ligne A, entre A102 et A103	22-nov-21	VGD	Iphone
IMG_9008	Ligne A, entre A102 et A103	22-nov-21	VGD	Iphone
IMG_9009	Ligne A, entre A102 et A103	22-nov-21	VGD	Iphone
IMG_9010	Ligne A, entre A102 et A103	22-nov-21	VGD	Iphone
IMG_9011	Entrepôt A103	22-nov-21	VGD	Iphone
IMG_9012	Entrepôt A103	22-nov-21	VGD	Iphone
IMG_9013	Entrepôt A103	22-nov-21	VGD	Iphone
IMG_9014	Entrepôt A103	22-nov-21	VGD	Iphone
IMG_9015	Entrepôt A103	22-nov-21	VGD	Iphone
IMG_9016	Entrepôt A103	22-nov-21	VGD	Iphone
IMG_9017	Entrepôt A103	22-nov-21	VGD	Iphone
IMG_9018	Entrepôt A103	22-nov-21	VGD	Iphone
IMG_9019	Entrepôt A103	22-nov-21	VGD	Iphone
IMG_9020	Entrepôt A103	22-nov-21	VGD	Iphone
	Photos d'archives de la zone de la Cellé 6 (Date inconnue - pré- 1984)	22-nov-21	VGD	Iphone
IMG_9027	Photos d'archives de la zone de la Cellé 6 (Date inconnue - pré- 1984)	22-nov-21	VGD	Iphone
IMG_9028	Photos d'archives de la zone de la Cellé 6 (Date inconnue - pré- 1984)	22-nov-21	VGD	Iphone
IMG_9029	Photos d'archives de la zone de la Cellé 6 (Date inconnue - pré- 1984)	22-nov-21	VGD	Iphone
IMG_9030	Photos d'archives de la zone de la Cellé 6 (Date inconnue - pré- 1984)	22-nov-21	VGD	Iphone
IMG_9031	Photos d'archives de la zone de la Cellé 6 (Date inconnue - pré- 1984)	22-nov-21	VGD	Iphone
IMG_9032	Photos d'archives de la zone de la Cellé 6 (Date inconnue - pré- 1984)	22-nov-21	VGD	Iphone
IMG_9033	Photos d'archives de la zone de la Cellé 6 (Date inconnue - pré- 1984)	22-nov-21	VGD	Iphone

Annexe D

Fiches de terrain

Croquis et plans

Fiches d'inventaire du patrimoine bâti

Fiche d'enregistrement des sous-opérations



ENGLOBE

A 100 101 102 103

B 100 101 102

C 100 101 102

D 100 101

R 100 100



englobe

Fiche d'enregistrement du domaine bâti	
N° de projet	Stablex 2022
Localisation du projet	Plan Bouchard, Blanvillle
Nature du projet	Inspection
Date	14 Nov. 2022
Intervenants	V.G.D C.V
N° de fiche : 1	

Description de l'élément enregistré

Entrepôt d'exploit A100



Fiche d'enregistrement du domaine bâti

N° de projet	Stablex 2022
Localisation du projet	Plan Pouichard, Blainville
Nature du projet	Inventaire
Date	Nov 2022
Intervenants	VGP CV
N° de fiche : ____ / ____	

Description de l'élément enregistré

Entrepôts d'explosifs A101 (Orrca)

Croquis sommaire	Géolocalisation		
	Nom du point	Latitude (DD)	Longitude (DD)
	A101	45.695142	-73.850847
Dessinateur :			
N° photo	Appareil	Description photo	
8984 à 8993	iPhone 11	Trophes les façades, portes, chemins d'accès	
Référence au croquis détaillé :			



Fiche d'enregistrement du domaine bâti

Fiche d'enregistrement du domaine bâti	
N° de projet	<i>Stablex 2022</i>
Localisation du projet	<i>Plaz Bœchard, Blainville</i>
Nature du projet	<i>Inventaire archéologique</i>
Date	<i>14 novembre 2022</i>
Intervenants	<i>VBD CV</i>
N° de fiche : <u>1</u>	

Description de l'élément enregistré

Entreprise d'experts AI02 (Orca Canada)

Croquis sommaire	Géolocalisation		
	Nom du point	Latitude (DD)	Longitude (DD)
	A102	45.697842	-73.853706
Dessinateur :			
N° photo	Appareil	Description photo	
8994 à 9003	iPhone 11 Pro	Facades du bâtiment et Reisse rempli d'eaux.	
Référence au croquis détaillé :			

ENGLOBE



Fiche d'enregistrement du domaine bâti

N° de projet	Sablex 2022
Localisation du projet	Plan Bouchard, Blainville
Nature du projet	Inventaire
Date	14 nov. 2022
Intervenants	Y.V.P
N° de fiche : _____ / _____	

Description de l'élément enregistré

Entrepôts d'explosifs A103 (Orica Canada)

Croquis sommaire		Géolocalisation		
Nom du point	Latitude (DD)	Longitude (DD)		
A103	45.699478	-73.856560		
Dessinateur :				
N° photo	Appareil	Description photo		
9011 à 9020	iPhone V6D	Tache de bâtiment, peinture grise technique et pas de bois		
Référence au croquis détaillé :				



Fiche d'enregistrement du domaine bâti

N° de projet	Stables 2022
Localisation du projet	Plan Bouchard, Blainville
Nature du projet	Inventaire
Date	14 nov. 2022
Intervenants	VéD CV

N° de fiche : ____ / ____

Description de l'élément enregistré

Entrepôts d'expédition B100 (Omnimarket)

Croquis sommaire		Géolocalisation		
Nom du point	Latitude (DD)	Longitude (DD)		
B100	45.694439	-73,847601		
Dessinateur :				
N° photo	Appareil	Description photo		
1381 à 1392	Canon 6D	façades du bâtiment, file à engrangement, bâche anti-choc, toitures et chemin de fer attenants		
Référence au croquis détaillé :				

ENGLOBE



Fiche d'enregistrement du domaine bâti

Nº de projet	Stabley 2022
Localisation du projet	Plan Boeckhoudt, Blandinelle
Nature du projet	Inventaire archéo
Date	14 nov. 2022
Intervenants	VdB CV

Description de l'élément enregistré

Protégés d'export B101 (Orca Canada)

Croquis sommaire		Géolocalisation		
Nom du point	Latitude (DD)	Longitude (DD)		
8101	45.696550	-73.850149		
Dessinateur :				
Nº photo	Appareil	Description photo		
1393 à 1404	Lanon Vlad	Facades du bâtiment, pier "Sandolo" excavées, bulles anti-choc, chemin d'accès		
Référence au croquis détaillé :				



Fiche d'enregistrement du domaine bâti

Fiche d'enregistrement du domaine bâti	
Nº de projet	Stablex 2022
Localisation du projet	Plan Bouchard, Blainville
Nature du projet	Inventaire archéologique
Date	14 nov. 2022
Intervenants	VAD c.v
Nº de fiche : /	

Description de l'élément enregistré

Entreposés J'explorais B102 (Mica Canada)

Croquis sommaire		Géolocalisation		
Nom du point	Latitude (DD)	Longitude (DD)		
8107	45.698683	-73.853270		
Dessinateur :				
Nº photo	Appareil	Description photo		
1406 à 1412	Canon V10D	Façade du bâtiment, lassé inondé.		
Référence au croquis détaillé :				



Fiche d'enregistrement du domaine bâti

N° de projet	Stablex 7022
Localisation du projet	Plan Foucauld, Blainville
Nature du projet	Investigation archéo
Date	14 nov. 2022
Intervenants	VbD CV

N° de fiche : 1

Description de l'élément enregistré

Centre pôle d'exploration C100 (Orica Canada)

Croquis sommaire		Géolocalisation		
Nom du point	Latitude (DD)	Longitude (DD)		
C100	45.695849	-73.847211		
Dessinateur :				
N° photo	Appareil	Description photo		
1413 à 1432	Lagon Vital	Façades du bâtiment		
		Butte anti-éboulement		
		Dormants assiseurs		
		Intérieur du bâtiment (plafonds)		
Référence au croquis détaillé :				



Fiche d'enregistrement du domaine bâti

N° de projet	Sables 2027
Localisation du projet	Plan Bouchard, Blainville
Nature du projet	Inventaire archéo
Date	14 nov. 2027
Intervenants	VGD CV

N° de fiche : ____ / ____

Description de l'élément enregistré

Entreposé d'explosifs C101 (Ovralarada)

Croquis sommaire	Géolocalisation		
	Nom du point	Latitude (DD)	Longitude (DD)
	(C101)	45.697984	-73.850044
Dessinateur :			
N° photo	Appareil	Description photo	
1433 à 1446	Canon V6D	Façades du bâtiment, bulle anti-choc, dormants excavés, poteau électrique	
Référence au croquis détaillé :			



Fiche d'enregistrement du domaine bâti

Nº de projet	Stablex 2022
Localisation du projet	Plan Bouéhard, Blainville
Nature du projet	Inventaire archéologique
Date	14 nov. 2022
Intervenants	V.G.D CV
Nº de fiche : /	

Description de l'élément enregistré

Entrepôt d'explosifs C102 (Orica Canada)

Croquis sommaire		Géolocalisation		
		Nom du point	Latitude (DD)	Longitude (DD)
	C102		45.700118	-73.857878

Dessinateur :

Nº photo	Appareil	Description photo
1448 à 1462	Canon V610	Façades du bâtiment
		Bonne Fontaine (1954)
		Pice métallique affleurante

Référence au croquis détaillé :



Fiche d'enregistrement du domaine bâti

Fiche d'enregistrement du domaine bâti	
N° de projet	Stablex 2022
Localisation du projet	Plan Bouchard, Blainville
Nature du projet	Immeuble ancien
Date	14 nov 2022
Intervenants	N.D.P CV
N° de fiche : 1	

Description de l'élément enregistré

Entrepot d'explosifs D100 (Orica Canada)



Fiche d'enregistrement du domaine bâti	
N° de projet	Stablex 2022
Localisation du projet	Plan Bouchard, Blainville
Nature du projet	Inventaire archéo
Date	14 nov. 2022
Intervenants	Viaj CV
N° de fiche : ___ / ___	

Description de l'élément enregistré	
Entrepot d'export D101 (Orme Canada)	

Croquis sommaire		Géolocalisation		
Nom du point	Latitude (DD)	Longitude (DD)		
D101	45.699405	-73.849643		
Dessinateur :				
N° photo	Appareil	Description photo		
1473 à 1483	Lagon VHD	Façades du bâtiment		
		Bettes anti-éch (avant /arrière)		
		Dormants alternants		
		Fossés inondés		
Référence au croquis détaillé :				



englobe

Fiche d'enregistrement du domaine bâti	
Nº de projet	Stables 1677
Localisation du projet	Plan Bachehard, Blainville
Nature du projet	Inventaire d'archéo
Date	14 nov. 2022
Intervenants	VWD CV
Nº de fiche : 1	

Description de l'élément enregistré
Boutepot d'explosifs R100 (Ories Canada)

Croquis sommaire	Géolocalisation		
	Nom du point	Latitude (DD)	Longitude (DD)
	E100	45.698696	-73.846411
Dessinateur :			
Nº photo	Appareil	Description photo	
1484 à 1497	Canon V6D	Façades du bâtiment	
		Bulles anti-choc	
		Chemin d'accès	
		Dormants attelant	
Référence au croquis détaillé :			



Fiche d'enregistrement du domaine bâti	
N° de projet	Staplex 102
Localisation du projet	Plage Bouchard, Blainville
Nature du projet	Inventaire archéologique
Date	14 nov. 2022
Intervenants	VGP CV
N° de fiche : ___ / ___	

Description de l'élément enregistré	
Entrepôt d'exposition E101	

Croquis sommaire	Géolocalisation		
	Nom du point	Latitude (DD)	Longitude (DD)
	E101	45.700838	-73.849242
Dessinateur :			
N° photo	Appareil	Description photo	
1498 à 1507	(anon Haf)	Façade du bâtiment	
		Fossés inondés	
		Pont de fortune en béton	
Référence au croquis détaillé :			



Fiche d'enregistrement du domaine bâti	
N° de projet	Stables 2012
Localisation du projet	Plan Bouchard Plainville
Nature du projet	Inventaire archéologique
Date	14 nov. 2012
Intervenants	VWP CV
N° de fiche : 1	

Description de l'élément enregistré	
Conteneur d'exposé ISO-ES-101	

Croquis sommaire	Géolocalisation		
	Nom du point	Latitude (DD)	Longitude (DD)
	ISO-ES-101	45.691433	-73.846129
Dessinateur :			
N° photo	Appareil	Description photo	
1376 à 1380	Canon 1100D	Conteneur et boîte anti-dac	
Référence au croquis détaillé :			



Fiche d'enregistrement de sondage positif / Sous - opérateur

Nº de projet	S Fablex 2022
Nature du projet	Investigation archéo
Localisation du projet	Plan Bouchard, Blainville
Date	7 nov. 2022
Intervenants	V.G.D + CV

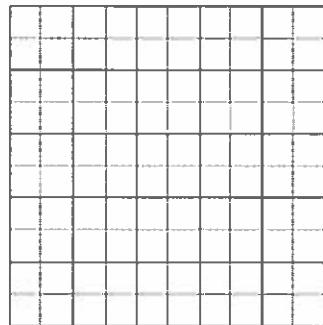
Nº de fiche : 111

Croquis sommaire du sondage (en plan)

Voir feuilles millimétriques pour croquis
 (fiches 1 et 2)

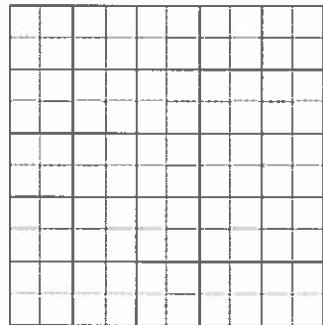
Sous - opérateur 1A1A

Tranchée 1m x 3m



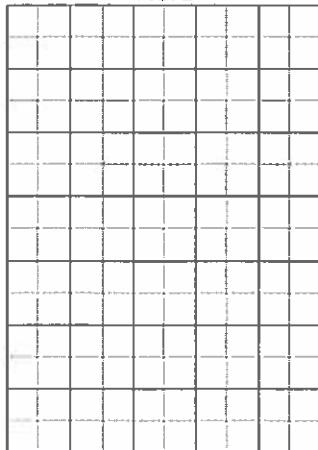
Plan,
Niveau: _____

Voir feuilles millimétrique pour
 stratigraphies (fiches 3,4,5)

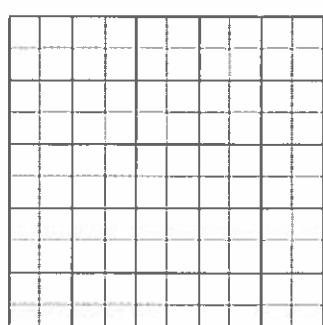
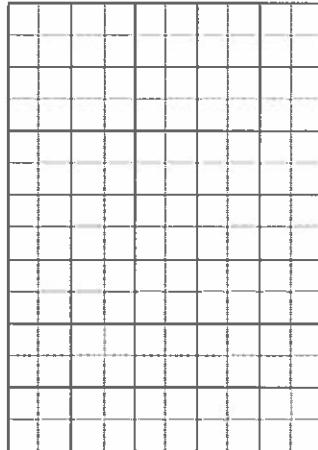


Plan,
Niveau: _____

Stratigraphie Paroi
Nord



Stratigraphie Paroi
Est



Plan,
Niveau: _____



Fiche d'enregistrement de sondage positif / sous - opération

Nº de projet	Stablex 2022
Nature du projet	Inventaire archéo
Localisation du projet	Plan Bouchard, Blainville
Date	15 nov. 2022
Intervenants	VBD + CV

Nº de fiche : 1 / 1

Croquis sommaire du sondage (en plan)

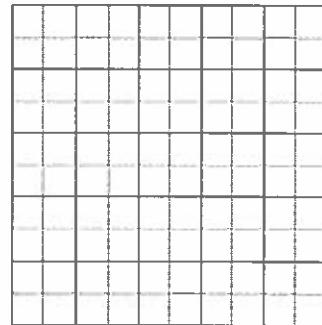
Sous - opération 1A2A

Tranchée de 1m x 2m

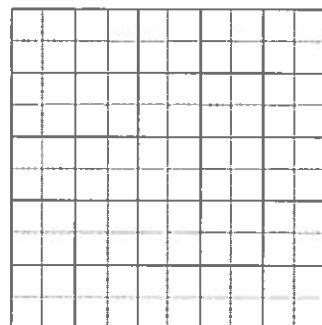
Aucun croquis en plan.

Aucun vestiges de structure

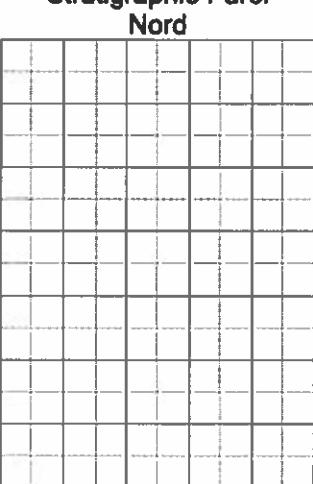
Voir stratigraphies sur Roches 8 et 9



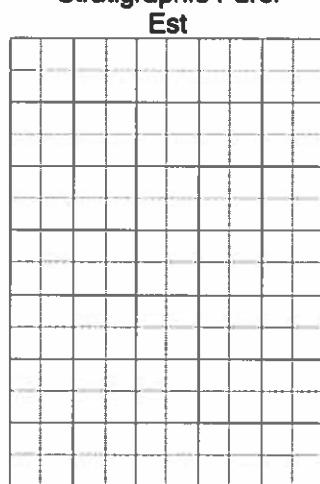
Plan,
Niveau:



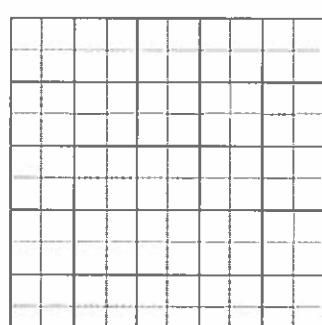
Plan,
Niveau:



Stratigraphie Paroi
Nord



Stratigraphie Paroi
Est



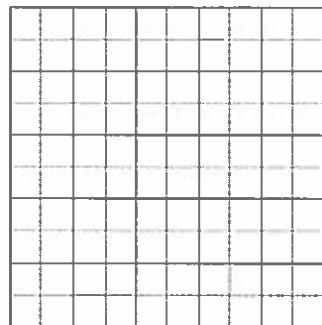
Plan,
Niveau:



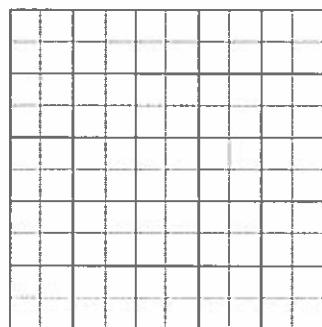
Fiche d'enregistrement de sondage positif / Sous - opération	
Nº de projet	Stahlex 2022
Nature du projet	Inventaire archéologique
Localisation du projet	Plan Bouchard, Blainville
Date	17 nov. 2022
Intervenants	VGD+CV
Nº de fiche : 111	

Croquis sommaire du sondage (en plan)

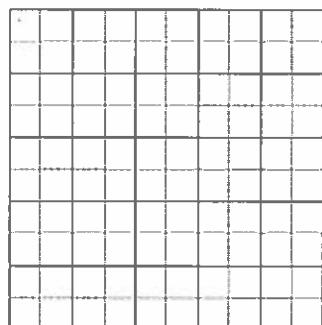
| Sous - opération TA1B (même bâtiment que TA1A)
 Tranchée de 1m x 2m
 * Fouille arrêtée à ~40cm car l'eau montait très rapidement
 Croquis en plan dans les notes de terrain
 Aucun vestiges de structures
 Voir stratigraphies Fiche 11



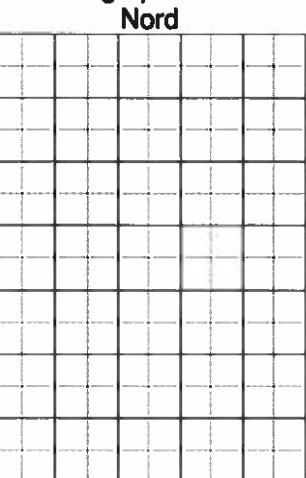
Plan,
Niveau:



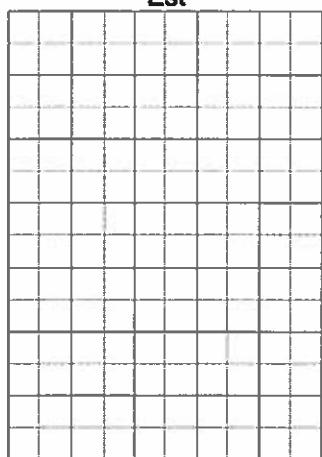
Plan,
Niveau:



Plan,
Niveau:



Stratigraphie Paroi
Nord



Stratigraphie Paroi
Est

Fiche ①

Tranche 1 - 14 novembre 2022

VGD

X Clou trifilé

Photos

IMG - 1599



Photos

Dormant



Photos

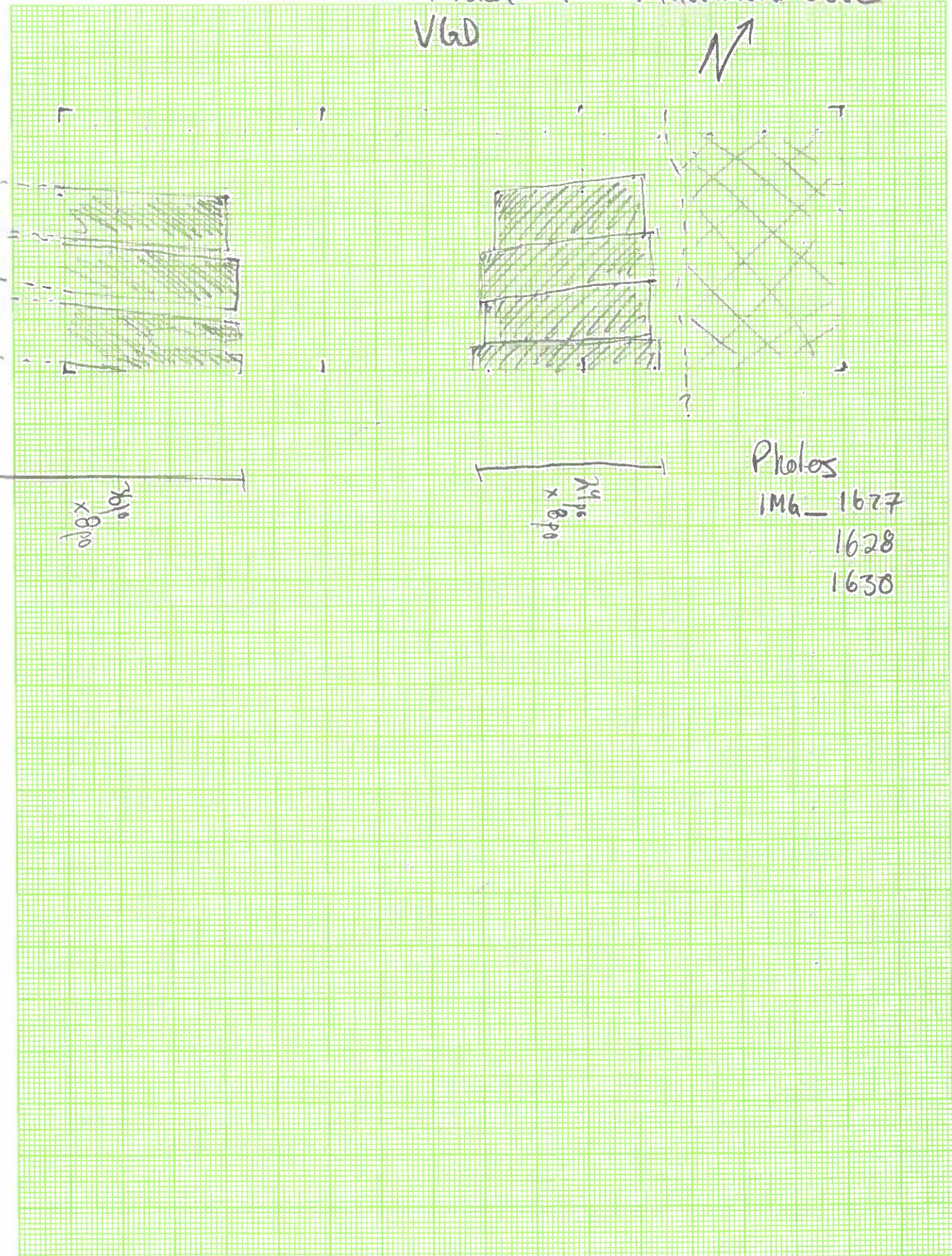
IMG 1623
1624
1625

Dormant

Tranchée 1 - 14 novembre 2022

V(G)

N



Photos

IM6_1627

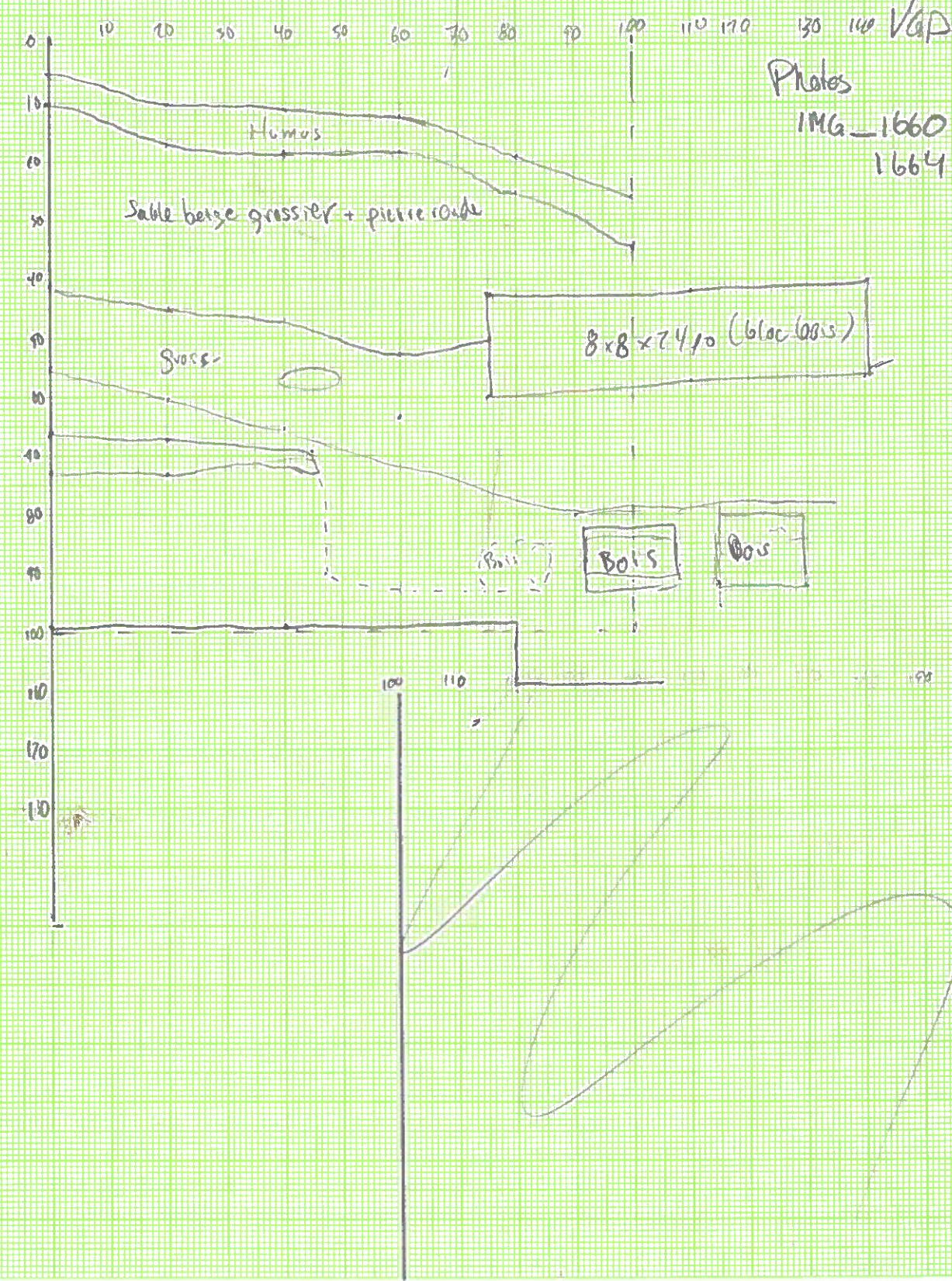
1628

1630

Stratigraphie Tranchee 1 (Ligne C - C100) 1/2
bord sud-est (3m de prof.)

14 nov 2022

Stablez. Plan Bouchard



Traçage 1 14 novembre 2012

2/2

Fiche ④

100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 220 230 240 250 260 270 280 290 300

Tôle ondulée

Lot 1A1A1
(surface) / bâtière

Humus

Lot 1A1A3
(Niveau)

Lot 1A1A2
(Niveau)

Lot 1A1A3
(Niveau)

Bloc
8x6 x 2400

Gypse
grain fin et grain
grossier

Sable remanié (fin)
grain moyen

Miroir de
scène

Pas déposé

Photos

IMA — 1661

1662

1663

1664

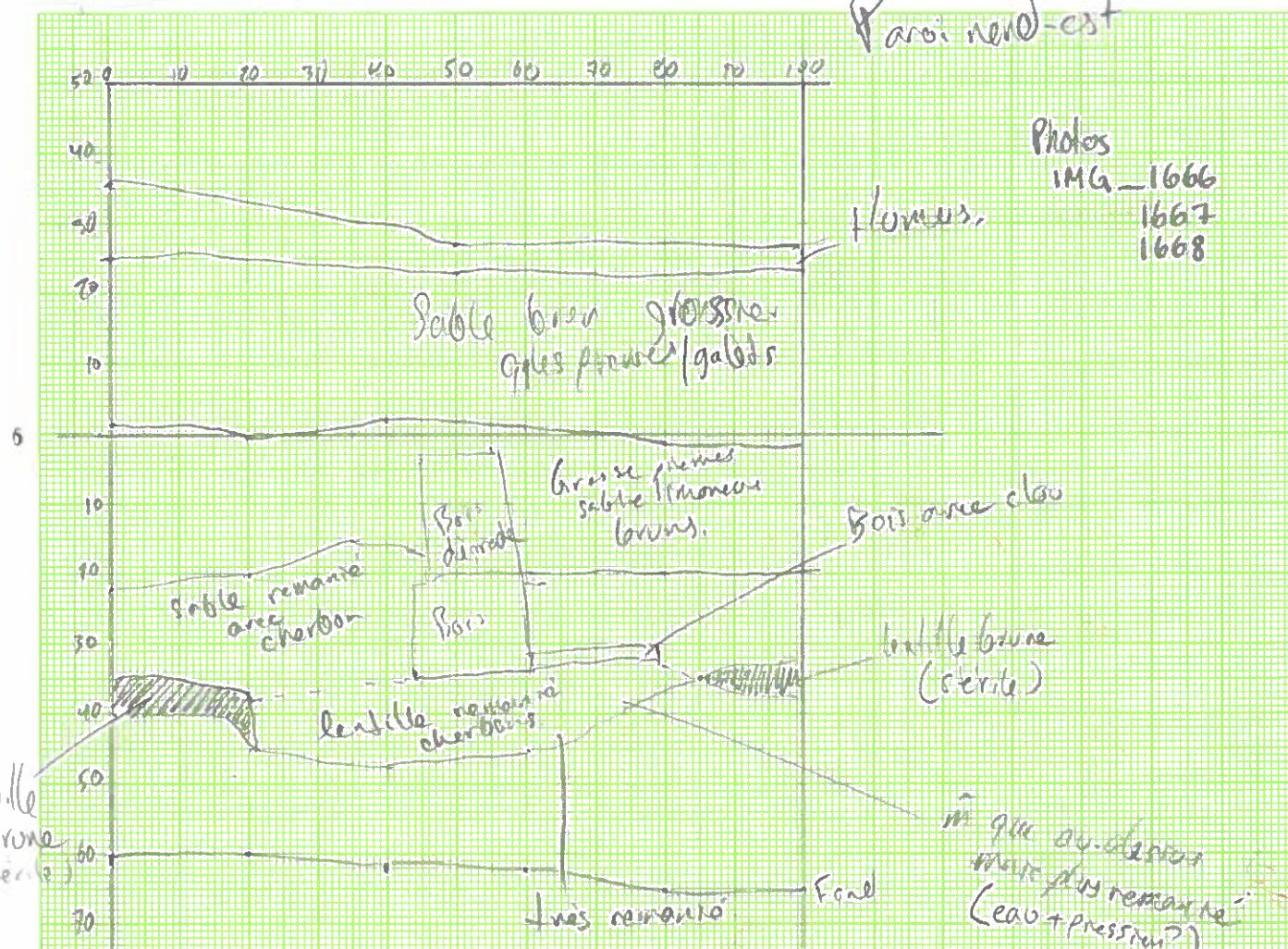
1665

10 MM/CM

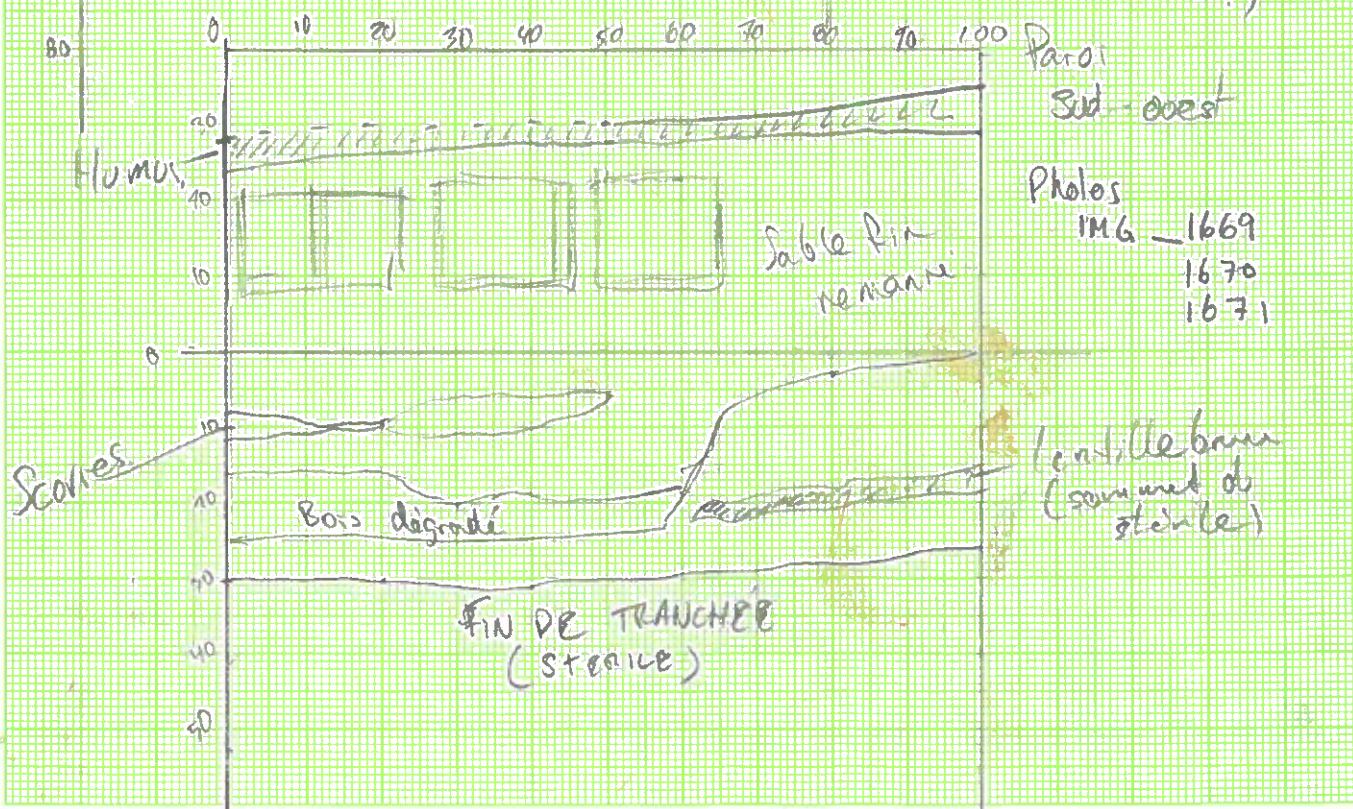
Stablex - Plan Bouchard
15 novembre 2022

Tranchée 1 - VGD Fiche 5

Paroi Nord-est



m 900 av. d'érosion
Masse très remaniée
(eau + pression?)



10 MM/CM

Fiche(6)

TACUS DE LA VOIE FERRÉE (EN DE HAUT EN VERS LE BAS)

3



OP 1A18 (France 3)



OP 1A1A (France 1)

STRAAT-S-01

ENTREPOETICIA
0m85m

MOROS
SILENT
REMANE
SILENT
BRUN
SILENT

S-01
P#167421626

20-S
P#167421626

STRAAT-S-02

MOROS
SILENT
REMANE
SILENT
BRUN
SILENT

X EMPREINT DU BATIMENT

BOURCET DE 50cm DE HAUTEUR

LEGENDER

X Potonde mise à l'aire
LHS Démieule



TACUS DE TERRASSEMENT

(~75cm DE HAUTEUR)

STRAAT-S-03

HUMUS/LINIER
petit pierre à la base

20-S

REMPARTURE,
vase d'agriculture en pierre

POTER

REMPARTURE,
vase d'agriculture en pierre

OP 1A18 - 0834

OP 1A1A (France 1)
Enroche {
60cm
Coute de gazon pour enterrer
60cm
(stérile) sous fondation

P#167421626

0

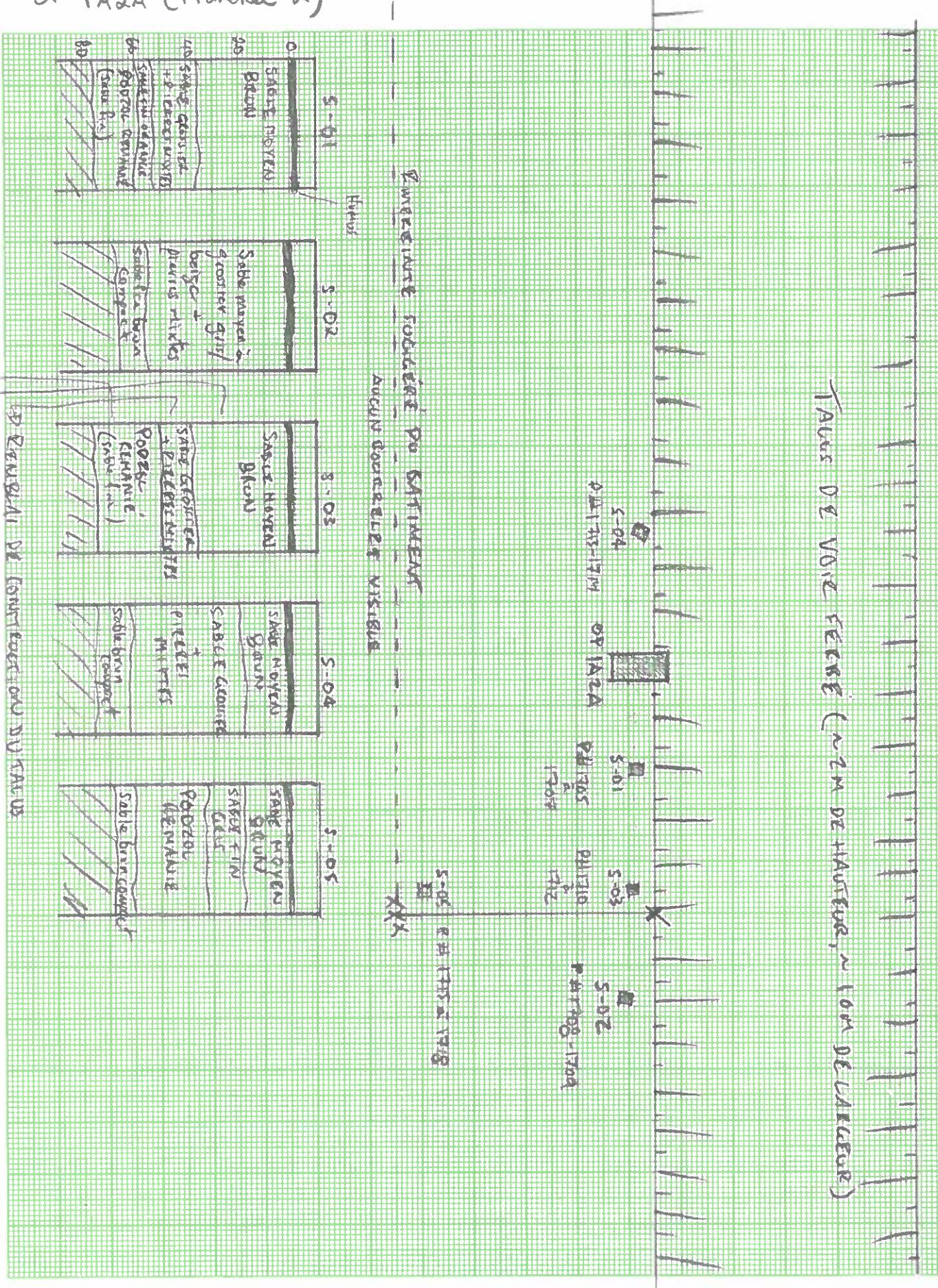
15 NOVEMBRE 2022 - VGD

OP 1A18 (France 3)

15 NOVEMBER 2022 - VGD
OP 1A2A (Tranchée 2)

Fiche 7

TAMIS DE VILLE FÉERIQUE (NOM DE HAUTEVILLE BOIS DE LA CLEURE)



BREVET DE CONSTRUCTION DU TAN

DRAFTS FOR DEMOLITION

卷之三

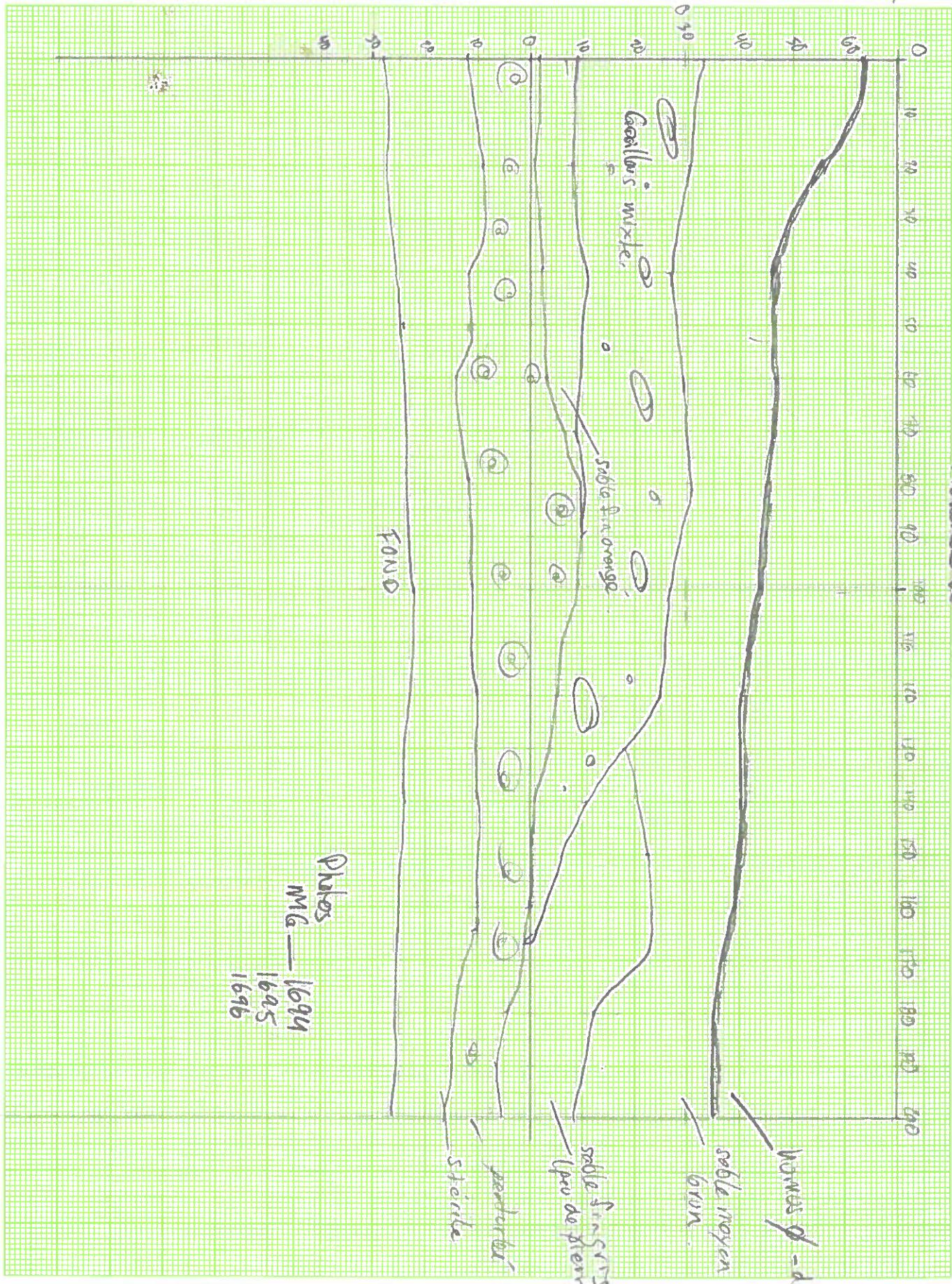
Tranchée 2

Nombre 1022 - Vlad

Fiche (8)

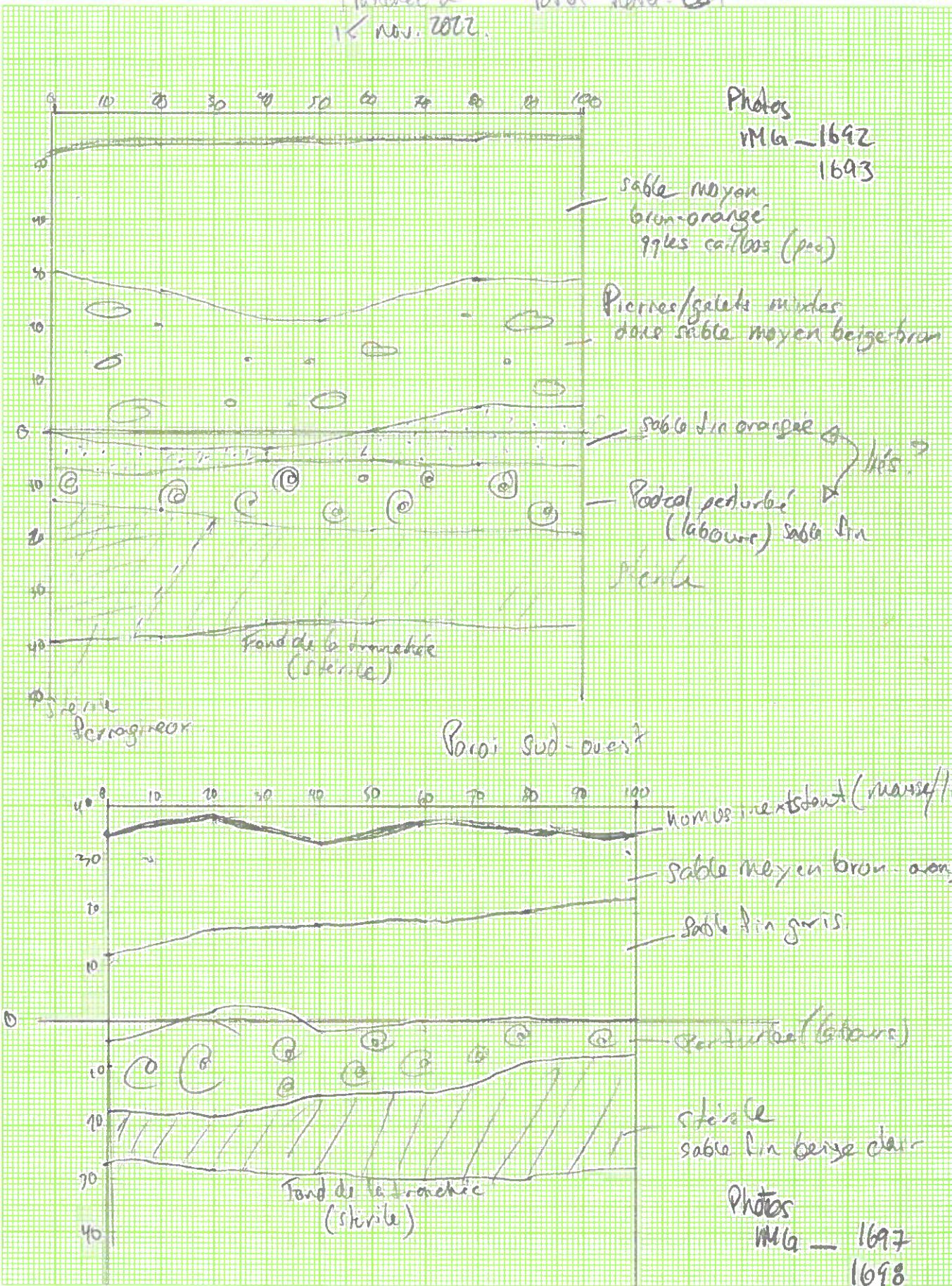
Paroi sud-est

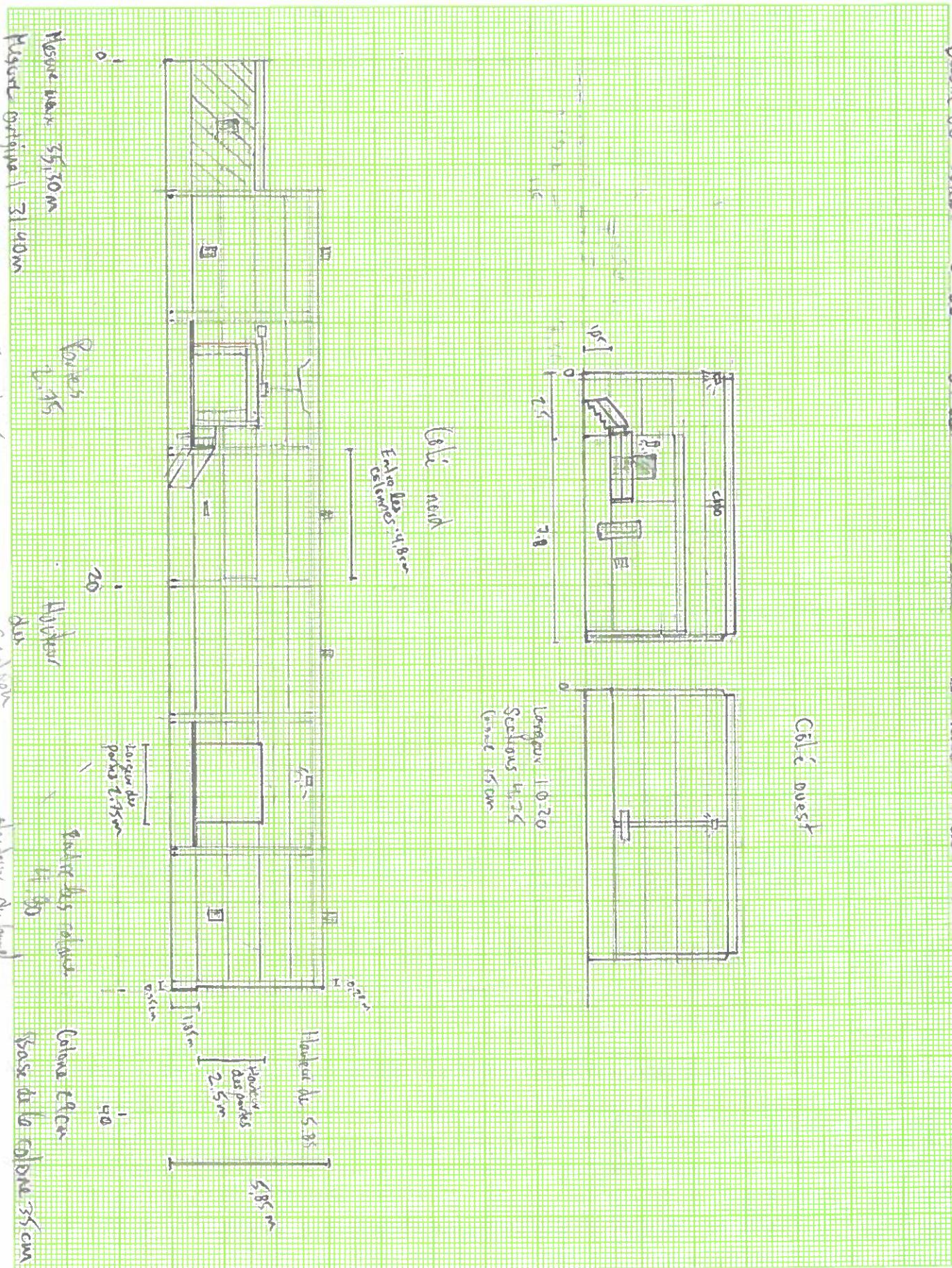
Tranchée 2



Tranchée 2 Porsoi n°20-est

16 nov. 2022.





10 MM/CM

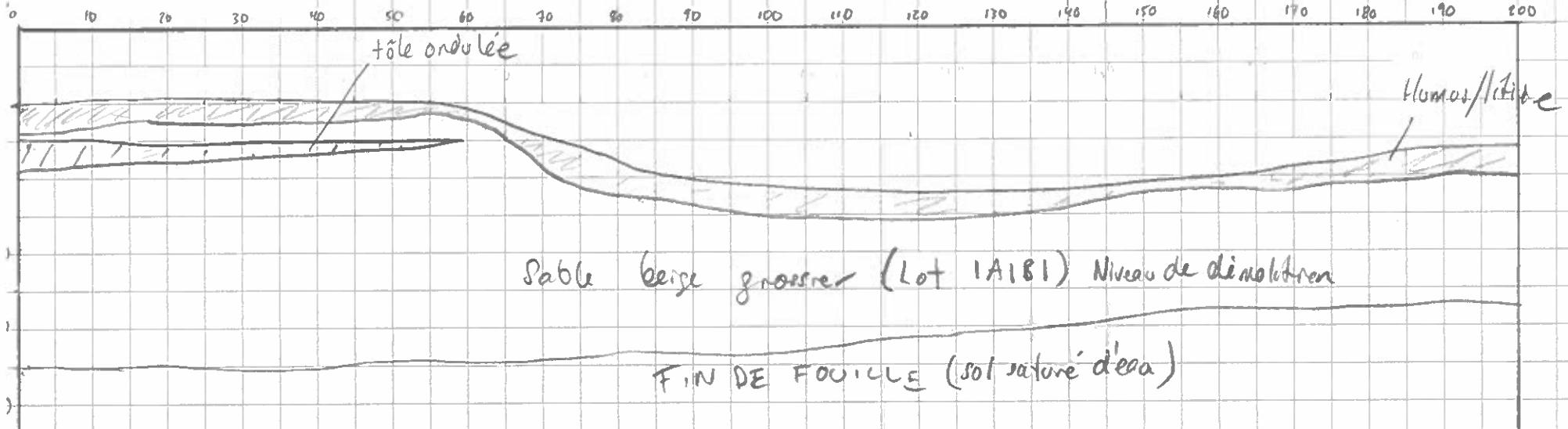
Batibex 2022 Plan Bouchard

Tranchée 3 - Sous-opération 1A1B

17 novembre 2022

- VGD

Paroi nord-est



Paroi nord-ouest



Annexe E

Carnet de terrain



ENGLOBE

14 novembre 2022

-1 degrés à 8h00AM

Overcast / quelques rayons de soleil.

Site de remaniement de la cellule n°5 de Stébelx
Orca Canada (en bas)

Bunker d'entreposage d'export C100 (ligne C)

Dimensions 35,30m x 10,70m

9h00

Reconnaissance pour la tranchée 1 dans la ligne C.

Nous concentrerons nos efforts d'échantillonnage dans la ligne C. Identification d'une zone plane dans l'axe de la ligne. Entame d'un barrelet. Tige métallique aux coins ouest (ground électrique?)

Dimensions: 35,30

Tranchée 1: 45,69656, -73,84808 (8m altitude)

-1C : Soleil et ciel bleu 15 novembre 2012

Arrivé au site d'Orée à Thôo

On termine la partie de la tranchée t (Ligne C) et on fait les stratigraphies

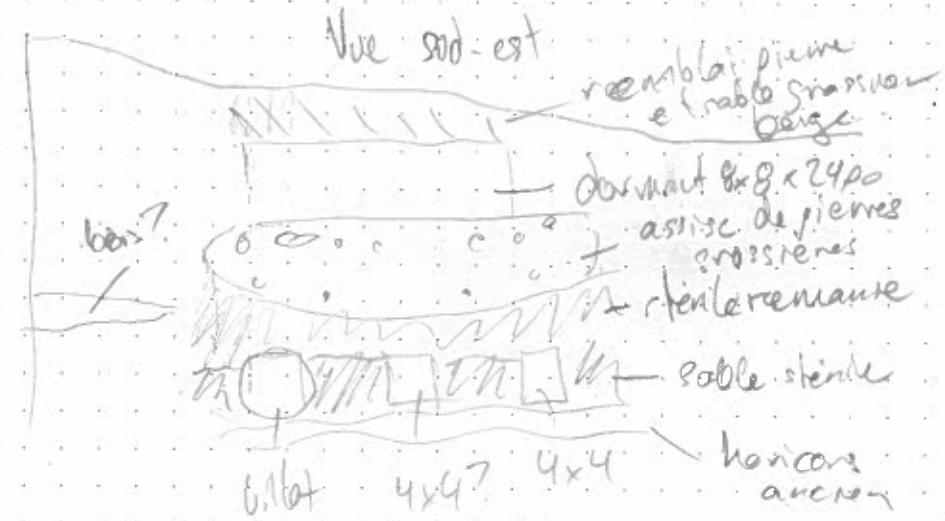


Photo strat

Paroi sud-est (3m)

1658 à 1665

Paroi nord-est (1m)

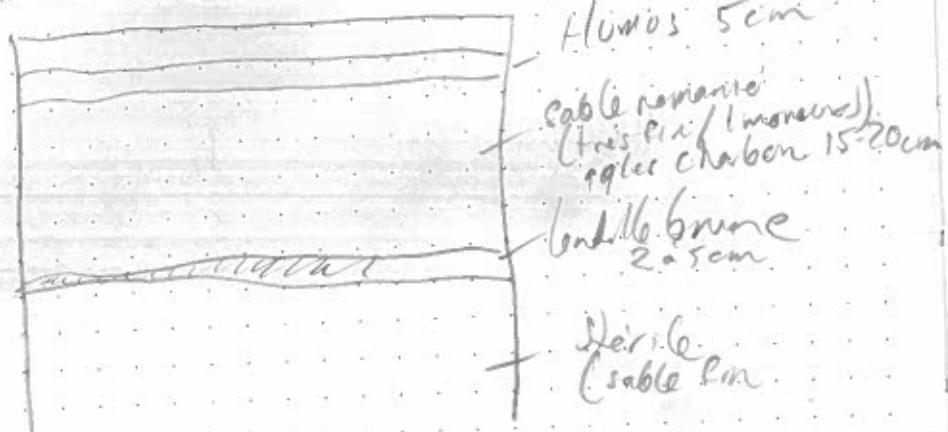
1666 à 1668

Paroi sud-ouest (1m)

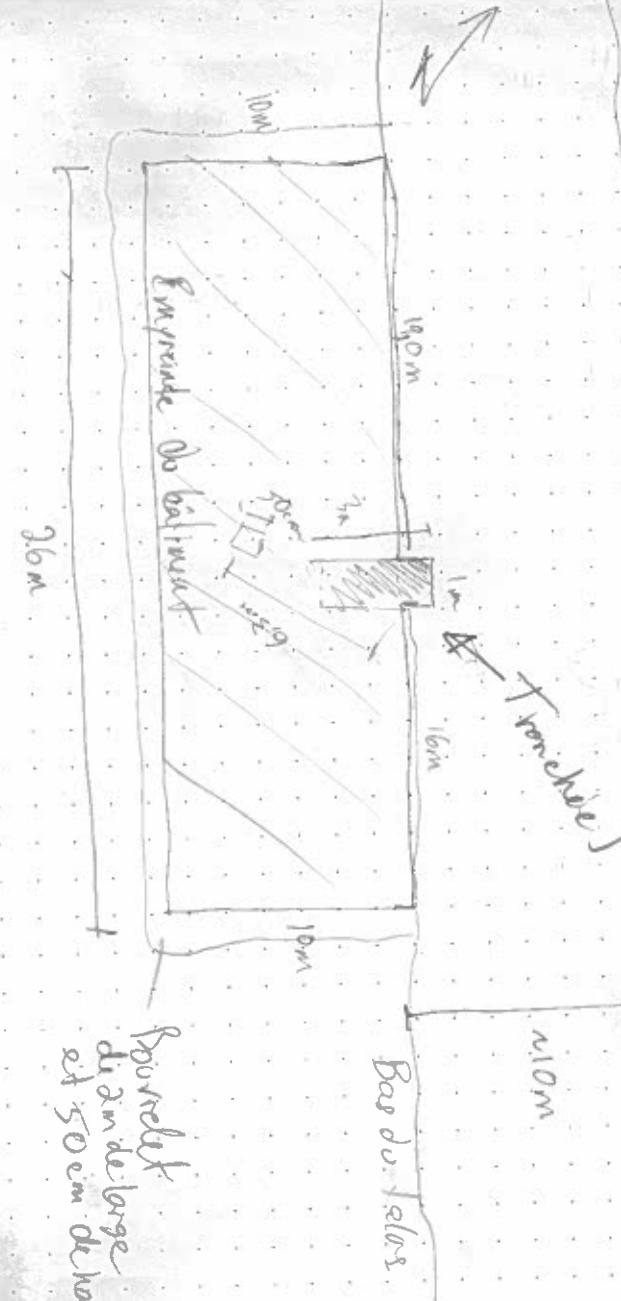
#

Sondage - Centre de la structure C100

1674 à 1676



Par. du plan de l'ouvrage servir

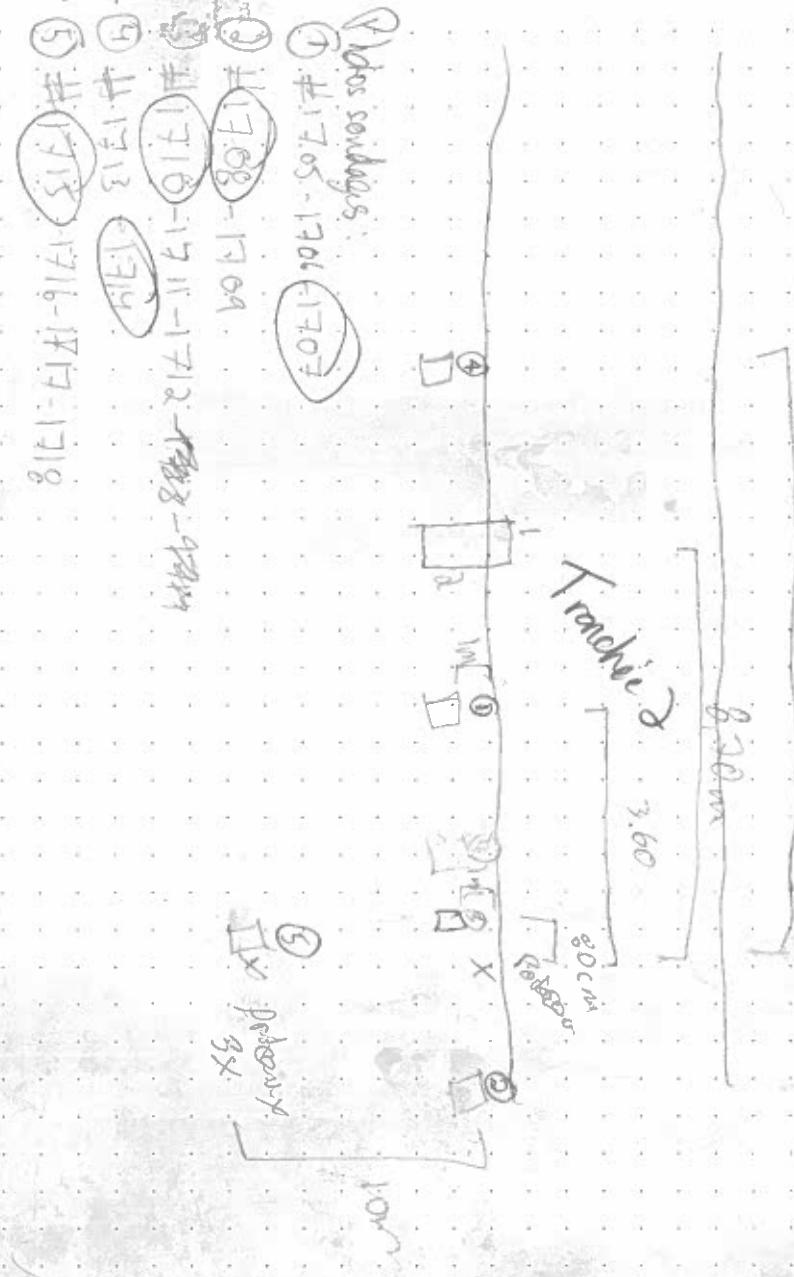


Point de départ
du sondage
à 3m de large
et 50cm de hauteur

Relevé au nord du bunker 8700. Aucun barrelet
visible comme à C100, mais deux poteaux
de grand identifiés.

45°41'49.7"N
73°51'03.1"W
45.697126, -73.850861

-82.20073.
~~57.32021~~
Lot 6 375 021



- 2^e Forêt noire, fin de novembre 2022.

Arrivée à Orea à Thann

6cm de neige à notre arrivée

L'objectif était de réaliser des sondages en quadrilles, mais cela a été révisé et nous effectuons 9 sondages pédologiques dans les zones 4 et 5.

Les zones 4 et 5 n'ont pas été sondées en totalité puisque certaines zones étaient inondées, notamment le début de la zone 5 jusqu'au Bunker 100.

Ces zones non excavées se sont avérées plus petites que prévues. Les canalisations occupent entre 5 et 25 m au Nord et au Sud des 2 zones. Dans la

Zone 4:

Des excavations du nord au sud étaient également en place au milieu de la zone 4. Certaines d'entre elles datent du Plan Bovéhard et constituent des éléments du réseau de borne fontaine (voir photo).

Les talus aux abords des constructions atteignent jusqu'à 1.5m par rapport au niveau naturel du sol. Quelques sondages sur les talus ont permis de constater que les sols naturels sous-jacents sont bel et bien en place.

Zone 4 et 5.

Aucuns sondages ne s'est avéré positif. Aucun vestiges du Plan Boucharde n'a été observé dans les zones à l'exception d'une bouteille et d'un paupier métallique.

Fin de la journée à 14h30. Nous sommes mouillés et gelés. La température atteint presque 25cm.

Zone 5

Sondage pied : # 5 à 9

Zone 4

Sondage pied # 1 à 4

-3°C. Gel variable, soleil en après-midi 7 novembre 2022

Couvert de neige

La journée sera occupée à sonder les zones 4 et 5 en quadrillage dans les zones non inondées et non canalisées. Deux archéologues, en deux lignes, sondages aux 15 mètres.

Zone 5

Sondage pied supplémentaires #9 à 12
Camille V. 10 sondages 50cm x 50cm

Vincent CD. 11 sondages 50cm x 50cm

Zone 4

Sondage pied. suppl. #13 à 15

Camille V. 13 sond. 50x50

Vincent CD. 14 sond. 50x50

Nous sommes allé faire des sondages au sud de la ligne B pour vérifier la présence de bâtiens à la période coloniale (vers 1850). Aucune trace de sol perturbé associé à des bâtiens n'a été identifiée. Les sols étaient indistincts où recouverts d'un remblai excentré pour l'aménagement de canalisations.

5 sondages ont été fait au nord, entre les bunkers A200 et A300, le seul à être un îlot sur cette ligne.

-8°C Grelot en cage, 18 novembre 2022
Conseil de neige
au sol, Température

Arrivée à Orise à Tham.

Réalisation d'un plan type des bunkers, à partir
du C100

Photos

Côté Nord #1720-1721

Côté Ouest #1722-1723

Côté Sud #1723-1724-1725-1726-1727

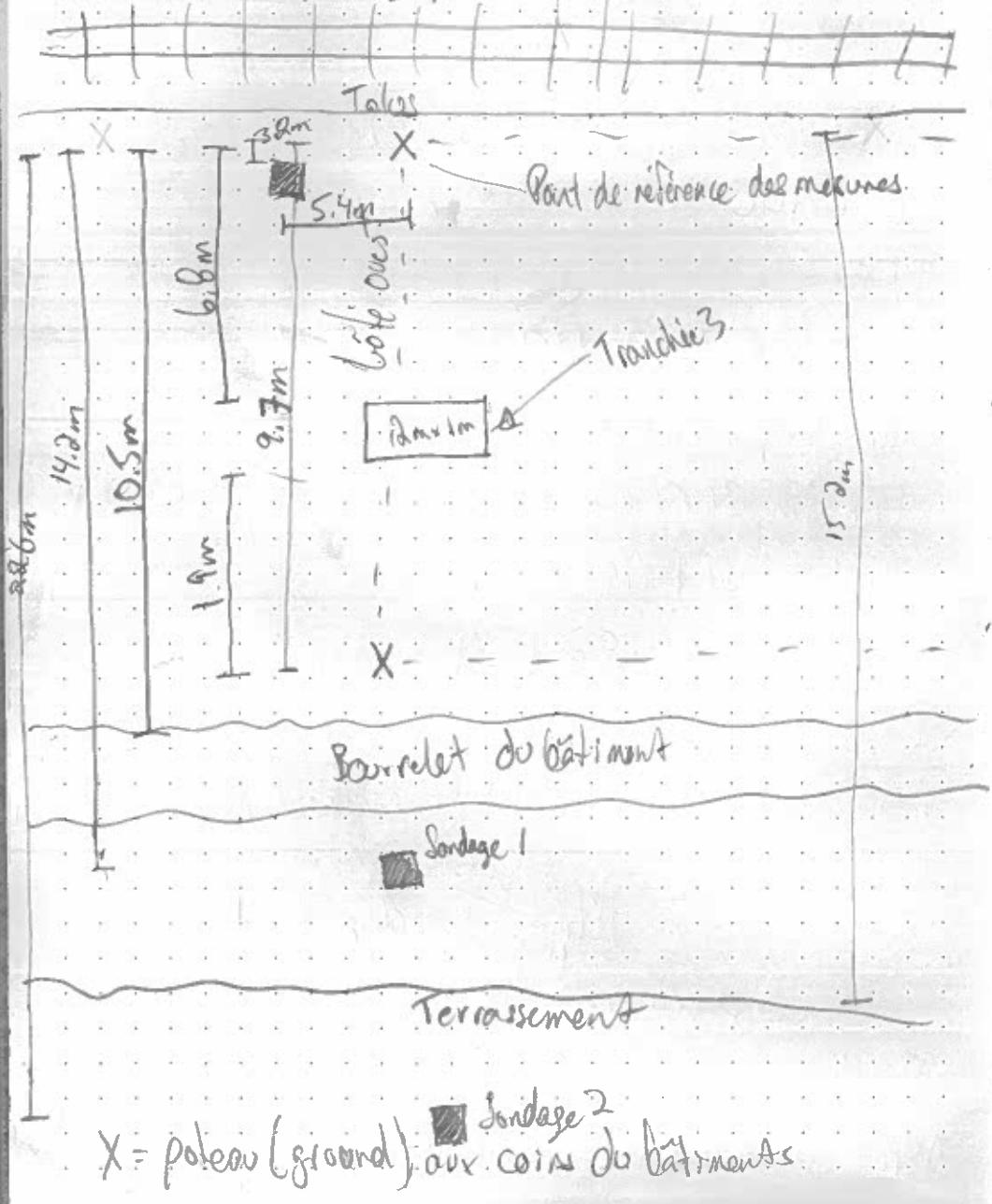
Côté Est #1719 (com)

Ambiance #1728 à 1731

Retour à la structure de la tranchée 1 pour faire
une seconde tranchée perpendiculaire au côté
ouest du bâtiment détruit. Tranchée 3 : 2m x 1m
Tôle, clou, scories, pièces de bois, verre dans un
membre de démolition.

Arrêt de la Pouille à ~38cm car l'eau montait vite.

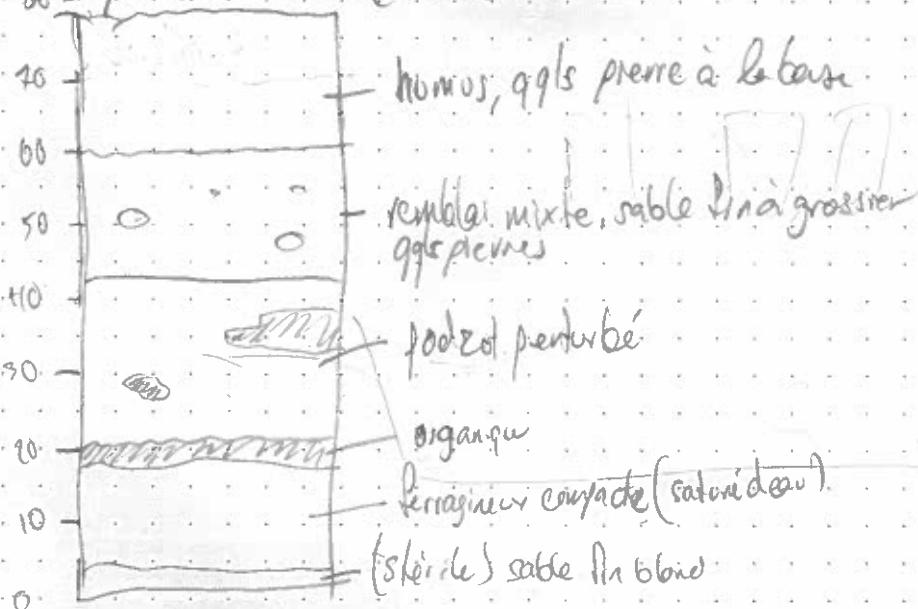
Réalisations de trois autres sondages photographiques et deux d'un photographier à l'extérieur du bâtiment.



Après l'est, deux sondages ont été tentés, mais le niveau d'eau dans le sol était à moins de 30cm de la surface.

Sondage de sondage 3 : (au nord-ouest de la tranchée 3)

Épais remblai de sable moyen, principalement orange. À la base du remblai, un podzol perturbé (préparation du site à la pelle mécanique?), suivi d'une couche organique, puis d'un B rougeâtre (ferreux) très compacte surplombant en C (stérile) sablonneux blond.



Annexe F

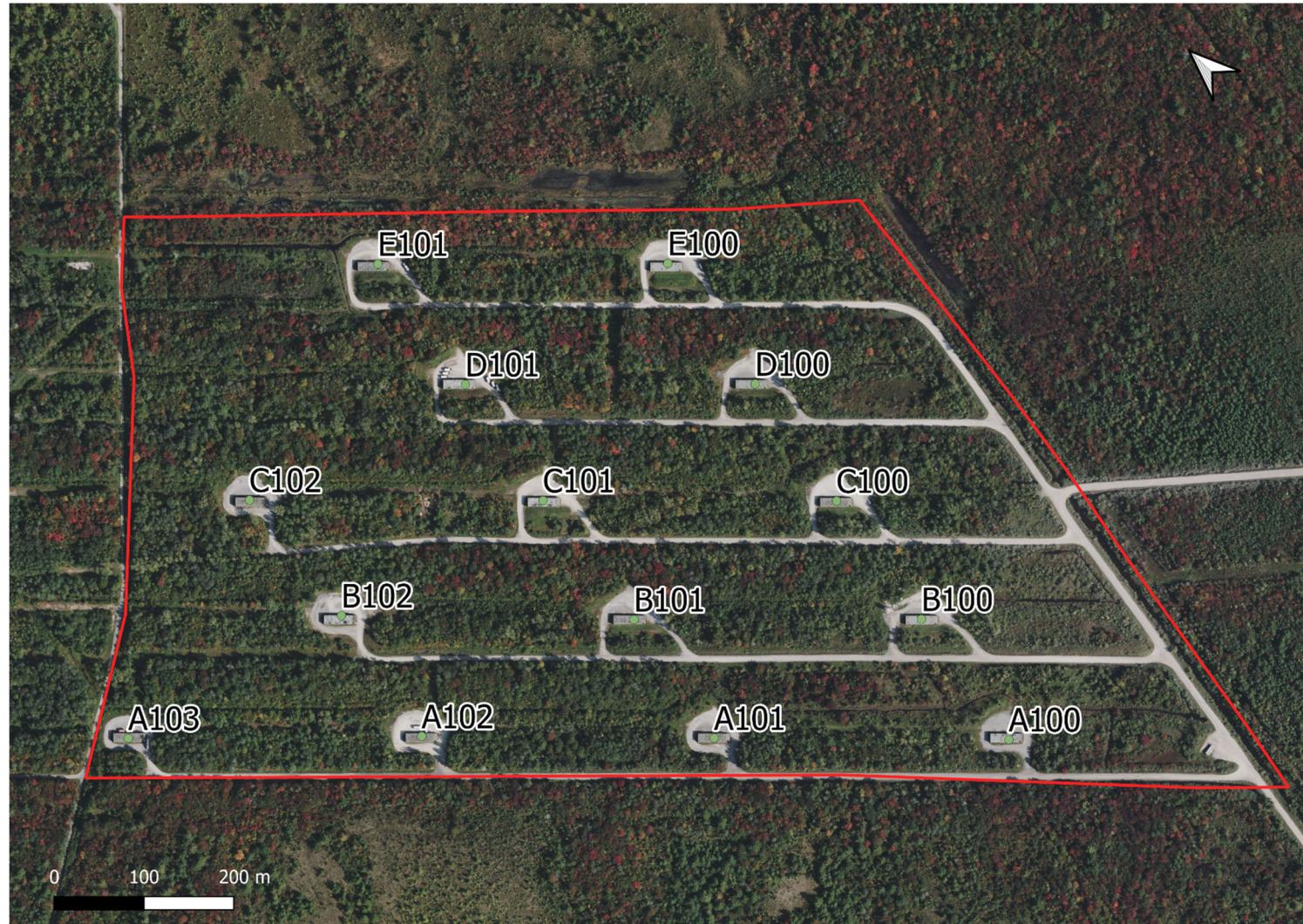
Inventaire des bâtiments



ENGLOBE



Localisation des bâtiments inventoriés





Fiche d'inventaire du patrimoine bâti	
Projet	Stablex 2022
Localisation du projet	Plan Bouchard, Blainville
Nature du projet	Inventaire archéologique
Date	14 novembre 2022
Archéologues	Vincent Gautier-Doucet Camille Vinette

TITRE : ENTREPÔT D'EXPLOSIFS A100 (Orica Canada Inc.)

Description de l'élément enregistré	
Entrepôt d'explosifs en béton armé (fondation, mur et plafond) A100	
Superficie : 370 m ²	
Dimensions totales : 35,95 m x 10,3 m	
Orientation nord-ouest/sud-est	
Le bâtiment compte une grande section en béton armé de 30,95 m x 10,3 m et une antichambre servant de chambre mécanique de 5 m x 7,8 m en béton armé et en bloc de béton (« Blocs en H »).	
Cet entrepôt est actuellement condamné et n'est donc pas utilisé par Orica Canada Inc. qui opère le site (raison inconnue). Un chemin d'accès ceinture le bâtiment et connecte l'aire de circulation à la route de la ligne A. Une butte antichoc est située au nord de celui-ci.	
Géolocalisation	
Latitude (DD)	45,692995
Longitude (DD)	-73,847980

Entrepôt A100 - Vue nord-ouest**Entrepôt A100 - Vue sud-est**



Page 2 de 2

Entrepôt A100 - Vue sud-ouest



Entrepôt A100 - Vue nord-est



Piles de dormants de chemin de fer au nord-ouest de l'entrepôt A100



Chambre mécanique de l'entrepôt A100 -
Vue nord-ouest



Butte antichoc au nord de l'entrepôt A100
- Vue nord-est



Fiche d'inventaire du patrimoine bâti	
Projet	Stablex 2022
Localisation du projet	Plan Bouchard, Blainville
Nature du projet	Inventaire archéologique
Date	14 novembre 2022
Archéologues	Vincent Gautier-Doucet Camille Vinette

TITRE : ENTREPÔT D'EXPLOSIFS A101 (Orica Canada Inc.)

Description de l'élément enregistré	
Entrepôt d'explosifs en béton armé (fondation, mur et plafond) A101	
Superficie : 370 m ²	
Dimensions totales : 35,95 m x 10,3 m	
Orientation nord-ouest/sud-est	
Le bâtiment compte une grande section en béton armé de 30,95 m x 10,3 m et une antichambre servant de chambre mécanique de 5 m x 7,8 m en béton armé et en bloc de béton (« Blocs en H »).	
Le bâtiment est actuellement utilisé par l'entreprise Orica Canada Inc. qui opère le site. Un chemin d'accès ceinture le bâtiment et connecte l'aire de circulation à la route de la ligne A. Une butte antichoc est située au nord de celui-ci.	
Géolocalisation	
Latitude (DD)	45,695142
Longitude (DD)	-73,850847

Entrepôt A101 - Vue nord-ouest**Entrepôt A101 - Vue sud-ouest**



Entrepôt A101 - Vue sud-est



Butte antichoc au nord de l'entrepôt A101 -
Vue nord-est



Entrepôt A101 - Vue sud-ouest



Chemin d'accès de l'entrepôt A101 - Vue
nord-ouest



Entrepôt A101 - Vue nord-est





Fiche d'inventaire du patrimoine bâti	
Projet	Stablex 2022
Localisation du projet	Plan Bouchard, Blainville
Nature du projet	Inventaire archéologique
Date	14 novembre 2022
Archéologues	Vincent Gautier-Doucet Camille Vinette

TITRE : ENTREPÔT D'EXPLOSIFS A102 (Orica Canada Inc.)

Description de l'élément enregistré	
Entrepôt d'explosifs en béton armé (fondation, mur et plafond) A102	
Superficie : 370 m ²	
Dimensions totales : 35,95 m x 10,3 m	
Orientation nord-ouest/sud-est	
Le bâtiment compte une grande section en béton armé de 30,95 m x 10,3 m et une antichambre servant de chambre mécanique de 5 m x 7,8 m en béton armé et en bloc de béton (« Blocs en H »).	
Le bâtiment est actuellement utilisé par l'entreprise Orica Canada Inc. qui opère le site. Un chemin d'accès ceinture le bâtiment et connecte l'aire de circulation à la route de la ligne A. Une butte antichoc est située au nord de celui-ci.	
Géolocalisation	
Latitude (DD)	45,697242
Longitude (DD)	-73,853706

Entrepôt A102 - Vue sud-ouest



Entrepôt A102 - Vue sud-est





Page 2 de 2

**Butte antichoc au nord de l'entrepôt A102
- Vue nord-est**



**Fossé au nord de l'entrepôt A102 - Vue
nord-est**





Fiche d'inventaire du patrimoine bâti	
Projet	Stablex 2022
Localisation du projet	Plan Bouchard, Blainville
Nature du projet	Inventaire archéologique
Date	14 novembre 2022
Archéologues	Vincent Gautier-Doucet Camille Vinette

TITRE : ENTREPÔT D'EXPLOSIFS A103 (Orica Canada Inc.)

Description de l'élément enregistré	
Entrepôt d'explosifs en béton armé (fondation, mur et plafond) A103	
Superficie : 370 m ²	
Dimensions totales : 35,95 m x 10,3 m	
Orientation nord-ouest/sud-est	
Le bâtiment compte une grande section en béton armé de 30,95 m x 10,3 m et une antichambre servant de chambre mécanique de 5 m x 7,8 m en béton armé et en bloc de béton (« Blocs en H »).	
Le bâtiment est actuellement utilisé par l'entreprise Orica Canada Inc. qui opère le site. Un chemin d'accès ceinture le bâtiment et connecte l'aire de circulation à la route de la ligne A. Une butte antichoc est située au nord de celui-ci.	
Géolocalisation	
Latitude (DD)	45,699428
Longitude (DD)	-73,856560

Entrepôt A103 - Vue nord-ouest



Entrepôt A103 - Vue sud-est





Entrepôt A103 - Vue sud-ouest



Entrepôt A103 - Vue nord-est



Entrepôt A103 - Vue sud-ouest



Piles de dormants de chemin de fer au nord-est de l'entrepôt A103 - Vue nord-ouest





Fiche d'inventaire du patrimoine bâti	
Projet	Stablex 2022
Localisation du projet	Plan Bouchard, Blainville
Nature du projet	Inventaire archéologique
Date	14 novembre 2022
Archéologues	Vincent Gautier-Doucet Camille Vinette

TITRE : ENTREPÔT D'EXPLOSIFS B100 (Orica Canada Inc.)

Description de l'élément enregistré	
Entrepôt d'explosifs en béton armé (fondation, mur et plafond) B100	
Superficie : 370 m ²	
Dimensions totales : 35,95 m x 10,3 m	
Orientation nord-ouest/sud-est	
Le bâtiment compte une grande section en béton armé de 30,95 m x 10,3 m et une antichambre servant de chambre mécanique de 5 m x 7,8 m en béton armé et en bloc de béton (« Blocs en H »).	
Le bâtiment est actuellement utilisé par l'entreprise Orica Canada Inc. qui opère le site.	
Un chemin d'accès ceinture le bâtiment et connecte celui-ci à la route de la ligne B à deux endroits. Une butte antichoc est située au sud du bâtiment, entre celui-ci et la route. Une autre est située au nord du bâtiment et de l'aire de circulation.	
Un silo à engrais également opéré par Orica Canada Inc. est situé au nord de l'entrepôt.	
Géolocalisation	
Latitude (DD)	45,694439
Longitude (DD)	-73,847601



Entrepôt B100 - Vue nord-ouest



Entrepôt B100 - Vue sud-ouest



Entrepôt B100 - Vue nord-est



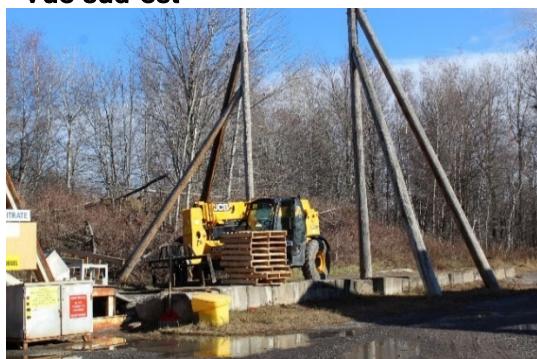
Entrepôt B100 - Vue sud



Silo à engrais au nord-est de l'entrepôt B100
- Vue nord-est



Silo à engrais au nord-est de l'entrepôt B100
- Vue sud-est





Entrepôt B100 - Vue sud-est



Rail affleurant dans le chemin d'accès de l'entrepôt B100





Fiche d'inventaire du patrimoine bâti	
Projet	Stablex 2022
Localisation du projet	Plan Bouchard, Blainville
Nature du projet	Inventaire archéologique
Date	14 novembre 2022
Archéologues	Vincent Gautier-Doucet Camille Vinette

TITRE : ENTREPÔT D'EXPLOSIFS B101 (Orica Canada Inc.)

Description de l'élément enregistré	
Entrepôt d'explosifs en béton armé (fondation, mur et plafond) B101	
Superficie : 370 m ²	
Dimensions totales : 35,95 m x 10,3 m	
Orientation nord-ouest/sud-est	
Le bâtiment compte une grande section en béton armé de 30,95 m x 10,3 m et une antichambre servant de chambre mécanique de 5 m x 7,8 m en béton armé et en bloc de béton (« Blocs en H »).	
Le bâtiment est actuellement utilisé par l'entreprise Orica Canada Inc. qui opère le site.	
Un chemin d'accès ceinture le bâtiment et connecte celui-ci à la route de la ligne B à deux endroits. Une butte antichoc est située au sud du bâtiment, entre celui-ci et la route. Une autre est située au nord du bâtiment et de l'aire de circulation.	
Géolocalisation	
Latitude (DD)	45,696550
Longitude (DD)	-73,850449

Entrepôt B101 - Vue nord-ouest



Entrepôt B101 - Vue sud-ouest





Page 2 de 2

Entrepôt B101 - Vue sud-est



Entrepôt B101 - Vue nord



Pieu « zonotube » à proximité de l'entrepôt B101



Butte anti-choc - Vue ouest



Entrepôt B101 - Vue nord





Fiche d'inventaire du patrimoine bâti	
Projet	Stablex 2022
Localisation du projet	Plan Bouchard, Blainville
Nature du projet	Inventaire archéologique
Date	14 novembre 2022
Archéologues	Vincent Gautier-Doucet Camille Vinette

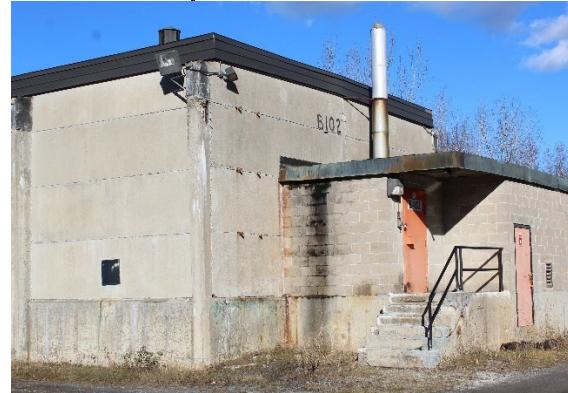
TITRE : ENTREPÔT D'EXPLOSIFS B102 (Orica Canada Inc.)

Description de l'élément enregistré	
Entrepôt d'explosifs en béton armé (fondation, mur et plafond) B102	
Superficie : 370 m ²	
Dimensions totales : 35,95 m x 10,3 m	
Orientation nord-ouest/sud-est	
Le bâtiment compte une grande section en béton armé de 30,95 m x 10,3 m et une antichambre servant de chambre mécanique de 5 m x 7,8 m en béton armé et en bloc de béton (« Blocs en H »).	
Le bâtiment est actuellement utilisé par l'entreprise Orica Canada Inc. qui opère le site.	
Un chemin d'accès ceinture le bâtiment et connecte celui-ci à la route de la ligne B. Une butte antichoc est située au nord du bâtiment et de l'aire de circulation.	
Géolocalisation	
Latitude (DD)	45,698683
Longitude (DD)	-73,853270

Entrepôt B102 - Vue nord-ouest



Entrepôt B101 - Vue nord





Page 2 de 2

Entrepôt B102 - Vue sud



Entrepôt B102 - Vue nord



Entrepôt B102 - Vue ouest



Fossé de drainage au nord-est de l'entrepôt B102 - Vue nord





Fiche d'inventaire du patrimoine bâti	
Projet	Stablex 2022
Localisation du projet	Plan Bouchard, Blainville
Nature du projet	Inventaire archéologique
Date	14 novembre 2022
Archéologues	Vincent Gautier-Doucet Camille Vinette

TITRE : ENTREPÔT D'EXPLOSIFS C100 (Orica Canada Inc.)

Description de l'élément enregistré	
Entrepôt d'explosifs en béton armé (fondation, mur et plafond) C100	
Superficie : 370 m ²	
Dimensions totales : 35,95 m x 10,3 m	
Orientation nord-ouest/sud-est	
Le bâtiment compte une grande section en béton armé de 30,95 m x 10,3 m et une antichambre servant de chambre mécanique de 5 m x 7,8 m en béton armé et en bloc de béton (« Blocs en H »).	
Le bâtiment est actuellement utilisé par l'entreprise Orica Canada Inc. qui opère le site.	
Un chemin d'accès ceinture le bâtiment et connecte celui-ci à la route de la ligne C à deux endroits. Une butte antichoc est située au nord du bâtiment et de l'aire de circulation. Une autre est située au sud du bâtiment, entre celui-ci et la route.	
Des dormants de chemin de fer parallèles et en ligne avec l'ancienne voie ferrée affleurent et borde l'entrepôt.	
Géolocalisation	
Latitude (DD)	45,695849
Longitude (DD)	-73,847211



Entrepôt C100 - Vue nord-ouest



Entrepôt C100 - Vue nord



Entrepôt C100 - Vue nord



Entrepôt C100 - Vue sud



Entrepôt C100 - Vue sud



Entrepôt C100 - Vue ouest





Entrepôt C100 - Vue sud-ouest



Butte antichoc au nord de l' Entrepôt C100 - Vue nord-est



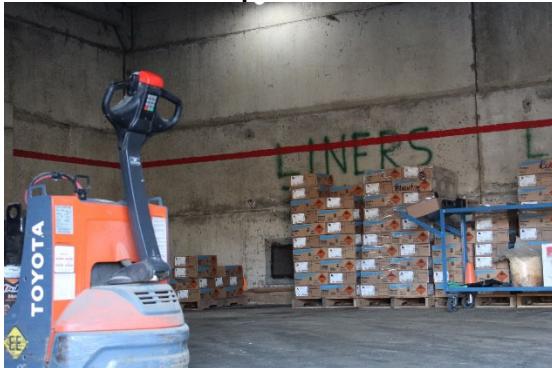
Butte antichoc au nord de l' Entrepôt C100 - Vue nord-est



Butte antichoc au nord de l' Entrepôt C100 - Vue nord



Intérieur de l'entrepôt C100



Plafond de l'entrepôt C100





Plafond de l'entrepôt C100



Dormant de chemin de fer affleurant au nord de l'entrepôt C100



Dormant de chemin de fer affleurant au nord de l'entrepôt C100





Fiche d'inventaire du patrimoine bâti	
Projet	Stablex 2022
Localisation du projet	Plan Bouchard, Blainville
Nature du projet	Inventaire archéologique
Date	14 novembre 2022
Archéologues	Vincent Gautier-Doucet Camille Vinette

TITRE : ENTREPÔT D'EXPLOSIFS C101 (Orica Canada Inc.)

Description de l'élément enregistré	
Entrepôt d'explosifs en béton armé (fondation, mur et plafond) C101	
Superficie : 370 m ²	
Dimensions totales : 35,95 m x 10,3 m	
Orientation nord-ouest/sud-est	
Le bâtiment compte une grande section en béton armé de 30,95 m x 10,3 m et une antichambre servant de chambre mécanique de 5 m x 7,8 m en béton armé et en bloc de béton (« Blocs en H »). Le toit de la chambre mécanique a été modifié pour y installer un appentis recouvert de bardeaux d'asphalte.	
Le bâtiment est actuellement utilisé par l'entreprise Orica Canada Inc. qui opère le site.	
Un chemin d'accès ceinture le bâtiment et connecte celui-ci à la route de la ligne C à deux endroits. Une butte antichoc est située au nord du bâtiment et de l'aire de circulation. Une autre est située au sud du bâtiment, entre celui-ci et la route.	
Géolocalisation	
Latitude (DD)	45,697984
Longitude (DD)	-73,850044



Entrepôt C101 - Vue nord



Entrepôt C101 - Vue sud-ouest



Entrepôt C101 - Vue sud-ouest



Entrepôt C101 - Vue nord-ouest



Entrepôt C101 - Vue nord



Entrepôt C101 - Vue sud-est





Entrepôt C101 - Vue sud



Butte antichoc au sud-ouest de l'Entrepôt C101 - Vue sud



Dormant de chemin de fer excavé à proximité de l'entrepôt de C101



Fossé de drainage au nord de l'entrepôt C101





Fiche d'inventaire du patrimoine bâti	
Projet	Stablex 2022
Localisation du projet	Plan Bouchard, Blainville
Nature du projet	Inventaire archéologique
Date	14 novembre 2022
Archéologues	Vincent Gautier-Doucet Camille Vinette

TITRE : ENTREPÔT D'EXPLOSIFS C102 (Orica Canada Inc.)

Description de l'élément enregistré	
Entrepôt d'explosifs en béton armé (fondation, mur et plafond) C102	
Superficie : 370 m ²	
Dimensions totales : 35,95 m x 10,3 m	
Orientation nord-ouest/sud-est	
Le bâtiment compte une grande section en béton armé de 30,95 m x 10,3 m et une antichambre servant de chambre mécanique de 5 m x 7,8 m en béton armé et en bloc de béton (« Blocs en H »).	
Le bâtiment est actuellement utilisé par l'entreprise Orica Canada Inc. qui opère le site.	
Un chemin d'accès ceinture le bâtiment et connecte celui-ci à la route de la ligne C. Une butte antichoc est située au nord du bâtiment et de l'aire de circulation. Une autre est située au sud du bâtiment, entre celui-ci et la route.	
Géolocalisation	
Latitude (DD)	45,700118
Longitude (DD)	-73,852878

Entrepôt C102 - Vue nord-ouest**Entrepôt C102 - Vue sud-ouest**



Page 2 de 2

Entrepôt C102 - Vue nord-est



Entrepôt C102 - Vue sud-ouest



Entrepôt C102 - Vue sud-est



Porte de l'entrepôt C102 - Vue sud-ouest



Entrepôt C102 - Vue ouest



Entrepôt C102 - Vue nord





Fiche d'inventaire du patrimoine bâti	
Projet	Stablex 2022
Localisation du projet	Plan Bouchard, Blainville
Nature du projet	Inventaire archéologique
Date	14 novembre 2022
Archéologues	Vincent Gautier-Doucet Camille Vinette

TITRE : ENTREPÔT D'EXPLOSIFS D100 (Orica Canada Inc.)

Description de l'élément enregistré	
Entrepôt d'explosifs en béton armé (fondation, mur et plafond) D100	
Superficie : 370 m ²	
Dimensions totales : 35,95 m x 10,3 m	
Orientation nord-ouest/sud-est	
Le bâtiment compte une grande section en béton armé de 30,95 m x 10,3 m et une antichambre servant de chambre mécanique de 5 m x 7,8 m en béton armé et en bloc de béton (« Blocs en H »).	
Le bâtiment est actuellement utilisé par l'entreprise Orica Canada Inc. qui opère le site.	
Un chemin d'accès ceinture le bâtiment et connecte celui-ci à la route de la ligne D à deux endroits. Une butte antichoc est située au nord du bâtiment et de l'aire de circulation. Une autre est située au sud du bâtiment, entre celui-ci et la route.	
Géolocalisation	
Latitude (DD)	45,697267
Longitude (DD)	-73,846809

Entrepôt D100 - Vue nord-est



Entrepôt D100 et butte antichoc- Vue nord





Page 2 de 2

Entrepôt D100 - Vue sud-ouest



Entrepôt D100 - sud-est



Entrepôt D100 - Vue nord depuis la butte antichoc



Entrepôt D100 et butte antichoc - Vue sud



Entrepôt D100 et butte antichoc au sud - Vue ouest





Fiche d'inventaire du patrimoine bâti	
Projet	Stablex 2022
Localisation du projet	Plan Bouchard, Blainville
Nature du projet	Inventaire archéologique
Date	14 novembre 2022
Archéologues	Vincent Gautier-Doucet Camille Vinette

TITRE : ENTREPÔT D'EXPLOSIFS D101 (Orica Canada Inc.)

Description de l'élément enregistré	
Entrepôt d'explosifs en béton armé (fondation, mur et plafond) D101	
Superficie : 370 m ²	
Dimensions totales : 35,95 m x 10,3 m	
Orientation nord-ouest/sud-est	
Le bâtiment compte une grande section en béton armé de 30,95 m x 10,3 m et une antichambre servant de chambre mécanique de 5 m x 7,8 m en béton armé et en bloc de béton (« Blocs en H »).	
Le bâtiment est actuellement utilisé par l'entreprise Orica Canada Inc. qui opère le site.	
Un chemin d'accès ceinture le bâtiment et connecte celui-ci à la route de la ligne D à deux endroits. Une butte antichoc est située au nord du bâtiment et de l'aire de circulation. Une autre est située au sud du bâtiment, entre celui-ci et la route.	
Géolocalisation	
Latitude (DD)	45,699405
Longitude (DD)	-73,849643

Entrepôt D101 - Vue nord-est



Entrepôt D101 et butte antichoc- Vue nord





Entrepôt D101 et butte antichoc - Vue sud-est



Entrepôt D101 - Vue sud



Entrepôt D101 - Vue ouest



Entrepôt D100 et butte antichoc au nord - Vue nord



Fossé au nord de l'entrepôt D101



Butte antichoc au nord de l'entrepôt D101 - Vue nord





Fiche d'inventaire du patrimoine bâti	
Projet	Stablex 2022
Localisation du projet	Plan Bouchard, Blainville
Nature du projet	Inventaire archéologique
Date	14 novembre 2022
Archéologues	Vincent Gautier-Doucet Camille Vinette

TITRE : ENTREPÔT D'EXPLOSIFS E100 (Orica Canada Inc.)

Description de l'élément enregistré	
Entrepôt d'explosifs en béton armé (fondation, mur et plafond) E100	
Superficie : 370 m ²	
Dimensions totales : 35,95 m x 10,3 m	
Orientation nord-ouest/sud-est	
Le bâtiment compte une grande section en béton armé de 30,95 m x 10,3 m et une antichambre servant de chambre mécanique de 5 m x 7,8 m en béton armé et en bloc de béton (« Blocs en H »).	
Le bâtiment est actuellement utilisé par l'entreprise Orica Canada Inc. qui opère le site.	
Un chemin d'accès ceinture le bâtiment et connecte celui-ci à la route de la ligne E à deux endroits. Une butte antichoc est située au nord du bâtiment et de l'aire de circulation. Une autre est située au sud du bâtiment, entre celui-ci et la route.	
Géolocalisation	
Latitude (DD)	45,698696
Longitude (DD)	-73,846411

Entrepôt E100 - Vue nord-ouest**Entrepôt E100 - Vue nord depuis la butte antichoc**



Page 2 de 2

Dormants de chemin de fer affleurants au nord-est de l'entrepôt E100



Entrepôt E100 - Vue sud-est



Dormants de chemin de fer affleurants au nord-est de l'entrepôt E100



Dormants de chemin de fer affleurants au nord-est de l'entrepôt E100



Entrepôt E100 - Vue sud-ouest





Fiche d'inventaire du patrimoine bâti	
Projet	Stablex 2022
Localisation du projet	Plan Bouchard, Blainville
Nature du projet	Inventaire archéologique
Date	14 novembre 2022
Archéologues	Vincent Gautier-Doucet Camille Vinette

TITRE : ENTREPÔT D'EXPLOSIFS E101 (Orica Canada Inc.)

Description de l'élément enregistré	
Entrepôt d'explosifs en béton armé (fondation, mur et plafond) E101	
Superficie : 370 m ²	
Dimensions totales : 35,95 m x 10,3 m	
Orientation nord-ouest/sud-est	
Le bâtiment compte une grande section en béton armé de 30,95 m x 10,3 m et une antichambre servant de chambre mécanique de 5 m x 7,8 m en béton armé et en bloc de béton (« Blocs en H »).	
Le bâtiment est actuellement utilisé par l'entreprise Orica Canada Inc. qui opère le site.	
Un chemin d'accès ceinture le bâtiment et connecte celui-ci à la route de la ligne E à deux endroits. Une butte antichoc est située au nord du bâtiment et de l'aire de circulation. Une autre est située au sud du bâtiment, entre celui-ci et la route.	
Géolocalisation	
Latitude (DD)	45,100838
Longitude (DD)	-73,849242

Entrepôt E101 - Vue nord-ouest



Entrepôt E101 - Vue sud-est





Page 2 de 2

Entrepôt E101 - Vue sud-ouest



Entrepôt E101 - Vue sud-ouest



Entrepôt E101 et butte antichoc- Vue nord



Fossé inondé au nord de l'entrepôt E101

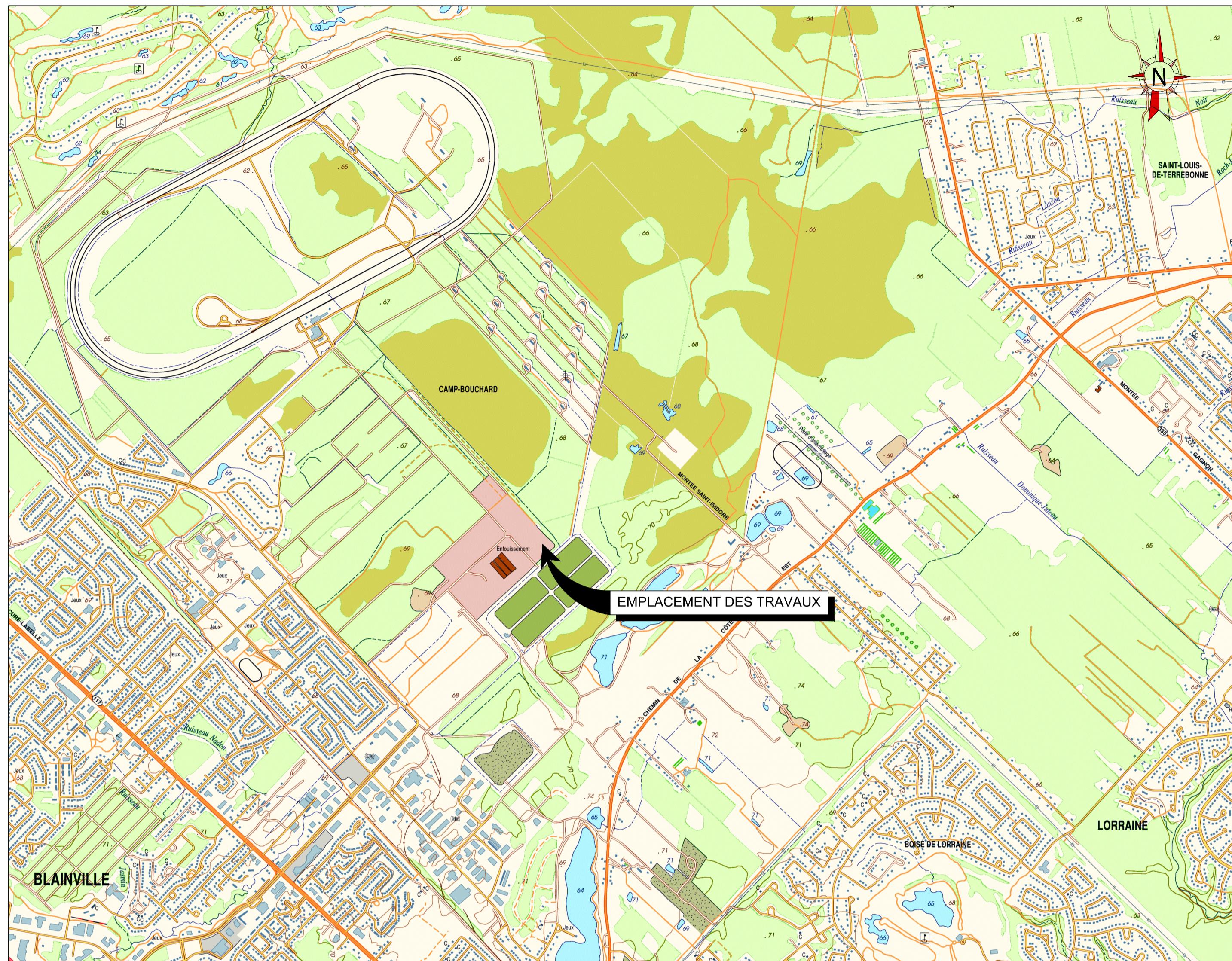




englobecorp.com

Annexe 2

(Bassin 9)



Englobe Corp.
505, boul. du Parc-Technologique,
bureau 200
Québec, Québec
G1P 4S9
418-781-0191

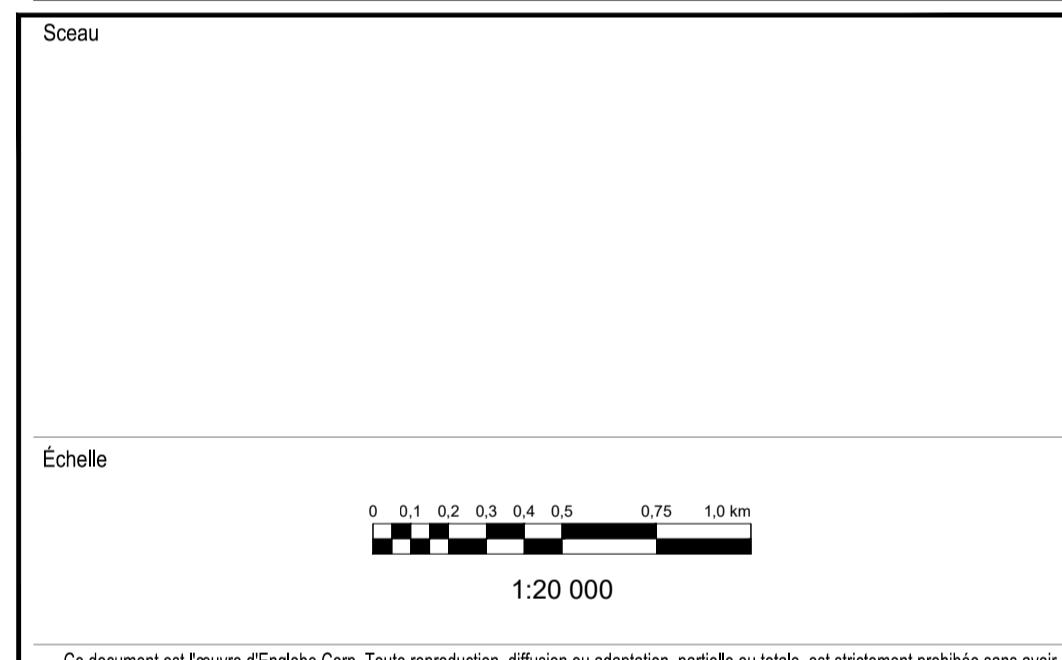
Stablex
760 Boulevard industriel
Blainville, QC, J7C 3V4

- Frontipice 0000
- Notes aux plans 0001
- État des lieux 0002
- Plan concept - Aménagement du bassin #9 0003
- Coupe type et détails 0004
- Coupe type et détails (suite) 0005

Référence:

- Orthophoto en provenance des données géospaciales du MERN,
Gouvernement du Québec, feuillet: 31H12-0201

0B	ÉMIS POUR PERMIS	23/08/30	M.R.	D.G.	D.G.
0A	ÉMIS POUR COMMENTAIRE	23/08/17	M.R.	D.G.	D.G.
No.	Version	Date	Par	Vérif.	Appr.



Stablex

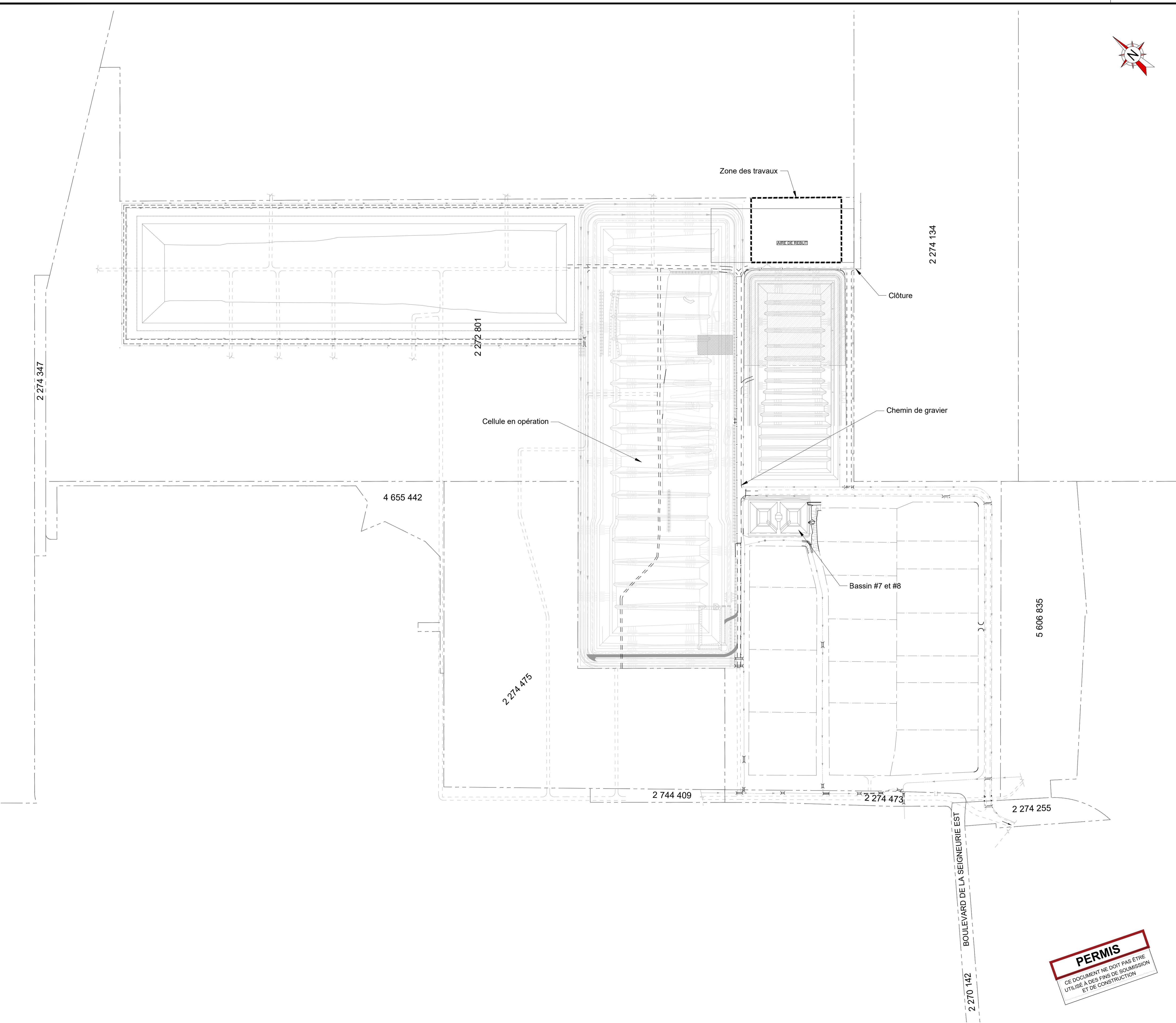
Englobe Corp.
505, boul. du Parc-Technologique,
bureau 200
Québec, Québec
G1P 4S9
418-781-0191

Projet
Aménagement du bassin #9
Centre de traitement Stablex,
Blainville
760 Boulevard industriel, Blainville, Qc

Titre
Frontispice



Discipline :	Ingénierie et infrastructures civiles	Vérifié par :	D. Guevara, ing.
Échelle :	1:20 000	Préparé par :	M. Richard, tech. Sr.
Date :	2023/08/30	Dessiné par :	N. Bouchard, tech.
Mise en page :	Format papier : 0000 ISO full bleed A1 (841,00 x 594,00 MM)	Approuvé par :	D. Guevara, ing.
No. de figure :			
No. d'enregistrement :			
Res.	Projet	Phase	Projnt/ Disc
016	02101778.000	0700	CV D
Ref. élec. / No.Dessin	Rev.	0000 0B	



LÉGENDE :

	LIMITE DE LOT
	BAS DE TALUS
	FOSSÉ
	PONCEAU
	CLÔTURE

Référence:

- Fond de plan fourni par le client et servant uniquement dans le cadre de ce projet
 - Relevé Lidar en provenance des données écoforestières , Forêt Ouverte, Gouvernement du Québec, feuillet: 31H12NO
 - Les limites de propriété(s) sont une extraction de données du service Infolot du Gouvernement du Québec. À noter que les limites sont à titre de référence seulement et que seul un arpenteur-géomètre est habilité à réaliser l'implantation des limites de propriété(s)
 - Toutes les données planimétriques font référence au système de projection planimétrique : Nad 83 MTM, fuseau No 8
 - Toutes les élévations montrées sur ce plan font référence au système de projection altimétrique : CGVD-28

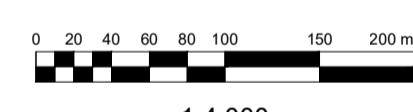
OB	ÉMIS POUR PERMIS	23/08/30	M.R.	D.G.	D.G.
OA	ÉMIS POUR COMMENTAIRE	23/08/17	M.R.	D.G.	D.G.
No.	Version	Date	Par	Vérif.	Appr.

Scre



2023-08-30

Éch



1:4 000

84

Stablex

Englobe Corp.
505, boul. du Parc-Technologique,
bureau 200
Québec, Québec
G1P 4S9
418-781-0191

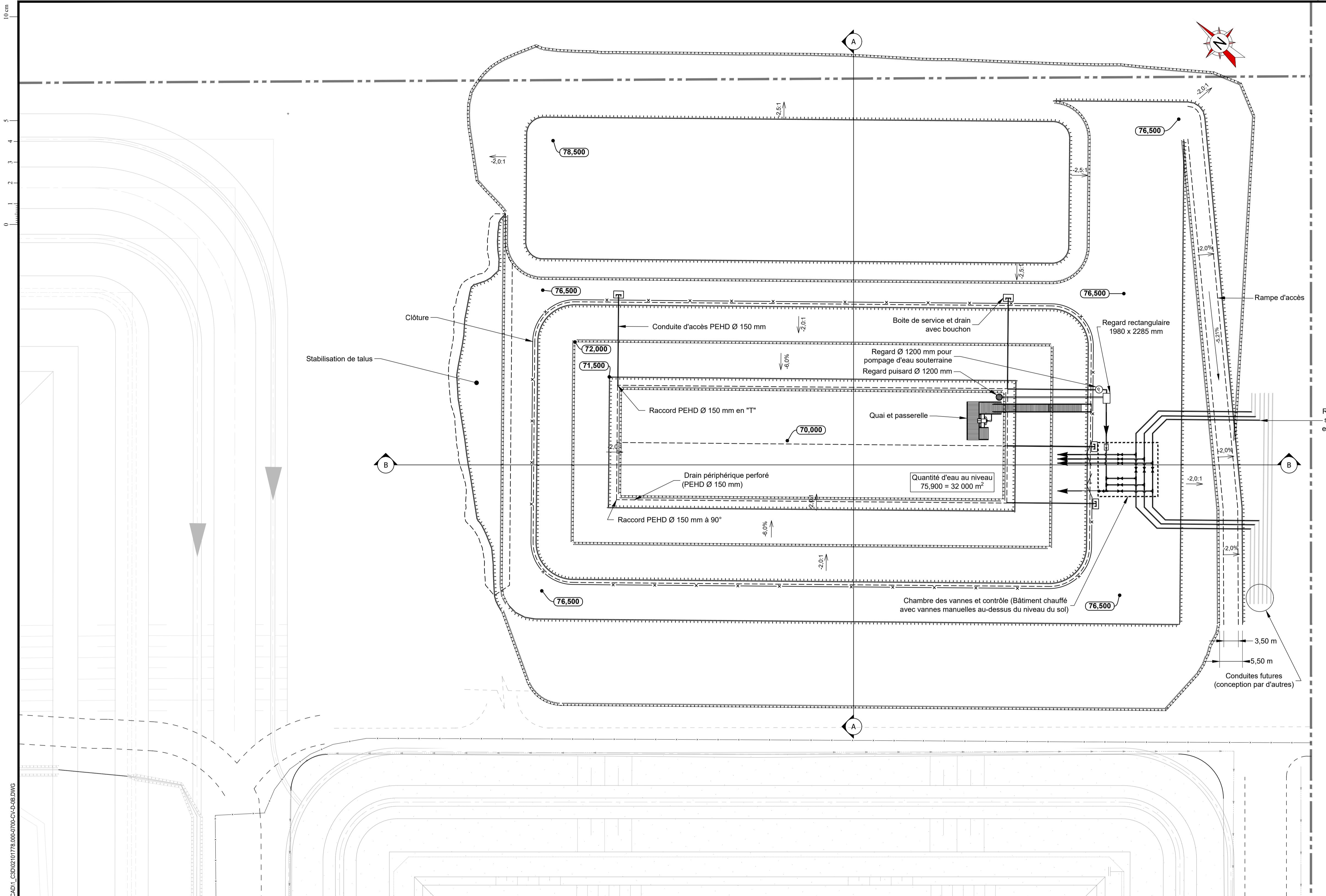
Proj

Aménagement du bassin #9 Centre de traitement Stablex, Blainville

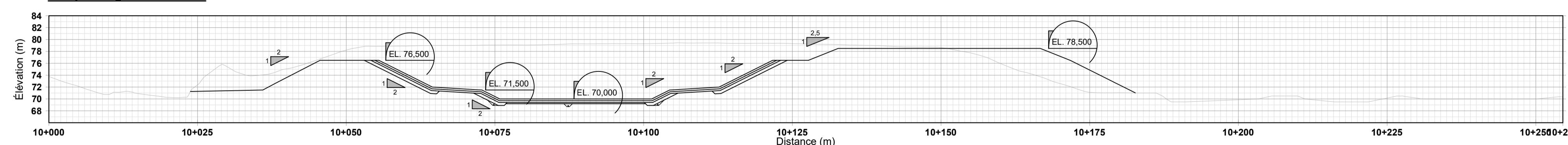
760 Boulevard industriel, Blainville, QC

État des lieux

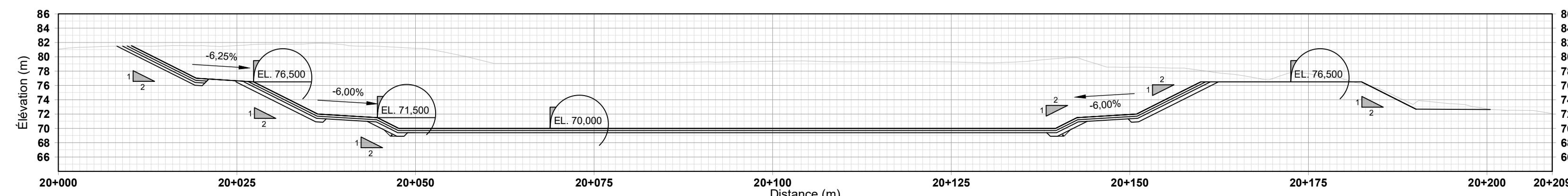
Discipline :	Ingénierie et infrastructures civiles	Préparé par :	M. Richard, tech. Sr.	Vérifié par :	D. Guevara, ing.	
Échelle :	1:4 000	Dessiné par :	N. Bouchard, tech.	Approuvé par :	D. Guevara, ing.	
Date :	2023/08/30	No. de figure :		No. d'enregistrement :		
Mise en page :	Format papier :					
0002	ISO full bleed A1 (841.00 x 594.00 MM)					
Resp.	Projet	Phase	Projet/ Disc	Phase/ Type	Réf. élec. / No.Dessin	Rév.
016	02101778.000	0700	CV	D	0002	0B



Coupe longitudinale A-A



Coupe longitudinale B-B



PERMIS
CE DOCUMENT NE DOIT PAS ÊTRE
UTILISÉ À DES FINS DE SOUMISSION
ET DE CONSTRUCTION

LÉGENDE :	
—	LIMITE DE LOT
—	CLÔTURE
▼	VANNE

Référence:

- Fond de plan fourni par le client et servant uniquement dans le cadre de ce projet;
- Relevé Lidar en provenance des données écoforestières , Forêt Ouverte, Gouvernement du Québec, feuillet: 31H12NO;
- Les limites de propriété(s) sont une extraction de données du service Infotrot du Gouvernement du Québec. À noter que les limites sont à titre de référence seulement et que seul un arpenteur-géomètre est habilité à réaliser l'implantation des limites de propriété(s);
- Toutes les données planimétriques font référence au système de projection planimétrique : Nad 83 MTM, fuseau No 8;
- Toutes les élévations montrées sur ce plan font référence au système de projection altimétrique : CGVD-28;
- Les cotes planimétriques sont en mm
- Les cotes altimétriques sont en m
- Le concept se doit d'être validé par une étude géotechnique.

OB	ÉMIS POUR PERMIS	23/08/30	M.R.	D.G.	D.G.
OA	ÉMIS POUR COMMENTAIRE	23/08/17	M.R.	D.G.	D.G.
No.	Version	Date	Par	Vérif.	Appr.

Sceau



2023-08-30

Échelle



1:500

Ce document est l'œuvre d'Englobe Corp. Toute reproduction, diffusion ou adaptation, partielle ou totale, est strictement prohibée sans avoir préalablement obtenu l'autorisation écrite d'Englobe et de son Client. Aucune information contenue dans ce document ne peut être utilisée par un tiers sans l'autorisation écrite d'Englobe et de son Client. Englobe Corp. se dégage de toute responsabilité pour toute reproduction, diffusion, adaptation ou utilisation non autorisée du document.

Client

Stablex

Englobe Corp.
505, boul. du Parc-Technologique,
bureau 200
Québec, Québec
G1P 4S9
418-781-0191

Projet

Aménagement du bassin #9
Centre de traitement Stablex,
Blainville

760 Boulevard industriel, Blainville, Qc

Titre

Plan concept
Aménagement du bassin #9

Discipline :	Ingénierie et infrastructures civiles	Vérifié par :	D. Guevara, ing.
Échelle :	1:500	Approuvé par :	
Date :	2023/08/30	No. de figure :	
Mise en page :	Format papier : ISO full bleed A1 (841.00 x 594.00 MM)	No. d'enregistrement :	
Resp.	Projet	Phase	Print/ Disc
016	02101778.000	0700	CV D
			0003 OB

PERMIS
CE DOCUMENT NE DOIT PAS ÊTRE
UTILISÉ À DES FINS DE SOUMISSION
ET DE CONSTRUCTION

Référence:

- Fond de plan fourni par le client et servant uniquement dans le cadre de ce projet;
- Relevé Lidar en provenance des données écoforestières , Forêt Ouverte, Gouvernement du Québec, feuillet: 31H12NO;
- Les limites de propriété(s) sont une extraction de données du service Infotrot du Gouvernement du Québec. À noter que les limites sont à titre de référence seulement et que seul un arpenteur-géomètre est habilité à réaliser l'implantation des limites de propriété(s);
- Toutes les données planimétriques font référence au système de projection planimétrique : Nad 83 MTM, fuseau No 8;
- Toutes les élévations montrées sur ce plan font référence au système de projection altimétrique : CGVD-28;
- Les cotes planimétriques sont en mm
- Les cotes altimétriques sont en m
- Le concept se doit d'être validé par une étude géotechnique.

OB	ÉMIS POUR PERMIS	23/08/30	M.R.	D.G.	D.G.
OA	ÉMIS POUR COMMENTAIRE	23/08/17	M.R.	D.G.	D.G.
No.	Version	Date	Par	Vérif.	Appr.

Sceau



Ce document est l'œuvre d'Englobe Corp. Toute reproduction, diffusion ou adaptation, partielle ou totale, est strictement prohibée sans avoir préalablement obtenu l'autorisation écrite d'Englobe et de son Client. Aucune information contenue dans ce document ne peut être utilisée par un tiers sans l'autorisation écrite d'Englobe et de son Client. Englobe Corp. se dégage de toute responsabilité pour toute reproduction, diffusion, adaptation ou utilisation non autorisée du document.

Client

Stablex

Englobe Corp.
505, boul. du Parc-Technologique,
bureau 200
Québec, Québec
G1P 4S9
418-781-0191

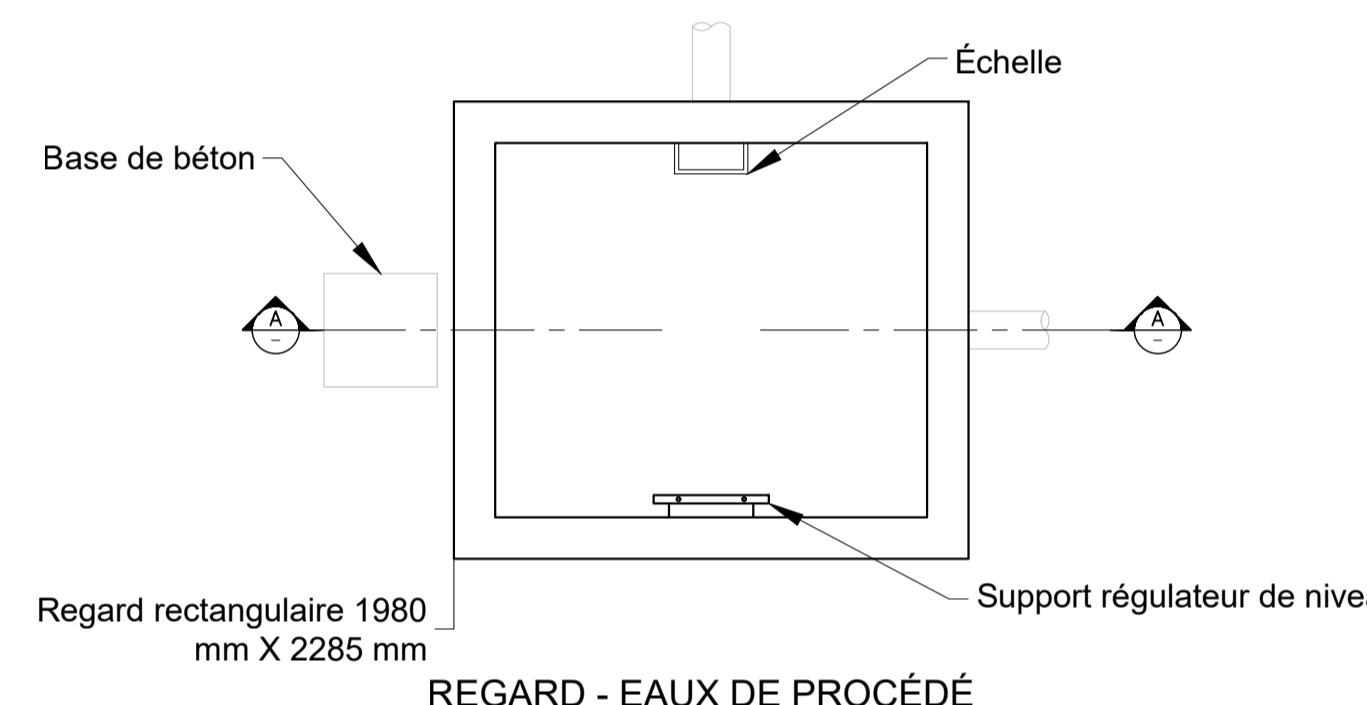
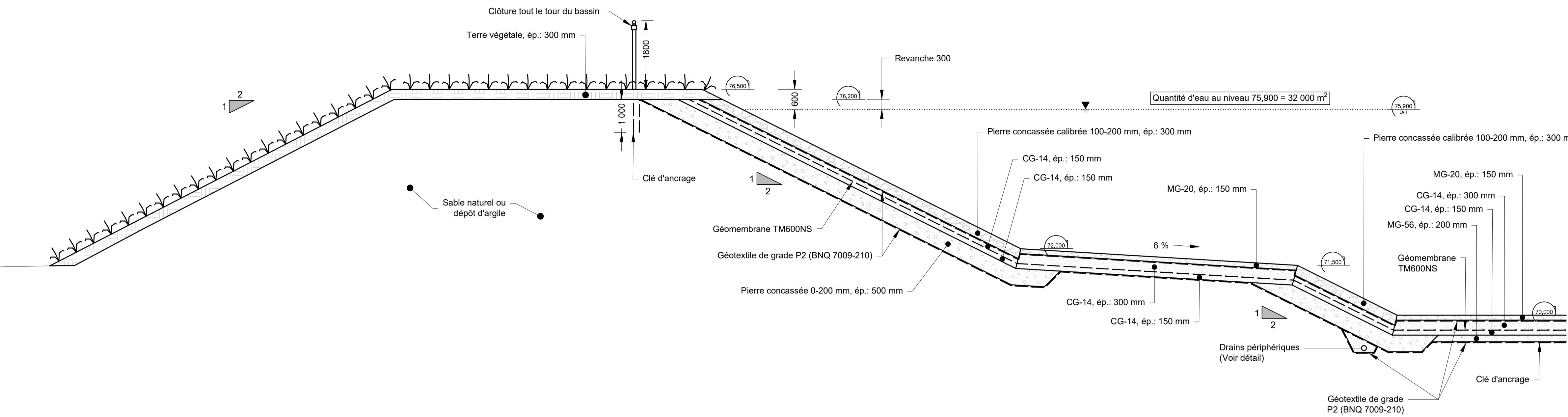
Projet

Aménagement du bassin #9
Centre de traitement Stablex,
Blainville

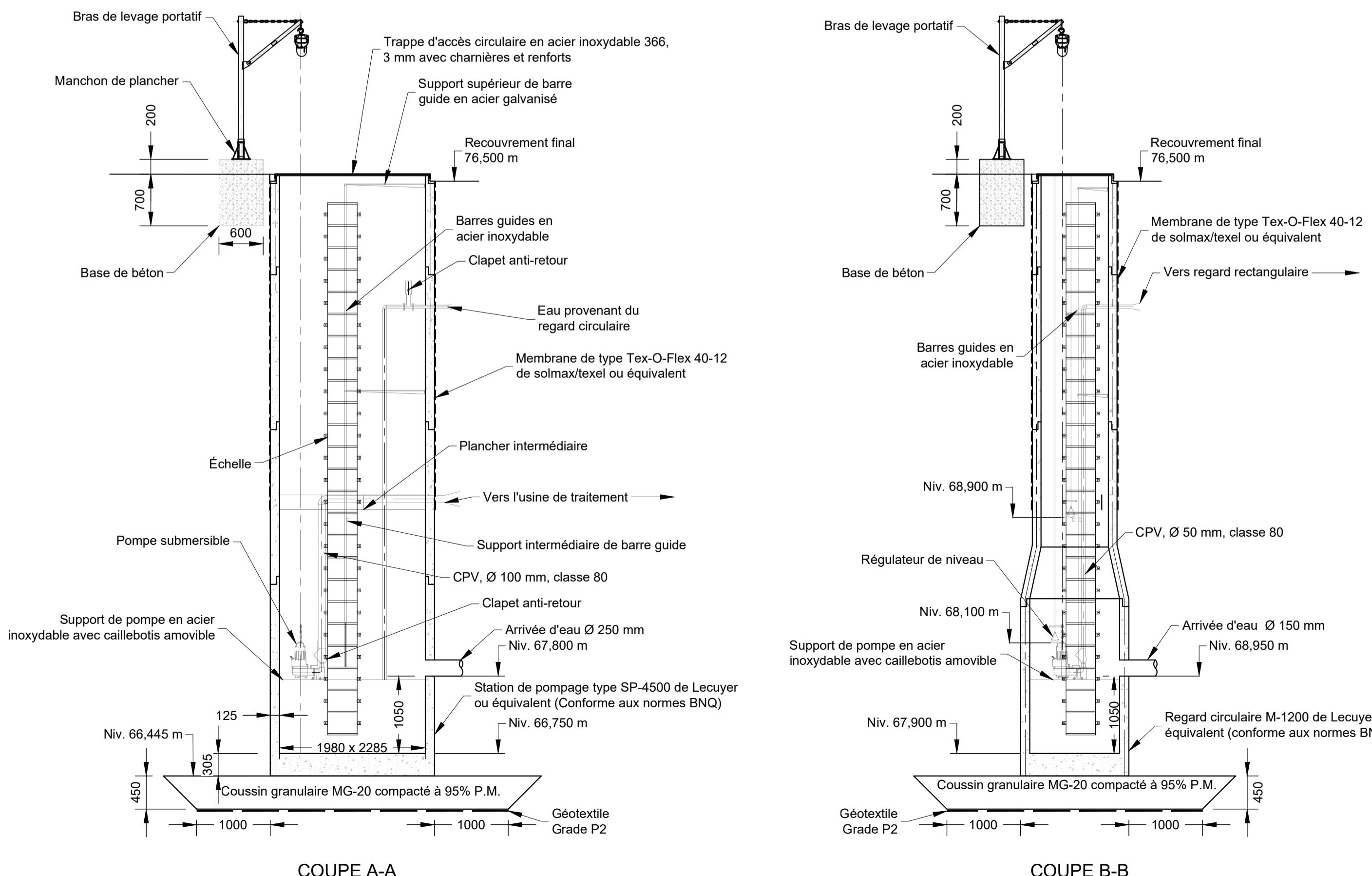
760 Boulevard industriel, Blainville, Qc

Coupes et détails

Discipline :	Ingénierie et infrastructures civiles	Vérifié par :	D. Guevara, ing.
Échelle :	Échelles multiples	Dessiné par :	M. Richard, tech. Sr.
Date :	2023/08/30	Approuvé par :	N. Bouchard, tech.
Mise en page :	Format papier :	No. de figure :	D. Guevara, ing.
0004	ISO full bleed A1 (841.00 x 594.00 MM)	No. d'enregistrement :	
Res.	Projet	Phase	Print/ Disc
016	02101778.000	0700	CV D
			0004 OB

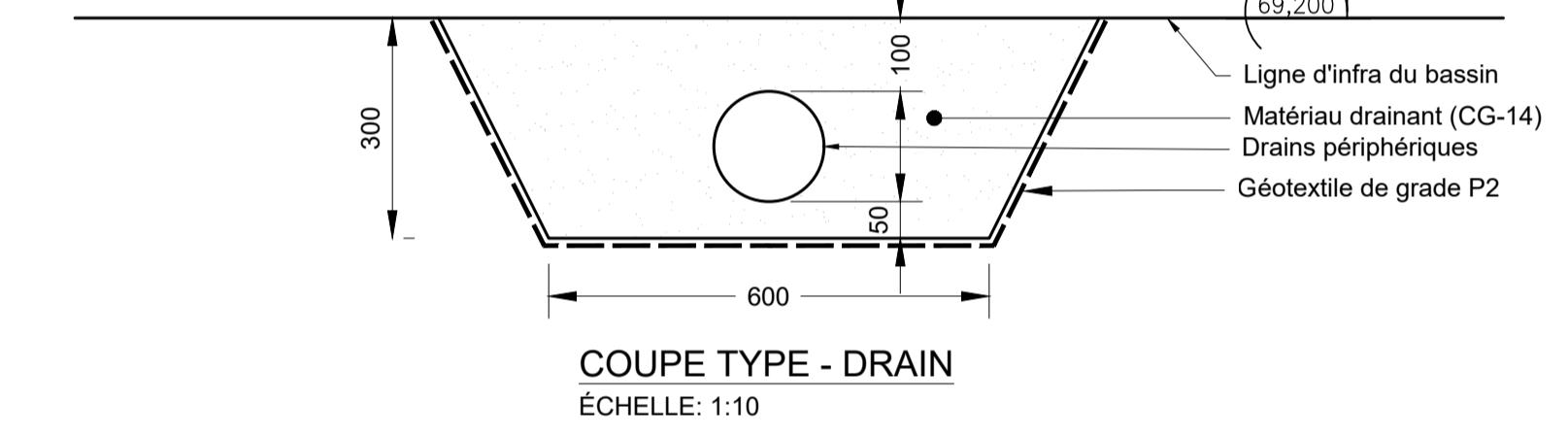


DÉTAIL 1
STATION DE POMPAGE

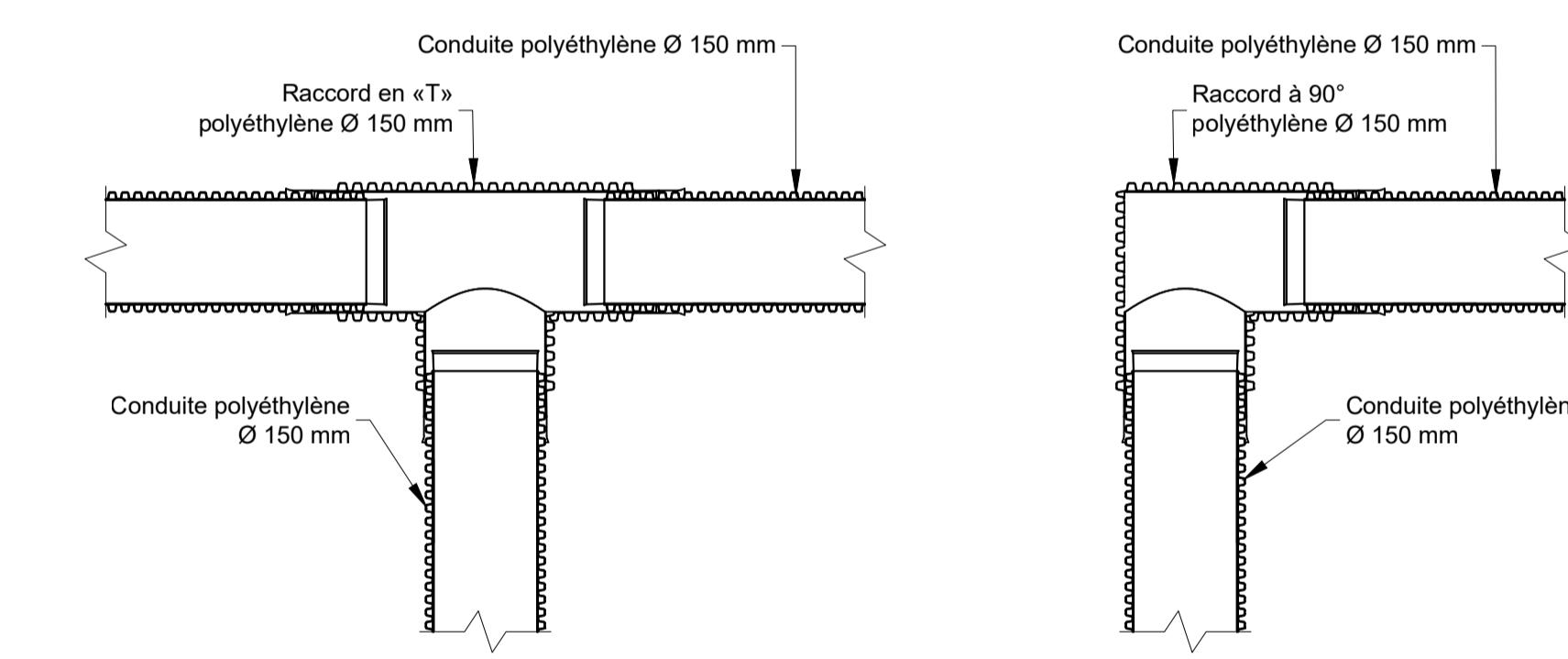


COUPE A-A
ÉCHELLE : 1:50

COUPE B-B
ÉCHELLE : 1:50

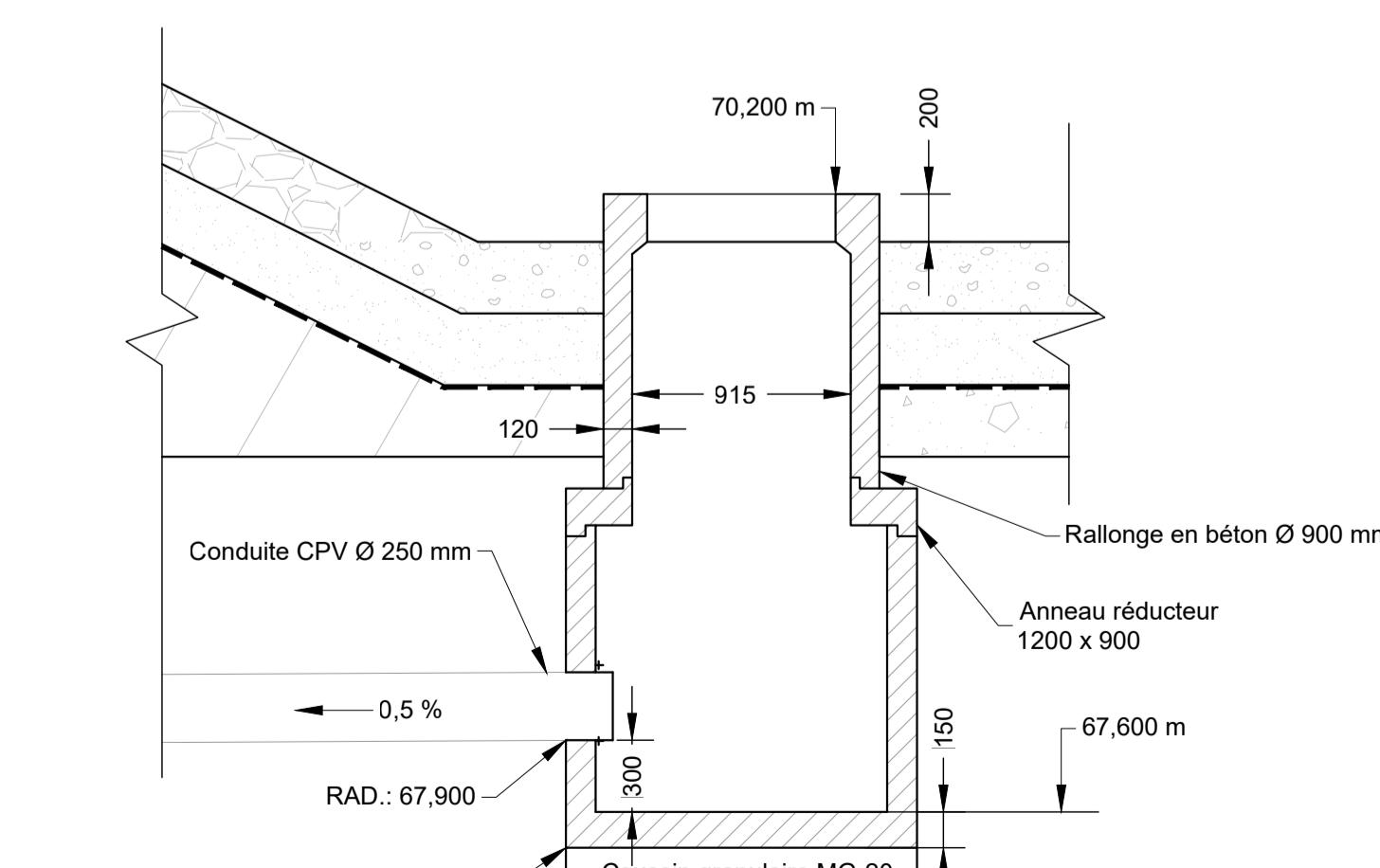


COUPE TYPE - DRAIN
ÉCHELLE: 1:10

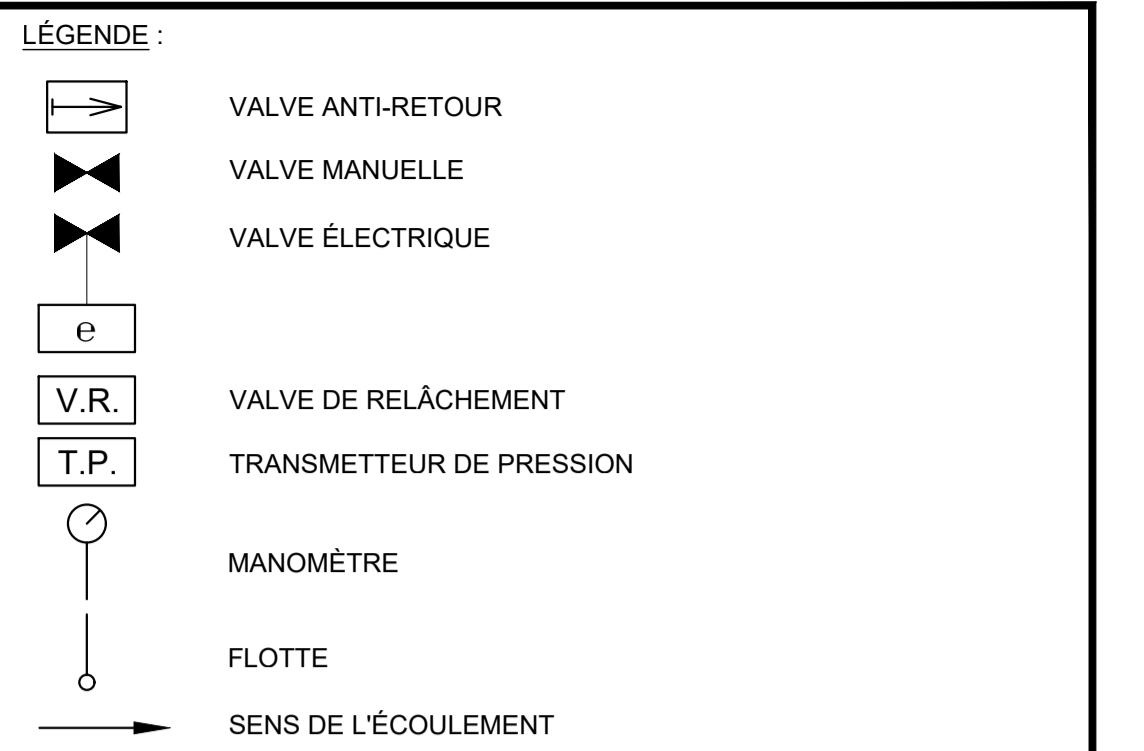
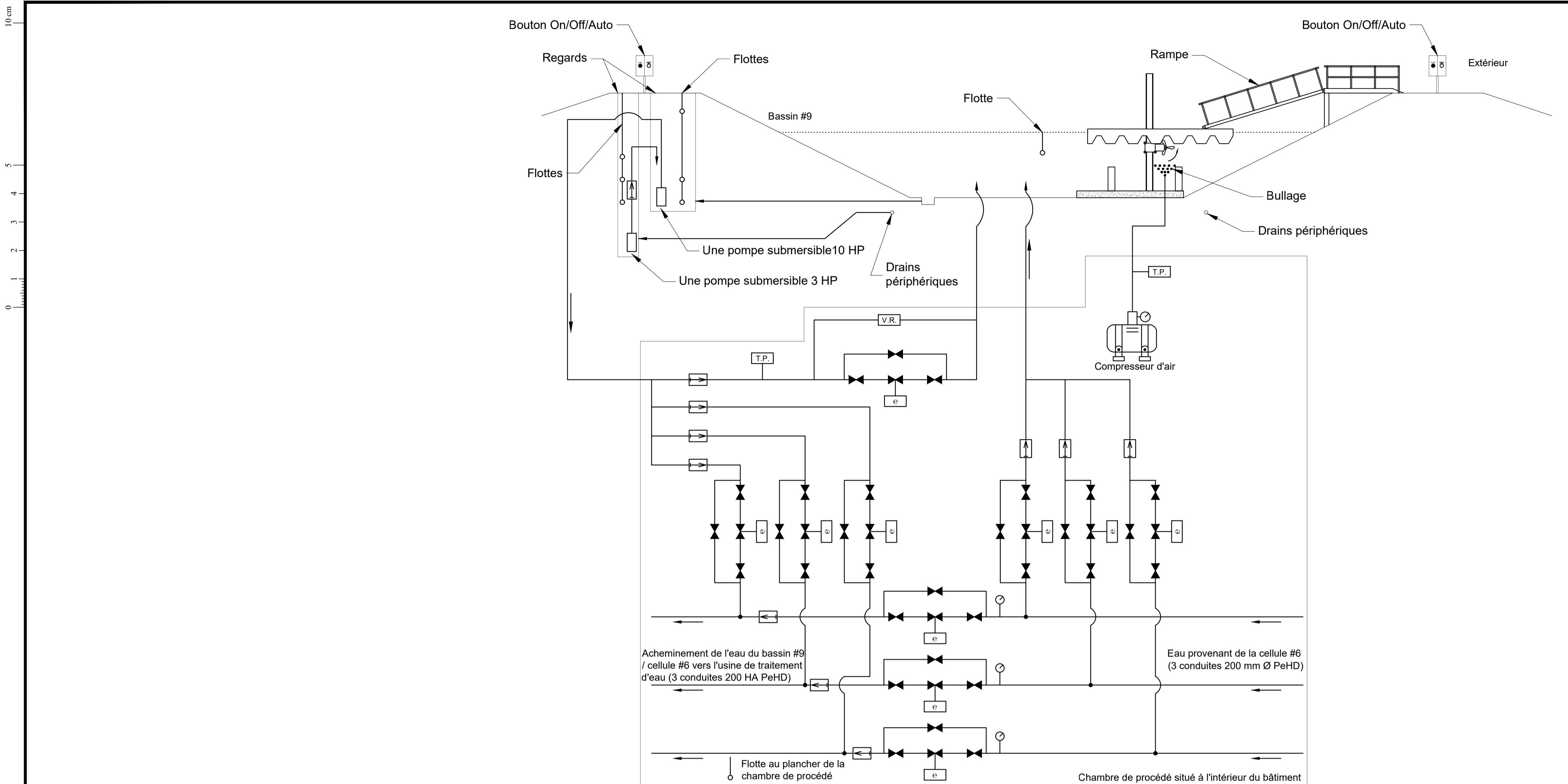


COUPE TYPE - RACCORDEMENT EN «T»
ÉCHELLE : 1:10

COUPE TYPE - RACCORDEMENT À 90°
ÉCHELLE : 1:10



PUISARD DE VIDANGE DU BASSIN
ÉCHELLE 1:30



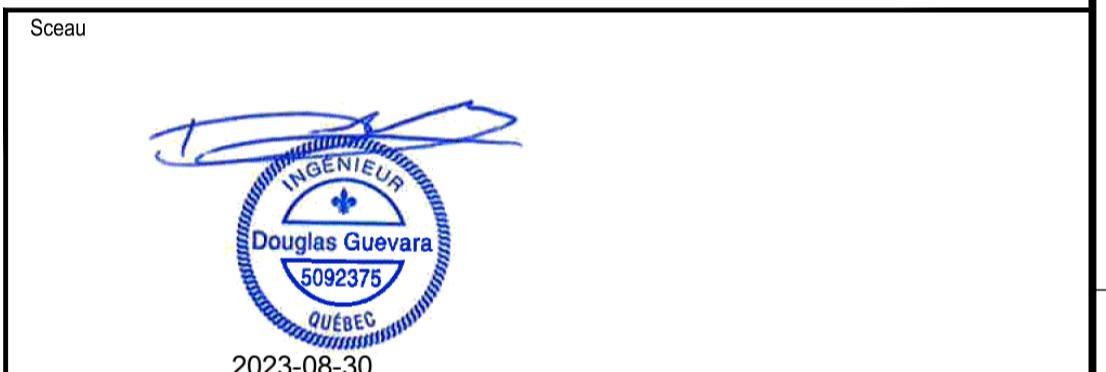
NOTES :

- ① À titre indicatif seulement. Voir plan de mécanique (à venir) pour les détails.
- ② À titre indicatif, voir le plan de structure (à venir) pour les détails.

Référence:

- Les cotes planimétriques sont en mm
- Les cotes altimétriques sont en m

0B	ÉMIS POUR PERMIS	23/08/30	M.R.	D.G.	D.G.
0A	ÉMIS POUR COMMENTAIRE	23/08/17	M.R.	D.G.	D.G.
No.	Version	Date	Par	Vérif.	Appr.



Échelle

Ce document est l'œuvre d'Englobe Corp. Toute reproduction, diffusion ou adaptation, partielle ou totale, est strictement prohibée sans avoir préalablement obtenu l'autorisation écrite d'Englobe et de son Client. Aucune information contenue dans ce document ne peut être utilisée par un tiers sans l'autorisation écrite d'Englobe et de son Client. Englobe Corp. se dégage de toute responsabilité pour toute reproduction, diffusion, adaptation ou utilisation non autorisée du document.

Client

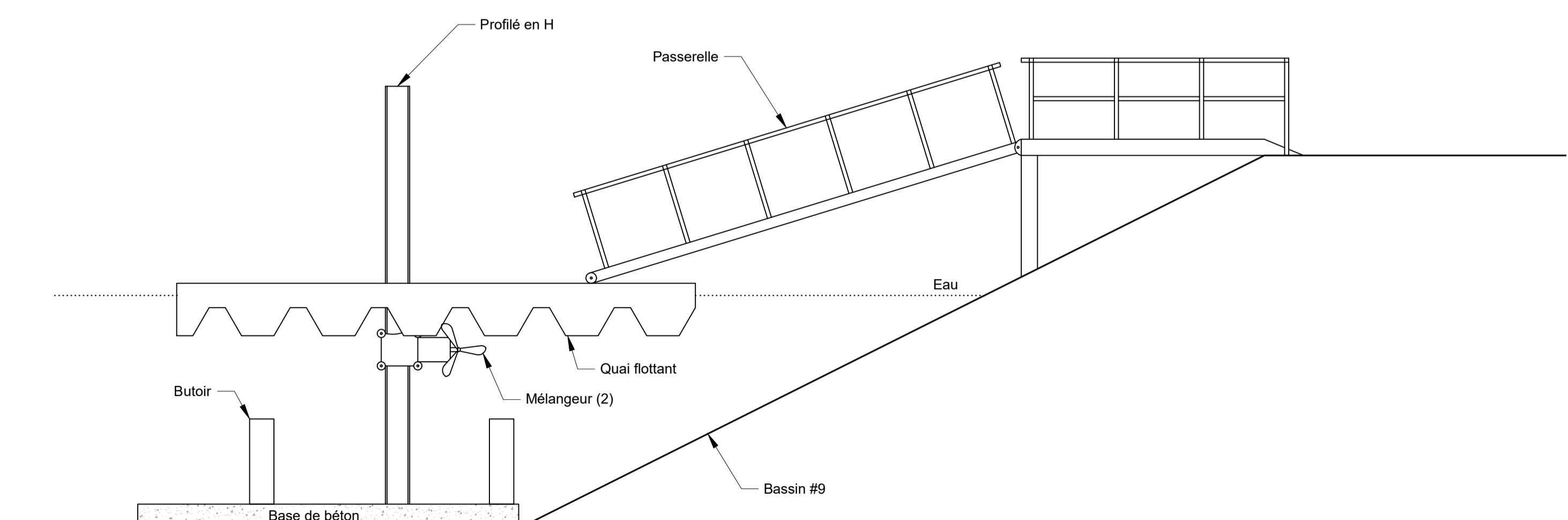
Stablex

ENGLOBE 
505, boul. du Parc-Technologique,
bureau 200
Québec, Québec
G1P 4S9
418-781-0191

Projet
Aménagement du bassin #9
Centre de traitement Stablex,
Blainville
760 Boulevard industriel, Blainville, Qc
Titre
Coupes et détails
(suite)



Discipline : Ingénierie et infrastructures civiles	Vérifié par : D. Guevara, ing.
Échelle : Aucune échelle	Préparé par : M. Richard, tech. Sr.
Date : 2023/08/30	Dessiné par : N. Bouchard, tech.
Mise en page : Format papier : ISO full bleed A1 (841.00 x 594.00 MM)	Approuvé par : D. Guevara, ing.
No. de figure :	No. d'enregistrement :
Res. Proj. Phase Print/ Disc Phase/ Type Réf. élec./No.Dessin Rev.	016 02101778.000 0700 CV D 0005 0B



Annexe 3

(Tableau de gestion des eaux)

Tableau résumé de gestion des eaux de la cellule 6

Période	Appellations	Type	Origine	Suivi avant traitement	Traitement	Destination finale	Suivi après traitement
Exploitation	Eaux de construction	ruissellement	Chemins	Programme de suivi de la qualité des eaux de surface	Enlèvement des MES	Réseau de drainage pluvial environnant	Programme de suivi de la qualité des eaux de surface
			Sous-cellules vides n'ayant jamais contenu de Stablex				
			Dépôts de sable, d'argile et de terre végétale				
			Aires de séchage d'argile				
			Surface de la cellule 6 où le recouvrement est en place mais en attente d'un couvert végétal efficace pour contrer l'érosion				
Post-fermeture	Eaux de contact (lixiviat)	ruissellement / infiltration	SCP et SDF des sous-cellules en remplissage	Gestion identique à la gestion actuelle des eaux de contact de la cellule 5. Le tout conformément aux autorisations du MELCCFP en vigueur pour l'UTE existante de Stablex et conformément à l'entente de rejet avec la Ville de Blainville.	Transfert vers les bassins 7,8 et 9 suivi d'un traitement à l'UTE de l'usine Stablex	Réseau d'égoût sanitaire	Gestion identique à la gestion actuelle des eaux de contact de la cellule 5. Le tout conformément aux autorisations du MELCCFP en vigueur pour l'UTE existante de Stablex et conformément à l'entente de rejet avec la Ville de Blainville.
			SCP et SDF des sous-cellules pleines dont le recouvrement étanche n'est pas complété à 100%				
	Eaux de lixiviation (lixiviat) (anciennement eaux intersticielles)	infiltration	SCP et SDF des sous-cellules pleines dont le recouvrement étanche est complété à 100%	Programme de suivi de la qualité des eaux de lixiviation	Recyclée et incluse au procédé de fabrication du produit stablex.	Produit stablex	Suivi intégré au contrôles finaux du produits Stablex
	Eau de ruissellement (du recouvrement)	ruissellement	surface végétalisée et drains du recouvrement des sous-cellules recouvertes et végétalisées	Programme de suivi de la qualité des eaux de surface	Aucun	Réseau de drainage pluvial environnant	Programme de suivi de la qualité des eaux de surface
Post-fermeture	Eaux de lixiviation (lixiviat) (anciennement eaux intersticielles)	infiltration	SCP et SDF des 35 sous-cellules pleines et recouvertes	Programme de suivi de la qualité des eaux de lixiviation	Traitement à la future usine de traitement des lixiviats en post-fermeture	à déterminer	Programme de suivi de la qualité des eaux de lixiviation
	Eau de ruissellement (du recouvrement)	ruissellement	surface végétalisée et drains du recouvrement des sous-cellules recouvertes et végétalisées	Programme de suivi de la qualité des eaux de surface	Aucun	Réseau de drainage pluvial environnant	Programme de suivi de la qualité des eaux de surface

Annexe 4

(Programme de suivi de la qualité
des eaux souterraines)



Réaménagement de la cellule n° 6 Programme de suivi de la qualité des eaux souterraines

Centre de traitement de Stablex
sur le territoire de la ville de
Blainville (Québec)

Stablex
Programme proposé dans le cadre de la
demande de décret ministériel

Stablex

Préparé par :



Jacques Blanchet, ing. M. Sc.

Directeur d'expertise, Géoenvironnement
Génie des eaux

Vérifié et approuvé par :



Catherine Lalumière, biologiste, MBA

Directrice de service
Études environnementales et changements
climatiques

Équipe de réalisation

Stablex

Pierre Légo, chimiste, M. Sc. (A)	Directeur du soutien aux opérations et des projets
Benoit Rompré, ing.	Directeur des projets majeurs et site
Tania Tzakova, ing.	Directrice Santé Sécurité Environnement

Englobe

Direction de projet	Catherine Lalumière, biologiste, MBA
Charge de projet	Jacques Blanchet, ing. M. Sc. Seydou-Tane Sow, géo., M. Sc.
DAO	Sylvain Deslandes, géog., M. Sc.
Révision et édition	Stéphanie Fiset

Registre des révisions et émissions

Nº DE RÉVISION	DATE	DESCRIPTION
00	Novembre 2021	Émission de la version préliminaire pour décret. La version 00 de ce document a été produite dans le cadre du document de réponses aux questions et commentaires du MELCCFP, annexe A2-3
01	1 ^{er} septembre 2023	Émission de la version finale pour décret

Distribution

1 copie PDF	Pierre Légo, Stablex
-------------	----------------------

Abréviations courantes

CEAEQ	Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec
COV	Composés organiques volatils
Fiche d'information	Fiche d'information : Analyse des résultats du suivi de la qualité des eaux souterraines
GTSQES	Guide technique de suivi de la qualité des eaux souterraines
Guide d'intervention	Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés du MELCCFP
Guide LESC	Guide de conception, d'implantation, de contrôle et de surveillance des lieux d'enfouissement de sols contaminés
HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
HP C ₁₀ -C ₅₀	Hydrocarbures pétroliers C ₁₀ -C ₅₀
LQE	Loi sur la qualité de l'environnement
MELCCFP ¹	Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs
RESC	Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés
RMD	Règlement sur les matières dangereuses
RPEP	Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection

¹ Afin d'alléger le texte, l'utilisation de l'abréviation MELCCFP qui réfère au présent ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs désigne aussi les appellations antérieures du Ministère, soit le MENVIQ (1979-1994), le MEF (1994-1998), le MENV (1998-2005), le MDDEP (2005-2012), le MDDEFP (2012-2014), le MDDELCC (2014-2018) et le MELCC (2018-2022).

Table des matières

Abréviations courantes.....	ii
1 Programme de suivi de la qualité de l'eau souterraine de la cellule n° 6 de Stablex	1
1.1 Objectifs	1
1.2 Zone d'étude	1
2 Méthodologie	3
2.1 Localisation des puits d'observation pour le suivi de la qualité de l'eau souterraine dans le secteur de la cellule n° 6	3
2.2 Fréquence d'échantillonnage	4
2.2.1 Préexploitation	4
2.2.2 Exploitation	5
2.2.3 Postfermeture	5
2.3 Interprétation des résultats analytiques.....	5
2.4 Programme analytique	5
2.4.1 Préexploitation	5
2.4.2 Exploitation	6
3 Calendrier.....	7
4 Autres paramètres du programme de suivi.....	8
4.1 Niveau d'eau dans les puits d'observation	8
4.2 Qualité des puits d'observation.....	8

CARTE

Carte 11-1	Stations d'échantillonnage du programme de suivi environnemental	2
------------	------------------------------------------------------------------------	---

TABLEAUX

Tableau 2.1	Paramètres analysés dans l'eau souterraine dans le contexte du suivi environnemental	4
Tableau 2.2	Paramètres analysés dans l'eau souterraine dans le contexte du suivi environnemental annuel.....	6



1

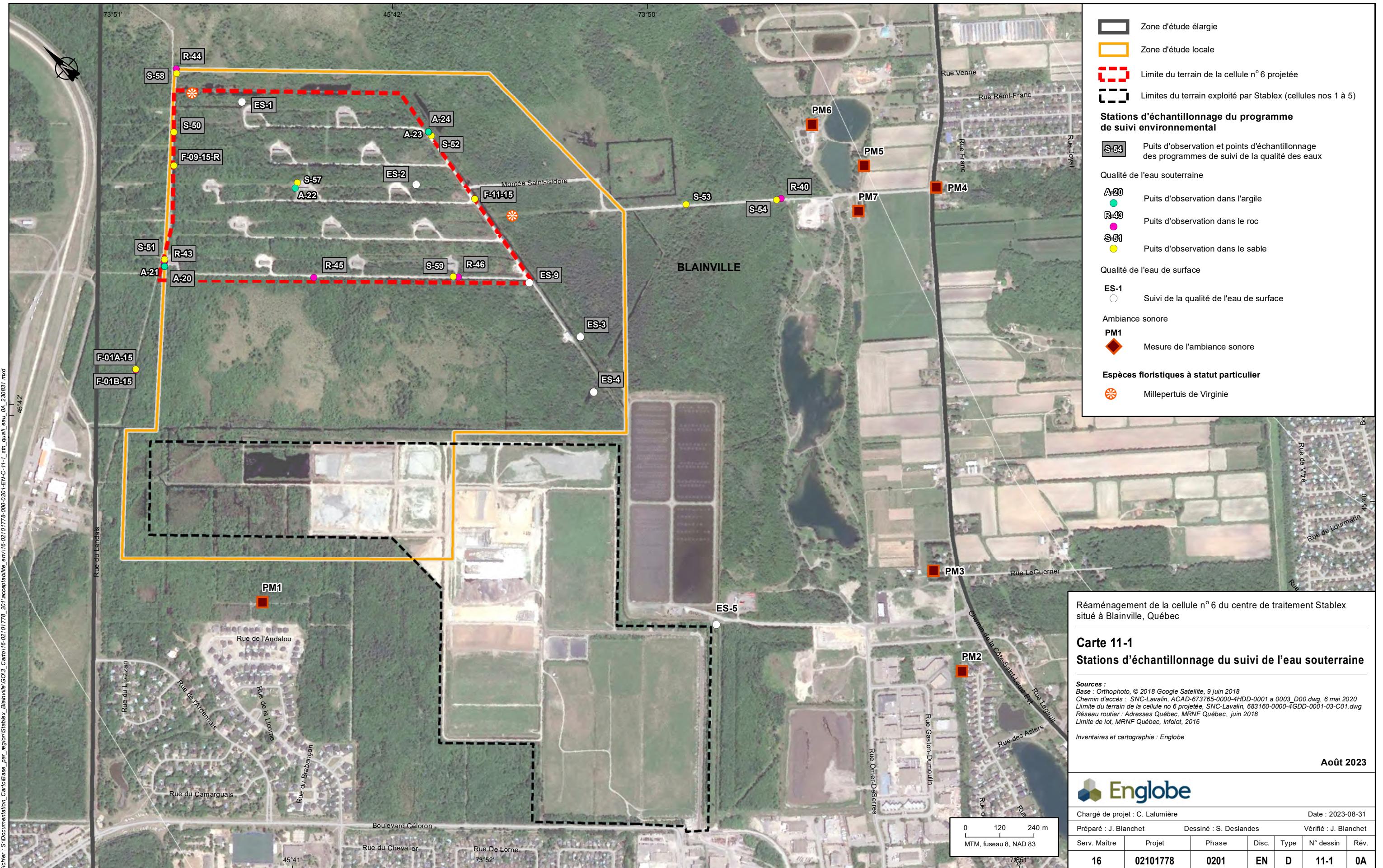
1 Programme de suivi de la qualité de l'eau souterraine de la cellule n° 6 de Stablex

1.1 Objectifs

Le suivi de la qualité de l'eau souterraine dans le secteur de la cellule n° 6 vise à démontrer l'efficacité des installations de cette cellule et à assurer la conformité environnementale lors des opérations de Stablex.

1.2 Zone d'étude

La zone d'étude proposée pour ce suivi comprend les différents puits échantillonnés pour établir la qualité de l'eau souterraine (carte 11-1) pour la cellule n° 6. Ces puits serviront aussi à établir l'état de référence de la qualité de l'eau souterraine avant l'implantation de la cellule 6.



2

2 Méthodologie

Le programme d'échantillonnage des eaux souterraines détaillé ci-après a été établi de manière à respecter le RMD et le RESC. Dans le cas où des exigences n'étaient pas tout à fait équivalentes, les exigences les plus restrictives ont été retenues. Le GTSQES et le Guide LESC de même que la Fiche d'information ont également été considérés dans l'établissement du programme de suivi de la qualité des eaux souterraines à l'endroit de la future cellule n° 6.

Le programme de suivi de la qualité des eaux souterraines est basé sur un modèle conceptuel qui définit 3 unités stratigraphiques. Les puits débutant par un « S » sont des puits localisés dans l'unité de sable en surface et ils permettent de faire un suivi de la qualité de l'eau souterraine dans cette unité. Les puits débutant par un « A » sont des puits dans l'argile et ceux dans le roc débutent par un « R »; ceux-ci permettent un suivi de la qualité de l'eau souterraine dans l'unité d'argile et dans le roc respectivement.

Une procédure d'échantillonnage et d'analyse propre au site de la cellule n° 6 fait également partie intégrante du programme de suivi.

2.1 Localisation des puits d'observation pour le suivi de la qualité de l'eau souterraine dans le secteur de la cellule n° 6

Les puits d'observation sont identifiés sur la carte 11-1. Les puits se trouvant au centre de la future cellule n° 6 (S-57, A-22 et F-10-15-R) seront détruits lors de la construction de la cellule. Les puits A-22 et F-10-15-R seront obturés conformément aux exigences de l'article 20 du RPEP pour éviter toute infiltration de contaminants dans l'aquitard d'argile ou l'aquifère au roc. Le puits S-57 est aménagé dans l'unité de sable de surface qui sera complètement excavée à l'endroit de la cellule n° 6. Ainsi, il ne sera pas nécessaire de procéder à l'obturation de ce puits. En remplacement de ce puits, il est proposé d'ajouter le puits S-58 en bordure de la future cellule à la limite nord-est.

Les puits d'observation S-58, S-59, R-44, R-45 et R-46 sont ajoutés au programme de suivi et seront installés aux positions montrées sur la carte 11-1.

Les puits d'observation encadrés sur la carte 11-1 sont ceux qui feront partie du suivi de la qualité des eaux souterraines lors de l'opération de la cellule 6.

La localisation des puits d'observation répond aux exigences de l'article 26 du RESC qui demande que des puits d'observation soient aménagés aux abords et aux limites du terrain afin de contrôler la qualité des eaux souterraines en amont et en aval hydraulique des installations des lieux d'enfouissement des sols contaminés. De plus, cela est en accord avec l'article 73 du RMD qui demande le suivi de la qualité des eaux souterraines d'au moins un puits en amont hydraulique et de 2 puits en aval hydraulique.

Tableau 2.1 Paramètres analysés dans l'eau souterraine dans le contexte du suivi environnemental

Unité hydrogéologique	Amont hydraulique	Aval hydraulique
Sable de surface	S-50 S-51 F-01A-15 <i>S-58</i> (nouveau puits proposé)	S-52 F-11A-15 S-54 <i>S-59</i> (nouveau puits proposé)
Argile		A-20, A-24
Roc	F-09-15-R R-43 (nord-ouest de la cellule n° 6) <i>R-44</i> (nouveau puits proposé)	F-11-15-R R-40 <i>R-45</i> (nouveau puits proposé) <i>R-46</i> (nouveau puits proposé)

Note : Le concept d'amont et daval n'est pas applicable pour les puits dans l'unité argileuse.

2.2 Fréquence d'échantillonnage

2.2.1 Préexploitation

Annuellement

Afin de bien documenter les teneurs de fond en certains paramètres, l'échantillonnage et l'analyse des eaux souterraines durant la phase de préexploitation, soit avant et pendant les travaux préparatoires, seront réalisés à raison de 3 fois par année, comme recommandé dans le GTSQES. L'échantillonnage sera réalisé durant l'été, en période d'étiage, et au printemps et à l'automne, en période de crue.

Ce suivi de la qualité de l'eau souterraine débutera aussitôt le décret obtenu. Considérant que la construction devrait débuter en 2024, alors que le placement des résidus devrait débuter en 2025, l'historique préexploitation comprendra des données sur une période d'environ 2 ans. Cela correspond à environ 6 campagnes d'échantillonnage d'eau souterraine, ce qui permettra de bien établir les teneurs de fond. Cela permettra également de procéder à l'analyse de tendances dès la première année d'exploitation de la cellule. Voir section 2.4 pour le programme analytique durant la préexploitation.

À une occasion

Comme requis à l'article 25 du RESC, la qualité des eaux souterraines du terrain sera déterminée avant l'implantation de la cellule n° 6 (lieu d'enfouissement dans le Règlement) pour les substances identifiées à l'annexe II. Les valeurs obtenues serviront de seuil d'intervention.

2.2.2 Exploitation

Eaux souterraines

Durant l'exploitation, l'échantillonnage des eaux souterraines sera réalisé à raison de 3 fois par année, soit une fois en période d'étiage (été) et 2 fois en période de crue (printemps et automne), tel qu'exigé par le RESC à l'article 33 et tel que recommandé dans le Guide LESC à la section 5.1.2 - Eaux et lixiviats. Cette fréquence répond également aux exigences de l'article 75 du RMD qui demande de faire analyser chaque année en période de crue et d'étiage la qualité des eaux des puits de contrôle.

2.2.3 Postfermeture

Comme stipulé à l'article 43 du RESC, un programme de suivi et de contrôle de la qualité de l'eau souterraine sera fait pour une période minimale de 30 ans.

Pour la période de postfermeture, le programme de suivi de la qualité de l'eau souterraine sera revu et établi tel que prévu à l'article 41 du RESC. Ce programme sera revu en fonction des résultats obtenus, tous les 5 ans, en conformité aux articles 44 et 45 du RESC.

2.3 Interprétation des résultats analytiques

Comme recommandé dans la Fiche d'information, les résultats de l'analyse de la qualité des eaux souterraines seront comparés aux critères de l'annexe 7 du Guide d'intervention. Si la teneur de fond naturelle pour un paramètre dépasse le critère du Guide d'intervention, la teneur de fond sera l'état de référence pour ce paramètre. La teneur de fond sera établie avec une méthode reconnue par le MELCCFP.

Aussitôt qu'un minimum de 10 données sera disponible, une analyse de tendance selon les tests statistiques de Mann-Kendall, dont la méthode est décrite dans le GTSQES, sera réalisée afin de détecter toute tendance à la hausse.

2.4 Programme analytique

Les analyses chimiques sur les eaux souterraines et le lixiviat seront effectuées par un laboratoire accrédité par le MELCCFP en conformité à l'article 34 du RESC.

2.4.1 Préexploitation

Annuellement

En fonction des paramètres détectés lors des études antérieures à l'obtention du décret, l'échantillonnage et l'analyse des paramètres suivants seront effectués pour le suivi de la qualité des eaux souterraines annuel en phase de préexploitation.

Tableau 2.2 Paramètres analysés dans l'eau souterraine dans le contexte du suivi environnemental annuel

Paramètres analysés
– HP C ₁₀ -C ₅₀ ;
– HAP;
– COV;
– Phosphore inorganique;
– Métaux dissous : aluminium, antimoine, argent, arsenic, baryum, beryllium, bismuth, bore, cadmium, chrome, cobalt, cuivre, étain, fer, manganèse, mercure, molybdène, nickel, plomb, sélénium, sodium, uranium, vanadium et zinc;
– Anions : nitrates + nitrites, nitrites;
– Paramètres actuellement suivis dans le contexte du suivi de la qualité de l'eau souterraine des cellules n°s 1 à 5 et non couverts dans la liste du tableau 1.2.

À une occasion

Les paramètres qui seront analysés à une occasion durant la préexploitation correspondent à ceux identifiés à l'annexe 2 du RESC. Les matériaux énergétiques seront également échantillonnés et analysés à une occasion avant l'implantation de la cellule dans tous les puits d'observation. Si d'autres contaminants sont détectés dans les études enclenchées à la suite de l'obtention du décret, ceux-ci seront ajoutés.

2.4.2 Exploitation

Les paramètres qui seront analysés en phase d'exploitation sont les suivants :

- Si existantes, toutes substances ayant dépassé les critères de l'annexe 7 du Guide d'intervention lors des campagnes d'échantillonnage d'eau souterraine en phase de préexploitation;
- Éventuelles substances détectées dans les lixiviats prélevés lors des campagnes d'échantillonnage précédentes.

Les échantillons sont prélevés, conservés selon les méthodes prescrites au cahier 3 : *Échantillonnage des eaux souterraines* (version la plus récente datant de 2012) du CEAEQ (MELCCFP, 2011), et acheminés vers un laboratoire accrédité en vertu de l'article 118.6 de la LQE. Si une anomalie d'importance est détectée lors de différentes étapes, une réunion est immédiatement convoquée afin de permettre la mise en place de mesures additionnelles.

Le rapport de suivi est transmis au MELCCFP 2 fois par année. Un rapport synthèse est aussi préparé une fois par année et remis au MELCCFP.



3 Calendrier

Le suivi de la qualité de l'eau souterraine s'effectuera 3 fois par année, et ce, pour la durée de l'exploitation de la cellule n° 6. Les campagnes en période de crue ont lieu au printemps et à l'automne, alors que la campagne en étiage se fait durant les mois d'été.



4

4 Autres paramètres du programme de suivi

4.1 Niveau d'eau dans les puits d'observation

Lors de l'échantillonnage de chaque puits d'observation, le niveau d'eau statique est mesuré. Si des différences notables sont observées, le responsable environnement chez Stablex en est avisé.

4.2 Qualité des puits d'observation

Lors de chaque échantillonnage, tous les puits seront inspectés afin de s'assurer que ceux-ci sont bien fonctionnels. Le pourcentage d'ensablement des puits sera également évalué.

Annexe 5

**(Programme de suivi de la qualité
des eaux de surface)**



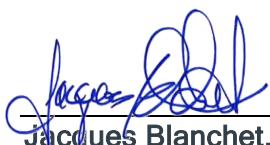
Réaménagement de la cellule n° 6 Programme de suivi de la qualité des eaux de surface

Centre de traitement de Stablex
sur le territoire de la ville de
Blainville (Québec)

Stablex
Programme proposé dans le cadre de la
demande de décret ministériel

Stablex

Préparé par :



Jacques Blanchet, Ing. M.Sc.

Directeur d'expertise, Géoenvironnement
Génie des eaux

Vérifié et approuvé par :



Catherine Lalumière, Biologiste, MBA
Directrice de services
Études environnementales et Changements
climatiques

Équipe de réalisation

Stablex

Pierre Légo, chimiste, M. Sc. (A)	Directeur du soutien aux opérations et des projets
Benoit Rompré, ing.	Directeur des projets majeurs et site
Tania Tzakova, ing.	Directrice Santé Sécurité Environnement

Englobe

Direction de projet	Catherine Lalumière, Biologiste, MBA
Charge de projet	Jacques Blanchet, ing. M.Sc. Seydou-Tane Sow, géo. M. Sc.
DAO	Sylvain Deslandes, géog., M.sc., professionnel en géomatique
Révision et édition	Carole Breton

Registre des révisions et émissions

Nº DE RÉVISION	DATE	DESCRIPTION
00	Novembre 2021	Émission de la version préliminaire pour décret. La version 00 de ce document a été produite dans le cadre du document de réponses aux questions et commentaires du MELCCFP, annexe A2-3
01A	11 septembre 2023	Émission de la version finale pour décret

Distribution

1 copie PDF	Pierre Légo, Stablex
-------------	----------------------

Abréviations courantes

GTSQE	Guide technique de suivi de la qualité des eaux souterraines
Guide d'intervention	Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés du MELCCFP
Guide LESC	Lieux d'enfouissement de sols contaminés. Guide de conception, d'implantation, de contrôle et de surveillance
HP C ₁₀ -C ₅₀	Hydrocarbures pétroliers C ₁₀ -C ₅₀
LDR	Limite de détection rapportée
MELCCFP ¹	Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs
RESC	Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés
RMD	Règlement sur les matières dangereuses

¹ Afin d'alléger le texte, l'utilisation de l'abréviation MELCCFP qui réfère au présent ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs désigne aussi les appellations antérieures du Ministère, soit le MENVIQ (1979-1994), le MEF (1994-1998), le MENV (1998-2005), le MDDEP (2005-2012), le MDDEFP (2012-2014), le MDDELCC (2014-2018) et le MELCC (2018-2022).

Table des matières

Abréviations courantes	II
1 Programme de suivi de la qualité de l'eau de surface de la cellule n° 6 de Stablex	1
1.1 Objectifs	1
1.2 Zone d'étude	1
1.3 Eau de surface	4
2 Méthodologie	5
2.1 Localisation des points d'échantillonnage	5
2.2 Paramètres analysés	6
2.3 Fréquence d'échantillonnage	6
2.3.1 Pré-exploitation	6
2.3.2 Exploitation	7
2.3.3 Post-fermeture	7
2.4 Interprétation des résultats analytiques	7
2.5 Programme analytique	7
3 Calendrier	8
4 Autres paramètres du programme de suivi	9
4.1 Vitesse et débit d'eau au point de mesure	9

FIGURE DANS LE TEXTE

Carte 11-1A	Stations d'échantillonnage du programme de suivi environnemental	3
-------------	------------------------------------------------------------------------	---

TABLEAU DANS LE TEXTE

Tableau 2.1	Paramètres analysés dans l'eau souterraine dans le contexte du suivi environnemental.....	6
-------------	-------------------------------------------------------------------------------------------	---



1

1 Programme de suivi de la qualité de l'eau de surface de la cellule n° 6 de Stablex

1.1 Objectifs

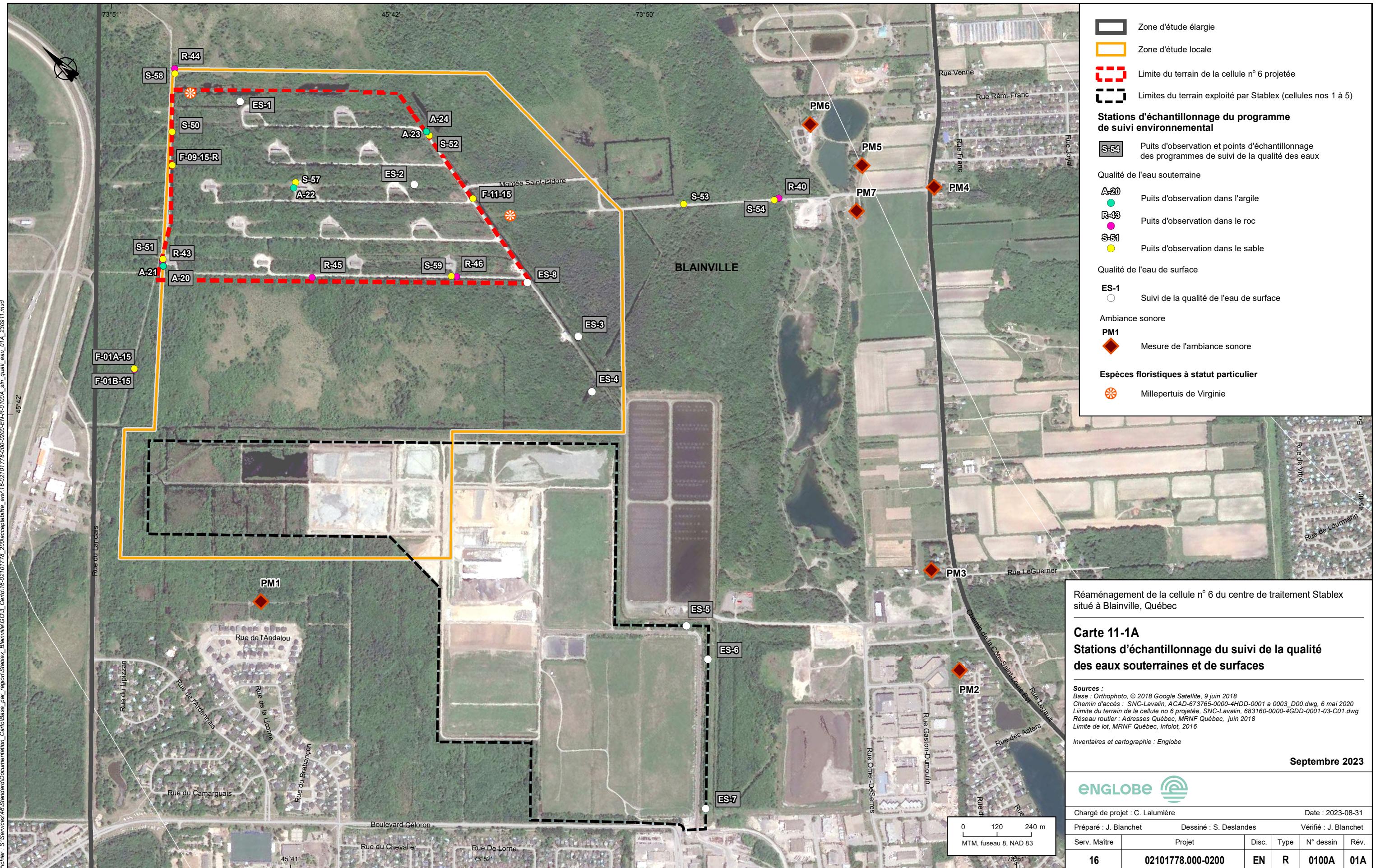
Le suivi de la qualité de l'eau de surface dans le secteur de la cellule 6 vise à démontrer l'efficacité des installations de la cellule n° 6 et à assurer la conformité environnementale lors des opérations d'opération de Stablex en regard des eaux de surface amont et aval hydraulique de la cellule n° 6.

Le suivi de la qualité des eaux de surface vise principalement à fournir l'information sur la qualité des eaux de surface et des eaux de ruissellement qui seront rejetées dans les cours d'eau récepteurs afin de s'assurer du respect des critères en vigueur.

1.2 Zone d'étude

La zone d'étude correspond aux tronçons de l'affluent récepteur des eaux de ruissellement, qui se déverse dans le ruisseau canalisé à la limite sud entre les limites du terrain exploité par Stablex (cellule n°s 1 à 5) et les bassins de traitement des eaux de la ville de Blainville. Ce ruisseau traverse par la suite le terrain exploité par Stablex. Cette portion du ruisseau est couverte par un autre programme de suivi, soit celui pour les cellules n°s 1 à 5 de Stablex. Ultimement, les eaux de ce ruisseau terminent leur parcours en alimentant le ruisseau Locke Head, à l'extérieur des limites du terrain exploité par Stablex, au sud-ouest de l'usine de Stablex.

La zone d'étude proposée pour ce suivi comprend les différents points d'échantillonnage identifié « ES » sur la carte 11-1A pour les activités de la cellule n° 6. L'échantillonnage des eaux de surface servira aussi à établir l'état de référence de la qualité de l'eau souterraine avant l'implantation de la cellule n° 6 en sur le site de la future cellule n° 6.



1.3 Eau de surface

Les eaux de surface sont constituées des eaux échantillonnées au point d'échantillonnage, soit les points ES-1 à ES-8. Ces eaux proviennent des eaux de précipitation qui ruissellent dans les fossés périphériques, des eaux souterraines qui font résurgences, des eaux non contaminées et pompées issues des travaux de construction. ES-1, ES-2, ES-3, ES-4, ES-5 et ES-8 sont en amont du bassin de sédimentation des eaux du fossé, alors que les stations ES-6 et ES-7 sont respectivement en aval de ce bassin et près de l'embouchure du cours d'eau sans nom, en aval du cours d'eau Locke Head.



2 Méthodologie

Les eaux de surface stations ES-1 à ES-5 ont servi à établir l'état de référence de la qualité de l'eau de surface. (Voir la carte 11-1A). Ces stations seront conservées dans le programme de suivi jusqu'à ce que les travaux de construction ne permettent plus leur utilisation. Les stations ES-6 à ES-8 seront ajoutées à la suite des questions du MELCCFP dans le processus d'obtention du décret de la cellule n° 6. Les stations d'échantillonnage proposées, la fréquence et les paramètres sont présentés dans les prochaines sous-sections.

Le programme d'échantillonnage des eaux de surface détaillé ci-après a été établi de manière à respecter le RMD et le RESC. Dans le cas où des exigences n'étaient pas tout à fait équivalentes, les exigences les plus restrictives ont été retenues. Le GTSQES et le Guide LESC de même que la Fiche d'information ont également été considérés dans l'établissement du programme de suivi de la qualité des eaux de surface à l'endroit de la future cellule n° 6.

Une procédure d'échantillonnage et d'analyse propre au site de la cellule n° 6 fait également partie intégrante du programme de suivi.

2.1 Localisation des points d'échantillonnage

Les huit stations d'échantillonnage ES-1 à ES-8 pour eaux de surface sont identifiées sur la carte 11-1A.

Une station d'échantillonnage (E6) sera ajoutée en amont hydraulique de la station de traitement (voir la carte 11-1A) afin d'évaluer la performance du traitement proposé. La station E5 sera conservée pour évaluer la performance en aval de la station. Une station additionnelle sera également ajoutée au suivi de la qualité de l'eau de surface avant le ruisseau Locke Head (ES-7), laquelle a été positionnée près de l'embouchure du cours d'eau sans nom en aval du ruisseau Locke Head. Enfin, une station a été ajoutée (ES-8) à la limite sud du site de la future cellule n° 6.

2.2 Paramètres analysés

Le tableau 2.1 présente les paramètres du suivi de la qualité des eaux de surface. Les paramètres qui seront analysés permettront d'assurer le respect des exigences en vigueur. Les résultats du suivi de la qualité de l'eau de surface seront déposés au MELCCFP.

Tableau 2.1 Paramètres analysés dans l'eau souterraine dans le contexte du suivi environnemental

Station d'échantillonnage	Paramètres analysés
ES1 à ES7	<ul style="list-style-type: none">- Niveau statique de l'eau de chacune des stations d'échantillonnage;- Métaux (arsenic, cadmium, chrome, cuivre, nickel, mercure, plomb, sélénium et zinc);- pH;- STD;- Conductivité;- COT;- Anions (chlorures, sulfates, fluorures libres et HPO_4^{2-});- Phénols par méthode colorimétrique;- Matières en suspension (MES);- Hydrocarbures pétroliers (HP(C₁₀-C₅₀)).

2.3 Fréquence d'échantillonnage

2.3.1 Pré-exploitation

Afin de bien documenter les teneurs de fond en certains paramètres, l'échantillonnage et l'analyse des eaux de surface durant la phase de pré-exploitation, soit avant et pendant les travaux préparatoires, seront réalisés à raison de **trois fois par année** durant cette période. L'échantillonnage sera réalisé durant l'été, en période d'étiage, et au printemps et à l'automne, en période de crue.

Ce suivi de la qualité de l'eau de surface débutera aussitôt le décret obtenu. Considérant que la construction devrait débuter en 2024, alors que le placement des résidus devrait débuter en 2025, l'historique pré-exploitation comprendra des données sur une période d'environ deux ans. Cela correspond à environ six campagnes d'échantillonnage d'eau souterraine, ce qui permettra de bien établir les teneurs de fond. Cela permettra également de procéder à l'analyse de tendance dès la première année d'exploitation de la cellule. Voir section 2.2 pour le programme analytique durant la pré-exploitation.

2.3.1.1 Ajustement de la fréquence d'échantillonnage en exploitation pour les matières en suspension (MES) et les hydrocarbures pétroliers (C₁₀-C₅₀)

Lors de la phase de pré-exploitation de la cellule n°6, qui durera deux ans, un échantillonnage hebdomadaire sera plutôt effectué. Il est à noter que l'échantillonnage hebdomadaire sera interrompu pendant la saison hivernale.

2.3.2 Exploitation

Durant le début de l'exploitation, l'échantillonnage des eaux surface sera réalisé à raison de **trois fois par année**, soit une fois en période d'étiage (été) et deux fois en période de crue (printemps et automne). Lorsque les données du suivi permettront de démontrer qu'il n'y a pas de tendance à la hausse dans les concentrations, le suivi sera ajusté à **deux fois par année** (le printemps et l'été), tel que recommandé dans le *Guide LESC* à la section 5.1.2 - Eaux et lixiviats.

2.3.2.1 Ajustement de la fréquence d'échantillonnage en exploitation pour les matières en suspension (MES) et les hydrocarbures pétroliers (C₁₀-C₅₀)

Comme recommandé par le MELCCFP, la fréquence d'échantillonnage a été révisée à la hausse pour les matières en suspension (MES) et les hydrocarbures pétroliers (C₁₀-C₅₀) dans le cadre du suivi de la qualité de l'eau de surface. En effet, Stablex prévoit maintenant procéder à un échantillonnage mensuel tout au long de l'exploitation de la cellule n° 6 pour ces deux composés.

2.3.3 Post-fermeture

Comme stipulé à l'article 43 du RESC, un programme de suivi et de contrôle de la qualité de l'eau de surface sera fait pour une période minimale de 30 ans.

Pour la période de post-fermeture, le programme de suivi de la qualité de l'eau de surface sera revu et établi tel que prévu à l'article 41 du RESC. Ce programme sera revu en fonction des résultats obtenus, tous les cinq ans, en conformité aux articles 44 et 45 du RESC.

2.4 Interprétation des résultats analytiques

Les résultats de l'analyse de la qualité des eaux de surface seront comparés aux critères relatifs à la toxicité globale aiguë et chronique pour la vie aquatique. La teneur de fond sera établie avec une méthode reconnue par le MELCCFP.

Aussitôt qu'un minimum de 10 données sera disponible, une analyse de tendance selon les tests statistiques de Mann-Kendall dont la méthode est décrite dans le *GTSQES* sera réalisée afin de détecter toute tendance à la hausse.

Si l'analyse des résultats démontre qu'un ou des paramètres analysés ne sont plus pertinents au suivi de la qualité des eaux souterraines, Stablex pourrait recommander son retrait du programme.

2.5 Programme analytique

Les analyses chimiques sur les eaux souterraines et le lixiviat seront effectuées par un laboratoire accrédité par le MELCCFP en conformité à l'article 34 du RESC.



3 Calendrier

Comme recommandé par le MELCCFP, la fréquence d'échantillonnage a été révisée à la hausse pour les matières en suspension (MES) et les hydrocarbures pétroliers ($C_{10}-C_{50}$) dans le cadre du suivi de la qualité de l'eau de surface. En effet, Stablex prévoit maintenant procéder à un échantillonnage mensuel tout au long de l'exploitation de la cellule n° 6 pour ces deux composés. Quant à la phase d'aménagement initiale de la cellule n° 6, qui durera deux ans, un échantillonnage hebdomadaire sera plutôt effectué. Il est à noter que l'échantillonnage hebdomadaire sera interrompu pendant la saison hivernale.

Pour tous les autres paramètres identifiés au tableau 2.1, l'échantillonnage des eaux surface sera réalisé à raison de **trois fois par année**, soit une fois en période d'étiage (été) et deux fois en période de crue (printemps et automne). Lorsque les données du suivi permettront de démontrer qu'il n'y a pas de tendance à la hausse dans les concentrations, le suivi sera ajusté à **deux fois par année** (le printemps et l'été), tel que recommandé dans le *Guide LESC* à la section 5.1.2 - Eaux et lixiviat.



4

4 Autres paramètres du programme de suivi

4.1 Vitesse et débit d'eau au point de mesure

À l'obtention du décret, chaque point d'échantillonnage sera identifié et la section du fossé sera nivelée afin de connaître l'aire de celle-ci. Lors de chaque échantillonnage, le niveau de l'eau dans le fossé sera mesuré, et la vitesse d'eau moyenne sera évaluée à l'aide d'un courantomètre. Ces données permettront d'obtenir la vitesse de l'eau et le débit.

Annexe 6

**(Programme de suivi de la qualité
du lixiviat)**



Réaménagement de la cellule n° 6 Programme de suivi de la qualité du lixiviat - Cellule n° 6

Centre de traitement de Stablex
sur le territoire de la ville de
Blainville (Québec)

Stablex
Programme proposé dans le cadre de la
demande de décret ministériel

Stablex

Préparé par :



Jacques Blanchet, Ing. M.Sc.

Directeur d'expertise - Géoenvironnement
Génie des eaux

Vérifié et approuvé par :



Catherine Lalumière, Biologiste, MBA
Directrice de services
Études environnementales et Changements
climatiques

Équipe de réalisation

Stablex

Pierre Légo, Chimiste, M.Sc(A)	Directeur du soutien aux opérations et des projets
Benoit Rompré, Ing.	Directeur des projets majeurs et site
Tania Tzakova,, Ing.	Directrice Santé Sécurité Environnement

Englobe

Direction de projet	Catherine Lalumière, Biologiste, MBA
Charge de projet	Jacques Blanchet, Ing. M.Sc. Seydou-Tane Sow, géo. M. Sc. Soumia Sakaki, CPI. M.Sc.
DAO	Marie-Adrée Girard
Révision et édition	Carole Breton

Registre des révisions et émissions

Nº DE RÉVISION	DATE	DESCRIPTION
00	Novembre 2021	Émission de la version préliminaire pour décret. La version 00 de ce document a été produite dans le cadre du document de réponses aux questions et commentaires du MELCCFP, annexe A2-3
00B	14 septembre 2023	Émission de la version finale pour décret

Distribution

1 copie PDF	Pierre Légo, Stablex
-------------	----------------------

Abréviations courantes

FIT	Flow Indicator Transmitter
PÉ	Point d'échantillonnage
PI	Pressure Indicator
SCP	Système de collecte primaire
SDF	Système de détection de fuite
SIH	Système d'information hydrogéologique du MELCCFP
UTE	Usine de traitement des eaux

Table des matières

Abréviations courantes	II
1 Programme de suivi de la qualité de l'eau de surface de la cellule n° 6 de Stablex	1
1.1 Objectifs	1
1.2 Zone d'étude	1
1.3 Lixiviat.....	3
2 Méthodologie	4
2.1 Localisation des points d'échantillonnage	4
2.2 Paramètres mesurés.....	4
2.3 Fréquence d'échantillonnage	5
2.3.1 Pré-exploitation	5
2.3.2 Exploitation	5
2.3.3 Post-fermeture.....	5
2.4 Interprétation des résultats	5
3 Calendrier	6
4 Autres paramètres du programme de suivi	7

FIGURE DANS LE TEXTE

Carte 11-1B Stations d'échantillonnage pour le lixiviat de la cellule n° 6

TABLEAU DANS LE TEXTE

Tableau 2.1 Paramètres mesurés dans le lixiviat



1 Programme de suivi de la qualité de l'eau de surface de la cellule n° 6 de Stablex

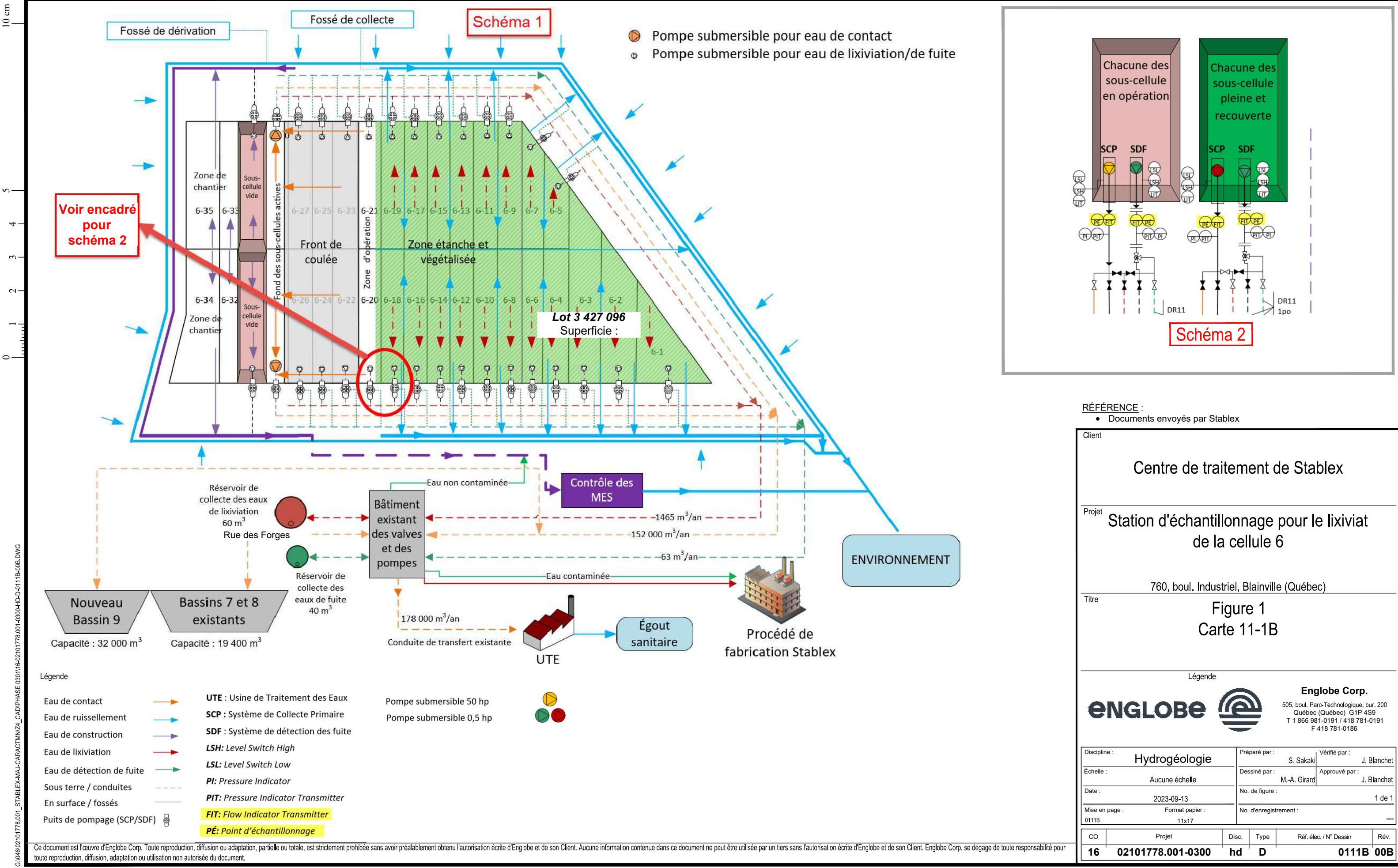
1.1 Objectifs

Le suivi de la qualité et la quantité du lixiviat dans le secteur de la cellule n° 6 vise à démontrer la performance et l'étanchéité des installations de la cellule 6.

1.2 Zone d'étude

La zone d'étude se limite à la cellule n° 6 et aux sous-cellules qui la composent.

La zone d'étude proposée pour ce suivi comprend les différents points d'échantillonnage identifié « PÉ » sur la carte 11-1B pour les activités de la cellule n° 6 et les différents indicateurs de débit et pression identifiés « FIT » et « PI » respectivement.



Discipline :	Hydrogéologie	Préparé par :	S. Sakaki	Vérifié par :	J. Blanchet
Échelle :	Aucune échelle	Dessiné par :	M.-A. Girard	Approuvé par :	J. Blanchet
Date :	2023-09-13	No. de figure :	11x17	Mise en page :	Format papier : 1 de 1
CO	Projet	Disc.	Type	Réf. élec. / N° Dessin	Rév.
16	02101778.001-0300	hd	D	0111B 00B	

Englobe Corp.
505, boul. Parc-Technologique, bür. 200
Québec (Québec) G1P 4S9
T 1 866 981-0191 / 418 781-0191
F 418 781-0186

1.3 Lixiviat

Le lixiviat est constitué des eaux de contact, qui correspond au lixiviat qui s'accumule au pied du front de coulée des sous-cellules non couvertes, et du lixiviat qui s'infiltre dans les systèmes de captage primaire (SCP) et du système de détection de fuite (SDF), aussi appelé système de captage secondaire, des sous-cellules pleines, dont le recouvrement étanche est complété à 100%.



2 Méthodologie

Les indicateurs de débit et de pression situés à chaque sous-cellule serviront à établir la performance des cellules et à détecter les fuites. Les points d'échantillonnage permettent un suivi de la qualité du lixiviat, au besoin.

Les eaux de contact seront gérées de façon identique à la gestion actuelle des eaux de contact de la cellule n° 5, toujours en exploitation. Ces eaux font l'objet d'un pompage vers les bassins 7, 8 et 9 et sont ultimement traitées avec une unité de traitement dédiée. Celle-ci est opérée en conformité avec un programme de suivi spécifique. Ce programme est indépendant du programme de suivi du lixiviat de la cellule n° 6.

Les eaux de lixiviation des sous-cellules recouvertes et non exploitées en provenance des réseaux SCP et SDF seront recyclées comme eau de procédé pour la fabrication du stablex. Ces eaux ne font pas l'objet d'un traitement en vue d'un rejet à l'environnement. Il est toutefois possible d'échantillonner les eaux de ces réseaux au besoin.

2.1 Localisation des points d'échantillonnage

Les indicateurs de débit et de pression ainsi que les points d'échantillonnages sont identifiés sur la carte 11-1B.

2.2 Paramètres mesurés

Le programme de suivi est principalement mis en place pour démontrer la performance de la cellule n° 6, et les paramètres du programme sont des mesures physiques de pression et volume d'eau pompée en provenance des réseaux SCP et SDF. Toutefois, il est possible de prélever des échantillons dans chacun des réseaux au besoin pour faire des analyses chimiques.

Tableau 2.1 Paramètres mesurés dans le lixiviat

Station d'échantillonnage	Paramètres mesurés
PI, FIT et PÉ	<ul style="list-style-type: none">– Pression des réseaux SCP et SDF– Débit d'eau pompée des réseaux SCP et SDF

2.3 Fréquence d'échantillonnage

2.3.1 Pré-exploitation

Il n'y a pas de lixiviat généré en phase pré-exploitation.

2.3.2 Exploitation

Les mesures de débit et de pression seront en continu.

2.3.3 Post-fermeture

Les eaux de lixiviation ne seront plus recyclées, car il n'y aura plus de stablex de produit. Stablex s'est déjà engagé à construire et à opérer une nouvelle usine de traitement des eaux (UTE). Un nouveau programme de suivi de la qualité des eaux sera rédigé et appliqué.

2.4 Interprétation des résultats

Les débits et la pression sont des indicateurs sur la performance des cellules et permettent d'évaluer l'étanchéité du système au cours des années.



3 Calendrier

Les mesures de débit et de pression sont faites d'une manière automatique et en continu.



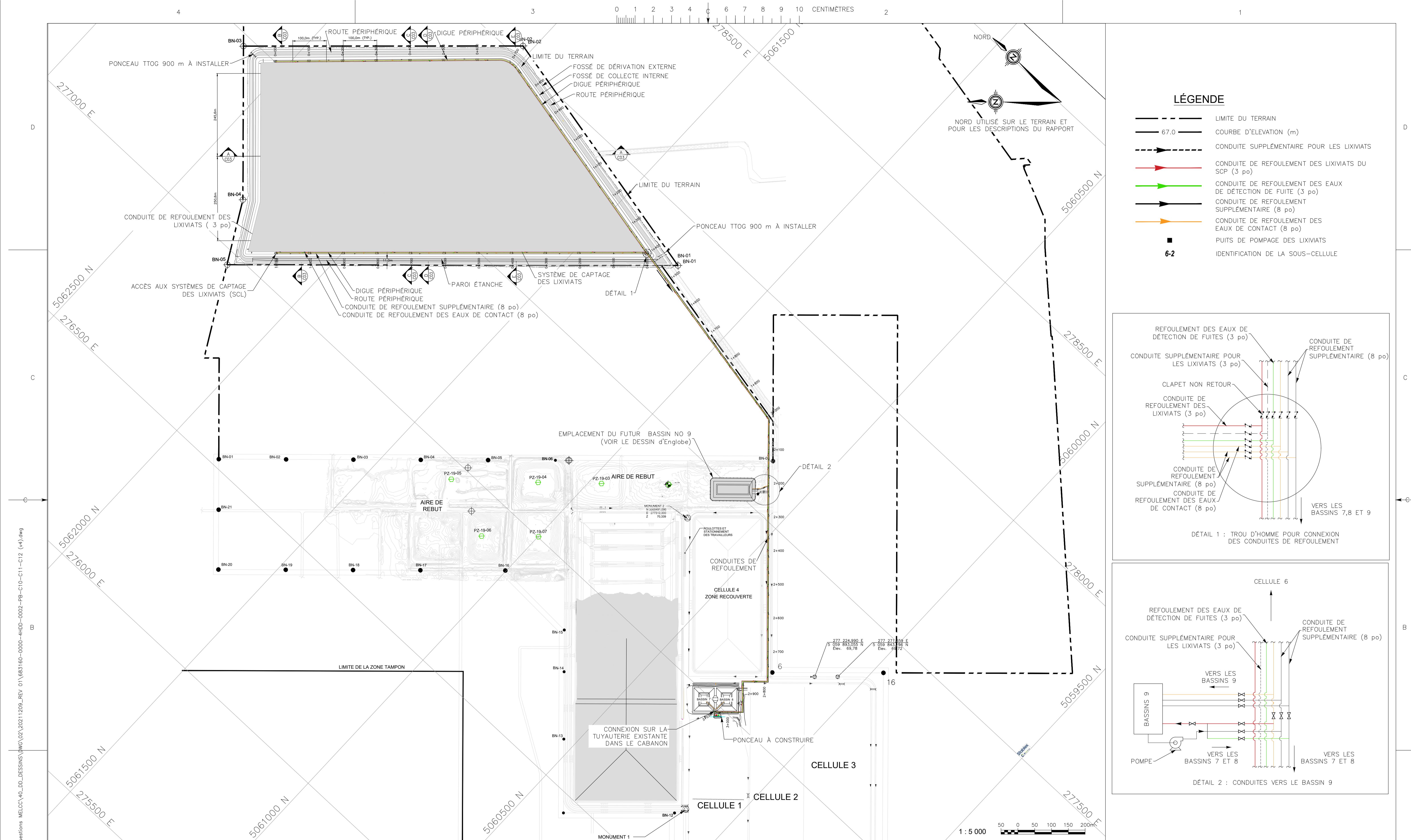
4

4 Autres paramètres du programme de suivi

Les réseaux SCP et SDF sont équipés de points d'échantillonnage du lixiviat. Au besoin, il est possible de faire des prélèvements individuels de chaque sous-cellule pour des investigations complémentaires aux paramètres mesurés de pression et débit.

Annexe 7

(Conduites de refoulement
Vue en plan)



No	REV.	DATE (A/M/J)	BUT DE L'EMISSION	No	DESCRIPTION DE LA RÉVISION	DATE (A/M/J)	*	**	No	DESCRIPTION DE LA RÉVISION	DATE (A/M/J)	*	**		
5	02	2023/08/30	ÉMIS POUR LE BAPE												
4	01	2023/05/04	ÉMIS POUR LE BAPE												
3	00	2022/02/09	VERSION FINALE												
2	PB	2022/01/31	ÉMIS POUR COMMENTAIRE DU CLIENT												
1	PA	2022/01/25	ÉMIS POUR COMMENTAIRE INTERNE												
No EMIS.	REV.	DATE (A/M/J)	BUT DE L'EMISSION	No ÉMIS.	REV.	DATE (A/M/J)	BUT DE L'EMISSION								
REGISTRE D'ÉMISSION DU DESSIN				REGISTRE D'ÉMISSION DU DESSIN				REGISTRE DES RÉVISIONS				REGISTRE DES RÉVISIONS			

GRILLE DE COORDONNÉES
MTM, ZONE 8, NAD 83

PAS POUR
CONSTRUCTION

SCEAU PROFESSIONNEL



Division Mines et Métallurgie
SNC-Lavalin
455, boul. René-Lévesque Ouest
Montréal (Québec)
Canada H2Z 1Z3

Stablex
us ecology

PROJET AMÉNAGEMENT DE LA CELLULE 6 DU
CENTRE DE TRAITEMENT STABLEX À BLAINVILLE
INGÉNIERIE PRÉLIMINAIRE REVISÉE
TITRE
CONDUITES DE REFOULEMENT
VUE EN PLAN
CODE DU DESSIN
683160-C10
RÉV.
02

DESSINS DE RÉFÉRENCE

A1-HOR-FRAME-FR (SI)

Annexe 8

(Notes de calculs - SNC)

 SNC-LAVALIN	NOTE DE CALCUL Analyse de stabilité		Client no. SLI no.	695012 - 0000 - 4GEB - 0001			
	Client Stablex - Blainville	Révisions	Date	Préparé par	Vérifié par	Approuvé	
Nom du projet: Cellule 6 - Réponses aux questions du MELCC - Série 2	PA	2023-02-20	H.S	FSM			
Contrat:	PB	2023-00	2023-				
Composante:							
No. de composante: 695012 - 0000 - 4GEB - 0001							
TITRE							
Analyse de stabilité de la cellule 6 de Stablex Blainville.							
OBJECTIFS							
(1) Refaire les analyses de stabilité réalisées en ingénierie préliminaire, en prenant en considération le système de captage des lixiviats et d'impermabilisation au fond de la cellule, ainsi que recouvrement final en surface, (2) Valider la condition de la distance minimal de 20m requise entre le pied du cone central et le front de déposition dans l'axe nord-sud, (3) Évaluer l'impact de la séquence de déposition sur la stabilité statique et pseudo-statique de la cellule 6, (4) Dans l'éventualité où la stabilité ne serait pas assurée, proposer des mesures de mitigation.							
MÉTHODOLOGIE							
Logiciel	Les analyses de stabilité ont été réalisées avec le logiciel SLOPE/W de la suite Géostudio 2020 par Geo-Slope International LTD, Calgary, Canada. Il s'agit d'un logiciel de stabilité de pente d'usage courant et reconnu.						
Types d'analyse	Statique et Pseudo-statique Morgenstern-Price						
Méthodes d'analyse	TSAV (Total Stress Analysis Vaudreuil) : Contraintes totales						
Types de surface de rupture	Circulaires						
Surfaces de rupture	Grille et rayon						
Limitations	Modèle 2D / Précision des surfaces de rupture (Entrée et Sortie)						
Localisation des fichiers de calculs (logiciels, Excel, etc...): Déposition\683160_Déposition_Final - HS-Est-Quest.qsz							
RÉFÉRENCES							
Géostudio 2020 Données géotechniques disponibles: Campagnes d'investigation géotechnique (SNC-Lavalin, 2012; 2016) ..\..\..\Référence\Campagne géotechnique 2012.pdf ..\..\..\Référence\Campagne géotechnique 2015.pdf ..\..\..\40ER_RAPPORTS\20220215_Rapport Ingénierie préliminaire\00\683160-0000-40ER-0001_00_Rap.ing prélim Cell 6.pdf							

CRITÈRES DE CONCEPTION						CONFIRMATION REQUISE				
Critères de stabilité			ITEM	OUI	NON					
Description			ACB (2013)	Directive 019	D5	Établis				
Facteur de sécurité requis en conditions statiques pour la pente aval des digues externes.			Minimum 1,5	Minimum 1,5	Minimum 1,5	Minimum 1,5				
Facteur de sécurité requis en conditions post-séisme en considérant la résistance résiduelle des matériaux liquéfiables (analyse en conditions post-séisme).			1,2 à 1,3	Minimum 1,3	Supérieur à 1,0	Minimum 1,2				
Conditions de chargement	Facteur de sécurité minimum requis				Facteur de sécurité retenu					
	ACB ⁽¹⁾	MERN ⁽²⁾	Directive 019 ⁽³⁾	MCIF ⁽⁴⁾						
	Analyse de stabilité des pentes d'excavation et des fronts de déposition, condition statique – court terme	1,3	1,3 à 1,5	1,3 à 1,5						
	Analyse de stabilité des pentes d'excavation, condition statique – long terme	1,5	1,5	1,5						
	Analyse de stabilité en condition pseudo-statique	1,0	1,1	1,1						
Soulèvement du fond d'excavation, poussée hydrostatique					1,2	1,2				
Notes : (1) Recommandations de sécurité des barrages (Association canadienne des barrages, 2013; ACB, 2014); (2) Guide de réaménagement et de restauration des sites miniers au Québec (Gouvernement du Québec, 2017); (3) Directive 019 sur l'industrie minière (Gouvernement du Québec, 2012); (4) Manuel canadien d'ingénierie des fondations (CANADIAN FOUNDATION ENGINEERING MANUAL, 2006).										
Le respect des critères de stabilité des fronts de déposition tout au long de la phase d'exploitation vise un facteur de sécurité à court terme de 1,3 considérant qu'il s'agit de condition temporaire.										
Paramètres sismiques										
Séisme	Accélération maximale sur le roc dur (classe A)	Coefficient sismique horizontal, k_h								
1 : 125 ans	0,039	0,019								
CONCLUSIONS						CONFIRMATION REQUISE				
Voir feuille RESULTATS pour les conclusions et recommandations						ITEM	OUI	NON		

 SNC-LAVALIN	DESIGN BRIEF / NOTES DE CALCUL	CLIENT Stablex - Blainville	CONTRACT / CONTRAT 0	DESIGN BRIEF CODE / CODE DES NOTES DE CALCUL Client No. 0 SLI No. 695012 - 0000 - 4GEB - 0001	REV.	PAGE
		PROJECT / PROJET Cellule 6 - Réponses aux questions du MELCC - Série 2			PA	1
SUBJECT / SUJET				PREPARED BY / PRÉPARÉ PAR H.Sfouli, M.Sc.A	DATE	2023-02-20
Analyse de stabilité de la cellule 6 de Stablex Blainville.				CHECKED BY / VÉRIFIÉ PAR Faustin Saleh Mbemba, ing., PhD.	DATE	
Logiciel						
Les analyses de stabilité ont été réalisées avec le logiciel SLOPE/W de la suite Géostudio 2020 (Version 8.16.0.12829) par Geo-Slope International LTD, Calgary, Canada (Geo-Slope, 2020). Il s'agit d'un logiciel de stabilité de pente d'usage courant et reconnu.						
Types d'analyse:						
Statique, pseudo-statique Morgenstern-Price, Bishop						
Méthodes d'analyse:						
Contraintes effectives, contraintes totales, autres						
Cas de chargement?						
Stabilité initiale, avec rehaussement, construction de remblai, excavation, etc.						
Propriétés des matériaux:						
Mesurés ou estimés						
Type de surface de rupture:						
Circulaire <i>Il faut vérifier tous les cas possibles de glissement à travers des couches plus faibles (couche impénétrable)</i>						
Sélection des surfaces de rupture:						
Grille et rayon.						
Localisation des fichiers						
<u>683160_Stablex_note calcul Stabilite_RQ MELCC 2.xlsx</u>						
Limitations						
2D vs 3D Qualité des données Précision du modèle						

 SNC-LAVALIN	DESIGN BRIEF / NOTES DE CALCUL	CLIENT Stablex - Blainville	CONTRACT / CONTRAT	DESIGN BRIEF CODE / CODE DES NOTES DE CALCUL	REV.	PAGE
		PROJECT / PROJET Cellule 6 - Réponses aux questions du MELCC - Série 2	0	Client No. 0 SLI No. 695012 - 0000 - 4GEB - 0001	PA	1
SUBJECT / SUJET			PREPARED BY / PRÉPARÉ PAR H.Sfouli	DATE 2023-02-20		
		Analyse de stabilité de la cellule 6 de Stablex Blainville.	CHECKED BY / VÉRIFIÉ PAR Faustin Saleh Mbemba, ing., PhD.	DATE		

Propriétés générales des matériaux: [Rapport d'ingénierie préliminaire-Cellule 6:](#) 683160-0000-40ER-0001_00

Matériau	Poids volumique (kN/m³)	Contraintes totales		Contraintes effectives	
		s _u (kPa)	variation (kPa/m)	c' (kPa)	ϕ' (°)
01 - Till	20	s. o.	s. o.	0	33
02 - Sable	18	s. o.	s. o.	0	33
03 - Remblai granulaire	20,4	s. o.	s. o.	0	35
04 - Argile naturelle	16,3	25 à 70	2.25	4	33
05 - Croûte d'argile	16,3	35 à 25	-2.5	0	33
06A - Argile compactée	20			10	20
06B - Argile compactée, recouvrement	20	50	s. o.	4	20
07 - Argile placée, recouvrement	16,3	5	s. o.	0	10
09 - Géomembrane PEHD	5	s. o.	s. o.	0	11
10 - Produit stablex	15,7	s. o.	s. o.	0	45
11 - Terre végétale	15	s. o.	s. o.	0	30
12 - Roc / couche impénétrable	s. o.		Impénétrable		

Topographie du site:

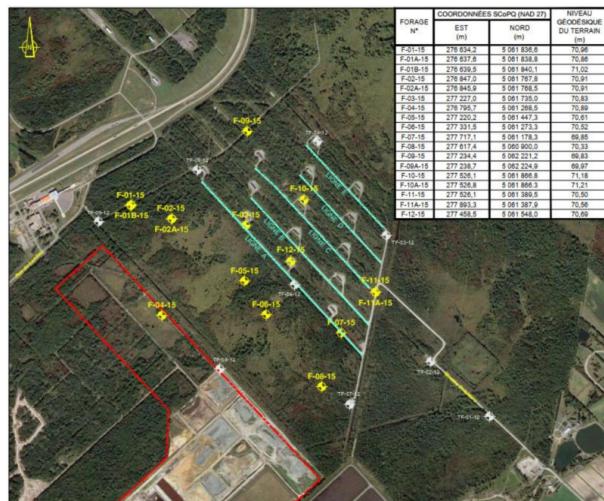
- (1) L élévation du terrain naturel à l emplacement de la future cellule a été déterminée à partir des cartes LIDAR acquises à la Géoboutique Québec,
- (2) Le relevé Lidar est complémenté par des données des relevés d'arpentage effectués par le personnel de SNC-Lavalin entre les mois de mai et juillet 2018.

Stratigraphie des matériaux de la cellule 6:

- (1) Deux campagnes géotechniques ont été faite sur le site de la cellule 6: une investigation en 2012 et la deuxième en 2015
- (2) Une investigation d'Englobe effectuée en 2018/2019
- (3) Le site de la cellule 6 est bien caractérisé avec les matériaux en place

Référence de l'image des forages:

[..\..\..\40ER_RAPPORTS\20220215_Rapport_Ingénierie_preliminaire\00\683160-0000-40ER-0001_00_Rap Ing prelim Cell 6.pdf](#)



Lien vers le rapport de la campagne géotechnique en 2012:

[..\..\..\Référence\Campagne géotechnique 2012.pdf](#)

Lien vers le rapport de la campagne géotechnique en 2015

[..\..\..\Référence\Campagne geotechnique 2015.pdf](#)

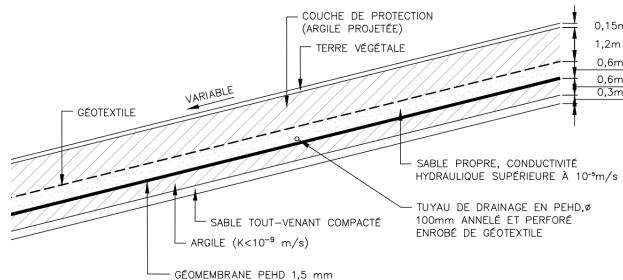
Condition d'eau:

Les relevés effectués par Englobe les 8 et 9 janvier 2019 aux puits dans la cellule 6 montrent qu'il existe des niveaux d'eau relevés sur un total de 70 puits. Après examen des données, deux aquifères se distinguent : une nappe libre, localisée dans l'unité superficielle des sables sus-jacents au dépôt d'argile et une nappe captive, localisée dans l'unité plus profonde de till/roc, sous le dépôt d'argile.

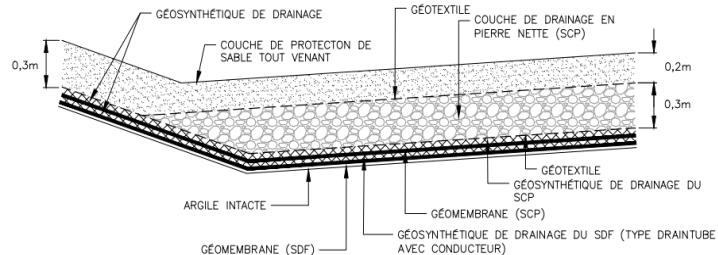
[..\..\..\40ER_RAPPORTS\20220215_Rapport_Ingénierie_preliminaire\00\683160-0000-40ER-0001_00_Rap Ing prelim Cell 6.pdf \(Modélisation hydrogéologique\)](#)

Détail du recouvrement final et du système du drainage :

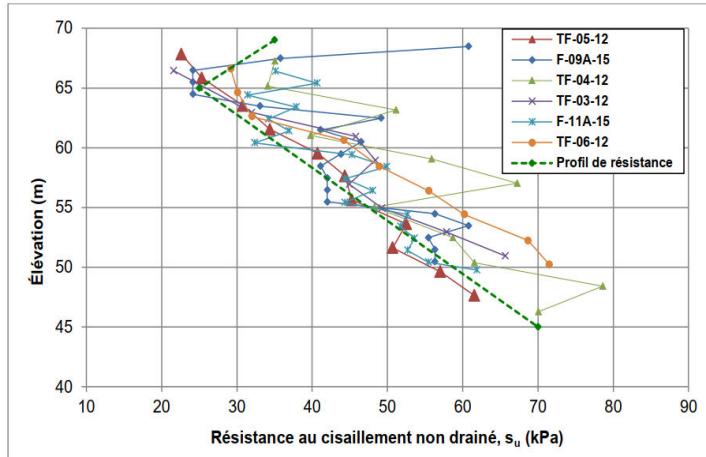
Détail du recouvrement final:



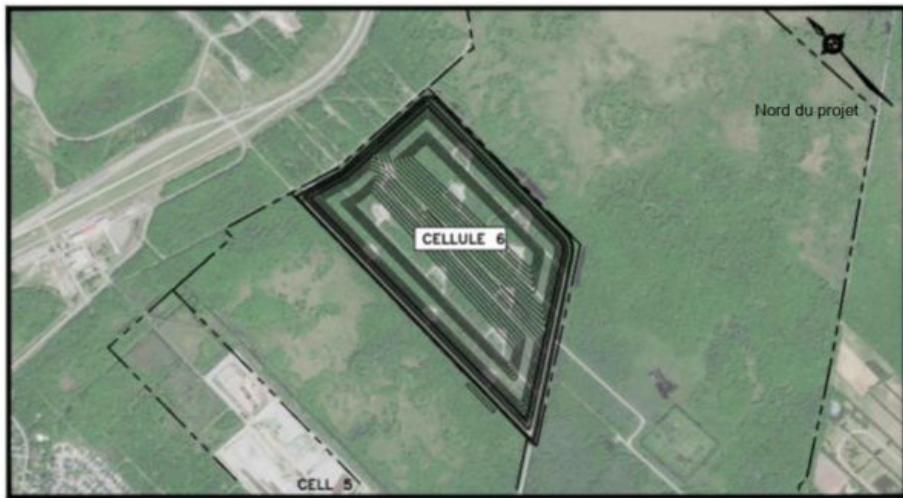
Détail du système de captage des lixiviats / section longitudinale:



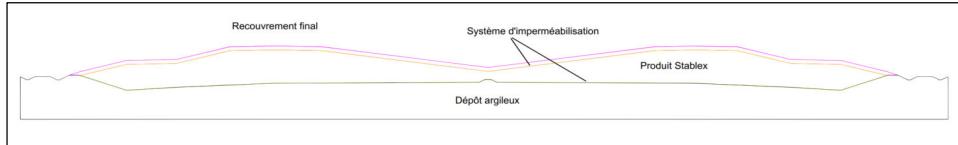
Profil de résistance au cisaillement non drainé dans l'argile naturelle
[...\\..\\40ER_RAPPORTS\\20220215_Rapport_ingenierie_preliminaire\\00\\683160-0000-40ER-0001_00_Rap Ing_prelim Cell 6.pdf](#)



Empreinte au sol de la cellule 6
[...\\..\\40ER_RAPPORTS\\20220215_Rapport_ingenierie_preliminaire\\00\\683160-0000-40ER-0001_00_Rap Ing_prelim Cell 6.pdf](#)

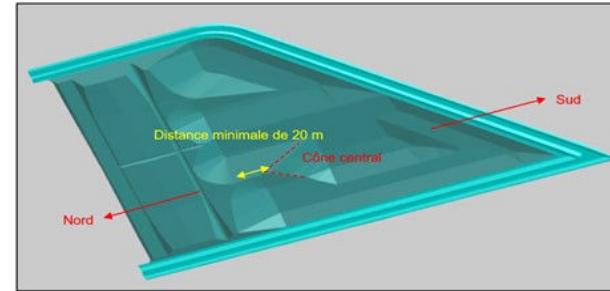
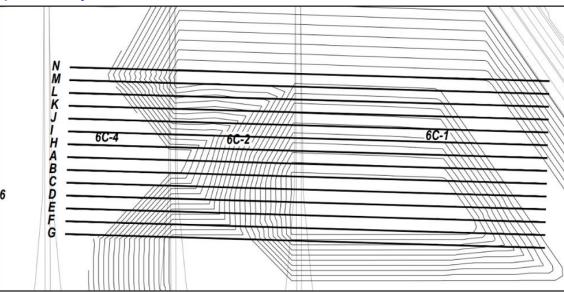


Vue en coupe de la cellule 6 orientée v Ouest-Est



Ligne d'analyses de stabilité dans l'axe nord-sud

[Déposition\Synthèse stabilité cône.xlsx](#)



 SNC-LAVALIN	DESIGN BRIEF / NOTES DE CALCUL	CLIENT Stablex - Blainville	CONTRACT / CONTRAT	DESIGN BRIEF CODE / CODE DES NOTES DE CALCUL	REV.	PAGE
		PROJECT / PROJET Cellule 6 - Réponses aux questions du MELCC - Série 2	0	Client No. 0 SLI No. 683160	PA	1
SUBJECT / SUJET				PREPARED BY / PRÉPARÉ PAR H.Sfouli	2023-02-20	
Analyse de stabilité de la cellule 6 de Stablex Blainville.				CHECKED BY / VÉRIFIÉ PAR Faustin Saleh Mbemba, ing., PhD.		

(1) Résultats des analyses de stabilité des fronts de déposition du stablex dans l'axe Est-Ouest:

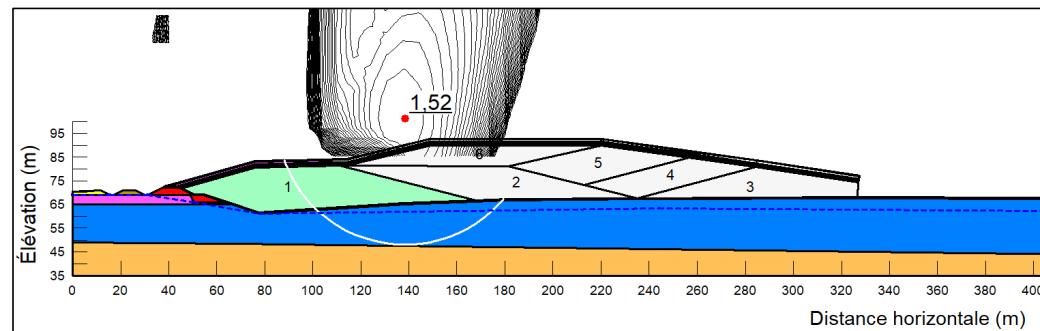
Lien slope: [Déposition\683160_Déposition_Final - HS- Est-Ouest.gsz](#)

Front de déposition/versant	Conditions de chargement			Conclusion	Front de déposition/versant Résultats de FS de l'ingénierie préliminaire	Conditions de chargement		
	Non drainée	Drainée	Pseudo-statique			Non drainée	Drainée	Pseudo-statique
FS actuels	Non drainée	Drainée	Pseudo-statique		(Court terme) FS>1,3	Non drainée	(Court terme) FS>1,5	Pseudo-statique
	(Court terme) FS>1,3	(Long terme) FS>1,5	FS>1,1					
No 1	1,52	>3,0	1,46	Conforme	No 1	1,64	>3,0	1,5
No 2	1,44	>3,0	1,28	Conforme	No 2	1,44	>3,0	1,3
No 3	1,3	>3,0	1,19	Conforme	No 3	1,47	>3,0	1,35
No 4	>3,0	>3,0	s. o.	Conforme	No 4	>3,0	>3,0	s. o.
No 5	>3,0	>3,0	s. o.	Conforme	No 5	>3,0	>3,0	s. o.
No 6	2,25	>3,0	s. o.	Conforme	No 6	>3,0	>3,0	s. o.
Globale versants ouest et est	2,29	>3,0	1,98	Conforme	Globale versants ouest et est	1,81	>3,0	1,54
Globale versants de la vallée centrale	2,33	>3,0	2,02	Conforme	Globale versants de la vallée centrale	2,12	>3,0	1,88

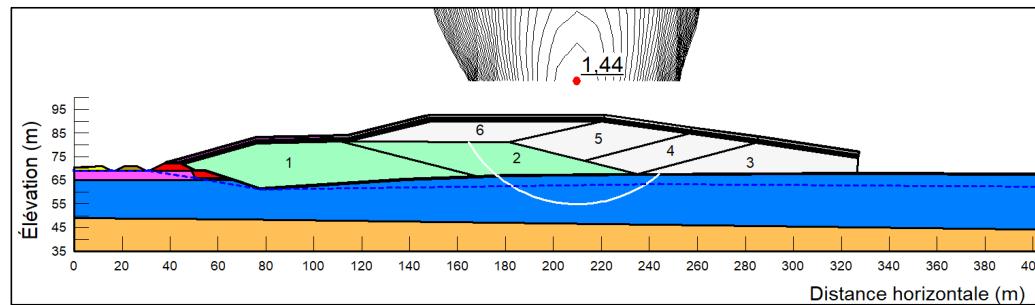
Conclusion

(1) Les résultats des analyses de stabilité ont montré que les facteurs de sécurité ainsi trouvés sont similaires à ceux obtenus auparavant en ingénierie préliminaire: Ces facteurs de sécurité sont donc conformes aux exigences de critères de stabilité fixés.

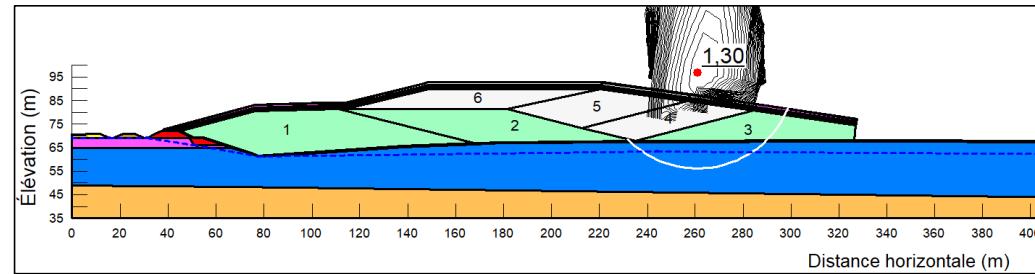
No1: Stabilité du front de déposition no 1 en condition non drainée



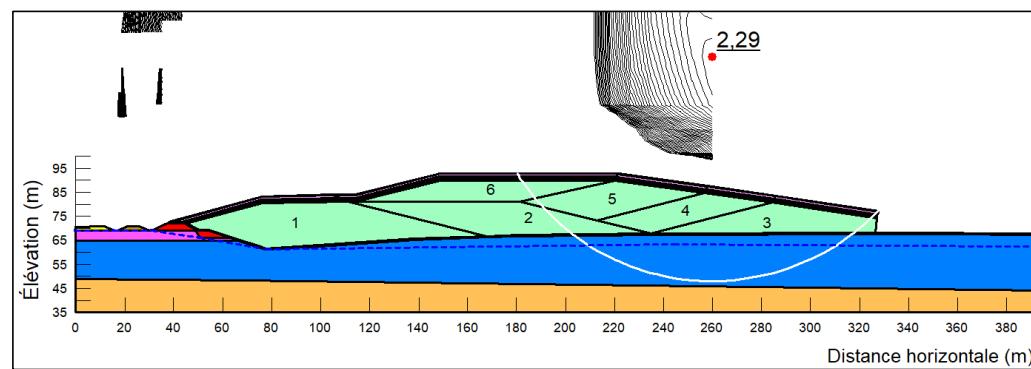
No2: Stabilité du front de déposition no 2 en condition non drainée



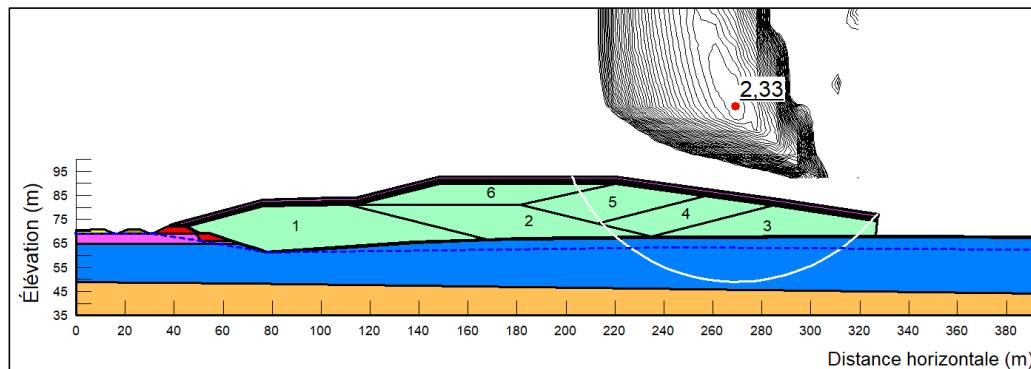
No3: Stabilité du front de déposition no 3 en condition non drainée



Globale versants ouest et est: Stabilité globale des versants périphériques en condition non drainée



Globale versants de la vallée centrale: Stabilité globale des versants périphériques en condition non drainée



(2) Résultats des analyses de stabilité des fronts de déposition du stablex dans l'axe Nord-Sud:

Lien slope:

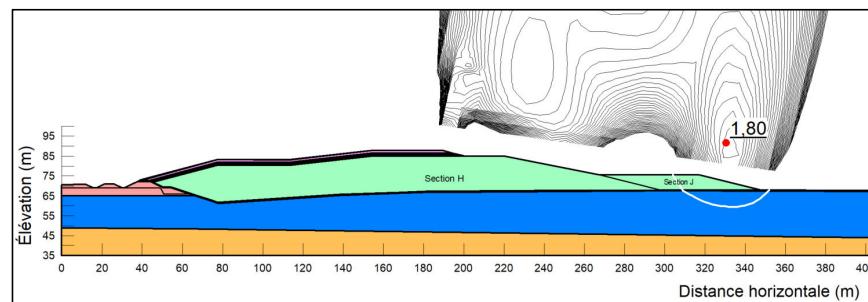
[Déposition\683160_Stab_NordSud.gsz](#)

Ligne d'analyse :	Conditions de chargement (avec le			Conditions de chargement (sans recouvrement et		
	Non drainée (court terme) FS>1,3	Drainée (long terme) FS>1,5	Pseudo- statique FS>1,1	Non drainée (court terme) FS>1,3	Drainée (long terme) FS>1,5	Pseudo- statique FS>1,1
J	1,8	s. o.	1,62	1,95	s. o.	1,43
H	1,14*	s. o.	1,02*	1,10*	s. o.	0,44*
A	1,15*	s. o.	1,02*	1,14*	s. o.	1,03*
C	1,28	s. o.	1,13	1,29	s. o.	1,15
E	1,61	s. o.	1,43	1,58	s. o.	1,43

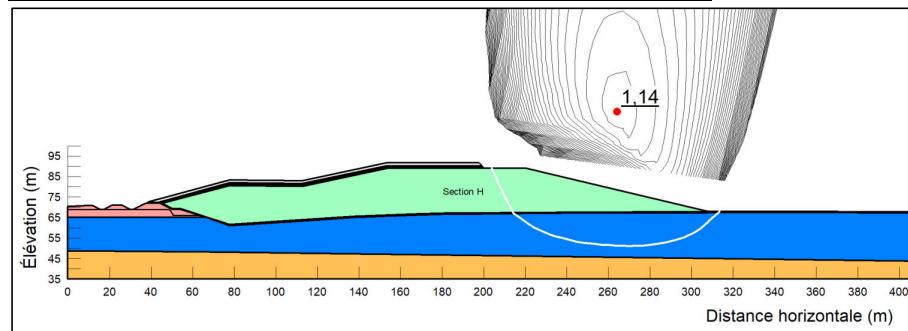
Conclusions:

- (1) Les résultats des analyses de stabilité ont montré que les facteurs de sécurité ainsi trouvés sont similaires à ceux trouvés auparavant en ingénierie préliminaire : le non-respect des critères de conception pour les lignes H
- (2) L'ajout du système de captage du lixiviat, de l'imperméabilisation et du recouvrement final n'a pas affecté la condition de la distance minimale de 20 m qui était requise entre le pied du cône central et le front de déposition

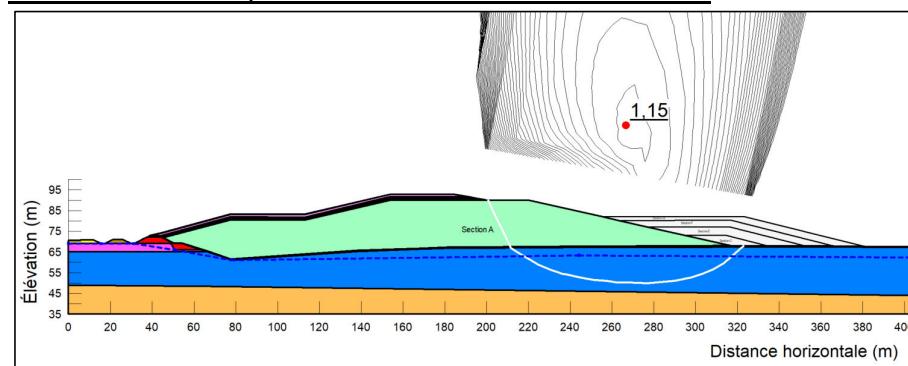
J: Stabilité du front de déposition de la section J en condition non drainée



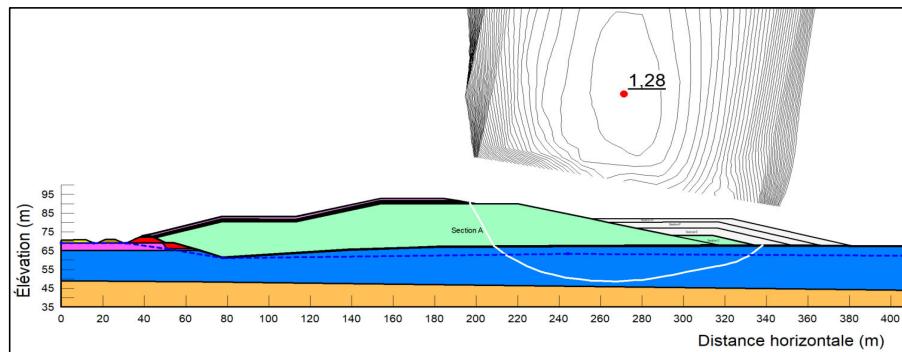
H: Stabilité du front de déposition de la section H en condition non drainée



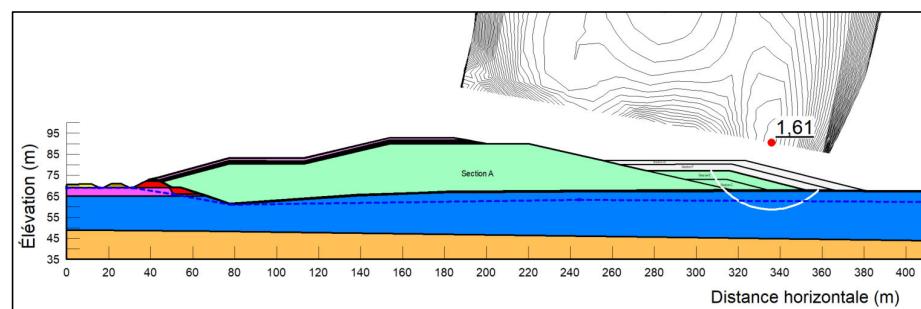
A: Stabilité du front de déposition de la section A en condition non drainée



C: Stabilité du front de déposition de la section C en condition non drainée



E: Stabilité du front de déposition de la section E en condition non drainée



 SNC-LAVALIN	NOTE DE CALCUL Risque de rupture de la géomembrane		Client no. SLI no.	695012 - 0000 - 4GEB - 0001																											
	Client Stablex - Blainville	Révisions	Date	Préparé par HS	Vérifié par FSM	Approuvé																									
Nom du projet:	Cellule 6 - Réponses aux questions du MELCC - Série 2	PA	2023-02-20																												
Contrat:		PB	2023-																												
Composante:		00	2023-																												
No. de composante:	695012 - 0000 - 4GEB - 0001																														
TITRE																															
Calcul de l'élongation de la géomembrane																															
OBJECTIFS																															
Déterminer le risque de rupture de la géomembrane en calculant l'élongation de la géomembrane entre chaque deux points le long du fond de la demi cellule 6.																															
MÉTHODOLOGIE																															
Utiliser la méthode OhioEPA (2004) de Geotechnical Resource Group (GeoRG), State of Ohio Environmental Protection Agency. La méthode utilise la déformation (tassement) entre deux points successifs pour calculer l'élongation entre ces deux points.																															
Localisation des fichiers de calculs (logiciels, Excel, etc...):		683160_Stablex_Calcul de l'élongation de la membrane.xlsx																													
RÉFÉRENCES																															
DeHavilland et al. (2004). <i>Geotechnical and Stability Analyses for Ohio Waste Containment Facilities</i> . OhioEPA, Geotechnical Resource Group, Ohio Environmental Protection Agency, Columbus.																															
CONCLUSIONS																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Segment (points)</th> <th>Longueur du segment avant tassement, L_0 (m)</th> <th>Longueur du segment après tassement, L_f (m)</th> <th>Élongation, E_f (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 – 2</td> <td>34,49</td> <td>35,61</td> <td>3,25</td> </tr> <tr> <td>2 – 3</td> <td>35,37</td> <td>35,36</td> <td>-0,02</td> </tr> <tr> <td>3 – 4</td> <td>67,76</td> <td>67,71</td> <td>-0,08</td> </tr> <tr> <td>4 – 6</td> <td>149,5</td> <td>149,55</td> <td>0,03</td> </tr> <tr> <td>5 – 6</td> <td>57,5</td> <td>57,6</td> <td>0,17</td> </tr> </tbody> </table>								Segment (points)	Longueur du segment avant tassement, L_0 (m)	Longueur du segment après tassement, L_f (m)	Élongation, E_f (%)	1 – 2	34,49	35,61	3,25	2 – 3	35,37	35,36	-0,02	3 – 4	67,76	67,71	-0,08	4 – 6	149,5	149,55	0,03	5 – 6	57,5	57,6	0,17
Segment (points)	Longueur du segment avant tassement, L_0 (m)	Longueur du segment après tassement, L_f (m)	Élongation, E_f (%)																												
1 – 2	34,49	35,61	3,25																												
2 – 3	35,37	35,36	-0,02																												
3 – 4	67,76	67,71	-0,08																												
4 – 6	149,5	149,55	0,03																												
5 – 6	57,5	57,6	0,17																												
<p>Les résultats des calculs montrent qu'il n'y a pas de risque de rupture de la membrane suite au poids du stablex et du recouvrement finale.</p> <p>Le guide de conception exige que l'élongation anticipée soit de 50 % inférieure à celle qui est trouvée au point d'infexion (yield elongation) indiqué dans la spécification GRI GM-13 (<i>Geosynthetic Institute. GRI test method GM 13, juin 2009</i>), c'est-à-dire 12 % pour une géomembrane en polyéthylène haute densité (PEHD) de 1,5 mm.</p> <p>Selon les résultats obtenus cette exigence est respectée.</p>																															

 SNC-LAVALIN	DESIGN BRIEF / NOTES DE CALCUL	CLIENT Stablex - Blainville	CONTRACT / CONTRAT	DESIGN BRIEF CODE / CODE DES NOTES DE CALCUL	REV.	PAGE
		PROJECT / PROJET Cellule 6 - Réponses aux questions du MELCC - Série 2	0	Client No. 0 SLI No. 695012 - 0000 - 4GEB - 0001	PA	1
SUBJECT / SUJET				PREPARED BY / PRÉPARÉ PAR H.Sfouli, M.Sc.A	DATE	2023-02-20
		Calcul de l'élongation de la géomembrane		CHECKED BY / VÉRIFIÉ PAR Faustin Saleh Mbemba, ing., PhD.	DATE	

En utilisant la méthode de calcul de la déformation entre deux points (Ohio EPA, 2004) pour calculer l'élongation entre les axes définies par les points 1 à 6 tels qu'indiqués au tableau si-dessous:

Référence: DeHavilland et al. (2004). Geotechnical and Stability Analyses for Ohio Waste Containment Facilities. OhioEPA, Geotechnical Resource Group, Ohio Environmental Protection Agency, Columbus.

(1)- Élongation entre le point 1 et le point 2:

X12 (m)	32,80	X1'2' (m)	32,80
Y12 (m)	10,68	Y1'2' (m)	13,88
L0 (m)	34,49	Lf (m)	35,61
Elongation 1-2 (%)			3,25

Strain

Once settlement has been calculated for each settlement point, the strain that will occur between each adjacent point can be calculated. The strain can be estimated by using the following equation:

$$E_T (\%) = \frac{L_f - L_0}{L_0} \cdot 100 \quad (6.8)$$

where E_T = tensile strain,

L_0 = original distance separating two location points, and

L_f = the final distance separating the same two points after settlement is complete.

(2)- Élongation entre le point 2 et le point 3:

X23 (m)	35	X2'3' (m)	35
Y23 (m)	2,18	Y2'3' (m)	2,08
L0 (m)	35,07	Lf (m)	35,06
Elongation 2-3 (%)			-0,02

(3)- Élongation entre le point 3 et le point 4:

X34 (m)	67,7	X3'4' (m)	67,7
Y34 (m)	2,95	Y3'4' (m)	0,95
L0 (m)	67,76	Lf (m)	67,71
Elongation 3-4 (%)			-0,08

(4)- Élongation entre le point 4 et le point 6:

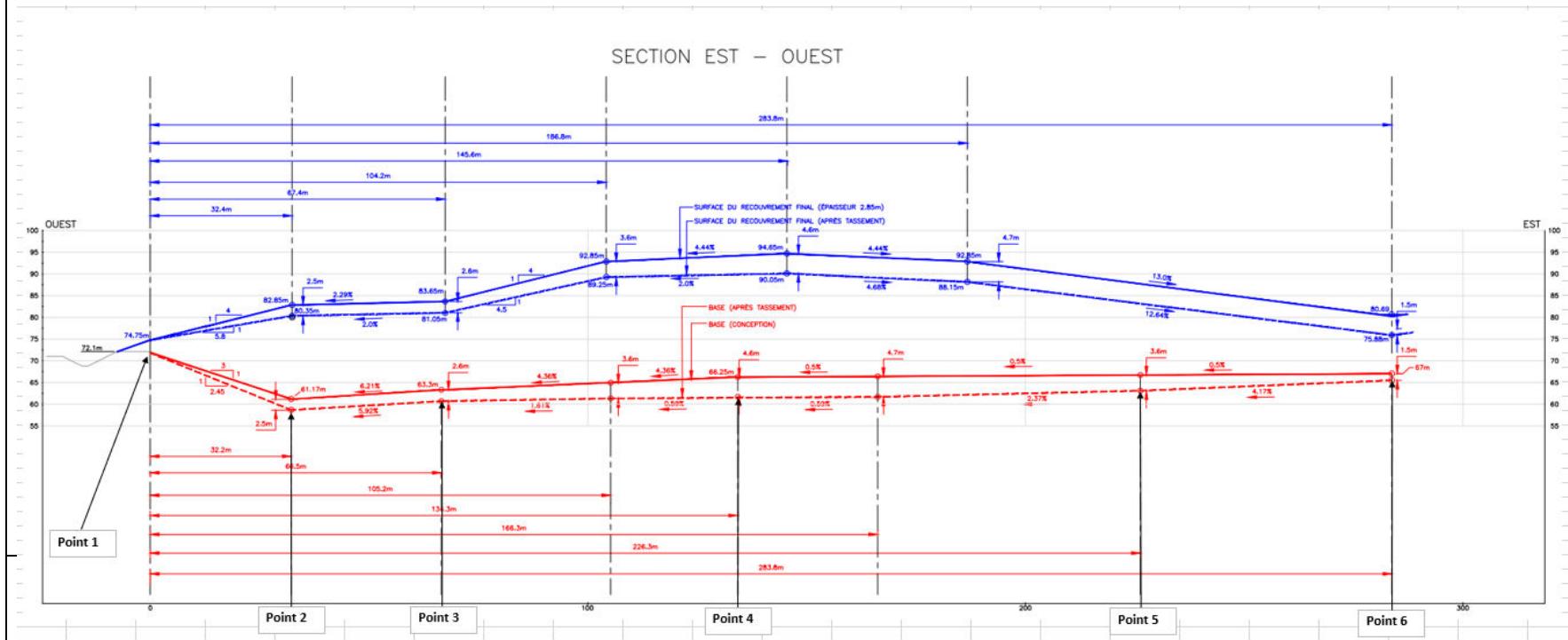
X46 (m)	149,5	X4'6' (m)	149,5
Y46 (m)	0,75	Y4'6' (m)	3,85
L0 (m)	149,50	Lf (m)	149,55
Elongation 4-6 (%)			0,03

(5)- Élongation entre le point 5 et le point 6:

X56 (m)	57,50
Y56 (m)	0,25
L0 (m)	57,5

X5'6' (m)	57,50
Y5'6' (m)	2,4
Lf (m)	57,60

Elongation 5-6 (%) | 0,17



Référence: \\Indu01\public\proj\683160_Stablex Cell 6 Réponse Questions MELCC\40_DD_DESSINS\DWG\20221202_MELCC_RESPONSE\E-O SECTION.dwg

Résultats:

Les résultats des calculs montrent qu'il n'y a pas de risque de rupture de la membrane suite au poids du stablex et du recouvrement finale.

Le guide de conception exige que l'élongation anticipée soit de 50 % inférieure à celle qui est trouvée au point d'infexion (**yield elongation**) indiqué dans la spécification GRI GM-13 (*Geosynthetic Institute. GRI test method GM 13, juin 2009*), c'est-à-dire 12 % pour une géomembrane en polyéthylène haute densité (PEHD) de 1,5 mm.

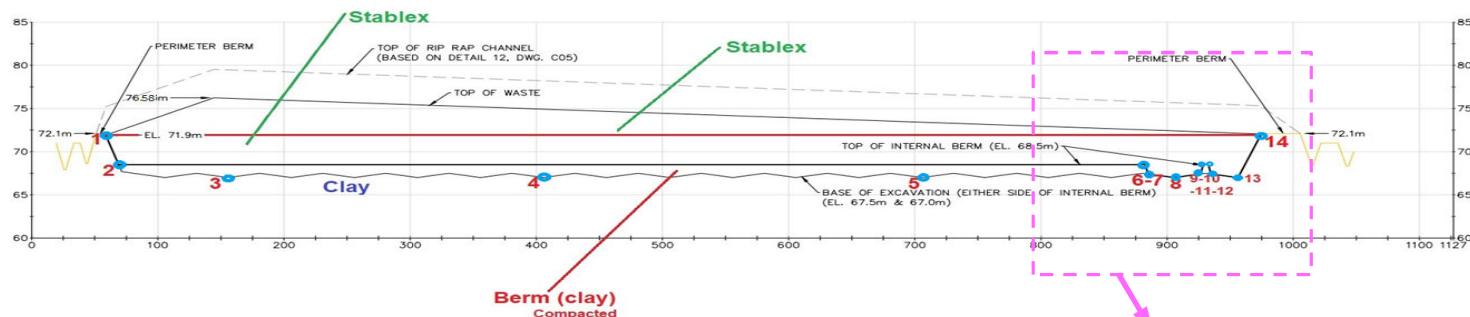
Selon les résultats obtenus cette exigence est respectée.

 SNC-LAVALIN	NOTE DE CALCUL ANALYSE DES TASSEMENTS	Client no.	695012-6010-4GEB-0001
	Client Stablex - Blainville	SLI no.	
Nom du projet:	Cellule 6 - Réponses aux questions du MELCC	Révisions	Date
Contrat:	695012	PA	2023-08-08
Composante:	6010	PB	
No. de composante:	695012-6010-4GEB-0001	00	2023-08-29
TITRE			
ANALYSE DES TASSEMENTS DANS L'AXE NORD-SUD DE LA CELLULE 6 - EXEMPLE DE LA MÉTHODOLOGIE DE CALCUL UTILISÉE			
OBJECTIFS			
Calculer les tassements dans l'axe Nord - Sud de la cellule 6 projetée, à Stablex Blainville. Les valeurs obtenues seront utilisées par le dessinateur pour établir les différentes pentes de la cellule 6 lorsque les tassements se seront produits.			
MÉTHODOLOGIE			
Utiliser la coupe A-A orientée Nord - Sud dans la vallée de la cellule 6 projetée (coupe provenant du dessin) Se fixer un nombre de points à la base de la cellule ou au fond de l'excavation (14 points au total, incluant les 2 points au sommet de l'excavation ou à la surface du sol : 1 point côté Nord et 1 point côté Sud) Déterminer l'épaisseur de chacune de couches au droit de la verticale de chaque point choisi (argile de la diguette, produit stablex), afin de déterminer la contrainte (additionnelle) appliquée en ce point. Déterminer les conditions initiales de chaque point (avant excavation), et donc sa contrainte initiale. Déterminer aussi les conditions après excavation. Subdiviser la couche d'argile en dessous de chaque point en plusieurs sous-couches et utiliser la théorie de Terzaghi pour déterminer le tassement, en fonction de l'OCR (Over Consolidation Ratio) Les propriétés de consolidation des matériaux proviennent de l'ingénierie préliminaire et de la campagne d'investigation géotechnique supplémentaire de 2023. L'indice de compression et l'indice de recompression ont été recalculés. Une couche d'argile est considérée surconsolidée lorsque $OCR \geq 1.5$ et normalement consolidée lorsque $1 \leq OCR < 1.5$ (la zone avec $OCR < 1.5$ a beaucoup d'incertitude pour qu'on considère la couche surconsolidée).			
RÉFÉRENCES			
<p>Rapport d'ingénierie préliminaire - Cellule 6 (février 2022)</p> <p>Réponses à la 2e série de questions du MELCCFP (décembre 2022)</p> <p>Campagne d'investigation géotechnique supplémentaire (printemps 2023)</p> <p>Terzaghi, K. (1943)</p> <p>Terzaghi, K., Peck, R. B., & Mesri, G. (1996)</p>			

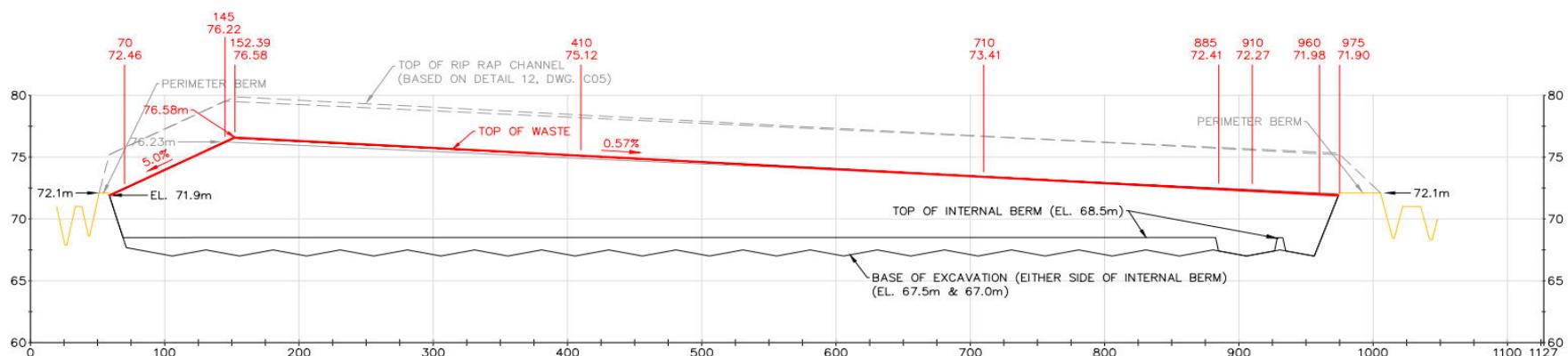
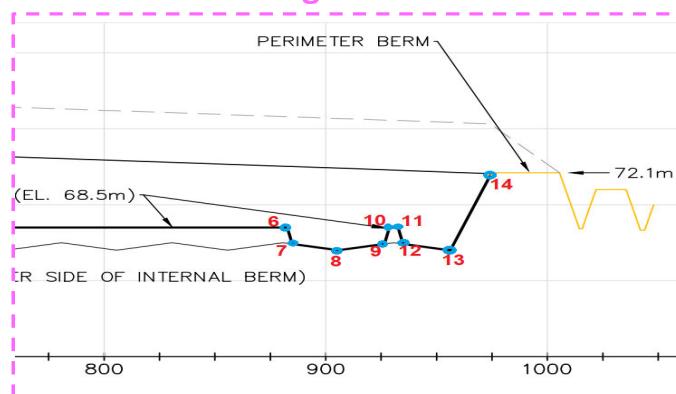
APPLICATION DE LA MÉTHODE

Les points sont choisis à la base de la cellule (au fond de l'excavation, points 2 à 13). On inclut les deux points de contact de l'excavation avec la surface (points 1 et 14).

On prend des points plus rapprochés vers le Sud de la cellule où la structure du fond de la cellule est plus complexe



Agrandissement



CONCLUSIONS

Les tassements les plus grands surviennent au droit de la verticale du point le plus haut dans la vallée (dans l'axe Nord - Sud), $S_t = 1.38 \text{ m}$

Des tassements de 0.30 m ont été assumés aux points de la cellule ou de l'excavation situés à la surface du sol (considérant une consolidation sous le poids propre)

Les tassements calculés de chacun des 14 points sont synthétisés dans le tableau ci-dessous:

RESULTATS

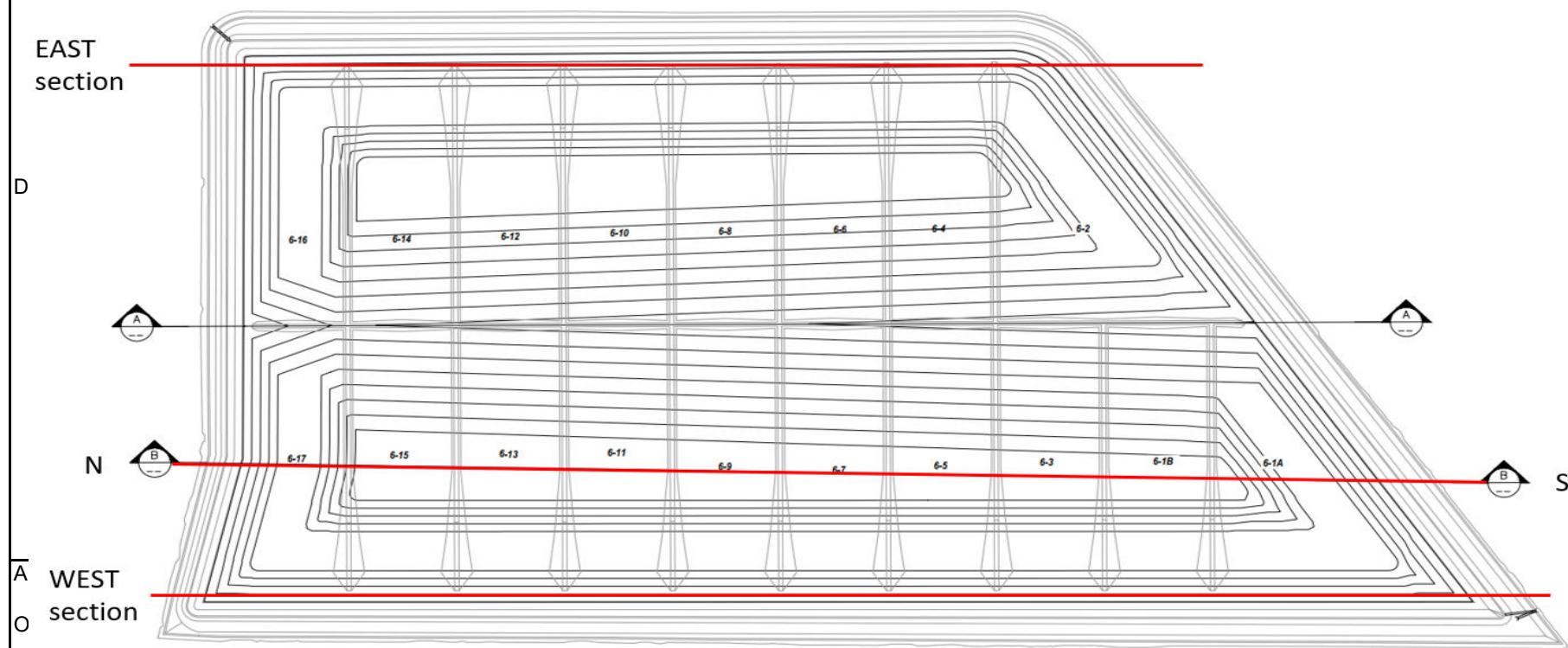
Point	Tassement, S_t (m)
1	0,30
2	0,52
3	1,29
4	0,97
5	0,64
6	0,40
7	0,39
8	0,42
9	0,37
10	0,29
11	0,29
12	0,35
13	0,39
14	0,30

SNC-LAVALIN	DESIGN BRIEF / NOTES DE CALCUL	CLIENT Stablex - Blainville	CONTRACT / CONTRAT 695012	DESIGN BRIEF CODE / CODE DES NOTES DE CALCUL Client No. 0 SLI No. 695012-6010-4GEB-0001		REV.	PAGE	
		PROJECT / PROJET Cellule 6 - Réponses aux questions du MELCC				00	1	
SUBJECT / SUJET		PREPARED BY / PRÉPARÉ PAR Faustin Saleh Mbemba, ing., PhD.				DATE		
ANALYSE DES TASSEMENTS DANS L'AXE NORD-SUD DE LA CELLULE 6 - EXEMPLE DE LA MÉTHODOLOGIE DE CALCUL UTILISÉE		CHECKED BY / VÉRIFIÉ PAR				DATE	2023-08-08	

Ci-dessous, on présente la vue en plan de la cellule 6 et la section A-A (dessin) et les sections B-B, section est (EAST) et section ouest (WEST) (avec leurs stratigraphies existantes) (voir le rapport d'ingénierie préliminaire)

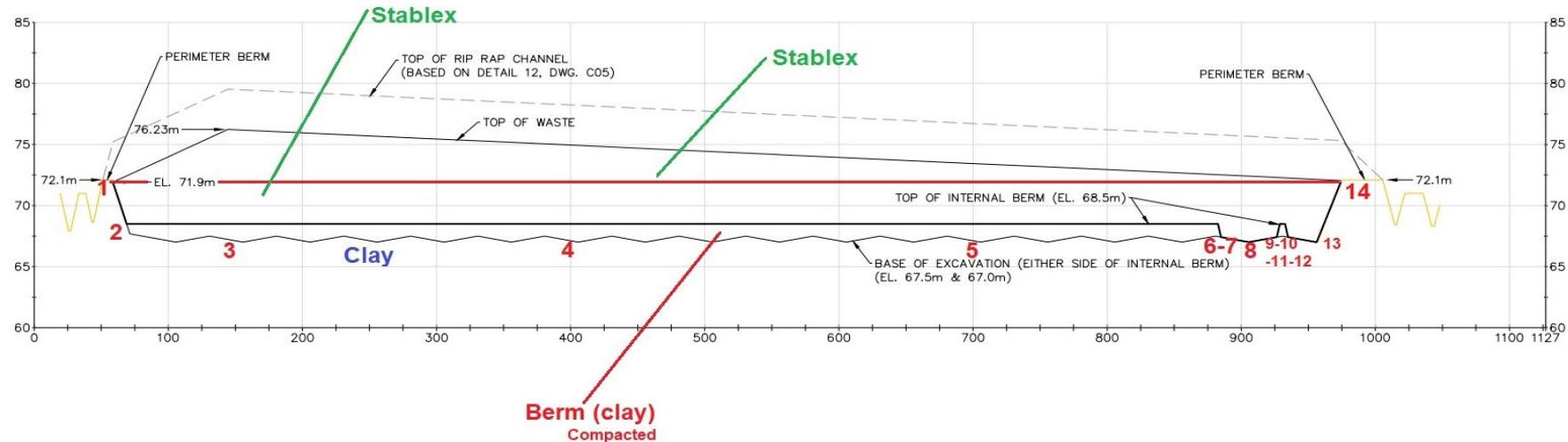
La section A-A (2) permet de déterminer l'épaisseur de chacune de couches au-dessus de chacun des 14 points choisis (argile de la digue interne, produit Stablex)
Les sections B-B, section est et section ouest permettent de déterminer la stratigraphie en dessous de chaque point choisi, et précisément l'épaisseur de la couche d'argile à subdiviser en sous-couches pour les calculs des tassements

VUE EN PLAN DE LA CELLULE 6 ET SECTION A-A, B-B, SECTION EST ET SECTION OUEST

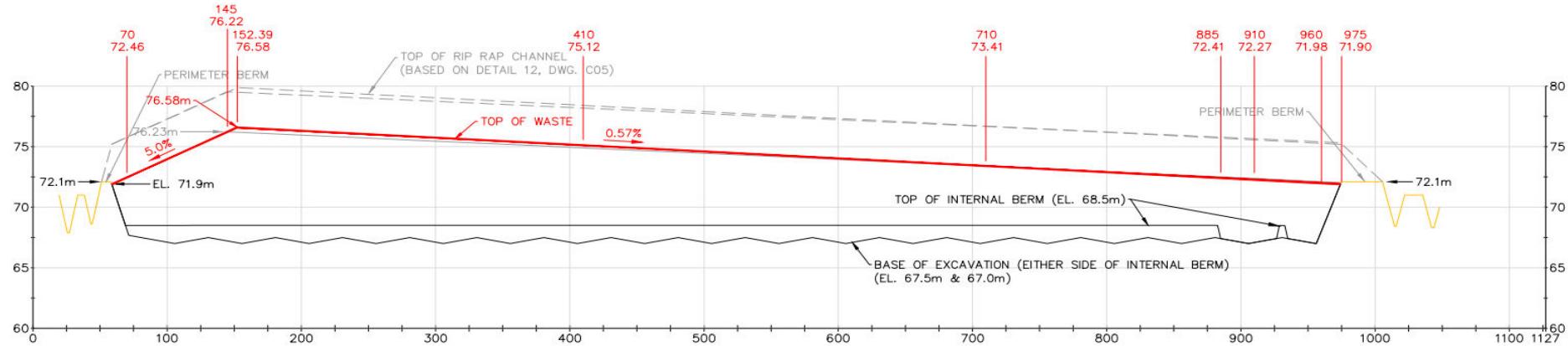


Les tassements sont calculés aux point 1 à 14

Section A-A (1)

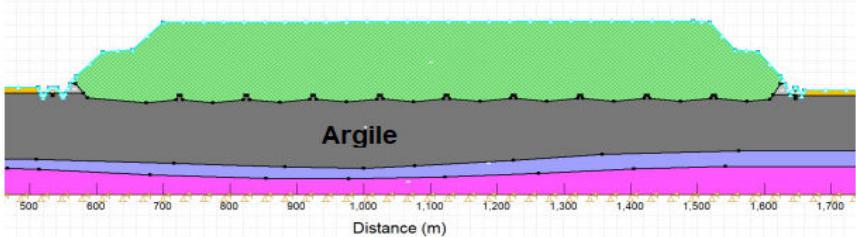


Section A -A (2)

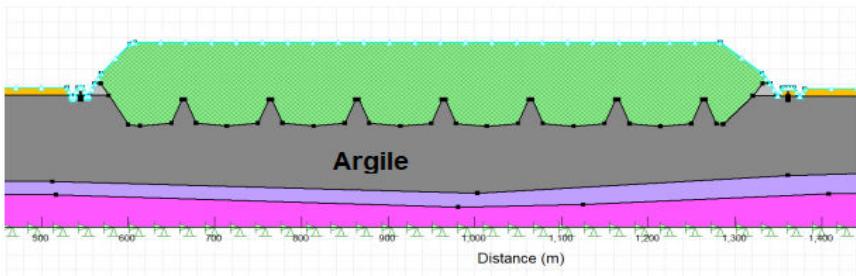


Stratigraphie suivant l'axe Nord – Sud

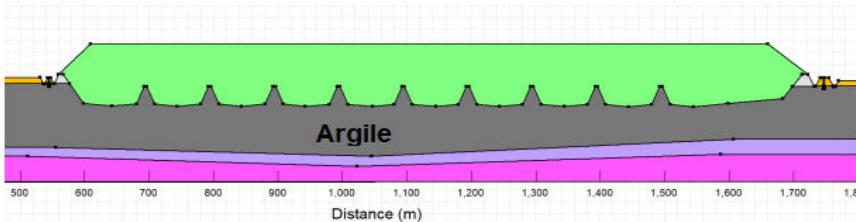
1) Section B-B (centrale)



2) Section Est



3) Section Ouest



PROPRIÉTÉS DES MATERIAUX

Propriété de consolidation de l'argile naturelle	Indice de compression, C_c	0,900
	Indice de recompression, C_r	0,080
	Pression de préconsolidation, σ'_p (kPa)	184
	Indice des vides initial, e_0	1,868
Propriétés générales (poids volumique) des différents matériaux	Poids volumique Stablex, $\gamma_{Stablex}$ (kN/m ³)	16,0
	Poids volumique déjaugé du sable, γ_{sable} (kN/m ³)	7,2
	Poids volumique argile, γ_{argile} (kN/m ³)	16,0
	Poids volumique recouvrement, $\gamma_{recouvrement}$ (kN/m ³)	17,0

 SNC-LAVALIN	DESIGN BRIEF / NOTES DE CALCUL	CLIENT Stablex - Blainville	CONTRACT / CONTRAT 695012	DESIGN BRIEF CODE / CODE DES NOTES DE CALCUL Client No. 0 SLI No. 695012-6010-4GEB-0001		REV.	PAGE	
		PROJECT / PROJET Cellule 6 - Réponses aux questions du MELCC		Client No. 0 SLI No. 695012-6010-4GEB-0001		00	1	
SUBJECT / SUJET		PREPARED BY / PRÉPARÉ PAR Faustin Saleh Mbemba, ing., PhD.				DATE		
ANALYSE DES TASSEMENTS DANS L'AXE NORD-SUD DE LA CELLULE 6 - EXEMPLE DE LA MÉTHODOLOGIE DE CALCUL UTILISÉE				CHECKED BY / VÉRIFIÉ PAR		DATE		

Synthèse de la théorie de consolidation de Terzaghi

Consolidation =

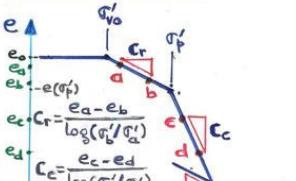
Tassement (compression) immédiat

$$\Delta h = \frac{\Delta \sigma_v}{E} h$$

Consolidation primaire

- sol normalement consolidé : $OCR = 1$
- sol surconsolidé : $OCR > 1$
- (sol sous-consolidé : $OCR < 1$)

Compression (consolidation) secondaire



a) Sol normalement consolidé:

(terme avec C_c , $\sigma'_p = \sigma'_{v0}$)

$$S = \frac{C_c}{1+e_0} h \times \log\left(\frac{\sigma'_{vF}}{\sigma'_{v0}}\right)$$

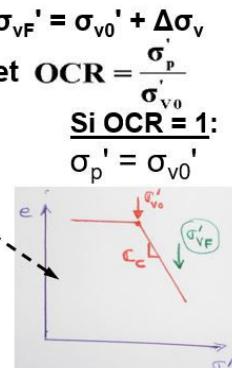
b) Sol surconsolidé :

- Si $\sigma'_{vF} < \sigma'_p$ (terme avec C_r):

$$S = S_r = \frac{C_r}{1+e_0} h \times \log\left(\frac{\sigma'_{vF}}{\sigma'_{v0}}\right)$$

- Si $\sigma'_{vF} > \sigma'_p$ (termes avec C_r et C_c):

$$S = S_r + S_c = \frac{C_r}{1+e_0} h \times \log\left(\frac{\sigma'_p}{\sigma'_{v0}}\right) + \frac{C_c}{1+e_0} h \times \log\left(\frac{\sigma'_{vF}}{\sigma'_p}\right)$$



Pour nos calculs :

- Sol normalement consolidé si $1 \leq OCR < 1.5$
- Sol surconsolidé si $OCR \geq 1.5$

 SNC-LAVALIN	DESIGN BRIEF / NOTES DE CALCUL	CLIENT Stablex - Blainville	CONTRACT / CONTRAT	DESIGN BRIEF CODE / CODE DES NOTES DE CALCUL	REV.	PAGE
		PROJECT / PROJET Cellule 6 - Réponses aux questions du MELCC	695012	Client No. 0 SLI No. 695012-6010-4GEB-0001	00	1
SUBJECT / SUJET		PREPARED BY / PRÉPARÉ PAR		DATE		
	ANALYSE DES TASSEMENTS DANS L'AXE NORD-SUD DE LA CELLULE 6 - EXEMPLE DE LA MÉTHODOLOGIE DE CALCUL UTILISÉE	Faustin Saleh Mbemba, ing., PhD.		2023-08-08		
		CHECKED BY / VÉRIFIÉ PAR		DATE		
		Pt 1 Pt 2 Pt 3 Pt 4 Pt 5 Pt 6 Pt 7				
Élévation de la surface du recouvrement (m)		72,46	76,58	75,12	73,41	72,42
Élévation de la base du stablex (m)		68,5	68,5	68,5	68,5	67,5
Epaisseur couche stablex + recouvrement (m)		3,96	8,08	6,62	4,91	3,92
Contrainte effective $\Delta\sigma'$ appliquée au point (kPa)		63,36	129,28	105,92	78,56	62,72
Élevation berme (argile compactée) (m)		68,5	68,5	68,5	68,5	68,5
Élevation sommet couche argile (ou fond berme) (m)		67,5	67	67	67	67
Elevation du fond de la couche d'argile (m)		45,5	45,5	44	47	47
Épaisseur couche d'argile (m)		22	21,5	23	20	18
		Pt 8 Pt 9 Pt 10 Pt 11 Pt 12 Pt 13 Pt 14				
Élévation de la surface du recouvrement (m)		72,27	72,2	72,15	72,07	72
Élévation de la base du stablex (m)		67	67,5	68,5	68,5	67,5
Epaisseur couche stablex + recouvrement (m)		5,27	4,7	3,65	3,57	4,5
Contrainte effective $\Delta\sigma'$ appliquée au point (kPa)		84,32	75,2	58,4	57,12	72
Élevation berme (argile compactée) (m)		68,5	68,5	68,5	68,5	68,5
Élevation sommet couche argile (ou fond berme) (m)		67	67	67,5	67,5	67
Elevation du fond de la couche d'argile (m)		49	49	49	49	49
Épaisseur couche d'argile (m)		18	18	18,5	18,5	18
RESULTATS (TASSEMENTS)						
Point	Tassement, S_t (m)					
1	0,30					
2	0,52					
3	1,29					
4	0,97					
5	0,64					
6	0,40					
7	0,39					
8	0,42					
9	0,37					
10	0,29					
11	0,29					
12	0,35					
13	0,39					
14	0,30					

Cellule 6	
Nombre des sous cellules active	12
Surface ouverte de la cellule 6	142080 m ²
Volume annuel d'eau entrant dans les cellules excavées et provenant d'autres source que les précipitations directes (fond, parois, environ 0.125 m ³ /jr)	0 m ³ /an

Bassins 7, 8 et 9	
Surface ouverte des deux bassins	20200 m ²
Volume des 3 bassins	51400 m ³
Usine	
Volume annuel d'eau de ruissellement du périmètre de l'usine transféré vers les bassins 7 et 8.	5000 m ³ /an

Vidange des bassins	
Débit de conception de l'unité de traitement des eaux	50 m ³ /hr
@ 3 quarts de travail de 40 heures/semaine	25000 m ³ /mois
Débit supplémentaire possible si 24/7	10000 m ³ /mois

% en opération	Débit de traitement (m ³ /h)
100%	34,72

BILAN MENSUEL

Bilan mensuel des bassins 7, 8 et 9	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	TOTAL
Température moyenne (deg-C)	-11,5	-9,5	-3,6	5,4	12,4	17,4	19,8	18,7	14,1	7,3	0,6	-7,1	
Pluie (mm)	32	21,8	30,7	72,9	86,5	103,1	91,9	95,9	91,7	93,1	80,4	36	836
Neige (cm) (1 cm neige = 1 mm d'eau)	55,8	43,1	38,5	14	0,3	0	0	0	0	3,1	22,8	51,3	229
Précipitations totales (équivalent en mm de pluie)	87,8	64,9	69,2	86,9	86,8	103,1	91,9	95,9	91,7	96,2	103,2	87,3	1065
Précipitations totales vers bassins 7, 8 et 9 (équiv. en mm de pluie)	32	21,8	30,7	194	168,4	103,1	91,9	95,9	91,7	96,2	103,2	36	1065
Maximum Evapotranspiration effective au sol (mm)	0	0	0	9	68	113	130	112	52	3	0	0	487
Evapotranspiration lacustre (mm)	0	0	0	29	79	113	130	112	72	32	0	0	567
Débit intrant bassins 7, 8 et 9													
Infiltration d'eau	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Débit pompé de cellule 6 vers bassins 7, 8 et 9	4547	3097	4362	27564	23926	14648	13057	13625	13029	13668	14663	5115	151301
Ruisseaulement du bassin 7, 8 et 9	646	440	620	3919	3402	2083	1856	1937	1852	1943	2085	727	21511
Du périmètre de l'usine	191	130	184	436	517	617	550	574	548	557	481	215	5000
Sous-total débit intrant	5384	3668	5166	31918	27845	17348	15463	16136	15430	16168	17228	6057	177812
Débit pompage cellule 6 vers bassin 7, 8 et 9 (m ³ /hr), moyenne mensuelle	6	5	6	38	32	20	18	18	18	18	20	7	
Débit extrant bassins 7, 8 et 9													
Vers usine de traitement des eaux (m ³ /mois)	5384	3668	5166	25000	25000	25000	17574	16136	15430	16168	17228	6057	177812
Évapotranspiration effective au sol de la cellule 6	assume négligeable car la surface de travail est majoritairement du Stablex											0	0
Évaporation lacustre bassin 7, 8 et 9													
Sous-total débit extrant	5384	3668	5166	25000	25000	25000	17574	16136	15430	16168	17228	6057	177812
Average m ³ /hr	7	5	7	35	34	35	24	22	21	22	24	8	
Volume entreposé dans bassin 7, 8 et 9 (m ³) à la fin du mois. Max 51400 m ³ (assume 0 m ³ dans les bassins au début de l'année)	0	0	0	6918	9764	2111	0	0	0	0	0	0	
	51400	51400	51400	44482	41636	49289	51400	51400	51400	51400	51400	51400	

Bilan mensuel cellule 6	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	TOTAL
Température moyenne (deg-C)	-11,5	-9,5	-3,6	5,4	12,4	17,4	19,8	18,7	14,1	7,3	0,6	-7,1	
Pluie (mm)	32	21,8	30,7	72,9	86,5	103,1	91,9	95,9	91,7	93,1	80,4	36	836
Neige (cm) (1 cm neige = 1 mm d'eau)	55,8	43,1	38,5	14	0,3	0	0	0	0	3,1	22,8	51,3	229
Précipitations totales (équivalent en mm de pluie)	87,8	64,9	69,2	86,9	86,8	103,1	91,9	95,9	91,7	96,2	103,2	87,3	1065
Précipitations totales vers cellule 6 (équiv. en mm de pluie)	32	21,8	30,7	194	168,4	103,1	91,9	95,9	91,7	96,2	103,2	36	1065
Maximum Evapotranspiration effective au sol (mm)	0	0	0	9	68	113	130	112	52	3	0	0	487
Evapotranspiration lacustre (mm)	0	0	0	29	79	113	130	112	72	32	0	0	567

Débit intrant cellule 6													
Infiltration d'eau	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ruisseaulement de la cellule 6	4547	3097	4362	27564	23926	14648	13057	13625	13029	13668	14663	5115	151301
Sous-total débit intrant	4547	3097	4362	27564	23926	14648	13057	13625	13029	13668	14663	5115	151301
Débit extrant cellule 6													
Vers bassins 7, 8 et 9 (m ³ /mois)	4547	3097	4362	27564	23926	14648	13057	13625	13029	13668	14663	5115	151301
Average m ³ /hr	6	5	6	38	32	20	18	18	18	18	20	7	
Évapotranspiration effective au sol de la cellule 6	assume négligeable car la surface de travail est majoritairement du Stablex											0	
Sous-total débit extrant	4547	3097	4362	27564	23926	14648	13057	13625	13029	13668	14663	5115	151301
Volume entreposé dans cellule 6 ouvert (m ³) à la fin du mois	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Nb Days per Month 31 28 31 30 31 30 31 31 30 31 30 31

Cellule 6	
Nombre des sous cellules active	12
Surface ouverte de la cellule 6	142080 m ²
Volume annuel d'eau entrant dans les cellules excavées et provenant d'autres source que les précipitations directes (fond, parois, environ 0.125 m ³ /jr)	0 m ³ /an

Bassins 7, 8 et 9	
Surface ouverte des deux bassins	20200 m ²
Volume des 3 bassins	51400 m ³
Usine	
Volume annuel d'eau de ruissellement du périmètre de l'usine transféré vers les bassins 7 et 8.	5000 m ³ /an

Vidange des bassins	
Débit de conception de l'unité de traitement des eaux	50 m ³ /hr
@ 3 quarts de travail de 40 heures/semaine	25000 m ³ /mois
Débit supplémentaire possible si 24/7	10000 m ³ /mois

% en opération	Débit de traitement (m ³ /h)
100%	48,61

BILAN MENSUEL

Bilan mensuel des bassins 7, 8 et 9	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	TOTAL
Température moyenne (deg-C)	-11,5	-9,5	-3,6	5,4	12,4	17,4	19,8	18,7	14,1	7,3	0,6	-7,1	
Pluie (mm)	32	21,8	30,7	138,8	86,5	103,1	91,9	95,9	91,7	93,1	80,4	36	902
Neige (cm) (1 cm neige = 1 mm d'eau)	55,8	43,1	38,5	14	0,3	0	0	0	0	3,1	22,8	51,3	229
Précipitations totales (équivalent en mm de pluie)	87,8	64,9	69,2	152,8	86,8	103,1	91,9	95,9	91,7	96,2	103,2	87,3	1131
Précipitations totales vers bassins 7, 8 et 9 (équiv. en mm de pluie)	32	21,8	30,7	259,9	168,4	103,1	91,9	95,9	91,7	96,2	103,2	36	1131
Maximum Evapotranspiration effective au sol (mm)	0	0	0	9	68	113	130	112	52	3	0	0	487
Evapotranspiration lacustre (mm)	0	0	0	29	79	113	130	112	72	32	0	0	567
Débit intrant bassins 7, 8 et 9													
Infiltration d'eau	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Débit pompé de cellule 6 vers bassins 7 et 8	4547	3097	4362	36927	23926	14648	13057	13625	13029	13668	14663	5115	160664
Ruisseaulement du bassin 7, 8 et 9	646	440	620	5250	3402	2083	1856	1937	1852	1943	2085	727	22842
Du périmètre de l'usine	177	121	170	769	480	572	509	532	508	516	446	200	5000
Sous-total débit intrant	5370	3659	5152	42946	27807	17303	15423	16094	15389	16127	17193	6042	188506
Débit pompage cellule 6 vers bassin 7, 8 et 9 (m ³ /hr), moyenne mensuelle	6	5	6	51	32	20	18	18	18	18	20	7	
Débit extrant bassins 7, 8 et 9													
Vers usine de traitement des eaux (m ³ /mois)	5370	3659	5152	25000	25000	25000	25000	19574	15389	16127	17193	6042	188506
Évapotranspiration effective au sol de la cellule 6	assume négligeable car la surface de travail est majoritairement du Stablex												0
Évaporation lacustre bassin 7, 8 et 9													0
Sous-total débit extrant	5370	3659	5152	25000	25000	25000	25000	19574	15389	16127	17193	6042	188506
Average m ³ /hr	7	5	7	35	34	35	34	26	21	22	24	8	
Volume entreposé dans bassin 7, 8 et 9 (m ³) à la fin du mois. Max 51400 m ³ (assume 0 m ³ dans les bassins au début de l'année)	0	0	0	17946	20754	13056	3479	0	0	0	0	0	
	51400	51400	51400	33454	30646	38344	47921	51400	51400	51400	51400	51400	

Bilan mensuel cellule 6	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	TOTAL
Température moyenne (deg-C)	-11,5	-9,5	-3,6	5,4	12,4	17,4	19,8	18,7	14,1	7,3	0,6	-7,1	
Pluie (mm)	32	21,8	30,7	138,8	86,5	103,1	91,9	95,9	91,7	93,1	80,4	36	902
Neige (cm) (1 cm neige = 1 mm d'eau)	55,8	43,1	38,5	14	0,3	0	0	0	0	3,1	22,8	51,3	229
Précipitations totales (équivalent en mm de pluie)	87,8	64,9	69,2	152,8	86,8	103,1	91,9	95,9	91,7	96,2	103,2	87,3	1131
Précipitations totales vers bassins 7, 8 et 9 (équiv. en mm de pluie)	32	21,8	30,7	259,9	168,4	103,1	91,9	95,9	91,7	96,2	103,2	36	1131
Maximum Evapotranspiration effective au sol (mm)	0	0	0	9	68	113	130	112	52	3	0	0	487
Evapotranspiration lacustre (mm)	0	0	0	29	79	113	130	112	72	32	0	0	567
Débit intrant cellule 6													
Infiltration d'eau	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ruisseaulement de la cellule 6	4547	3097	4362	36927	23926	14648	13057	13625	13029	13668	14663	5115	160664
Sous-total débit intrant	4547	3097	4362	36927	23926	14648	13057	13625	13029	13668	14663	5115	160664
Débit extrant cellule 6													
Vers bassins 7, 8 et 9 (m ³ /mois)	4547	3097	4362	36927	23926	14648	13057	13625	13029	13668	14663	5115	160664
Average m ³ /hr	6	5	6	51	32	20	18	18	18	18	20	7	
Évapotranspiration effective au sol de la cellule 6	assume négligeable car la surface de travail est majoritairement du Stablex												0
Sous-total débit extrant	4547	3097	4362	36927	23926	14648	13057	13625	13029	13668	14663	5115	160664
Volume entreposé dans cellule 6 ouvert (m ³) à la fin du mois	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Nb Days per Month 31 28 31 30 31 30 31 31 30 31 30 31

NO. PROJET: 683160

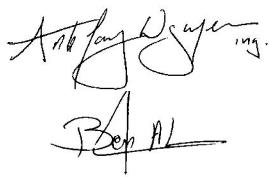
PROJET: STABLEX CELLULE 6

NO. DOC.: 683160-5000-4KEB-0003

RÉVISION: 1

TITRE: ÉVALUATION DES POMPES REQUIS POUR LA NOUVELLE CELLULE 6

PAR: ANH-LONG NGUYEN
DATE: 24 août 2023




RÉVISÉ PAR: HOUSSEM BEN ALI

DATE: 25 août 2023

OBJECTIFS:

- 1 Dimension préliminaire des différents conduites de décharge requis autour de la cellule 6.
- 2 Dimension et sélection de pompes pour gérer les eaux de contact, eau de lixiviation, et eau de fuite

Révision 1: Mise à jour de la note de calcul pour prendre en compte les 35 nouvelles sous-cellules dans la cellule 6.

RÉSULTATS:

- 1 Voir feuillet pour les détails 1_Tuyauterie et 2_Pompes
- 2

PROJECT: STABLEX CELLULE 6
PROJECT No.: 683160

DATE: 2023-08-24
 REVISION: 1
 BY: Anh-Long Nguyen
 REV: Houssem Ben Ali

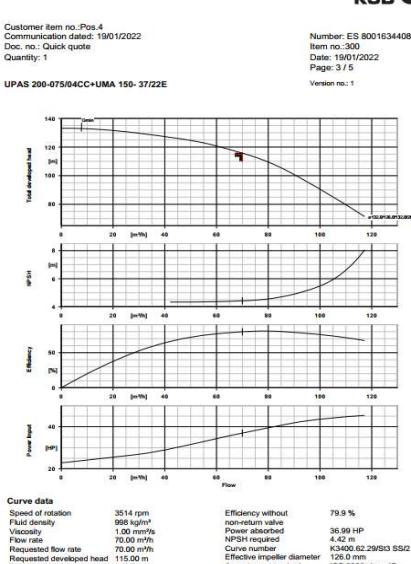
WATER - VELOCITY CALCULATION IN PIPE

SÉLECTION DES POMPES

Option no:	1		2		3		4		5		6		<<< Option sélectionnée		
	Unité	Option cas de base	Option optimisée	Option Q MAX	Option Crue projet: Pompes additionnelles	Option Crue projet avec 2 pompes additionnelles en séries qui alimente chacune 1 ligne	Option Crue projet avec 2 pompes en séries additionnel qui alimentent 2 lignes	5 - P1	vers Bassin 7+8	5 - P2	vers Bassin 7+8	6 - P1	vers Bassin 7+8	6 - P2	vers Bassin 7+8
No. Option		1A vers Bassin 7+8	1B vers usine via Bassin 7+8	2A vers Bassin 7+8	2B vers usine via Bassin 7+8	3	4	5	vers Bassin 7+8	5 - P1 vers Bassin 7+8	5 - P2 vers Bassin 7+8	6 - P1 vers Bassin 7+8	6 - P2 vers Bassin 7+8		
Description		Ingénierie préliminaire de la cellule 6. Débit moyen mensuelle requis pour gérer les eaux de contact	Ingénierie préliminaire de la cellule 6. Débit moyen mensuelle requis pour gérer les eaux de contact	Débit max de la pompe sélectionnée	Pour gérer la crue environnementale = pluie 1:100 ans, 24 hr 115.6 mm x 1.2 changement climatique après la fonte de neige pour maintenir niveau bas dans les sous-cellules à 30 cm ou moins suite aux exigences du Ministère d'Environnement (MELCC)										
Configuration du système de pompage		1 pompe submersible par cellule active, x 2 cellules en service	1 pompe submersible par cellule active, x 2 cellules en service	1 pompe submersible par cellule active, x 2 cellules en service	1 pompe submersible par cellule active, x 2 cellules en service	1 pompe submersible par cellule active, x 2 cellules en service	2 pompe en série par cellule active et par ligne (submersible + pompe horizontale) x 2 cellules en service x 2 lignes redondance	2 pompe en série par cellule active pour alimentation 2 lignes (submersible + pompe horizontale) x 2 cellules en service x 2 lignes redondance							
Dia. Tuyau décharge pompe	po	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	8	8	8	
Dia. Tuyau sur digue périphérique	po	6	6	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
Dia. Extrémité Cell 6 vers Bassins 7 et 8	po	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
DR PEHD	DR11	DR11	DR11	DR11	DR11	DR11	DR11	DR11	DR11	DR11	DR11	DR11	DR11	DR11	
Débit par sous-cellule requis	m3/hr	70	70	70	70	95	155	155	155	155	311	311	311	311	
	usgpm	308	308	308	308	418	682	682	682	682	1369	1369	1369	1369	
TDH calculé avec PipeFlo	m	67	117	55	105	90	104	38	67	38	38	137	137	137	
	ft	218	363	180	344	295	341	123	218	125	125	449	449	449	
Pression décharge pompe (max 200)	psig	94	165	77	148	127	147	53	129	53	182				
Nombre de cellule active		2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	
Débit total pour 2 cellules vers Ligne 1 (Principale)	m3/hr	140	140	140	140	190	non applicable	non applicable	311	311					
Débit total pour 2 cellules vers Ligne 2 de redondance	m3/hr						310	310	310	310	311				
Débit total pour 2 cellules vers Ligne 3 de redondance	m3/hr						310	310	310	310	311				
Débit total lors de la crue de projet							810	810	810	810	812				
Nombre de pompe requis		1 / cellule x 2 = 2	1 / cellule x 2 = 2	1 / cellule x 2 = 2			Line 1: 2 pumps Line 2: 1+1 x 2 = 4 pumps Line 3: 2 pumps Total = 6 pumps	Line 1: 2 pumps Line 2: 1+1 x 2 = 4 pumps Line 3: 1+1 = 2 pumps Total = 6 pumps	Line 1: 2 pumps Line 2: 1+1 x 2 = 4 pumps Line 3: 1+1 = 2 pumps Total = 6 pumps	Line 1: 2 pumps Line 2: 1+1 x 2 = 4 pumps Line 3: 1+1 = 2 pumps Total = 6 pumps	Line 1: 2 pumps Line 2: 1+1 x 2 = 4 pumps Line 3: 1+1 = 2 pumps Total = 6 pumps				
Modèle de pompe		KSB UPAS 200-075	KSB UPAS 200-075	KSB UPAS 200-075	KSB UPAS 200-135, st 6	KSB S200-135, st 6	Submersible: Tsurumi Pump, GSZ Series + Horizontal Pump: Godwin HL300	Submersible: Tsurumi Pump, GSZ Series + Horizontal Pump: Godwin HL300	Submersible: Tsurumi Pump, GSZ Series + Horizontal Pump: Godwin HL300	Submersible: Tsurumi Pump, GSZ Series + Horizontal Pump: Godwin HL300					
Conclusion		Option non-retenue	Option retenue pour l'ingénierie préliminaire de la cellule 6	Option retenue pour l'ingénierie préliminaire de la cellule 6	Non retenu		Option retenue pour répondre aux 2e série de questions du MELCC. Donner flexibilité à Stablex le choix de la configuration de pompage.								
Référence pour le débit de pompage requis		683160-5000-4KEB-0002, révision 00	683160-5000-4KEB-0002, révision 00	n/a	683160-5000-4KEB-0002, révision 03	683160-5000-4KEB-0002, révision 03	683160-5000-4KEB-0002, révision 03	683160-5000-4KEB-0002, révision 03	683160-5000-4KEB-0002, révision 03	683160-5000-4KEB-0002, révision 03					
Référence du modèle PIPEFLO		Voir fichier 683160-5000-4KEB-0003_00 (Modèle PipeFLO_221128_Q_30cm).pipe					M:\ndu\01\public\cipn\683160_Stablex Cell 6 Réponse Questions MELCC40 INGENIERIE40EB NOTES DE CALCUL4K Traitement eau\5000-4KEB-0003 Pompe\683160-5000-4KEB-0003_00 (Modèle PipeFLO_221128_Q_30cm).pipe								

OPTION 1A, 1B, 2A, 2B et 3: Options de base, Option optimisée et Option Qmax

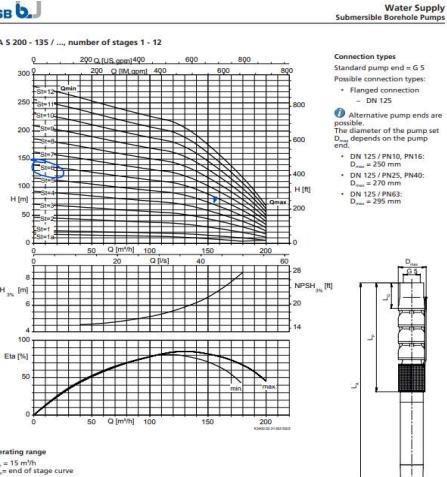
Performance curve



Curve data

Speed of rotation	3514 rpm	Efficiency without non-return valve	79.9 %
Specific density	999 kg/m³	Power absorbed	36.99 kW
Viscosity	1.00 mm²/s	Head required	4.42 m
Flow rate	70.00 m³/h	Curve number	K3000 02.29/G3 SS/2
Estimated flow rate	70.00 m³/h	Effective impeller diameter	126.0 mm
Requested developed head	115.00 m	Acceptance standard	ISO 9906 class 1B
Dev. head without non-return valve	115.74 m		

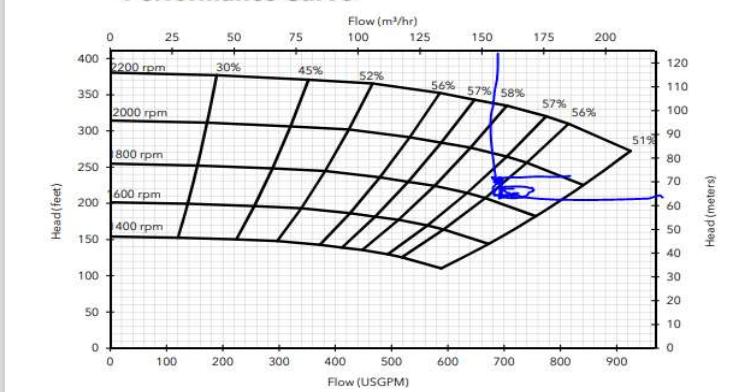
Pompe de redondance - Option 4



Pompe de redondance - Option 5 - P2

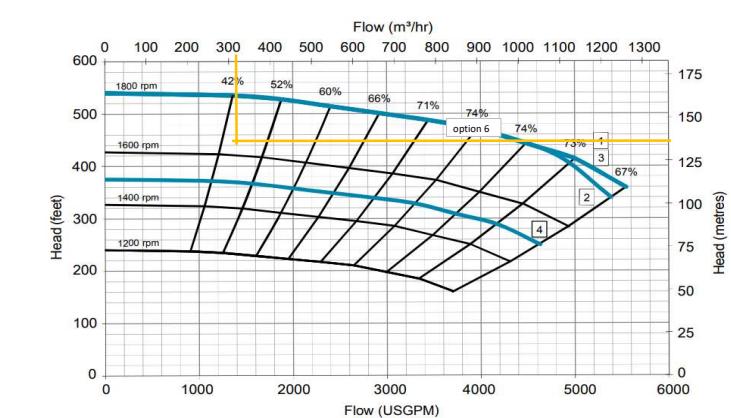
GODWIN HL-250

Performance Curve



Pompe de redondance - Option 5 et 6 - P1

Pompe de redondance no. 2 - Option 6



Head(feet)

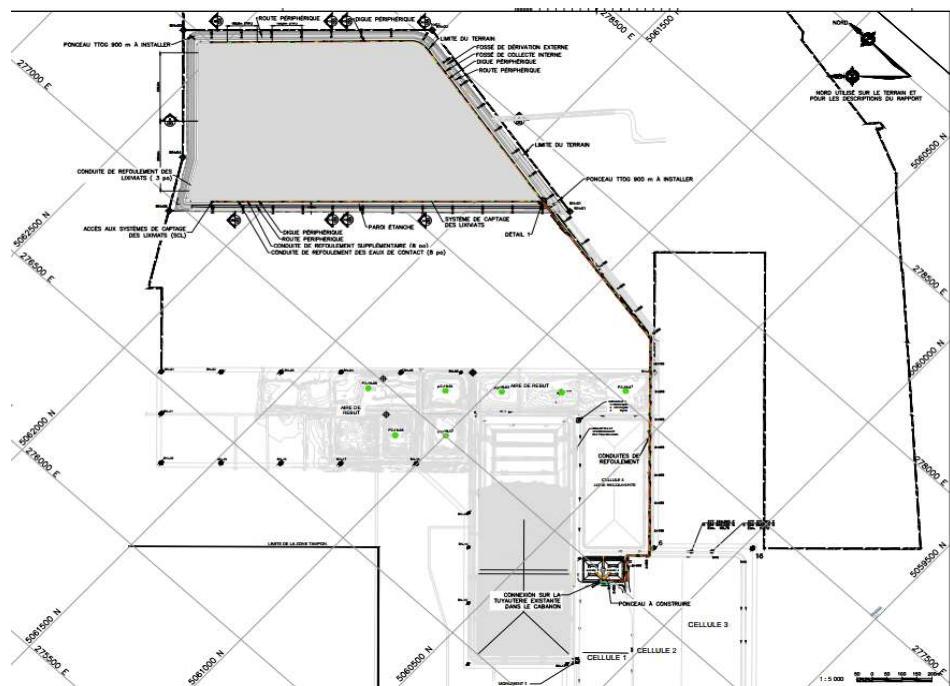
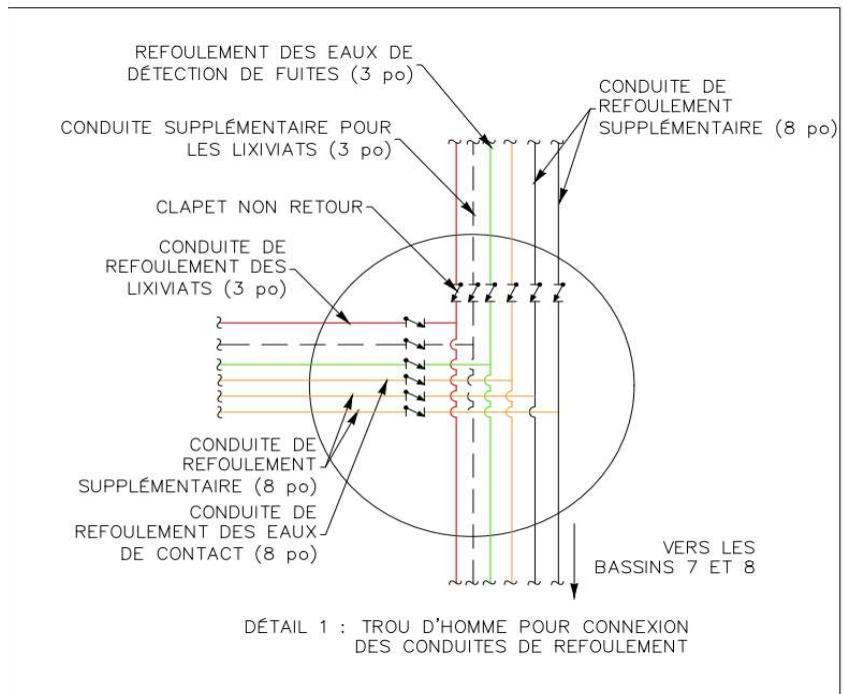
Head(metres)

Flow (m³/hr)

Flow (USGPM)

FIGURES

Ref: dessin 683160-C10, revision 01



	NOTE DE CALCUL		Client no. SLI no.	683160-5000-4KEB-0004																			
	Client Stablex	Révisions PA 00	Date 2022-09-11 2022-12-14	Préparé par S. Nachet	Vérifié par A.L. Nguyen	Approuvé																	
Nom du projet:	683160 Stablex Cell 6 Réponse Questions MELCC																						
Contrat:	Stablex																						
Composante:																							
No. de composante:																							
TITRE																							
ÉVALUATION DE LA DÉFORMATION DES CONDUITES																							
OBJECTIFS 1) Évaluer la déformation des conduites de collecte en PEHD sous le poids de 30 m de STABLEX																							
MÉTHODOLOGIE 1) La déformation des conduites de collecte en PEHD a été calculée en utilisant la méthode Watkins-Gaube pour les DR 9, 11 et 17																							
Localisation des fichiers de calculs (logiciels, Excel, etc...):		Adresse où la version finale de la note de calcul sera archivée - Éditer l'hyperlien																					
RÉFÉRENCES 1) HANDBOOK OF POLYETHYLENE PIPE, Chapter 6 - Design of PE Piping Systems, Section 3 - Buried PE Pipe Design, page 75 / 110																							
CRITÈRES DE CONCEPTION 1) Le diamètre de la conduite de collecte de lixiviat est de 6' (150 mm) 2) La hauteur du Stablex ultime par-dessus la conduite est de 30 m 3) Le poids du Stablex est de 16 kN/m 4) L'assise de la conduite est compactée à 90% de la densité maximale Proctor						CONFIRMATION REQUISE <table border="1"> <thead> <tr> <th>ITEM</th> <th>OUI</th> <th>NON</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			ITEM	OUI	NON		X			X			X			X	
ITEM	OUI	NON																					
	X																						
	X																						
	X																						
	X																						
CONCLUSIONS 1) Le calcul de la déformation de la conduite a permis de conclure que la déformation est de 3%, 3,9% et 6,9% pour les DR9, 11 et 17, respectivement. Pour être conservateur, on optera pour une conduite de DR9						CONFIRMATION REQUISE <table border="1"> <thead> <tr> <th>ITEM</th> <th>OUI</th> <th>NON</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			ITEM	OUI	NON		X										
ITEM	OUI	NON																					
	X																						



SNC-LAVALIN	DESIGN BRIEF / NOTES DE CALCUL	CLIENT		CONTRACT / CONTRAT	DESIGN BRIEF CODE / CODE DES NOTES DE CALCUL		REV.	PAGE	
		Stablex			Client No.	SLI No.			
		683160			683160-5000-4KEB-0064				
SUBJECT / SUJET		ÉVALUATION DE LA DÉFORMATION DES CONDUITES		PREPARED BY / PRÉPARÉ PAR		DATE	2022-12-14	1	
		S. Nachet		CHECKED BY / VÉRIFIÉ PAR		DATE			
		A.L. Nguyen					2022-12-14	2	

Données

Diamètre de la conduite	0.15 m
Module d'élasticité de la conduite	28000 psi
Hauteur du sol par-dessus la conduite	33.20 m
Poids du Stablex	16 kN/m ³

*Hypothèse préliminaire

Calculations

Diamètre de la conduite	5.91 in
Module d'élasticité de la conduite (E)	28000 psi
Hauteur du Stablex par-dessus la conduite (H)	108.93412 ft

Poids total vertical du sol

77.84 psi

*Les détails de ce calcul sont montrés dans le tableau ci-dessous

Ms	2857 psi	*Extrapolé entre le poids vertical du 60 et 80 illustrés au tableau 3-12 ci-dessous pour un Proctor de 90% (hypothèse)
μ	0.15	Ratio de poisson
E_s	2706 psi	Module sédant du sol
DR	DR ₁ DR ₂ DR ₃	9 11 17
R _f	R _{f1} R _{f2} R _{f3}	593.7 1159.5 4749.4
D _f	D _{f1} D _{f2} D _{f3}	1.05 1.3 1.75
ϵ_s	2.88%	$E_s = \frac{wH}{144E_s}$
Déflexion ΔX/D	3.0%	
Déflexion ΔX/D	3.9%	
Déflexion ΔX/D	6.9%	

$$(3-28) \quad \frac{\Delta X}{D_M} (100) = D_F \epsilon_s$$

Calcul du poids du sol vertical

Haut	Matériaux	Coupe	Epaisseur (m)	Epaisseur (ft)	Poids unitaire (kN/m ³)	Poids unitaire (lb/ft ³)	Poids vertical du sol (lb/ft ²)	Poids total vertical du sol (psi)		
									Total	Total
	11	Terre végétale	0.15	0.49	15	95	47.0	0.33		
	7	Argile projetée, revêtement	1.2	3.94	16.3	104	409	2.84		
	2	Sable	0.6	1.97	18	115	226	1.57		
	9	Géomembrane	0.0015	0.00	5	32	0	0.00		
	0.6A	Argile compacté	0.6	1.97	20	127	251	1.74		
	2	Sable	0.3	0.98	18	115	113	0.78		
	10	stablex	30	98.43	16	102	10025	69.62		
	2	sable	0.2	0.66	18	115	75	0.52		
	3	pierre nette (au-dessus conduite)	0.15	0.49	20.4	130	64	0.44		
			TOTAL	33.20	108.93			TOTAL	77.84	

Tableau 4-11 : Paramètres mécaniques utilisés dans les analyses de stabilité

Matériaux	Poids volumique (kN/m ³)	Contraintes totales		Contraintes effectives	
		s_u (kPa)	variation (kPa/m)	c' (kPa)	ϕ' (°)
01 - Till	20	s. o.	s. o.	0	33
02 - Sable	18	s. o.	s. o.	0	33
03 - Remblai granulaire	20.4	s. o.	s. o.	0	35
04 - Argile naturelle	16.4	25 à 70	2.25	4	33
05 - Croûte d'argile	16.3	35 à 25	-2.5	0	33
06A - Argile compactée	20	50	s. o.	10	20
06B - Argile compactée, revêtement	20			4	20

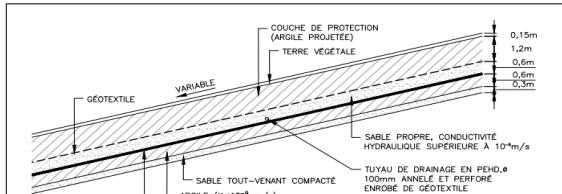


TABLE B.1.1
Apparent Elastic Modulus for 73°F (23°C)^(1,2,3)

Duration of Sustained Loading	Design Values For 73°F (23°C) ^(1,2,3)					
	PE XXXX		PE3XXX		PE4XXX	
	psi	Mp _a	psi	Mp _a	psi	Mp _a
0.5hr	62,000	428	78,000	538	82,000	565
1hr	59,000	407	74,000	510	78,000	539
2hr	57,000	393	71,000	490	74,000	510
10hr	50,000	345	62,000	428	65,000	448
12hr	48,000	331	60,000	414	63,000	434
24hr	46,000	317	57,000	393	60,000	414
100hr	42,000	290	52,000	359	55,000	379
1,000hr	35,000	241	44,000	303	46,000	317
1 year	30,000	207	38,000	262	40,000	276
10 years	26,000	179	32,000	221	34,000	234
50 years	22,000	152	28,000	193	29,000	200
100 years	21,000	145	27,000	186	28,000	193

(1) Although there are various factors that determine the exact apparent modulus response of a PE, a major factor is its ratio of crystalline to amorphous carbon – a parameter that is determined by a PE's density. Hence, the major difference between PEXXXX, PE3XXX and PE4XXX is the apparent modulus response of a PE depends on its density. The first numeral of this code denotes the PE's density category in accordance with ASTM D3350. An explanation of this code is presented in Chapter 5.

(2) The values in this table are applicable to both the condition of sustained and constant loading (under which the initial strain increases with increased duration of loading) and that of constant strain (under which an initially generated stress gradually relaxes with increased time).

(3) The design values in this table are based on results obtained under uni-axial loading, such as that used in a test bar that is being subjected to a pulling force. A PE is subjected to multi-axial loading in the field response which will result in a somewhat higher apparent modulus. For example, the apparent modulus of a PE pipe that is subjected to internal hydrostatic pressure – a condition that induces bi-axial stressing – is about 25% greater than that reported by this table. Thus, the Uni-axial condition represents a conservative estimate of the true modulus.

It should also be kept in mind that these values are for the condition of continually sustained loading. If there is an interruption or a decrease in the loading this, effectively, results in a somewhat larger modulus.

In addition, the values in this table apply to a stress intensity ranging up to about 400psi, a value that is seldom exceeded under normal service conditions.

TABLE 3-13
Typical range of Poisson's Ratio for Soil (Bowles⁽²¹⁾)

Soil Type	Poisson's Ratio, μ
Saturated Clay	0.4-0.5
Unsaturated Clay	0.1-0.3
Sandy Clay	0.2-0.3
Silt	0.3-0.35
Sand (Dense)	0.2-0.4
Coarse Sand (Void Ratio 0.4-0.7)	0.15
Fine-grained Sand (Void Ratio 0.4-0.7)	0.25

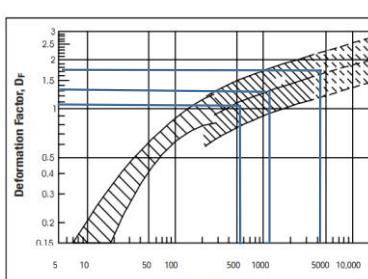


Figure 3-6 Watkins-Gaube Graph

07 - Argile placée, recouvrement	16,3	5	s. o.	0	10
09 - Géomembrane PEHD	5	s. o.	s. o.	0	10
10 - Produit stabilisé	16	s. o.	s. o.	0	45
11 - Terre végétale	15	s. o.	s. o.	0	30
12 - Roc / couche impénétrable	s. o.	Impénétrable			

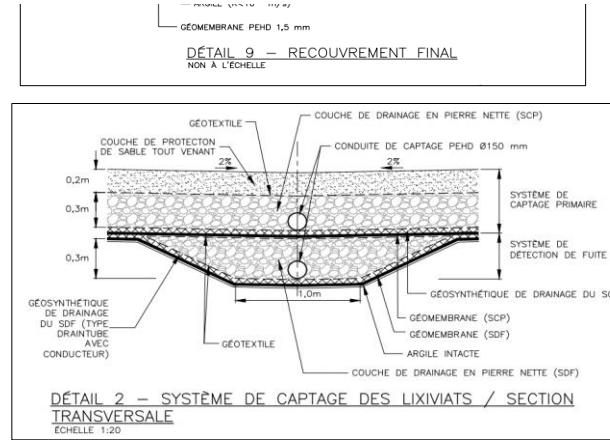


Tableau 120-1. Synthèse de la gestion des eaux pour la future cellule 6 durant la phase d'opération et poste fermeture (année moyenne)

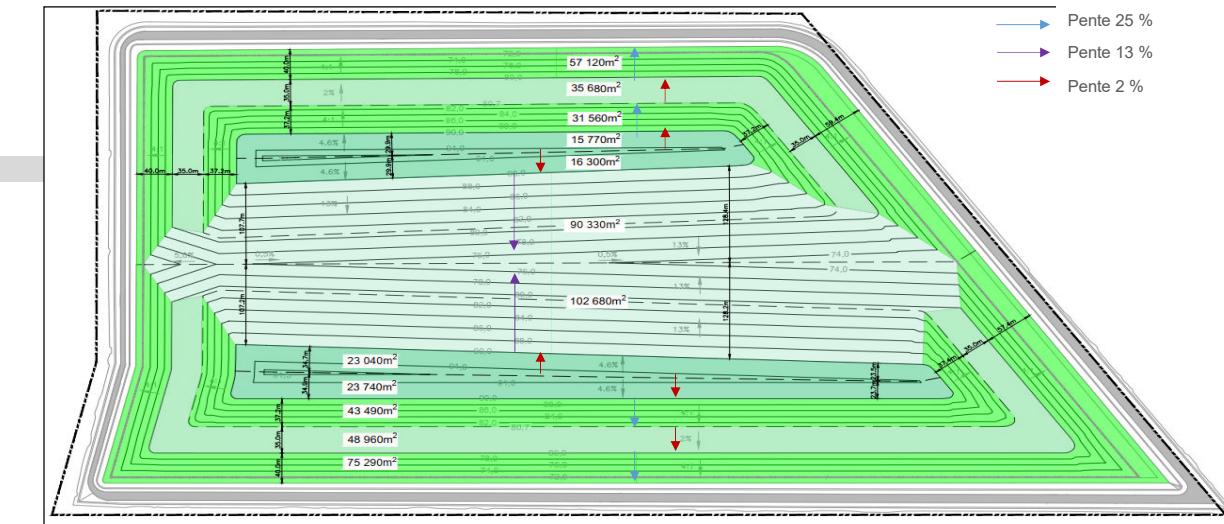
	Opération	Post-fermeture	
	Réseau d'égout sanitaire après traitement dans l'usine existante	Vers procédé de fabrication du stablex	Réseau d'égout (sanitaire ou pluvial) après traitement dans nouvelle usine de traitement de lixiviat
Volume d'eau de contact (m ³ /an)	167 000		
Volume d'eau de lixiviation (m ³ /an)		De zéro à 1 465	1 465
Volume d'eau de détection des fuites (m ³ /an)		63 (si contamination)	63 (selon critères de rejet applicables)

Fuite

CALCUL: VALEUR D'EAU DE LIXIVIATION

SUPERFICIE CELLULE 6 - POST RESTAURATION

Localisation	Pente	Longueur des talus (m)	Superficie des pentes (m ²)		
			Est	Ouest	Total (m ²)
Palier extérieur	25%	40	57 120	75 290	132 410
Palier périphérique	2%	35	35 680	48 960	84 640
Palier supérieur	25%	37,2	31 560	43 490	75 050
Vallée centrale	2%	32,4	15 770	23 740	39 510
Palier supérieur	2%	32,3	16 300	23 040	39 340
Vallée centrale	13%	117,7	90330	102680	193 010
					563 960
					56,4
Précipitation annuelle (mm)			1067,7		



ESTIMATION TAUX D'INFILTRATION

Paramètres	Unité	CELLULE 1	CELLULE 2	CELLULE 4 (période 1)	CELLULE 4 (période 3)	Estimation 5% de la précipitation	Estimation moyenne infiltration (CM1, CM2, CM4)	Estimation infiltration CM4 (Période 1)	Estimation infiltration CM4 (Période 3)	Estimation avec US EPA HELP sans pente	Estimation avec US EPA HELP avec pente	Estimation US EPA HELP avec pente pour partie périph et sans pente partie centrale
		95	1083	2182	78							
Précipitation total brute	mm/an	1067,7	1067,7	1067,7	1067,7	1067,7	1067,7	1067,7	1067,7	1067,7	1067,7	1067,7
Évapo-transpiration (ET) évaluée	mm/an	488,0	488,0	489,0	488,0	488,0	488,0	489,0	490,0	488,0	488,0	489,0
Précipitation nette	mm/an	579,7	579,7	579,7	579,7	579,7	579,7	578,7	577,7	579,7	579,7	578,7
Volume réel d'infiltration annuel	m ³ /an	95	1083	2182	78	-	-	-	-	-	-	-
Superficie cellule	ha							16,71				
Pente 2%	ha	6,1	6,8									
Pente XX%	ha		3,5									
Pente 5%	ha			10,80	10,80							
Pente 13%	ha							19,74				
Pente 25%	ha							16,84				
Superficie totale cellule	ha	6,1	10,3	10,8	10,8	56,40	56,40	56,40	56,40	56,40	56,40	56,40
% Précipitation brute qui s'infiltra	%	0,15%	0,98%	1,89%	0,067%	5,00%	1,01%	1,89%	0,067%	0,55%	0,031%	0,24%
Taux d'infiltration	mm/an	1,6	10,5	20,2	0,7	53,4	10,8	20,2	0,7	4,82	0,27	2,6
Estimation volume d'infiltration	m ³ /an	95	1 083	2 182	78	30 107	6 066	11 392	406	3 287	184	1 465
Statut		Pour référence	Pour référence	Pour référence	Pour référence	Non-retenue	Non-retenue	Non-retenue	Non-retenue	Non-retenue	Non-retenue	Retenue
Notes		Description sommaire du recouvrement (du haut vers le bas) •Pente de 2,2% •0,10 m de sol végétal •1,0 à 1,4 m d'argile placée •0,4 m de sable •Une géomembrane en PEHD de 1,5 ou 2,0 mm •0,3 m de sable	Description sommaire du recouvrement (du haut vers le bas) •(2/3 sud) (6,8 ha) : Semblable à la cellule n°1 •(1/3 nord) (3,5 ha) : Semblable à la cellule n°3, sauf pente de 2,2%	Description sommaire du recouvrement (du haut vers le bas) •0,15 m de sol végétal •1,4 m d'argile placée •0,6 m de sable tamisé (k sup 1 x 10-3 cm/s) •Drains enrobés, diam. 150 mm, 23 m c.c. •Une géomembrane en PEHD de 1,5 mm •0,6 d'argile compactée (k inf 1 x 10-6 cm/s) •0,3 m de sable	Description sommaire du recouvrement (du haut vers le bas) •1,2 m d'argile, k1 = 1 x 10-4 cm/s •0,6 m de sable, k3 = 3 x 10-3 cm/s •géomembrane PEHD, 1,5 mm, k = 2 x 10-13 cm/s (7 trous/ha, qualité d'installation bonne) •0,6 m d'argile, k1 = 1 x 10-6 cm/s •0,3 m de sable, k3 = 3 x 10-3 cm/s							

CALCUL: VALEUR DE FUITE À TRAVERS LA GÉOMEMBRANE

Méthode d'estimation: Giroud 1997

Paramètres	Unité	Bonne installation de géomembrane
Hauteur d'eau sur la membrane (hw)	m	0,3
C (constante)		0,21
K Argile	m/sec	3,30E-09
Épaisseur d'argile	m	10
a	m ²	0,0001
Débit par trou	m ³ /s/u	1,50E-08
Trous / hectare	u/ha	2,5
Superficie de la membrane au fond	m ²	532 800
Superficie de la membrane au fond	ha	53,28
Nb trous total	u	133,2
Débit de fuite	m ³ /s	2,00E-06
	m ³ /an	63

Technical Paper by J.P. Giroud, K. Badu-Tweneboah and K.L. Soderman**COMPARISON OF LEACHATE FLOW THROUGH COMPACTED CLAY LINERS AND GEOSYNTHETIC CLAY LINERS IN LANDFILL LINER SYSTEMS****4.2 Rate of Leachate Migration Through Composite Liners With CCL and GCL**

Development of Equation. As indicated by Giroud and Bonaparte (1989), liquid migration through a composite liner occurs essentially through defects of the geomembrane. According to Giroud (1997), the rate of liquid migration through a defect in the geomembrane component of a composite liner is given by the following semi-empirical equation:

$$Q = 0.21 [1 + 0.1(h/t)^{0.95}] a^{0.1} h^{0.9} k^{0.74} \quad (51)$$

where: Q = flow rate through one geomembrane defect; h = head of liquid above the geomembrane; t = thickness of the soil component of the composite liner; a = defect area; and k = hydraulic conductivity of the soil component of the composite liner. It is important to note that Equation 51 can only be used with the following units: a (m²), h (m), t (m), k (m/s).

As discussed in Sections 2.5 and 2.6, there are cases where it is prescribed by regulations, or simply envisioned by design engineers, to place a GCL on a layer of soil with a low hydraulic conductivity such as 1×10^{-8} or 1×10^{-7} m/s. An important conclusion from Section 3, is that, if a GCL is placed on a soil layer (even a soil layer with low permeability), the soil layer has no influence on leachate advective flow and only the GCL should be considered in leachate flow calculations. The same conclusion applies to the soil component of a composite liner. Accordingly, if, in a composite liner, a GCL is placed on a layer of low-permeability soil, only the GCL will be considered in Equation 51.



Annexe 9

(Programme de suivi post-restauration)

 SNC-LAVALIN	NOTE TECHNIQUE Programme de suivi post-restauration pour le site de la future cellule 6	Préparé par : A.L. Nguyen Révisé par : H-E. Ben Ali		
	672094-2000-4EER-0003 (687002)	Rév.	Date	Page

Titre du document :

Programme de suivi post-restauration pour le site de la future cellule 6

Client : STABLEX CANADA INC., UNE SOCIÉTÉ DE US ECOLOGY

Projet : Programme de suivi post-restauration et estimation des coûts

Préparé par : Anh-Long Nguyen, ing.
#OIQ : 122858



Révisé par : Josée Cléroux, ing. pour
Houssem Eddine Ben Ali, ing, M.Sc.A, Ph.D.
#OIQ: 6028681



Approuvé par : Anh-Long Nguyen, ing.
#OIQ : 122858

 SNC-LAVALIN	NOTE TECHNIQUE Programme de suivi post-restauration pour le site de la future cellule 6	Préparé par : A.L. Nguyen Révisé par : H-E. Ben Ali		
		Rév.	Date	Page
	672094-2000-4EER-0003 (687002)	05	2023-08-04	ii

LISTE DES RÉVISIONS APPORTÉES AU DOCUMENT

Révision					Pages Révisées	Remarques
#	Prép.	Rév.	App.	Date		
00	AG/DC/PBR	AP	ALN	02/07/2020	Toutes	Émise en version finale
01	AG/DC/PBR	AP	ALN	09/10/2020	Tel qu'indiqué	Émise en version finale
02	AG/DC/PBR	AP	ALN	13/10/2020	Couverture, p.1	Émise en version finale
03	HBA	ALN	ALN	22/02/2022	Tel qu'indiqué	Émise en version finale
04	ALN	HBA	ALN	24/05/2023	Tel qu'indiqué	Émise en version finale
05	ALN	JC	ALN	03/08/2023	Tel qu'indiqué	Émise en version finale

AVIS AU LECTEUR

Ce document fait état de l'opinion professionnelle de SNC-Lavalin inc. (« SNC-Lavalin ») quant aux sujets qui y sont abordés. Son opinion a été formulée en se basant sur ses compétences professionnelles en la matière et avec les précautions qui s'imposent. Le document doit être interprété dans le contexte de la convention en date du 4 juin 2020 (la « Convention ») intervenue entre SNC-Lavalin et Stablex (le « Client »), ainsi que de la méthodologie, des procédures et des techniques utilisées, des hypothèses de SNC-Lavalin ainsi que des circonstances et des contraintes qui ont prévalu lors de l'exécution de ce mandat. Ce document n'a pour raison d'être que l'objectif défini dans la Convention et est au seul usage du Client, dont les recours sont limités à ceux prévus dans la Convention. Il doit être lu comme un tout, à savoir qu'une portion ou un extrait isolé ne peut être pris hors contexte.

En préparant ses estimations, le cas échéant, SNC-Lavalin a suivi une méthode et des procédures et pris les précautions appropriées au degré d'exactitude visé, en se basant sur ses compétences professionnelles en la matière et avec les précautions qui s'imposent, et est d'opinion qu'il y a une forte probabilité que les valeurs réelles seront compatibles aux estimations. Cependant, l'exactitude de ces estimations ne peut être garantie. À moins d'indication contraire expresse, SNC-Lavalin n'a pas contrevérifié les hypothèses, données et renseignements en provenance d'autres sources (dont le Client, les autres consultants, laboratoires d'essai, fournisseurs d'équipements, etc.) et sur lesquelles est fondée son opinion. SNC-Lavalin n'en assume nullement l'exactitude et décline toute responsabilité à leur égard.

Dans toute la mesure permise par les lois applicables, SNC-Lavalin décline en outre toute responsabilité envers le Client et les tiers en ce qui a trait à l'utilisation (publication, renvoi, référence, citation ou diffusion) de tout ou partie du présent document, ainsi que toute décision prise ou action entreprise sur la foi dudit document.

 SNC-LAVALIN	NOTE TECHNIQUE Programme de suivi post-restauration pour le site de la future cellule 6 672094-2000-4EER-0003 (687002)	Préparé par : A.L. Nguyen Révisé par : H-E. Ben Ali Rév. Date Page 05 2023-08-04 iii		
---------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

TABLE DES MATIÈRES

1.0	Introduction	1
1.1	Contexte.....	1
1.2	Mandat.....	1
1.3	Objectifs de l'étude.....	2
2.0	Description du site.....	3
2.1	Cellules 1 à 5	4
2.1.1	Cellule-mère 1.....	4
2.1.2	Cellule-mère 2.....	4
2.1.3	Cellule-mère 3.....	4
2.1.4	Cellule-mère 4.....	4
2.1.5	Cellule-mère 5.....	4
2.2	Future cellule-mère 6	4
3.0	Contexte légal	5
3.1	Contexte général.....	5
3.2	Certificat d'autorisation pour la phase d'exploitation	6
3.2.1	Site d'enfouissement (lieu de dépôt définitif)	6
3.2.2	Contrôle du niveau d'eau de lixiviation des cellules fermées.....	6
3.2.3	Programme de suivi environnemental actuel	6
3.2.4	Entretien général du site d'enfouissement	7
4.0	Description du concept de restauration des cellules.....	8
4.1	Concept général.....	8
4.2	Concept pour la cellule-mère 6	8
5.0	Traitement des eaux de lixiviations	9
5.1	Quantité d'eau de lixiviation à traiter	9
5.1.1	Estimation de la quantité d'eau de lixiviation post-fermeture de la cellule CM6.....	9
5.2	Besoins actuels en traitement des eaux.....	9
5.3	Besoins en traitement des eaux lors de la période post-fermeture	9
5.4	Filière de traitement des eaux de lixiviations proposée	12
5.5	Risques et mesures d'atténuation	15
6.0	Programme d'entretien et de suivi.....	16
6.1	Description du programme d'entretien	16
6.2	Description du programme de suivi	17
6.2.1	Suivi de l'intégrité des ouvrages.....	17
6.2.2	Suivi agronomique	17
6.2.3	Suivi environnemental.....	17
7.0	Estimation des coûts du programme de suivi post-fermeture	19
7.1	Hypothèses pour le calcul des coûts du programme de suivi post-fermeture.....	19
7.1.1	Hypothèses générales	19
7.2	Coûts en capital	20

 SNC-LAVALIN	NOTE TECHNIQUE Programme de suivi post-restauration pour le site de la future cellule 6 672094-2000-4EER-0003 (687002)	Préparé par : A.L. Nguyen Révisé par : H-E. Ben Ali Rév. Date Page 05 2023-08-04 iv		
---------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

7.3	Coûts annuels du programme de suivi	20
7.4	Calcul de la contribution financière à la fiducie.....	21
7.4.1	Paramètres financiers	22
7.4.2	Résultats des calculs pour la contribution à la fiducie	23
8.0	Personnel.....	25

Liste de figures

Figure 2-1 : Localisation des cellules-mères CM1 à CM6	3
Figure 5-1: Procédé de traitement proposé	13

Liste de tableaux

Tableau 5-1 : Données d'analyse des suivis des dix dernières années (2010 à 2019) des cellules CM1 à CM4.....	10
Tableau 5-2 : Données d'analyse des suivis 1993 à 2002 des cellules CM1 à CM3.....	11
Tableau 5-3 : Contaminants et procédés d'enlèvement	14
Tableau 5-4 : Estimation de la consommation des produits chimiques	15
Tableau 7-1 : Tableau de capitalisation - période d'exploitation	23
Tableau 7-2 : Tableau des décaissements - période post-restauration	24

Liste des annexes

ANNEXE A: Tableau des coûts du programme de suivi et d'entretien post-restauration du site de la future cellule 6

 SNC-LAVALIN	NOTE TECHNIQUE Programme de suivi post-restauration pour le site de la future cellule 6	Préparé par : A.L. Nguyen Révisé par : H-E. Ben Ali		
	672094-2000-4EER-0003 (687002)	Rév.	Date	Page

1.0 Introduction

1.1 Contexte

Stablex Canada inc., ci-après nommée Stablex, exploite à Blainville un centre de traitement de matières dangereuses et de sols contaminés depuis 1983. Stablex gère les résidus industriels et les sols contaminés en les traitant et en les stabilisant, puis en les liant avec des matières cimentaires avant de les placer dans un site étanche et sécuritaire. Les résidus ainsi stabilisés sont appelés le produit « stablex ».

Actuellement, quatre cellules ont été fermées puis restaurées et la cinquième est en cours d'exploitation (cellule active). Afin de pouvoir continuer les opérations après la fermeture de la cellule-mère 5, Stablex doit aménager une nouvelle cellule, la cellule-mère 6. En prévision de la période suivant la fin de l'exploitation de la future cellule 6, Stablex désire connaître les activités post-restauration qui seront requises au site de la future cellule 6 ainsi que les coûts qui y sont associés. Actuellement, une usine de traitement des eaux est utilisée pour les eaux de contact de la portion non recouverte de la cellule active. Lors de la période post-restauration, une ségrégation entre les eaux de ruissellement non-contaminées et l'eau provenant des cellules restaurées pourrait être réalisée. Les besoins en traitement des eaux en période post-fermeture selon les exigences à respecter ont été déterminés et sont présentés à la section 5.0.

La présente note technique intègre des éléments demandés par les experts du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) et permet de fournir les informations exigées dans la directive émise spécifiquement pour la production de l'étude d'impact sur l'environnement du réaménagement de la cellule 6 – variante Cellule argile-neutre.

1.2 Mandat

SNC-Lavalin a été mandatée au début de 2020 par Stablex pour déterminer les tâches d'entretien et de suivi nécessaire en phase post-fermeture ainsi que pour fournir une estimation des coûts reliés à leur réalisation. La note technique inclut notamment le calcul de la contribution à la fiducie qui repose sur une évaluation des coûts annuels de gestion post-restauration du lieu, sur les données relatives à l'exploitation du site et sur certains facteurs économiques. Les fonds accumulés pendant la période d'exploitation serviront notamment à financer la gestion post-restauration du lieu pendant une période de 30 ans. À noter que la contribution pourrait être révisée périodiquement en vertu du décret, afin d'assurer le financement adéquat de la fiducie.

Les documents de référence consultés pour la réalisation de ce mandat sont énumérés ci-dessous :

- > Programme de suivi des eaux souterraines et de surface : 30-301 Suivi environnemental échantillonnage et analyse des eaux ;
- > Description Closure Post-Closure Funds 190813 ;
- > Certificat d'Autorisation ;
- > Informations disponibles concernant le suivi et l'entretien du site en période d'opération ;
- > Données relatives à la qualité et à la quantité d'eau recirculée (documents « Puits maîtres Compilations 1982-2019.xls » et « PM CM 1 2 3 de 1993-2002 vs CMM 2012.xls ») ;
- > Données relatives au traitement des eaux actuel : 40-601 Traitement d'eau, Manuel d'opérations, Essai traitement Stablex, Décembre 2014, SIMO Traitement CM3, Février 2014 ;

 SNC-LAVALIN	NOTE TECHNIQUE Programme de suivi post-restauration pour le site de la future cellule 6	Préparé par : A.L. Nguyen Révisé par : H-E. Ben Ali		
672094-2000-4EER-0003 (687002)			Rév.	Date
05			2023-08-04	2

04

- > Rapport d'ingénierie préliminaire de la future cellule-mère 6. SNC-Lavalin, 2022 (683160-0000-40ER-0001-00) ;
- > Document de réponses à la deuxième série de questions du MELCCFP. Englobe, 2022 (16-02101778.000-0200-EN-R-0500-00);
- > Rapport de simulations 2D du débit de drainage de la future cellule 6. SNC-Lavalin, 2020 (673765-8000-4WER-0002-00)
- > Rapport d'étude pour le réaménagement de la cellule 6 au centre de traitement Stablex à Blainville. Englobe, 2019 ;
- > Règlement numéro 2008-47 sur l'assainissement des eaux (dernière mise à jour : 1^{er} octobre 2019) ;
- > Paramètres financiers proposés pour l'année 2020, Fiducies d'Utilité Sociale, Direction adjointe des affaires autochtones et des impacts sociaux;
- > Étude d'impact sur l'environnement déposée par WM Québec Inc. au ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Projet d'agrandissement du lieu d'enfouissement technique de Sainte-Sophie — Zone 6, Dossier 3211-23-88;
- > Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (Q-2, r. 18), Loi sur la qualité de l'environnement, à jour au 1^{er} mars 2020, section VI, paragraphe 43; et
- > Informations fournies par Stablex par courriel.

1.3 Objectifs de l'étude

Les objectifs du présent mandat sont les suivants :

- > Établir les besoins en traitement des eaux pour la cellule-mère 6 en période post-fermeture selon les exigences à respecter après la fermeture ;
- > Dresser la liste des activités de suivi post-restauration en fonction des besoins du site ;
- > Estimer les coûts d'investissement (CAPEX) ainsi que les coûts annuels de suivi du programme post-restauration (OPEX) pour la cellule-mère 6. Les coûts seront estimés à une précision de l'ordre de ± 50 % pour tous les items qui auront été décrits et seront exprimés en dollars canadiens de 2022 ;
- > Déterminer la contribution à la fiducie qui repose sur une évaluation des coûts annuels de gestion post-fermeture du lieu (CGPF), des données relatives à l'exploitation du lieu et de certains facteurs économiques. Voici les principaux paramètres utilisés pour calculer la contribution :
 - L'évaluation des CGPF;
 - La capacité d'enfouissement;
 - Les prévisions d'enfouissement annuelles;
 - La période d'exploitation;
 - La période post-fermeture;
 - Le taux d'inflation;
 - Les taux de rendement en période d'exploitation et post-fermeture;
 - Les frais fiduciaires;
 - Les impôts.

 SNC-LAVALIN	NOTE TECHNIQUE Programme de suivi post-restauration pour le site de la future cellule 6 672094-2000-4EER-0003 (687002)	Préparé par : A.L. Nguyen Révisé par : H-E. Ben Ali Rév. Date Page 05 2023-08-04 3		
---------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

2.0 Description du site

Les terrains dédiés à l'enfouissement sont divisés en cellules-mères qui, elles-mêmes, peuvent être subdivisées en cellules ou par des digues de fond, pour une gestion efficace. Actuellement, quatre cellules ont été fermées puis restaurées et la cinquième est en cours d'exploitation. Cette dernière sera complétée d'ici quelques années.

Afin de pouvoir continuer les opérations après la fermeture de la cellule-mère 5, Stablex doit aménager une nouvelle cellule, la cellule-mère 6. Cette nouvelle cellule sera localisée sur un terrain appartenant à la ville de Blainville et zoné industriel. La localisation de la future cellule sur ce terrain éloigné des zones résidentielles, permettra à Stablex de réduire les nuisances potentielles dues aux activités d'enfouissement en créant une zone tampon d'environ 1 km.

La localisation des cellules-mères est illustrée à la **Figure 2-1**.



Figure 2-1 : Localisation des cellules-mères CM1 à CM6

 SNC-LAVALIN	NOTE TECHNIQUE Programme de suivi post-restauration pour le site de la future cellule 6 672094-2000-4EER-0003 (687002)	Préparé par : A.L. Nguyen Révisé par : H-E. Ben Ali		
		Rév.	Date	Page

2.1 Cellules 1 à 5

2.1.1 Cellule-mère 1

La cellule-mère 1 (CM1) est actuellement entièrement remplie et le recouvrement est complété.

Elle est subdivisée en quatre cellules: 1.1, 1.2, 1.3 et 1.4. Elle s'assoit sur un fond minimum de 10 m d'argile et les parois des cellules sont aménagées pour respecter la même perméabilité que l'argile en place.

Un puits-maître est enchâssé dans chacune des quatre cellules.

2.1.2 Cellule-mère 2

La cellule-mère 2 (CM2) est actuellement entièrement remplie et le recouvrement est complété.

Elle est subdivisée en six cellules: 2.1, 2.2A, 2.2B, 2.3A, 2.3B et 2.3C. Elle s'assoit sur un fond minimum de 10 m d'argile et les parois des cellules sont aménagées pour respecter la même perméabilité que l'argile en place.

Un puits-maître est enchâssé dans chacune des six cellules.

2.1.3 Cellule-mère 3

La cellule-mère 3 (CM3) est actuellement remplie et le recouvrement est complété.

Dans le concept de la cellule-mère 3, des digues de fond séparent 19 bassins. La cellule-mère est ceinturée par un drain périphérique relié à une station de pompage afin de pouvoir pomper l'eau de lixiviation lorsque requis.

2.1.4 Cellule-mère 4

La cellule-mère 4 (CM4) est actuellement remplie et le recouvrement est complété.

Dans le concept de la cellule-mère 4, des digues de fond séparent 15 bassins. La cellule-mère est ceinturée par un drain périphérique relié à une station de pompage afin de pouvoir pomper l'eau de lixiviation lorsque requis.

2.1.5 Cellule-mère 5

La cellule-mère 5 (CM5) est actuellement en exploitation.

De plus grande taille, la cellule-mère 5 est construite par sections en fonction des besoins d'enfouissement. Elle est également séparée en bassins par des digues de fond, selon le même principe général que la cellule-mère 4.

2.2 Future cellule-mère 6

La future cellule-mère 6 (CM6) sera aménagée sur le terrain zoné industriel de la ville de Blainville. Ce terrain, situé au nord-est de l'actuelle propriété de Stablex, est actuellement exploité par la firme Orica. Le choix du terrain a été déterminé à la suite d'études comparatives des différentes options de localisation et de gestion de l'argile excédentaire provenant de l'excavation de la future cellule 6 et de la cellule-mère 5 actuellement en opération. Le choix a également été établi en raison de l'éloignement du site des secteurs résidentiels dont les plus proches se trouvent à plus de 1,2 km.

Le terrain choisi a une superficie totale d'environ 700 000 m². Quatorze bâtiments pour l'entreposage d'explosifs sont présentement répartis sur toute sa superficie. Ces bâtiments devront être démolis pour permettre l'aménagement de la cellule d'enfouissement.

 SNC-LAVALIN	NOTE TECHNIQUE Programme de suivi post-restauration pour le site de la future cellule 6	Préparé par : A.L. Nguyen Révisé par : H-E. Ben Ali		
	672094-2000-4EER-0003 (687002)	Rév.	Date	Page

Pour se rendre à ces bâtiments, plusieurs chemins d'accès ont été construits. Les chemins ont divisé le terrain en un ensemble de terrains dont l'eau de pluie et de la fonte des neiges se draine par un réseau de fossés et ponceaux internes vers des fossés périphériques. Ces chemins pourraient être utilisés comme des chemins de construction pendant l'aménagement des futures sous-cellules. Les fossés et chemins en périphérie pourraient être utilisés comme fossés externes et chemins permanents, respectivement.

L'élévation du terrain naturel à l'emplacement de la future cellule a été déterminée à partir des cartes LIDAR acquises à la Géoboutique Québec, complémentées par des données des relevés d'arpentage effectués par le personnel de SNC-Lavalin entre les mois de mai et juillet 2018. D'après ces données, le terrain peut être considéré pratiquement plat à une élévation moyenne de 71 m.

Le drainage du terrain se fait en partie vers le sud-ouest en direction du ruisseau Locke Head et vers la rivière Mascouche par le nord-est. Quelques milieux humides se retrouvent à l'intérieur du terrain concerné.

La stratigraphie des sols qui composent le terrain du secteur industriel a été définie à partir des résultats des campagnes géotechniques réalisées par SNC-Lavalin en 2012 et 2015, complémentées par les résultats de l'investigation d'Englobe en 2018/2019. Pour des fins de simplification, les sols ont été classifiés dans quatre groupes :

- Terre végétale ayant une épaisseur moyenne d'environ 0,2 m;
- Dépôt alluvionnaire constitué d'un sable fin à moyen dont l'épaisseur varie entre 0,8 et 2,2 m;
- Dépôt argileux composé essentiellement d'argile silteuse et dont l'épaisseur varie entre 17,5 et 25,0m sur le site étudié;
- Dépôt de till et/ou roc.

L'épaisseur du dépôt d'argile varie à l'intérieur de l'emprise de la cellule. Le secteur sud a été identifié comme la zone où l'argile atteint son épaisseur minimale estimée à 17,5 m. À l'intérieur de l'emprise de la cellule 6, l'élévation moyenne de l'interface sable-argile est environ à 69 m. Au sud de la cellule 6, l'interface sable-argile est plutôt à l'élévation 68 m (SNC-Lavalin, 2019).

3.0 Contexte légal

3.1 Contexte général

L'élaboration du programme de suivi post-restauration pour le site de la future cellule 6 est basée sur les informations actuellement disponibles ainsi que sur les codes, normes, lois et règlements applicables au moment de la rédaction de la présente note technique, lesquels sont considérés comme exigences minimales.

Les travaux à développer dans le cadre du présent mandat doivent être conformes aux codes, lois et règlements suivants, lorsqu'applicables :

- > Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE, 1999) ;
- > Loi sur la qualité de l'environnement, à jour au 31 octobre 2021, section 4 (L.R.Q., c. Q-2) ;
- > Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (Q-2, r. 18), Loi sur la qualité de l'environnement, à jour au 15 juillet 2021, section VI, paragraphe 43 ;
- > Lieux d'enfouissement de sols contaminés. Guide de conception, d'implantation, de contrôle et de surveillance, mise à jour en décembre 2017 (MDDELCC 2017).

 SNC-LAVALIN	NOTE TECHNIQUE Programme de suivi post-restauration pour le site de la future cellule 6	Préparé par : A.L. Nguyen Révisé par : H-E. Ben Ali		
	672094-2000-4EER-0003 (687002)	Rév.	Date	Page

- > Certificat d'autorisation en vigueur (pour cellules 1 à 5).

3.2 Certificat d'autorisation pour la phase d'exploitation

Les exigences contenues dans le certificat d'autorisation (CA) en vigueur qui concernent ou qui ont un impact sur le programme de suivi post-restauration sont citées aux sous-sections suivantes.

3.2.1 Site d'enfouissement (lieu de dépôt définitif)

Le site d'enfouissement est un lieu de dépôt définitif des matériaux issus des procédés de l'usine Stablex.

Le site est ceinturé par une zone de protection jouxtant les zones résidentielles. Cette zone tampon est de 300 m pendant la période d'exploitation du site, sauf pour les limites adjacentes aux cellules 1.4, 2.1 et 3.1, déjà construites et remplies et où la zone tampon est de 46 m. Après la fin de l'exploitation du site, la zone de 300 m pourra être réduite à 50 m de façon permanente.

3.2.2 Contrôle du niveau d'eau de lixiviation des cellules fermées

Les cellules fermées contiennent le matériau « stablex » ainsi que de l'eau de lixiviation. Afin de conserver dans la cellule un niveau hydrostatique inférieur à celui du milieu environnant, le niveau de l'eau de lixiviation doit être rabaissé par des activités de pompage. L'objectif de maintien du niveau est situé dans une plage de :

- > 66,40 m à 66,70 m.

En aucun temps, le niveau de l'eau de lixiviation ne doit dépasser un niveau de 69,00 m, même avant recouvrement.

À titre indicatif, une mesure des niveaux d'eau de lixiviation est prise à chaque début de mois. La mesure est prise après un minimum de cinq (5) jours sans pompage par le moyen le plus adéquat, selon les endroits et les équipements de mesure disponibles et l'état d'avancement et de complétion des cellules.

Les endroits de mesure disponibles sont, par ordre de préférence :

- > le puits-maître d'une cellule;
- > la station de pompage d'une cellule;
- > les puits en polyéthylène haute densité (PEHD) situés en périphérie des cellules.

Selon la conception de la cellule-mère et selon le besoin, les eaux de lixiviation peuvent être pompées directement à partir du puits-maître, des puits PEHD entourant les cellules ou via la station de pompage et la canalisation d'aménée des eaux.

3.2.3 Programme de suivi environnemental actuel

Les campagnes d'échantillonnage des puits de surveillance s'effectuent deux fois par an à la période de crue et d'étiage. Le programme de suivi environnemental est effectué sur les puits A dans l'argile, S dans le sable, R dans le roc, D dans les fossés, dans les puits-maîtres des cellules-mères 1 et 2 ainsi qu'aux stations de pompage des cellules-mères 3, 4 et 5. Actuellement, les analyses sont effectuées par les laboratoires de Stablex.

Un rapport commenté sur les résultats analytiques est transmis au ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). Pour l'étude des résultats, le concept amont-aval sera considéré seulement pour les puits R et D. Le concept amont-aval ne s'applique pas pour les puits A et S, compte-tenu du fait qu'il n'y a pas d'écoulement qui pourrait lier deux de ces puits situés de chaque côté d'une cellule.

 SNC-LAVALIN	NOTE TECHNIQUE Programme de suivi post-restauration pour le site de la future cellule 6	Préparé par : A.L. Nguyen Révisé par : H-E. Ben Ali		
	672094-2000-4EER-0003 (687002)	Rév.	Date	Page

3.2.4 Entretien général du site d'enfouissement

Le site de dépôt définitif est un ouvrage de génie civil qui, une fois complété, nécessite peu d'entretien. Le programme général d'entretien des équipements et du site se résume aux éléments suivants :

En phase exploitation :

- > Inspection et contrôle du ravinement et de l'érosion des pentes;
- > Désherbage et entretien des fossés périphériques;
- > Déglaçage et nettoyage des ponceaux au printemps;
- > Contrôle et enlèvement des barrages de castors;
- > Contrôle, vérification et nettoyage des puits d'observation des eaux souterraines ainsi que des systèmes de captage et de traitement des lixiviats et des eaux de fuite dans chaque cellule;
- > Vérification et entretien des systèmes de pompage des eaux de lixiviation et eaux de fuite dans chaque sous-cellule afin de maintenir un niveau d'eau dans chaque sous-cellule inférieur à 30 cm (inclus tous les appareils faisant partie des systèmes, tel que pompe, compteur d'eau, mesure de niveau, réservoir, etc.);
- > Vérification et entretien des systèmes de captage des gaz (validation de l'absence de zone de gonflement et de fuites dans le recouvrement);
- > Test de pression hydrostatique sur la canalisation d'amenée des eaux (lors de la construction);
- > Réparation et entretien des chapeaux de protection des puits;
- > Réparation et entretien des clôtures et des portes d'accès;
- > Entretien et nivellement des chemins d'accès;
- > Contrôle des poussières sur les chemins non-asphaltés (épandage d'eau ou d'abat poussière certifié conforme par le BNQ à la norme NQ 2410-300). Un registre d'épandage d'abat-poussière est maintenu;
- > Déneigement des chemins d'accès (aucun sel déglaçant);
- > Entretien et remplacement de la signalisation (au besoin).

Phase après recouvrement :

- > Vérification annuelle des plaques de tassemement;
- > Coupe saisonnière de la zone de végétation herbacée (37% de la surface);
- > Entretien des zones de végétation arbustive (32% de la surface) et arborescente (31% de la surface) tel que prévu au plan de reboisement;
- > Mêmes items qu'en phase exploitation.

Généralement, les travaux d'entretien et d'inspection sont exécutés de façon saisonnière ou ponctuelle pour donner suite à des événements tels que de fortes précipitations, des épisodes de verglas, etc.

 SNC-LAVALIN	NOTE TECHNIQUE Programme de suivi post-restauration pour le site de la future cellule 6	Préparé par : A.L. Nguyen Révisé par : H-E. Ben Ali		
	672094-2000-4EER-0003 (687002)	Rév.	Date	Page

4.0 Description du concept de restauration des cellules

4.1 Concept général

À la fin des activités de déposition dans la dernière cellule de placement, cette cellule sera fermée et végétalisée pour la protéger de l'érosion (tel que proposé à l'Annexe E du rapport d'ingénierie préliminaire révisée de la cellule 6).

Pour protéger l'intégrité et l'étanchéité des cellules fermées, seule les structures ne nécessitant pas de fondations pourront être installées sur les cellules fermées. De plus, un avis professionnel favorable devra être obtenu avant de procéder à la plantation d'arbres ou d'arbustes sur des cellules fermées, afin de s'assurer que les racines n'affectent pas l'intégrité des cellules. Tout usage futur des cellules fermées devra être approuvé par le propriétaire des terrains.

4.2 Concept pour la cellule-mère 6

La cellule-mère 6 projetée est de forme trapézoïdale. Elle sera insérée dans un épais dépôt d'argile naturelle à une profondeur d'environ 10 m, soit à l'élévation 61 m et atteindra une hauteur hors-sol de 22 m à l'élévation 93 m. La géométrie de surface comporte deux longs plateaux surélevés délimités à leur périmètre extérieur d'un palier intermédiaire et séparés par une vallée centrale orientée nord-sud (nord du projet). La cellule sera divisée en 35 sous-cellules d'une superficie individuelle de 12 500 m² (250 m x 50 m).

04

L'étanchéité de la cellule sera assurée par un système à double étanchéité au fond et aux parois, lequel sera muni d'un double système de collecte des lixiviats (SCL) comprenant un système de collecte primaire (SCP) installé au fond de chaque sous-cellule et un système de détection de fuite (SDF) situé entre les deux membranes. Le SCL est conçu de sorte que la hauteur maximale d'eau, incluant le lixiviat, susceptible de s'accumuler au fond de la cellule n'excède pas 30 cm, et ce, autant lors des phases de construction, d'opération qu'en post-fermeture.

Le produit « stablex » sera déposé par camion à partir de l'extrémité sud de la cellule, dans le sens ouest-est. L'eau de contact restera à l'intérieur des sous-cellules et pourra ainsi être pompée vers les bassins 7 et 8, pour être dirigée après vers l'usine de traitement.

La cellule 6 sera recouverte, après la déposition du produit « stablex », par un revêtement multicouche qui inclut l'installation d'une géomembrane PEHD de 1,5 mm d'épaisseur. Ce revêtement minimisera les infiltrations des eaux de ruissellement. L'eau de lixiviation sera captée par le SCP localisé dans chaque sous cellule et envoyée par pompage vers un réservoir de stockage d'eau de lixiviation installée proche des bassins 7 et 8 puis, transférée par camion-citerne ou par pompage au traitement.

Les eaux de fuite seront récupérées via le SDF (système similaire mais distinct de celui du SCP). Elles seront acheminées vers un deuxième réservoir situé proche des bassins 7 et 8. Après une analyse de la qualité de ces eaux, elles seront gérées de la même façon que les eaux de lixiviation si elles sont contaminées, sinon elles seront envoyées vers l'environnement.

 SNC-Lavalin	NOTE TECHNIQUE Programme de suivi post-restauration pour le site de la future cellule 6	Préparé par : A.L. Nguyen Révisé par : H-E. Ben Ali		
	672094-2000-4EER-0003 (687002)	Rév.	Date	Page

5.0 Traitement des eaux de lixiviations

5.1 Quantité d'eau de lixiviation à traiter

5.1.1 Estimation de la quantité d'eau de lixiviation post-fermeture de la cellule CM6

Le volume d'eau de lixiviation annuelle généré par la cellule CM6 est estimé préliminairement en tenant compte de tous les éléments de la conception de la cellule.



Les calculs des volumes d'infiltration d'eau à travers le recouvrement de surface ont été réalisés avec le logiciel HELP, Version 4.0, développé par « U.S. Environmental Protection Agency » (EPA) (voir Annexe D du Rapport d'ingénierie préliminaire de la future cellule-mère 6. SNC-Lavalin, 2022, document 683160-0000-40ER-0001-00). L'estimation a été ensuite ajusté en comparant avec les données réelles des infiltrations de la cellule 4 (voir document de réponses à la deuxième série de questions du MELCCFP, section 2.5. Englobe, 2022 (16-02101778.000-0200-EN-R-0500-00). Les résultats obtenus montrent un volume d'infiltration total, à travers la cellule 6 après restauration, d'environ 1465 m³/an

5.2 Besoins actuels en traitement des eaux

Présentement, toute l'eau de lixiviation des cellules CM1 à CM4 est transférée à l'usine pour être réutilisée dans la production du produit « stablyx ». Cette eau est considérée de la même manière que les matières résiduelles à disposer provenant des clients. Également, il existe sur le site l'eau de contact des cellules actives (eau qui aura été en contact avec le produit « stablyx »). Cette dernière est traitée avec le procédé constitué des étapes suivantes :

1. Pré-oxydation par peroxyde dans les bassins 7 ou 8 (au besoin) ;
2. Coagulation avec le sulfate ferrique, l'acide sulfurique et le charbon actif comme absorbant ;
3. Ajustement du pH final avec du NaOH ou de l'aluminate de sodium ;
4. Décantation avec un décanteur lamellaire ;
5. Filtration au grenat ;
6. Centrifugation pour produire une boue manipulable ;
7. Disposition de la boue stabilisée par le procédé Stablyx dans des cellules-mères.

5.3 Besoins en traitement des eaux lors de la période post-fermeture

Durant la période post-fermeture, tous les ruissellements des cellules-mères CM1 à CM6 seront collectés par des fossés dédiés et seront déchargés vers l'environnement, tandis que les eaux de lixiviations de la cellule-mère CM6 seront pompées vers l'usine de traitement des eaux actuelle (ci-après nommée également « eau brute »). Il est à noter que les eaux de lixiviations des cellules 1 à 5 ne sont pas traitées dans ce rapport. SNC-Lavalin propose un traitement en batch par année pour l'eau de lixiviation accumulée. Le volume total à traiter est estimé à 1465 m³ par année.

Le **Tableau 5-1** présente la qualité moyenne de l'eau brute à traiter à partir des analyses d'eau de lixiviation des dix (10) dernières années, principalement sur une base de pondération des volumes des eaux provenant des cellules CM1, CM2 et CM4. Étant donné que certains paramètres n'avaient pas été suivis durant les années récentes, les données disponibles pour la période entre 1993 et 2002 ont été utilisées et le **Tableau 5-2** présente la moyenne de ces paramètres. Les **Tableaux 5-1** et **5-2** présentent également l'estimation de la qualité d'eau brute en comparaison



 SNC-LAVALIN	NOTE TECHNIQUE Programme de suivi post-restauration pour le site de la future cellule 6			Préparé par : A.L. Nguyen Révisé par : H-E. Ben Ali	
	Rév.	Date	Page		
672094-2000-4EER-0003 (687002)		05	2023-08-04	10	

avec les critères de rejet selon le règlement numéro 2008-47 (dernière mise à jour : 1^{er} octobre 2019) sur l'assainissement des eaux de la Communauté Métropolitaine de Montréal (CMM).

Tableau 5-1 : Données d'analyse des suivis des dix dernières années (2010 à 2019) des cellules CM1 à CM4

Paramètre	Unité	Moyenne pondérée avec le volume d'eau (CM1, CM2 et CM4)	Maximum	Critère CMM 2008-47
Température	°C	11,3	15	65
pH	--	9,8	12	6 à 11,5
Conductivité	µmhos	30945	74200	na
As	mg/L	2,3	8,1	1
Cd	mg/L	0,003	0,03	2
Cr	mg/L	0,028	0,1	3
Cu	mg/L	0,51	13,0	3
Hg (A.A.)	mg/L	0,002	0,01	0,01
Ni	mg/L	4,0	24,0	5
Pb	mg/L	0,25	1,3	2
Se	mg/L	0,12	0,9	1
Zn	mg/L	0,37	3,3	10
Solides totaux dissous	mg/L	29431	69000	na
Cl ⁻	mg/L	11886	82000	na
CN ⁻	mg/L	5,5	19	2
F ⁻	mg/L	9,99	116	10
Ortho PO ₄	mg/L	0,9	1,9	20
SO ₄	mg/L	3663	12000	na
COT	mg/L	597	1700	na
HHT	mg/L	0,27	6	1
HMAT	mg/L	8,6	26	1
Phénols	mg/L	1,9	17	1

Notes :

Les valeurs en rouge signifient que ces valeurs moyennes dépassent les critères de rejet et nécessitent un traitement.

Les valeurs en bleu signifient que ces valeurs maximales pourraient dépasser les critères de rejet et un suivi régulier doit être fait pour minimiser le dépassement.

 SNC-LAVALIN	NOTE TECHNIQUE Programme de suivi post-restauration pour le site de la future cellule 6			Préparé par : A.L. Nguyen
				Révisé par : H-E. Ben Ali
	672094-2000-4EER-0003 (687002)	05	2023-08-04	11

Tableau 5-2 : Données d'analyse des suivis 1993 à 2002 des cellules CM1 à CM3

Paramètre	Unité	Moyenne (mg/L)	Maximum (mg/L)	Critère CMM 2008-47 (mg/L)
DCO	mg/L	2709	-	1000
MES	mg/L	-	-	500
Ag	mg/L	0,07	0,14	1
Al	mg/L	2,9	11,1	50
Ba	mg/L	0,014	0,02	na
Be	mg/L	0,05	0,05	na
Bi	mg/L	0,52	1	na
Ca	mg/L	130	760	na
Co	mg/L	0,52	4,6	5
Fe	mg/L	11,0	35	na
Mg	mg/L	1,2	6,88	na
Mn	mg/L	0,05	0,09	na
Mo	mg/L	9,5	22	5
Sn	mg/L	1,2	1,8	5
Sr	mg/L	3,9	11,5	na
V	mg/L	1	1,2	na
Somme conc As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn	mg/L	25	108	15 (somme massique = 10 kg/jour)
NH ₃	mg/L	313	794	45
NO ₂	mg/L	0	0	na
NO ₃	mg/L	710	1570	na
S	mg/L	0	0	5
Huile et graisse	mg/L	31	137	30
DBO	mg/L	1665	9157	na
DCO/DBO	--	2,5	3,8	na
DBO/COT	--	1,4	7,6	na
Comp. Phén.	mg/L	5	8	1
HAPT	mg/L	0	0	0,001

Notes :

Les valeurs en rouge signifient que ces valeurs moyennes dépassent les critères de rejet et nécessitent un traitement.

Les valeurs en bleu signifient que ces valeurs maximales pourraient dépasser les critères de rejet et un suivi régulier doit être fait pour minimiser le dépassement.

 SNC-LAVALIN	NOTE TECHNIQUE Programme de suivi post-restauration pour le site de la future cellule 6	Préparé par : A.L. Nguyen Révisé par : H-E. Ben Ali		
	672094-2000-4EER-0003 (687002)	Rév.	Date	Page

Afin de respecter le règlement CMM 2008-47, l'attention doit être portée particulièrement sur les paramètres des deux catégories suivantes :

Paramètres à traiter par l'unité de traitement des eaux (paramètres prioritaires en rouge aux tableaux 5-1 et 5-2). Ces paramètres sont visés par le procédé proposé (section 5.4) et doivent respecter les critères de rejet; Arsenic;

- > Cyanure;
- > Matières organiques (HMAT et phénols);
- > Métaux totaux incluant As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn;
- > DCO;
- > Huile et graisse;
- > Molybdène;
- > Ammoniac.

Paramètres à surveiller dont la concentration maximale pourrait dépasser les critères de rejet. Même si ces paramètres sont de catégorie moins prioritaire, la plupart est traitée par le procédé proposé sauf le fluorure. Ce dernier pourrait être traité par le procédé impliquant la chaux et une coagulation à l'alun si requis :

- > pH ;
- > Cuivre ;
- > Nickel ;
- > Fluorure ;
- > COV (composé organique volatile).

5.4 Filière de traitement des eaux de lixiviations proposée

La filière de traitement proposée par SNC-Lavalin bonifie le procédé de traitement actuel et focalise sur un contrôle plus serré de la réaction d'oxydation au début de la filière de traitement. La **Figure 5-1** présente la filière de traitement proposée. Veuillez noter que le procédé physico-chimique présenté dans cette section est préliminaire et sera sujet à des tests d'optimisation à l'échelle laboratoire et pilote sur le terrain. De plus, d'autres alternatives de traitement innovatrices sont présentement à l'étude, tel que le traitement par électro-oxydation.

 SNC-LAVALIN	NOTE TECHNIQUE Programme de suivi post-restauration pour le site de la future cellule 6 672094-2000-4EER-0003 (687002)	Préparé par : A.L. Nguyen Révisé par : H-E. Ben Ali Rév. Date Page 05 2023-08-04 13
---------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

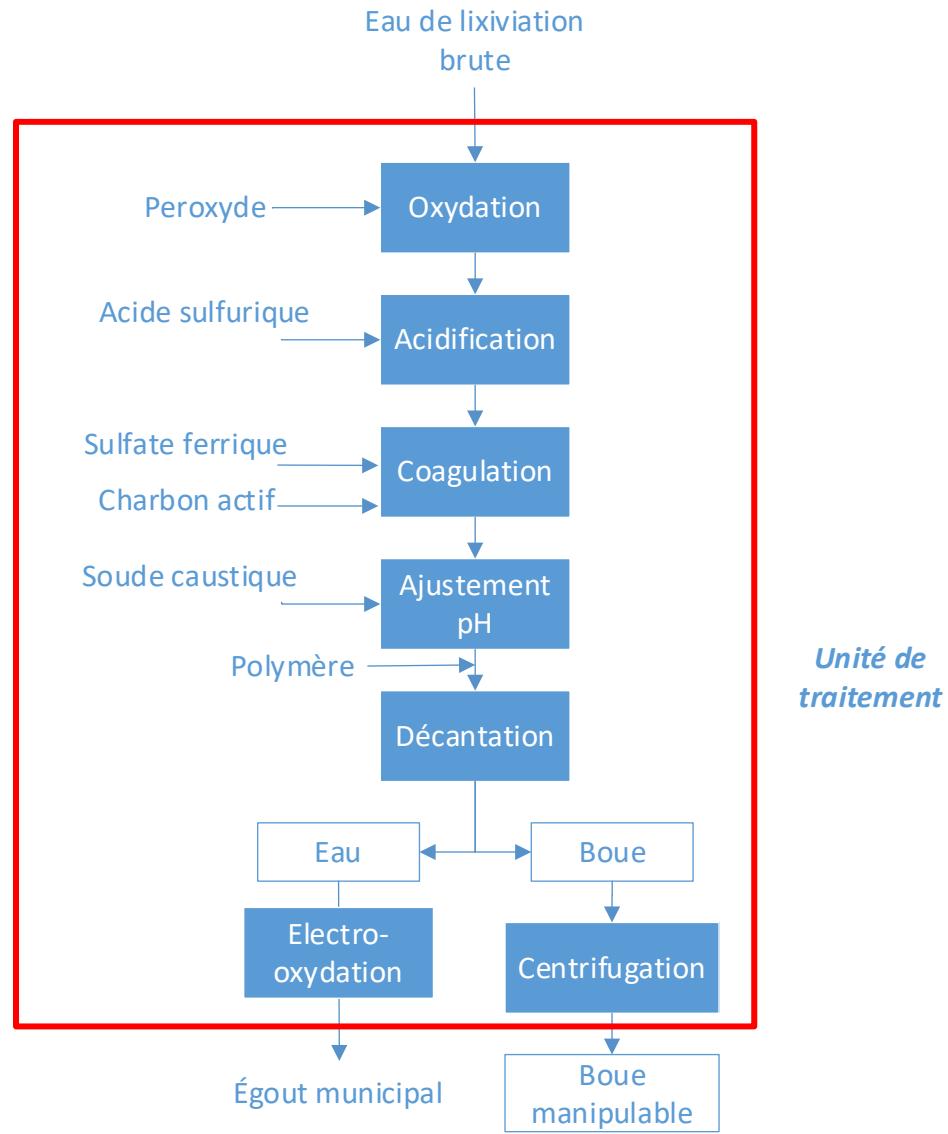


Figure 5-1: Procédé de traitement proposé

04

SNC-Lavalin propose vingt-quatre séries (24) de traitement par an (2 fois par mois). Dans un premier temps, du peroxyde est dosé dans un réacteur. Par la suite, l'agitateur sera mis en fonction afin de bien homogénéiser l'eau. Le dosage du peroxyde à l'eau brute peut être effectué à une ou plusieurs reprises jusqu'à ce que l'analyse de l'eau traitée montre une réduction significative en DCO. Le dosage sera déterminé par des essais en laboratoire ou à l'échelle pilote. Après l'oxydation complète, l'eau est ensuite pompée dans un deuxième réacteur et dosée avec l'acide sulfurique afin de réduire le pH jusqu'à environ 7. La même procédure de traitement de Stablex (SCI-40-601) impliquant l'utilisation du coagulant ferrique, charbon actif, aluminate de sodium et polymère peut ensuite être appliquée. Pour l'enlèvement de l'ammoniaque, un traitement par électro-oxydation est prévu présentement.

05

 SNC-LAVALIN	NOTE TECHNIQUE Programme de suivi post-restauration pour le site de la future cellule 6	Préparé par : A.L. Nguyen Révisé par : H-E. Ben Ali		
	672094-2000-4EER-0003 (687002)	Rév.	Date	Page

Le **Tableau 5-3** résume les contaminants à traiter ainsi que les procédés d'enlèvement.

Tableau 5-3 : Contaminants et procédés d'enlèvement

Contaminant	Procédé d'enlèvement
Arsenic	Oxydation par peroxyde Co-précipitation avec du fer
Cyanure	Oxydation par peroxyde
Matières organiques	Oxydation par peroxyde Adsorption par charbon actif
Métaux (Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn)	Précipitation sous forme d'hydroxydes au pH naturel
DCO	Oxydation par peroxyde Adsorption par charbon actif Coagulation et floculation
Huile et graisse	Oxydation par peroxyde Adsorption par charbon actif Coagulation et floculation
Molybdène	Précipitation au pH faible Coagulation et floculation
Ammoniac	Electro-oxydation

05

04

Les eaux de lixiviation, sans interférence des eaux de ruissellement, contiennent une concentration plus chargée en contaminants. Par conséquent, le dosage doit être ajusté afin d'obtenir une qualité d'effluent conforme au règlement 2008-47. Pour fins d'estimation, le dosage des produits chimiques est doublé par rapport à la consommation actuelle. Des essais en laboratoire et des essais pilotes pourraient confirmer le dosage. En pratique, l'eau peut être traitée jusqu'à vingt-quatre (24) fois par l'unité de traitement des eaux. Le **Tableau 5-4** présente l'estimation de la consommation des produits chimiques, basée sur une quantité d'eau annuelle à traiter de 1465 m³.

 SNC-LAVALIN	NOTE TECHNIQUE Programme de suivi post-restauration pour le site de la future cellule 6			Préparé par : A.L. Nguyen Révisé par : H-E. Ben Ali		
	Rév.	Date	Page			
		672094-2000-4EER-0003 (687002)		05	2023-08-04	15

Tableau 5-4 : Estimation de la consommation des produits chimiques

Produit	Formule chimique	Dosage par m ³ traité ¹ (kg/TM)	Quantité totale annuelle (TM)	Hypothèse ²
Peroxyde 30-50%	H ₂ O ₂	9,6	14,1	Selon les essais effectués sur l'eau de lixiviation, une charge à 1400 mg/L DCO et requiert 4 mL/L de peroxyde. On suppose le double dosage étant donné que la charge de l'eau brute est 2709 mg/L.
Acide sulfurique (93%)	H ₂ SO ₄	16	23,4	2 fois le dosage actuel de 8 kg/TM eau traitée.
Sulfate ferrique (70%)	Fe ₂ (SO ₄) ₃	14,2	20,8	2 fois le dosage actuel de 7,1 kg/TM eau traitée. Cette quantité est largement supérieure au dosage requis pour précipiter le Mo : le dosage du sulfate ferrique est au moins 10 fois la concentration de Mo à enlever.
Soude caustique	NaOH	1,0	1,5	Une molécule est équivalente à une molécule de l'aluminate de sodium utilisé actuellement dans le procédé (2,1 kg/TM).
Charbon actif	-	8,5	12,5	2 fois le dosage actuel de 4,25 kg/TM eau traitée.
Polymère anionique	AQ 8525	0,85	1,2	2 fois le dosage actuel de 0,42 kg/TM eau traitée.

Notes :

1. Pour fin de calcul, la densité de l'eau est considérée égale à 1 kg/L.
2. Le dosage actuel des produits chimiques de l'usine de traitement est fourni par Stablex.

5.5 Risques et mesures d'atténuation

Plusieurs risques ont été identifiés concernant les critères de rejet et le traitement de l'eau de lixiviation puisque les eaux de ruissellement ne seront plus mélangées avec cette dernière.

Consommation des produits chimiques. La quantité de consommation des produits chimiques est basée en partie sur la qualité d'eau brute estimée dont plusieurs paramètres sont manquants, notamment l'alcalinité et les cations majeurs. Également, les hypothèses ont été faites pour estimer le dosage des produits à partir de ceux actuels. Les essais précédents ne sont pas pertinents dans la présente étude, car il s'agissait de l'eau de lixiviation de la cellule CM3 dont la qualité est très différente par rapport à celle de l'eau de lixiviation future étant donné les problèmes d'infiltration. D'autres essais de trajectabilité devront être effectués afin de confirmer que l'eau peut être traitée avec la filière proposée. Le dosage des produits peut ainsi être mieux déterminé lors de ces essais.

Critères de rejet plus contraignants. Dans cette étude, les critères du règlement 2008-47 ont été adoptés. Cependant, pour la phase de post-fermeture dans le futur, il se pourrait que des critères plus contraignants soient en vigueur. Ceci pourrait requérir une filière de traitement différente. Pour atténuer ce risque, des essais en laboratoire pourront être effectués pour valider si une filtration suivie par l'osmose inverse pourrait s'appliquer.

 SNC-LAVALIN	NOTE TECHNIQUE Programme de suivi post-restauration pour le site de la future cellule 6 672094-2000-4EER-0003 (687002)	Preparé par : A.L. Nguyen Révisé par : H-E. Ben Ali Rев. Date Page 05 2023-08-04 16		

La quantité d'eau de lixiviation a été estimée à partir des simulations 2D qui constituent une simplification de la réalité et ne permet pas de représenter avec précision l'ensemble des mécanismes d'écoulement qui ont lieu en 3D.

6.0 Programme d'entretien et de suivi

La mise en place du programme d'entretien et de surveillance post-fermeture vise à confirmer l'efficacité de la remise en état du site et à vérifier la performance des mesures de restauration après la fermeture. Le programme de suivi post-restauration de Stablex viendra se greffer au programme de suivi existant. Les grandes lignes du programme sont présentées ci-après. Le détail du programme sera soumis au MELCC et au ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (MERN) au moment de déposer la demande de certificat d'autorisation pour l'exécution des travaux de fermeture finale.

6.1 Description du programme d'entretien

Les tâches suivantes seront incluses dans le programme d'entretien du site restauré. Elles seront réalisées de façon systématique ou au besoin, selon le cas :

- > Entretien et contrôle du ravinement et de l'érosion des pentes;
- > Désherbage et entretien des fossés périphériques;
- > Déglaçage et nettoyage des ponceaux au printemps;
- > Contrôle et enlèvement des barrages de castors;
- > Vérification et nettoyage des puits d'observation des eaux souterraines ainsi que des systèmes de captage et de traitement des lixiviats et des eaux de fuite dans chaque cellule;
- > Vérification et entretien des systèmes de pompage des eaux de lixiviation et eaux de fuite dans chaque sous-cellule (incluront tous les appareils faisant partie des systèmes exemple pompe, compteur d'eau, réservoir, etc.);
- > Vérification et entretien des systèmes de captage des gaz (validation de l'absence de zone de gonflement et de fuites dans le recouvrement);
- > Réparation des trous, failles, affaissement et tous bris de la couverture;
- > Réparation des bermes et talus;
- > Réparation et entretien des chapeaux de protection des puits (au besoin);
- > Réparation et entretien des clôtures et des portes d'accès (au besoin);
- > Entretien et nivellement des chemins d'accès;
- > Entretien et réparation des bâtiments;
- > Nettoyage des conduites;
- > Entretien des équipements mécaniques et instrumentations (e.i. pompes);
- > Remplacement de pompes;

05

05

 SNC-LAVALIN	NOTE TECHNIQUE Programme de suivi post-restauration pour le site de la future cellule 6	Préparé par : A.L. Nguyen Révisé par : H-E. Ben Ali		
	672094-2000-4EER-0003 (687002)	Rév.	Date	Page

- > Contrôle des poussières sur les chemins non-asphaltés (épandage d'eau ou d'abat-poussière certifié conforme par le BNQ à la norme NQ 2410-300). Un registre d'épandage d'abat-poussière est maintenu;
- > Déneigement des chemins d'accès (aucun sel déglaçant);
- > Entretien et remplacement de la signalisation (au besoin);
- > Coupe saisonnière du couvert végétal.

6.2 Description du programme de suivi

6.2.1 Suivi de l'intégrité des ouvrages

Les principaux objectifs du programme de suivi relié à l'intégrité des ouvrages sont les suivants :

- > S'assurer du bon état des fossés;
- > S'assurer que les conditions de stabilité géotechnique n'ont pas changé et que tout signe de détérioration visible soit identifié pour qu'on puisse y remédier sans délai.

L'inspection vise principalement les fossés et les tassements. De plus, des inspections supplémentaires seront menées après les événements hydrologiques extrêmes.

6.2.2 Suivi agronomique

La conception optimisée du recouvrement de la cellule no 6 permet désormais de planter des essences arborescentes sur le dessus de la cellule lors de la fermeture. Un plan de reboisement révisé a donc été produit pour traduire cette occasion de reboiser des superficies considérables à même les terrains exploités par Stablex. Par conséquent, le suivi agronomique prévu pour s'assurer de la reprise de la végétation arbustive et herbacée n'est plus requis dans le projet de la cellule no 6.

Néanmoins, un entretien et un suivi des plantations sont prévus dans le plan de reboisement, comme le recommande le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) dans le contexte d'élaboration de projets de reboisement. Pour ce faire, il est prévu que le succès de la plantation soit évalué aux années 1, 4 et 10 ans suivant la mise en végétation, laquelle s'effectuera dès qu'une sous-cellule sera fermée.

6.2.3 Suivi environnemental

Le suivi environnemental portera sur la qualité des eaux de surface et souterraines. Le programme visera à s'assurer de l'efficacité des mesures de restauration.

Actuellement, Stablex a mis en place un programme de surveillance en continu des données environnementales des eaux souterraines et de surface. Pour l'analyse des résultats, ce programme tient compte du bruit de fond et de l'antécédent des résultats obtenus. Le suivi post-fermeture sera établi en fonction des résultats obtenus en phase d'exploitation de la cellule CM6 qui serviront de base pour établir le détail du programme de suivi environnemental pour ce secteur.

6.2.3.1 Eaux souterraines

Les procédures d'échantillonnage seront effectuées en conformité avec l'édition courante du Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales – Échantillonnage de l'eau souterraine. Les résultats

 SNC-LAVALIN	NOTE TECHNIQUE Programme de suivi post-restauration pour le site de la future cellule 6	Préparé par : A.L. Nguyen Révisé par : H-E. Ben Ali		
	672094-2000-4EER-0003 (687002)	Rév.	Date	Page

seront comparés aux critères du Guide d'intervention - Protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés (MELCC, mai 2021).

Le programme de suivi environnemental sera appliqué trois (3) fois par année, soit au printemps, à l'été et à l'automne. Les paramètres qui seront inclus dans le suivi post-restauration des eaux souterraines seront établis en fonction des exigences du MELCC et du MERN et seront en lien avec ceux déjà inclus dans le programme de suivi régulier.

Le suivi sera réalisé dans un minimum de neuf (9) puits d'observation. L'emplacement et la sélection finale des puits d'observation qui serviront au suivi post-restauration seront déterminés en fonction des résultats de la qualité de l'eau qui seront obtenus pendant la phase d'exploitation.

6.2.3.2 Eaux de surface

Un programme de contrôle de la qualité de l'eau de surface sera en vigueur après la fermeture du site afin d'évaluer l'efficacité des mesures de restauration. Le suivi environnemental des eaux de surface sera similaire aux exigences du CA en vigueur.

Le programme comprendra un échantillonnage périodique de certaines stations locales afin de surveiller les eaux de ruissellement de quelques stations régionales et de surveiller la qualité de l'eau du tributaire récepteur. La fréquence d'échantillonnage sera deux (2) fois par an. La pertinence et la fréquence d'échantillonnage de toutes ces stations seront revues trois (3) ans après la fin de la restauration.

6.2.3.3 Eaux de lixiviation, eau brute et eaux de rejet

Les eaux de lixiviation ainsi que les eaux provenant du système de détection de fuite pour chaque cellule seront analysées au moins une (1) fois par année, au printemps ou à l'automne. Deux échantillons instantanés seront prélevés pour chaque SCL. Les paramètres et les substances qui seront inclus dans le suivi post-restauration des eaux de lixiviation seront établis en fonction des exigences du MELCC et du MERN et seront en lien avec ceux déjà inclus dans le programme de suivi régulier.

Les eaux brutes, qui représentent les eaux de collecte des systèmes de lixiviation avant traitement, seront échantillonnées avant chaque série de traitement, soit deux (2) fois par mois. Les mêmes paramètres et substances que ceux analysés pour les eaux de lixiviation seront suivis pour ce type d'eau.

Les eaux de rejet, qui présentent les eaux de collecte des systèmes lixiviation après traitement, seront échantillonnées avant chaque rejet, soit deux (2) fois par mois (après chaque série de traitement). Les mêmes paramètres et substances que ceux analysés pour les eaux de lixiviation seront suivis pour ce type d'eau.

6.2.3.4 Émission atmosphérique

Un suivi de l'air ambiant sera réalisé tous les cinq (5) ans pendant la période post-restauration. Un échantillonnage des sources potentielles de gaz présentes à la cellule 6 sera effectué et l'analyse devra être réalisée en fonction du spectre complet des substances des méthodes appropriées, tel que spécifié dans le Guide de conception, d'implantation, de contrôle et de surveillance pour les lieux d'enfouissement de sols contaminés (MDDELCC, Décembre 2017).

 SNC-LAVALIN	NOTE TECHNIQUE Programme de suivi post-restauration pour le site de la future cellule 6	Préparé par : A.L. Nguyen Révisé par : H-E. Ben Ali		
	672094-2000-4EER-0003 (687002)	Rév.	Date	Page
		05	2023-08-04	19

7.0 Estimation des coûts du programme de suivi post-fermeture

Cette section présente l'estimation des coûts du programme de suivi post-fermeture pour l'ensemble du site de la future cellule CM6 ainsi que le calcul de la contribution à la fiducie. Les coûts totaux incluent les coûts directs et indirects; les coûts d'ingénierie et la contingence sont présentés par groupe de composantes. Le tableau des coûts du programme de suivi post-restauration pour chacun des groupes de composantes est présenté à l'Annexe A.

7.1 Hypothèses pour le calcul des coûts du programme de suivi post-fermeture

Les coûts du programme de suivi post-fermeture se basent principalement sur les soumissions reçues, les projets similaires passés de SNC-Lavalin ainsi que les documents suivants :

- > Coûts unitaires des produits chimiques fournis par Stablex ;
- > Soumission reçue dans le cadre des autres projets de Stablex.

L'évaluation des coûts est faite en fonction des conditions actuelles de développement de Stablex. L'estimation ne tient pas compte des travaux de restauration qui auront été effectués avant la fermeture du site.

En fonction de la méthodologie, des sources d'information utilisées ainsi que du niveau d'ingénierie complété, les coûts ont été estimés au niveau « d'ordre de grandeur » avec un niveau de précision évalué à environ ±50%.

Les hypothèses spécifiques et les considérations utilisées pour chacun des groupes de composantes sont présentées dans les sous-sections suivantes.

7.1.1 Hypothèses générales

Les hypothèses générales sont les suivantes :

- > Les estimations ont été préparées sur la base des concepts de restauration décrits dans le présent document, des taux unitaires en vigueur et de l'expérience de SNC-Lavalin acquise dans le cadre de projets similaires. Pour les estimations, il a été retenu comme hypothèse que les travaux de suivi seront réalisés par un tiers ;
- > Aucun crédit n'a été considéré pour la revente d'équipement ou de matériaux ;
- > Les estimations sont basées sur des concepts développés au niveau conceptuel ;
- > Les coûts d'exploitation post-restauration sont liés au suivi environnemental (inspections annuelles environnementales et géotechniques, analyses de laboratoire) ainsi qu'aux demandes d'autorisation (CA.) ;
- > Les coûts en capital sont associés aux investissements pour achat des équipements en traitement des eaux. Ces équipements devront être renouvelés à une fréquence définie. L'usine de traitement actuelle devra être maintenue et mise à jour jusqu'au début de la période post-restauration. L'entretien de cette usine durant l'opération des cellules CM5 et CM6 ne fait pas partie du présent mandat ;
- > Les coûts pour le suivi des eaux de surface et souterraines incluent les analyses de laboratoire, la compilation et la rédaction des rapports de suivi.

 SNC-LAVALIN	NOTE TECHNIQUE Programme de suivi post-restauration pour le site de la future cellule 6	Préparé par : A.L. Nguyen Révisé par : H-E. Ben Ali		
	672094-2000-4EER-0003 (687002)	Rév.	Date	Page
		05	2023-08-04	20

7.2 Coûts en capital

L'hypothèse a été faite que les systèmes de pompage de la future cellule CM6 et l'usine de traitement actuelle seront entretenues durant toute la période d'opération et seront prêts à gérer les eaux de lixiviation et les eaux de fuites lors de la post-fermeture. Aucun investissement ne sera requis.

7.3 Coûts annuels du programme de suivi

L'estimation des coûts annuels du programme de suivi inclut les coûts directs (coûts engendrés par les travaux et la construction), les coûts d'opération de l'unité de traitement des eaux (consommation des produits chimiques, consommation électrique, main d'œuvre, entretien mécanique de l'unité de traitement et disposition des boues, etc.) ainsi que les coûts indirects comprenant la gestion du site, la production des rapports de suivis, les assurances, les taxes et d'autres frais du propriétaire. Une provision de 30% des coûts directs a été incluse pour couvrir les coûts indirects.

Plusieurs hypothèses ont été faites afin d'estimer les coûts de suivi post-restauration et les coûts d'opération de l'unité de traitement :

- > Suivi des niveaux d'eau et opérations des pompes un technicien est prévu de faire le suivi du SCP durant l'année, en assumant une visite par semaine, 8 heures par jour à un taux de 60\$/h.
- > Réparation et entretien des puits pompage SCP et SDF incluant l'entretien des pompes au niveau des cellules, le remplacement des pompes (2 pompes par année), le nettoyage des conduites, et l'entretien des chapeaux de protection des puits d'observation. À Noter que le nettoyage des bassins de collecte n'est pas applicable pour le cas de la future cellule 6;
- > Test d'efficacité et étanchéité des conduites : une fois par année, un technicien réalisera ces tests sur une durée de 5 jours (8 heures par jour à un taux de 60\$/h. Une allocation de 5 000 \$ est prévue pour réaliser des inspections par caméra des conduites.
- > Suivi environnemental selon les modalités décrites à la section 6.2.3, soit une fréquence minimale de :
 - Trois (3) fois par an pour les eaux souterraines;
 - Deux (2) fois par an pour les eaux de surface;
 - Une (1) fois par an pour les eaux de lixiviation et détection de fuite;
 - Vingt-quatre (24) fois par an pour les eaux brute à traiter et les eaux de rejet;
 - Une (1) fois par cinq ans pour l'air ambiant et les biogaz.
- > Les coûts d'échantillonnage : un technicien est prévu de faire l'échantillonnage des eaux de surface, des eaux souterraines, l'air ambiant et les biogaz, en supposant une durée annuelle de 10 jours, 8 heures par jour à un taux de 60\$/h. Une allocation de 500\$ pour les équipements d'échantillonnage est prévue.
- > Les coûts d'analyse : L'analyse des échantillons d'eau incluant les paramètres usuels physico-chimiques (ex. pH, conductivité, MES, etc.), les métaux et les anions ainsi que les échantillons d'air se fera dans un laboratoire externe certifié, en supposant les coûts annuels suivants :
 - 15 000 \$ pour les eaux souterraines - un total de 9 puits d'échantillonnage;
 - 6 000 \$ pour les eaux de surface - un total de 7 points d'échantillonnage

 SNC-LAVALIN	NOTE TECHNIQUE Programme de suivi post-restauration pour le site de la future cellule 6	Préparé par : A.L. Nguyen Révisé par : H-E. Ben Ali		
	672094-2000-4EER-0003 (687002)	Rév.	Date	Page

- 05
- 51 500 \$ pour les eaux de lixiviation et détection de fuite ainsi que les eaux brutes à traiter et les eaux de rejet – un total de 70 échantillons pour des eaux de lixiviation et eaux de fuite, 24 échantillons pour les eaux brutes à traiter et 24 échantillons pour les eaux de rejet;
 - 1500 \$ pour l'air ambiant et les biogaz.

05 > Traitement des eaux :

- Durée de traitement des eaux : trois (3) jours pour chacun des vingt-quatre (24) séries de traitement (2 fois par mois). Ceci comprend le démarrage de l'usine, l'échantillonnage, le traitement, la mise en arrêt et déposition des boues générées;
- Taux horaires de la main d'œuvre : le taux de technicien est établi à 60 \$/h (2 techniciens, 8 heures par jour, 3 jours par séries de traitement);
- La consommation électrique est calculée avec une puissance à 80 kW pour les équipements de l'usine de traitement et 150 kW pour le traitement par electro-oxydation pendant 3 jours (8 heures par jour) au taux de 5 cents/kWh;
- Le coût pour l'entretien mécanique et les pièces de rechange pour l'unité de traitement;
- Les analyses des eaux durant le traitement requièrent un (1) prélèvement pour chaque système de captage (eau de lixiviation et eau de fuite) et vingt-quatre (24) prélèvement des eaux brutes à traiter et des eaux de rejet (pour chaque série de traitement);
- La quantité des boues a été évaluée avec les données disponibles (12 g/L eau). Au total, environ 18 tonnes de boues seront produites par an et elles seront envoyées vers un site d'enfouissement approprié. L'estimation des frais de disposition est de 250 \$/tonne (fourni par Stablex) et celui du transport à 1250 \$.

Une contingence a été incluse aux estimations. Elle consiste en une allocation pour des éléments ou travaux non définis que l'on s'attend à devoir exécuter ou encore, pour des éléments de coûts qui seront encourus dans le cadre de l'étendue des travaux couverts par l'estimation et qui n'ont pu être prévus ou décrits explicitement au moment de la préparation de l'estimation à cause du manque d'information complète, précise et détaillée. La contingence fait partie intégrante de l'estimation. L'allocation pour contingence ne doit pas être considérée comme un facteur de compensation de l'imprécision de l'estimation et elle ne vise pas non plus à couvrir des risques tels que des changements potentiels de l'étendue des travaux, des événements fortuits, des conflits de travail au-delà du contrôle du directeur de projet, la fluctuation de la monnaie, l'escalade des coûts au-delà du taux estimé ou encore des changements aux lois et règlements. Ainsi, une contingence correspondant à 15 % de la somme des coûts directs et indirects a été ajoutée afin de tenir compte des éléments des coûts qui devraient être inclus dans l'estimation, mais qu'il n'est pas possible de quantifier à cette étape de planification de la restauration.

05 Le coût annuel pour le programme de suivi post-restauration du site de la future cellule CM6 est estimé à 549 913 \$ en dollars canadiens. Le détail des coûts est présenté au tableau de l'Annexe A. Les coûts sont exprimés en dollars canadiens de 2022.

7.4 Calcul de la contribution financière à la fiducie

Cette section présente l'évaluation de la contribution financière à la fiducie. Elle a été réalisée en fonction des paramètres financiers recommandés pour 2022 par le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques pour les fiducies d'utilité sociale.

 SNC-LAVALIN	NOTE TECHNIQUE Programme de suivi post-restauration pour le site de la future cellule 6	Préparé par : A.L. Nguyen Révisé par : H-E. Ben Ali		
		Rév.	Date	Page
	672094-2000-4EER-0003 (687002)	05	2023-08-04	22

7.4.1 Paramètres financiers

Les paramètres financiers utilisés sont résumés de la façon suivante :

Coûts de mesures post-fermeture (\$ 2022)	549 913 \$/an
Coûts de mesures post-fermeture (\$ 2066)	1 314 322 \$/an
Tonnage annuel	225 000 t/an
<u>Taux de rendement</u>	
Période d'exploitation	2.0% A
Période post-fermeture	2.0% A
Frais de gestion de la fiducie	
Taux d'inflation	0.3% B
Durée de la période post-fermeture	2.0% A
Début de l'exploitation	30 ans C
Durée de la période d'exploitation	2025
Taux d'imposition	
Fédéral	11.5% A
Provincial	15.0% A
Taux d'imposition combiné	26.5%

Les hypothèses générales pour le calcul de la contribution financière à la fiducie sont les suivantes :

- > L'estimation des coûts du programme de suivi post-fermeture (dollars de 2022) sont pour l'ensemble du site de la future cellule CM6. Les coûts totaux incluent les coûts directs et indirects, les coûts d'ingénierie et la contingence (se référer au tableau de l'annexe A).
 - > Période d'exploitation : 2025 à 2065.
 - > Période de restauration / post-restauration : 2066 à 2095 (30 ans).
 - > **A** : Conformément aux paramètres financiers proposés pour l'année 2022, fiducies d'utilité sociale, Direction adjointe des affaires autochtones et des impacts sociaux.
 - > **B** : Basé sur la moyenne du taux de frais de gestion utilisé dans l'Étude d'impact sur l'environnement déposée par WM Québec Inc. au ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. Projet d'agrandissement du lieu d'enfouissement technique de Sainte-Sophie — Zone 6, Dossier 3211-23-88. Ainsi, puisque le Client ne nous a pas fourni les frais de gestion du compte, nous avons fixé des frais à 0,3% du solde en début d'année.
 - > **C** : Conformément au Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (15 juillet 2021), section VI, paragraphe 43.

Finalement, nous avons pris pour hypothèse que les intérêts et les frais de gestion sont exonérés la TPS et TVQ et que les flux de trésorerie sont encourus à la fin de l'année.

 SNC-LAVALIN	NOTE TECHNIQUE Programme de suivi post-restauration pour le site de la future cellule 6					Préparé par : A.L. Nguyen Révisé par : H-E. Ben Ali		
	Rév.	Date	Page					
	672094-2000-4EER-0003 (687002)					05	2023-08-04	23

7.4.2 Résultats des calculs pour la contribution à la fiducie

Ainsi, basé sur les paramètres financiers décrits à la section précédente, une contribution de \$3.63 par tonne a été calculée.

Le **Tableau 7-1** présente l'estimation des coûts en capitalisation pour la période d'exploitation allant de 2025 à 2065.

Tableau 7-1 : Tableau de capitalisation - période d'exploitation

Periode	Année	Contribution au fond	Tonnage Annuel	Taux de Rendement	Intérêts	Contribution Forfaitaire	Taux Fiducie	Frais Fiduciaire	Impôts	Solde
1	2025	817 530	225 000	2.0%	-	-	0.30%	-	-	817 530
2	2026	817 530	225 000	2.0%	16 351	-	0.30%	2 453	3 683	1 645 274
3	2027	817 530	225 000	2.0%	32 905	-	0.30%	4 936	7 412	2 483 362
4	2028	817 530	225 000	2.0%	49 667	-	0.30%	7 450	11 188	3 331 921
5	2029	817 530	225 000	2.0%	66 638	-	0.30%	9 996	15 010	4 191 083
6	2030	817 530	225 000	2.0%	83 822	-	0.30%	12 573	18 881	5 060 980
7	2031	817 530	225 000	2.0%	101 220	-	0.30%	15 183	22 800	5 941 747
8	2032	817 530	225 000	2.0%	118 835	-	0.30%	17 825	26 768	6 833 518
9	2033	817 530	225 000	2.0%	136 670	-	0.30%	20 501	30 785	7 736 433
10	2034	817 530	225 000	2.0%	154 729	-	0.30%	23 209	34 853	8 650 629
11	2035	817 530	225 000	2.0%	173 013	-	0.30%	25 952	38 971	9 576 248
12	2036	817 530	225 000	2.0%	191 525	-	0.30%	28 729	43 141	10 513 433
13	2037	817 530	225 000	2.0%	210 269	-	0.30%	31 540	47 363	11 462 328
14	2038	817 530	225 000	2.0%	229 247	-	0.30%	34 387	51 638	12 423 079
15	2039	817 530	225 000	2.0%	248 462	-	0.30%	37 269	55 966	13 395 835
16	2040	817 530	225 000	2.0%	267 917	-	0.30%	40 188	60 348	14 380 746
17	2041	817 530	225 000	2.0%	287 615	-	0.30%	43 142	64 785	15 377 963
18	2042	817 530	225 000	2.0%	307 559	-	0.30%	46 134	69 278	16 387 640
19	2043	817 530	225 000	2.0%	327 753	-	0.30%	49 163	73 826	17 409 933
20	2044	817 530	225 000	2.0%	348 199	-	0.30%	52 230	78 432	18 445 000
21	2045	817 530	225 000	2.0%	368 900	-	0.30%	55 335	83 095	19 493 000
22	2046	817 530	225 000	2.0%	389 860	-	0.30%	58 479	87 816	20 554 095
23	2047	817 530	225 000	2.0%	411 082	-	0.30%	61 662	92 596	21 628 448
24	2048	817 530	225 000	2.0%	432 569	-	0.30%	64 885	97 436	22 716 225
25	2049	817 530	225 000	2.0%	454 324	-	0.30%	68 149	102 337	23 817 594
26	2050	817 530	225 000	2.0%	476 352	-	0.30%	71 453	107 298	24 932 724
27	2051	817 530	225 000	2.0%	498 654	-	0.30%	74 798	112 322	26 061 788
28	2052	817 530	225 000	2.0%	521 236	-	0.30%	78 185	117 408	27 204 960
29	2053	817 530	225 000	2.0%	544 099	-	0.30%	81 615	122 558	28 362 415
30	2054	817 530	225 000	2.0%	567 248	-	0.30%	85 087	127 773	29 534 333
31	2055	817 530	225 000	2.0%	590 687	-	0.30%	88 603	133 052	30 720 894
32	2056	817 530	225 000	2.0%	614 418	-	0.30%	92 163	138 398	31 922 282
33	2057	817 530	225 000	2.0%	638 446	-	0.30%	95 767	143 810	33 138 680
34	2058	817 530	225 000	2.0%	662 774	-	0.30%	99 416	149 290	34 370 278
35	2059	817 530	225 000	2.0%	687 406	-	0.30%	103 111	154 838	35 617 264
36	2060	817 530	225 000	2.0%	712 345	-	0.30%	106 852	160 456	36 879 831
37	2061	817 530	225 000	2.0%	737 597	-	0.30%	110 639	166 144	38 158 174
38	2062	817 530	225 000	2.0%	763 163	-	0.30%	114 475	171 903	39 452 490
39	2063	817 530	225 000	2.0%	789 050	-	0.30%	118 357	177 733	40 762 979
40	2064	817 530	225 000	2.0%	815 260	-	0.30%	122 289	183 637	42 089 842
41	2065	817 530	225 000	2.0%	841 797	-	0.30%	126 270	189 615	43 433 284
		33 518 714			15 869 660			2 380 449	3 574 641	43 433 284

 SNC-LAVALIN	NOTE TECHNIQUE Programme de suivi post-restauration pour le site de la future cellule 6							Préparé par : A.L. Nguyen Révisé par : H-E. Ben Ali		
	Rév.	Date	Page							
	672094-2000-4EER-0003 (687002)				05	2023-08-04	24			

Le **Tableau 7-2** présente le calcul des décaissements pour la période post-restauration allant de 2066 à 2095.

Tableau 7-2 : Tableau des décaissements - période post-restauration

Période	Année	Solde de Début	Taux de Rendement	Intérêts	Contribution Forfaitaire	CGPF indexés	Taux Fiducie	Fais fiduciaires	Impôts	Retraits Nets
1	2066	43 433 284	2.0%	868 666	-	1 314 322	0.30%	130 300	195 667	771 623
2	2067	42 661 661	2.0%	853 233	-	1 340 609	0.30%	127 985	192 191	807 551
3	2068	41 854 110	2.0%	837 082	-	1 367 421	0.30%	125 562	188 553	844 454
4	2069	41 009 656	2.0%	820 193	-	1 394 769	0.30%	123 029	184 749	882 353
5	2070	40 127 303	2.0%	802 546	-	1 422 664	0.30%	120 382	180 773	921 274
6	2071	39 206 029	2.0%	784 121	-	1 451 118	0.30%	117 618	176 623	961 238
7	2072	38 244 790	2.0%	764 896	-	1 480 140	0.30%	114 734	172 293	1 002 271
8	2073	37 242 519	2.0%	744 850	-	1 509 743	0.30%	111 728	167 778	1 044 398
9	2074	36 198 121	2.0%	723 962	-	1 539 938	0.30%	108 594	163 073	1 087 642
10	2075	35 110 479	2.0%	702 210	-	1 570 737	0.30%	105 331	158 173	1 132 031
11	2076	33 978 448	2.0%	679 569	-	1 602 151	0.30%	101 935	153 073	1 177 591
12	2077	32 800 857	2.0%	656 017	-	1 634 194	0.30%	98 403	147 768	1 224 348
13	2078	31 576 510	2.0%	631 530	-	1 666 878	0.30%	94 730	142 252	1 272 330
14	2079	30 304 180	2.0%	606 084	-	1 700 216	0.30%	90 913	136 520	1 321 565
15	2080	28 982 615	2.0%	579 652	-	1 734 220	0.30%	86 948	130 567	1 372 082
16	2081	27 610 533	2.0%	552 211	-	1 768 904	0.30%	82 832	124 385	1 423 911
17	2082	26 186 622	2.0%	523 732	-	1 804 283	0.30%	78 560	117 971	1 477 081
18	2083	24 709 541	2.0%	494 191	-	1 840 368	0.30%	74 129	111 316	1 531 622
19	2084	23 177 919	2.0%	463 558	-	1 877 176	0.30%	69 534	104 417	1 587 567
20	2085	21 590 351	2.0%	431 807	-	1 914 719	0.30%	64 771	97 265	1 644 948
21	2086	19 945 404	2.0%	398 908	-	1 953 013	0.30%	59 836	89 854	1 703 796
22	2087	18 241 608	2.0%	364 832	-	1 992 074	0.30%	54 725	82 178	1 764 145
23	2088	16 477 463	2.0%	329 549	-	2 031 915	0.30%	49 432	74 231	1 826 029
24	2089	14 651 434	2.0%	293 029	-	2 072 554	0.30%	43 954	66 005	1 889 484
25	2090	12 761 950	2.0%	255 239	-	2 114 005	0.30%	38 286	57 493	1 954 544
26	2091	10 807 406	2.0%	216 148	-	2 156 285	0.30%	32 422	48 687	2 021 246
27	2092	8 786 160	2.0%	175 723	-	2 199 410	0.30%	26 358	39 582	2 089 627
28	2093	6 696 533	2.0%	133 931	-	2 243 399	0.30%	20 090	30 168	2 159 725
29	2094	4 536 807	2.0%	90 736	-	2 288 267	0.30%	13 610	20 438	2 231 579
30	2095	2 305 228	2.0%	46 105	-	2 334 032	0.30%	6 916	10 385	2 305 228
15 824 310				53 319 522			2 373 647	3 564 426	43 433 284	

05

 SNC-LAVALIN	NOTE TECHNIQUE Programme de suivi post-restauration pour le site de la future cellule 6	Préparé par : A.L. Nguyen Révisé par : H-E. Ben Ali		
	672094-2000-4EER-0003 (687002)	Rév.	Date	Page

8.0 Personnel

Cette note technique a été originalement préparée par Mme Audrey Gamache, spécialiste en restauration minière, avec la collaboration de M. Dan Chen pour la section de traitement des eaux et M. Pieter-Jack Beek-Roussia, CPA, CFA, et Abhinav Pathak, analyste financier, pour l'estimation de la contribution financière à la fiducie. La note technique a été approuvée par M. Anh-Long Nguyen, ing.

La révision 03 de cette note technique a été mise à jour par M. Houssem Ben Ali et M. Pieter-Jack Beek-Roussia, CPA, et révisé par M. Anh-Long Nguyen.

La révision 04 de cette note technique a été mise à jour par M. Anh-Long Nguyen et révisé par M. Houssem Ben Ali.

La révision 05 de cette note technique a été mise à jour par M. Anh-Long Nguyen et révisé par Mme Josée Cléroux pour M. Houssem Ben Ali.





SNC-LAVALIN

672094-2000-4EER-0003



Annexe A

Tableau des coûts du programme de suivi et d'entretien post-restauration du site de la future cellule 6

Tableau 1
Programme de suivi et d'entretien post-fermeture pour le site de la future cellule 6

Article	Description	Unité	Quantité				Détails		Taux unitaire (\$)	Montant (\$)
1	Entretien des fossés									
1.1	Entretien et contrôle du ravinement et de l'érosion des pentes	m.l.	4 500	hr/unit	Nb Tech.	\$/hr	\$ Matériel		0.5 \$	2 250 \$
1.2	Désherbage et entretien des fossés périphériques	m.l.	4 500						0.25 \$	1 125 \$
1.3	Déglâpage et nettoyage des ponceaux au printemps	Unité	4	5	1	50.00 \$	- \$		250 \$	1 000 \$
1.4	Contrôle et enlèvement des barrages de castors	Lot	1	16	1	50.00 \$	- \$		800 \$	800 \$
	Sous-total, article 1.0									5 175 \$
2	Entretien du couvert végétal, bermes et talus									
2.1	Coupe saisonnière du couvert végétal	m²	700 000	Nb jr/an	hr/jr	Nb Tech.	\$/hr	\$ Matériel		0.005 \$
2.2	Réparation des trous, failles, affaissements, et bris du couvert	Lot	1	5	8	2	60.00 \$	500 \$	5 300 \$	
2.3	Réparations bermes et talus	Lot	1	5	8	2	60.00 \$	3 000 \$	7 800 \$	
	Sous-total, article 2.0									16 600 \$
3	Entretien des chemins d'accès et bâtiment									
3.1	Réparation et entretien des clôtures et des portes d'accès	jour	1	8	1	60.00 \$	- \$		500 \$	500 \$
3.2	Entretien et nivellement des chemins d'accès	nb/an	1	8	1	60.00 \$	500.00 \$	1 000 \$	2 000 \$	2 000 \$
3.3	Contrôle des poussières sur les chemins non-asphaltés	jour	1	8	1	60.00 \$	- \$		500 \$	500 \$
3.4	Entretien et remplacement de la signalisation	jour	1	8	1	60.00 \$	- \$		500 \$	500 \$
3.5	Dénivelage des chemins d'accès	jour	25	2	1	60.00 \$	100.00 \$		200 \$	5 000 \$
3.6	Entretien et réparation des bâtiments (allocation)	jour	5	8	1	60.00 \$	1 000.00 \$		500 \$	3 500 \$
	Sous-total, article 3.0									12 000 \$
4	Entretien des puits d'observation, poste de pompage et bassin de collecte									
4.1	Réparation et entretien des puits de pompage SCP	Unité	19	8	1	60.00 \$	- \$		500 \$	9 500 \$
4.2	Réparation et entretien des puits de pompage SDF	Unité	19	3	1	60.00 \$	- \$		200 \$	3 800 \$
4.3	Nettoyage des conduites	nb/an	1	8	2	60.00 \$	500 \$		1 500 \$	1 500 \$
4.4	Entretien des équipements (pompes)	Unité	70	2	1	60.00 \$	50 \$		200 \$	14 000 \$
4.5	Remplacement de pompes (2 pompes par année)	Unité	2	4	2	60.00 \$	5 000 \$		5 500 \$	11 000 \$
4.6	Entretien des chapeaux de protection des puits d'observations	Unité	9	1	1	60.00 \$	200 \$		300 \$	2 700 \$
4.7	Nettoyage des bassins de collecte	nb/an								
	Sous-total, article 4.0									42 500 \$
5	Suivi de l'intégrité des ouvrages									
5.1	Inspection des fossées	Lot	1	1	8	1	60.00 \$	- \$	500 \$	500 \$
5.2	Inspection des plaques de tassement	Lot	1	2	8	1	60.00 \$	- \$	1 000 \$	1 000 \$
5.3	Test d'efficacité et d'étanchéité des installations	Lot	1	5	8	1	60.00 \$	5 000 \$	7 400 \$	7 400 \$
5.4	Inspection et suivi des niveaux d'eau et opérations des pompes	Lot	1	Nb Visite/sem	Nb sem	Nb visite totale	Hr / jour	Nb Tech.	\$/hr	
5.4.1	Suivi hebdomadaire du site			1	52	52	8	1	60.00 \$	24 960 \$
	Sous-total, article 5.0									24 960 \$
6	Suivi agronomique									
6.1	Inspection annuelle	jour	4	hr/unit	Nb Tech.	\$/hr				
	Sous-total, article 6.0			8	1	60.00 \$				
7	Suivi environnemental									
7.1	Suivi des eaux de surface (2 fois par année)			Nb station	\$/analyse	Sous-total \$				
7.1.1	ICP-MS métaux totaux	nb/an	2	7	42.02 \$	294.17 \$				
7.1.2	ICP-MS métaux dissous	nb/an	2	7	47.38 \$	331.65 \$				
7.1.3	Cl, SO4, NO3, NO2	nb/an	2	7	70.64 \$	494.45 \$				
7.1.4	Carbone organique total - COT	nb/an	2	7	27.54 \$	192.78 \$				
7.1.5	Fluorure	nb/an	2	7	21.64 \$	151.51 \$				
7.1.6	Conductivité	nb/an	2	7	7.57 \$	52.98 \$				
7.1.7	pH	nb/an	2	7	5.67 \$	39.70 \$				
7.1.8	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)	nb/an	2	7	98.07 \$	686.48 \$				
7.1.9	Indice phénol (méthode colorimétrique)	nb/an	2	7	35.70 \$	249.90 \$				
7.1.10	Frais de gestion	nb/an	2	7	4.59 \$	32.13 \$				
7.1.11	Transport	nb/an	2	1	200.00 \$	200.00 \$				
7.2	Suivi des eaux souterraines (3 fois par année)			Nb puits	\$/analyse	Sous-total \$				
7.2.1	ICP-MS métaux dissous + frais filtration	nb/an	3	9	47.38 \$	426.41 \$				
7.2.2	Cl, SO4, NO3, NO2	nb/an	3	9	70.64 \$	635.72 \$				
7.2.3	Phosphore total	nb/an	3	9	22.03 \$	198.27 \$				
7.2.4	Fluorure	nb/an	3	9	21.64 \$	194.80 \$				
7.2.5	Alcalinité / bicarbonate / carbonate	nb/an	3	9	27.46 \$	247.14 \$				
7.2.6	Dureté	nb/an	3	9	15.76 \$	141.84 \$				
7.2.7	Conductivité	nb/an	3	9	7.57 \$	68.12 \$				
7.2.8	pH	nb/an	3	9	5.67 \$	51.04 \$				
7.2.9	Matières en suspension	nb/an	3	9	9.18 \$	82.62 \$				
7.2.10	Matières dissoutes	nb/an	3	9	9.18 \$	82.62 \$				
7.2.11	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)	nb/an	3	9	98.07 \$	882.61 \$				
7.2.12	Composés Organiques Volatils (COV)	nb/an	3	9	103.34 \$	930.06 \$				
7.2.13	Hydrocarbure C10-C50	nb/an	3	9	52.53 \$	472.77 \$				
7.2.14	Frais de gestion	nb/an	3	9	4.59 \$	41.31 \$				
7.2.15	Transport	nb/an	3	1	200.00 \$	200.00 \$				
7.3	Main d'œuvre technicien			Nb.tech.	Hr / jour	Nb ir	\$/hr	\$ Matériel		
7.3.1	Eau de surface	nb/an	2	1	8	2	60.00 \$		960 \$	1 920 \$
7.3.2	Eau souterraine	nb/an	3	1	8	2	60.00 \$		960 \$	2 880 \$
7.3.3	Allocation pour équipement échantillonnage	Lot	1					500.00 \$	500 \$	500 \$
7.4	Suivi des émissions atmosphériques			Nb.tech.	Hr / jour	Nb ir	\$/hr	\$ Matériel	\$ Laboratoire	
7.4.1	Suivi des 12 événements par an avec détecteur portable	Unité	1	1	8	2	60.00 \$	500.00 \$	- \$	1 500 \$
	Sous-total, article 7.0									27 800 \$
8	Traitemennt des eaux									
8.1	Consommation des produits chimiques	Lot	1	kg/m3 à traiter	m3/an	T/an	\$/T	\$/an	%contingence	
8.1.1	Peroxyde			9.6	1 465	14.1	785 \$	11 040 \$	15%	12 700 \$
8.1.2	Acide sulfurique (93%)			16.0	1 465	23.4	540 \$	12 656 \$	15%	14 600 \$
8.1.3	Sulfate ferrique			14.2	1 465	20.8	218 \$	4 535 \$	15%	5 200 \$
8.1.4	Charbon actif			8.5	1 465	12.5	2 500 \$	31 131 \$	15%	35 800 \$
8.1.5	Soude Caustique (50%)			1.0	1 465	1.5	900 \$	1 351 \$	15%	1 600 \$
8.1.6	Polymère anionique			0.9	1 465	1.2	5 190 \$	6 463 \$	15%	7 400 \$
8.1.7	Enlevement ammoniaque				1 465	3.00 \$				4 400 \$
8.2	Main d'œuvre technicien	Lot	1	Nb de batch	Nb jour/batch	Nb jour total	Hr / jour	Nb Tech.	\$/hr	
8.2.1	Opération de l'usine de traitement			24	3	72	8	2	60.00 \$	69 100 \$
8.3	Main d'œuvre cadre (1 cadre x 10 jours)	Lot	1			Nb jour total	Hr / jour	Nb Tech.	\$/hr	
8.3.1	Opération de l'usine de traitement pour entretien					10	8	1	80.00 \$	6 400 \$
	Sous-total, article 8.0									6 400 \$

Tableau 1
Programme de suivi et d'entretien post-fermeture pour le site de la future cellule 6

Article	Description	Unité	Quantité			Détails			Taux unitaire (\$)	Montant (\$)
8.4	Analyse au laboratoire	Lot	1	Nb puits	\$/analyse					
8.4.1	Eau de lixiviation (1 fois par an, 35 puits)	nb/an	1	35	42.02 \$				1 471 \$	1 470 \$
8.4.1.1	ICP-MS métaux totaux	nb/an	1	35	47.38 \$				1 658 \$	1 660 \$
8.4.1.2	ICP-MS métaux dissous	nb/an	1	35	70.64 \$				2 472 \$	2 470 \$
8.4.1.3	Cl, SO4, NO3, NO2	nb/an	1	35	27.54 \$				964 \$	960 \$
8.4.1.4	Carbone organique total - COT	nb/an	1	35	21.64 \$				758 \$	760 \$
8.4.1.5	Fluorure	nb/an	1	35	7.57 \$				265 \$	260 \$
8.4.1.6	Conductivité	nb/an	1	35	5.67 \$				198 \$	200 \$
8.4.1.7	pH	nb/an	1	35	98.07 \$				3 432 \$	3 430 \$
8.4.1.8	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)	nb/an	1	35	35.70 \$				1 250 \$	1 250 \$
8.4.1.9	Indice phénol (méthode colorimétrique)	nb/an	1	35	4.59 \$				161 \$	160 \$
8.4.1.10	Frais de gestion	nb/an	1	35	75.00 \$				2 625 \$	2 630 \$
8.4.1.11	Transport	nb/an	1	35						
8.4.2	Eau de fuite (1 fois par an, 25 puits)									
8.4.2.1	ICP-MS métaux totaux	nb/an	1	35	42.02 \$				1 471 \$	1 470 \$
8.4.2.2	ICP-MS métaux dissous	nb/an	1	35	47.38 \$				1 658 \$	1 660 \$
8.4.2.3	Cl, SO4, NO3, NO2	nb/an	1	35	70.64 \$				2 472 \$	2 470 \$
8.4.2.4	Carbone organique total - COT	nb/an	1	35	27.54 \$				964 \$	960 \$
8.4.2.5	Fluorure	nb/an	1	35	21.64 \$				758 \$	760 \$
8.4.2.6	Conductivité	nb/an	1	35	7.57 \$				265 \$	260 \$
8.4.2.7	pH	nb/an	1	35	5.67 \$				198 \$	200 \$
8.4.2.8	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)	nb/an	1	35	98.07 \$				3 432 \$	3 430 \$
8.4.2.9	Indice phénol (méthode colorimétrique)	nb/an	1	35	35.70 \$				1 250 \$	1 250 \$
8.4.2.10	Frais de gestion	nb/an	1	35	4.59 \$				161 \$	160 \$
8.4.2.11	Transport	nb/an	1	35	75.00 \$				2 625 \$	2 630 \$
8.4.3	Eau brute de l'usine de traitement (24 batch)									
8.4.3.1	ICP-MS métaux totaux	nb/an	24	1	42.02 \$				42 \$	1 000 \$
8.4.3.2	ICP-MS métaux dissous	nb/an	24	1	47.38 \$				47 \$	1 100 \$
8.4.3.3	Cl, SO4, NO3, NO2	nb/an	24	1	70.64 \$				71 \$	1 700 \$
8.4.3.4	Carbone organique total - COT	nb/an	24	1	27.54 \$				28 \$	700 \$
8.4.3.5	Fluorure	nb/an	24	1	21.64 \$				22 \$	500 \$
8.4.3.6	Conductivité	nb/an	24	1	7.57 \$				8 \$	200 \$
8.4.3.7	pH	nb/an	24	1	5.67 \$				6 \$	100 \$
8.4.3.8	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)	nb/an	24	1	98.07 \$				98 \$	2 400 \$
8.4.3.9	Indice phénol (méthode colorimétrique)	nb/an	24	1	35.70 \$				36 \$	900 \$
8.4.3.10	Frais de gestion	nb/an	24	1	4.59 \$				5 \$	100 \$
8.4.3.11	Transport	nb/an	24	1	75.00 \$				75 \$	1 800 \$
8.4.4	Eau traité de l'usine de traitement (24 batch)									
8.4.4.1	ICP-MS métaux totaux	nb/an	24	1	42.02 \$				42 \$	1 000 \$
8.4.4.2	ICP-MS métaux dissous	nb/an	24	1	47.38 \$				47 \$	1 100 \$
8.4.4.3	Cl, SO4, NO3, NO2	nb/an	24	1	70.64 \$				71 \$	1 700 \$
8.4.4.4	Carbone organique total - COT	nb/an	24	1	27.54 \$				28 \$	700 \$
8.4.4.5	Fluorure	nb/an	24	1	21.64 \$				22 \$	500 \$
8.4.4.6	Conductivité	nb/an	24	1	7.57 \$				8 \$	200 \$
8.4.4.7	pH	nb/an	24	1	5.67 \$				6 \$	100 \$
8.4.4.8	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)	nb/an	24	1	98.07 \$				98 \$	2 400 \$
8.4.4.9	Indice phénol (méthode colorimétrique)	nb/an	24	1	35.70 \$				36 \$	900 \$
8.4.4.10	Frais de gestion	nb/an	24	1	4.59 \$				5 \$	100 \$
8.4.4.11	Transport	nb/an	24	1	75.00 \$				75 \$	1 800 \$
8.5	Location du réservoir de peroxyde (1 mois)	Lot	1	\$/an	\$ mobilisation et démobilisation					
8.5.1	Estimation frais de location			4 500 \$	1 450 \$				6 000 \$	6 000 \$
8.6	Entretien mécanique annuel et changement des pièces	Lot	1	\$/an						
8.6.1	Allocation pour pieces de rechange			1 000 \$					1 000 \$	1 000 \$
8.7	Consommation électrique	Lot	1	Nb de batch	Nb jour/batch	Nb jour total	Hr / jour	kW/jour	\$/hr	
8.7.1	Consommation électrique pour les pompes et équipement			24	3	72	8	80	0.05 \$	2 300 \$
8.7.2	Consommation pour électro-oxydation (électrocoagulation)			24	3	72	8	150	0.05 \$	4 300 \$
8.8	Disposition de boues	Lot	1	kg/m3 à traiter	m3/an	T / batch	Frais \$/tonne	Frais transport \$		
8.8.1	Frais de disposition par tonne de boue produit			12	1 465	18	250 \$	1 250 \$		5 600 \$
	Sous-total, article 8.0									227 900 \$
	Total, articles 1.0 à 8.0									367 835 \$
9	Coûts indirects (gestion du site, production des rapports de suivi, assurances, taxes et autres frais du propriétaire, 30% coûts directs)	%	30%							110 351 \$
	Sous-total avant contingence	-	-							478 186 \$
10	Contingence (15%)	%	15%							71 728 \$
	TOTAL	-	-							549 913 \$

Annexe 10

(Plan préliminaire de gestion des sols)

Tableau des mouvements de sols - Cellule 6 - Stablex

		Volume d'excavation (m ³)			Capacité en produit Stablex @ 200 000 m ³ /an			Matériaux requis pour le recouvrement					et la construction de la digue périphérique	Gestion des surplus		
Figure	Sous-cellule	Argile (m ³)	Sable (m ³)	Terre végétale (m ³)	(m ³)	Durée (année)	Durée cumulative (année)	Surface recouverte (m ²)	Argile 1,8m ép. (m ³)	Sable 0,9m ép. (m ³)	TV 0,15m ép. (m ³)	Argile digue (m ³)	Argile (m ³) *(2)	Sable (m ³)	TV (m ³) *(5)	
	6-1	47 300	20 720	3 480	119 340	0,6	0,6								20 720 *(3)	3 480
	6-2	50 500	23 845	2 655	197 970	1,0	1,6								23 845 *(3)	2 655
FIG 1	6-3	36 200	27 865	2 835	188 520	0,9	2,5	10 450	18 810	9 405	1 568	80 000 *(1)	115 190	18 460 *(3)	1 268	
FIG 2	6-4 & 6-5	42 200	34 595	3 405	163 620	0,8	3,3	10 400	18 720	9 360	1 560	8 800	14 680	25 235 *(3)	1 845	
FIG 3	6-6 & 6-7	51 400	41 485	3 915	253 090	1,3	4,6	6 750	12 150	6 075	1 013	8 000	31 250	35 410 *(3)	2 903	
FIG 4	6-8 & 6-9	62 400	46 375	4 125	375 060	1,9	6,5	15 400	27 720	13 860	2 310	8 000	26 680	32 515 *(3)	1 815	
FIG 5	6-10 & 6-11	63 000	51 070	4 230	402 920	2,0	8,5	8 200	14 760	7 380	1 230	8 000	40 240	43 690 *(3)	3 000	
FIG 6	6-12 & 6-13	62 800	59 125	4 275	383 650	1,9	10,4	22 700	40 860	20 430	3 405	8 000	13 940	38 695 *(3)	870	
FIG 7	6-14 & 6-15	62 700	64 815	4 185	458 890	2,3	12,7	18 000	32 400	16 200	2 700	8 000	22 300	48 615 *(3)	1 485	
FIG 8	6-16 & 6-17	62 700	56 190	4 110	437 190	2,2	14,9	15 800	28 440	14 220	2 370	8 000	26 260	41 970 *(3)	1 740	
FIG 9	6-18 & 6-19	62 400	53 030	4 170	513 250	2,6	17,5	16 400	29 520	14 760	2 460	8 000	24 880	38 270 *(3)	1 710	
FIG 10	6-20 & 6-21	62 500	54 730	4 170	474 220	2,4	19,8	44 800	80 640	40 320	6 720	8 000	-26 140	14 410 *(3)	-2 550	
FIG 11	6-22 & 6-23	62 300	55 030	4 170	476 570	2,4	22,2	28 600	51 480	25 740	4 290	8 000	2 820	29 290 *(3)	-120	
FIG 12	6-24 & 6-25	62 200	53 345	4 155	484 990	2,4	24,6	25 400	45 720	22 860	3 810	8 000	8 480	30 485 *(3)	345	
FIG 13	6-26 & 6-27	62 200	51 730	4 170	486 470	2,4	27,1	28 200	50 760	25 380	4 230	8 000	3 440	26 350 *(4)	-60	
FIG 14	6-28 & 6-29	62 000	51 345	4 155	492 680	2,5	29,5	30 800	55 440	27 720	4 620	8 000	-1 440	23 625 *(4)	-465	
FIG 15	6-30 & 6-31	61 900	51 230	4 170	477 770	2,4	31,9	28 250	50 850	25 425	4 238	8 000	3 050	25 805 *(4)	-68	
FIG 16	6-32 & 6-33	61 900	51 530	4 170	494 470	2,5	34,4	25 850	46 530	23 265	3 878	60 800	-45 430	28 265 *(4)	293	
FIG 17	6-34 & 6-35	86 600	70 915	5 385	1 306 180	6,5	40,9	28 500	51 300	25 650	4 275	0	35 300	45 265 *(4)	1 110	
Fermeture finale de la cellule 6			0	0	0			162 650	292 770	146 385	24 398	0	-292 770	-146 385 *(4)	-24 398	
												Bilans	2 730	2 925	-3 143	

Notes

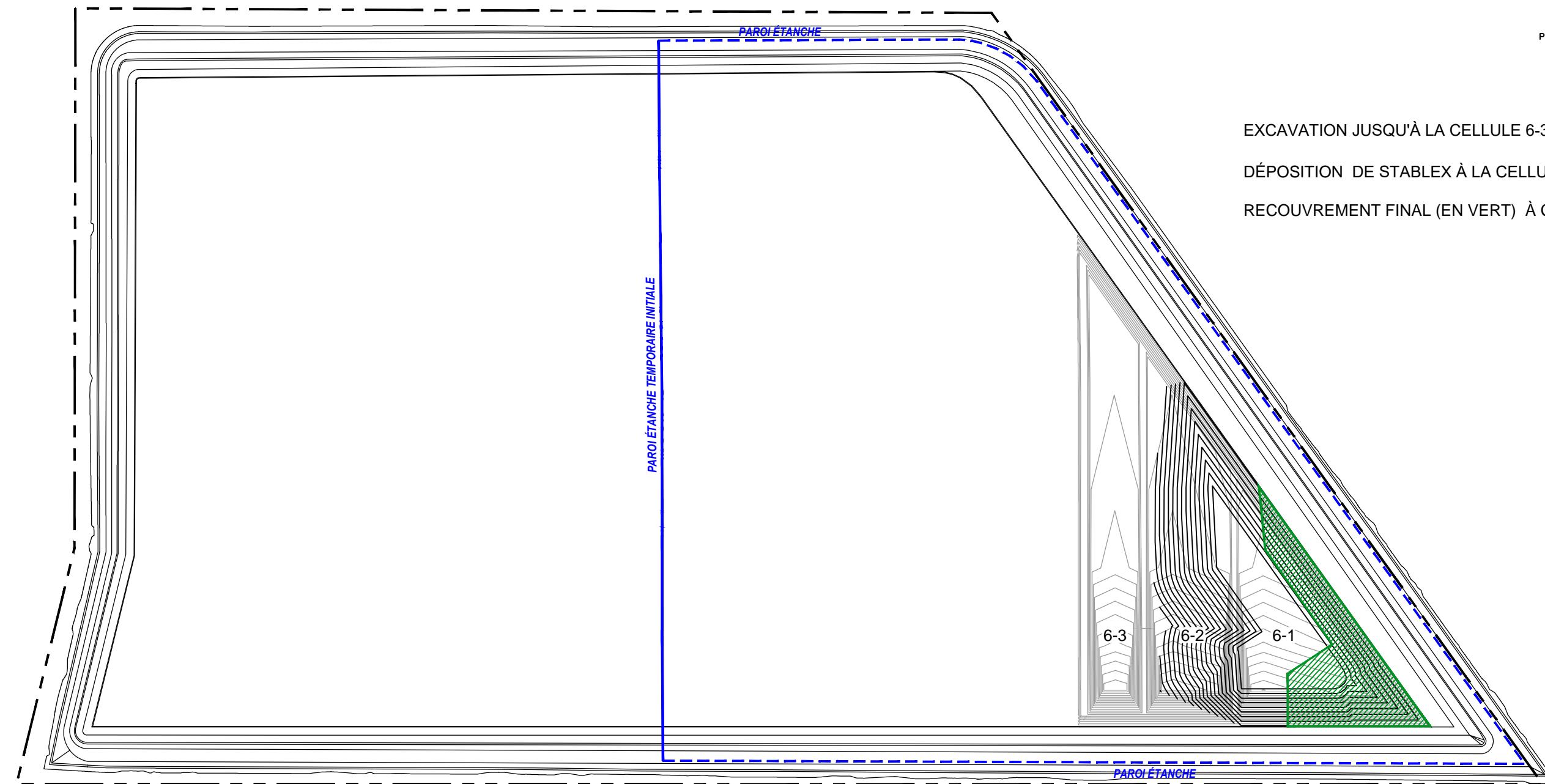
*(1) les 80 000 m³ d'argile nécessaires à la construction des premiers 1000 mètres linéaires de la digue périphérique proviendront de la fin des travaux d'excavation de la cellule 5.

*(2) Il est prévu entreposer l'argile excédentaire de façon temporaire sur le recouvrement de la cellule 5 en une mince couche (+/- 2m) après avoir obtenu l'autorisation du MELCCFP.

*(3) Ces quantités de sable seront vendues (ou données) à l'externe au fur et à mesure (ce sable ayant une bonne valeur sur le marché).

*(4) Il est prévu entreposer ces quantités de sable de façon temporaire sur le terrain en triangle situé juste au nord du centre de la cellule 5 (suivant une étude de stabilité).

*(5) Il est prévu entreposer la terre végétale excédentaire de façon temporaire sur le terrain en triangle situé juste au nord du centre de la cellule 5 (suivant une étude de stabilité).



ÉCHELLE 1:4000
0 80 160m

FIGURE 1

NORD
NORD UTILISÉ SUR LE TERRAIN ET
POUR LES DESCRIPTIONS DU RAPPORT

NORD
NORD UTILISÉ SUR LE TERRAIN ET
POUR LES DESCRIPTIONS DU RAPPORT

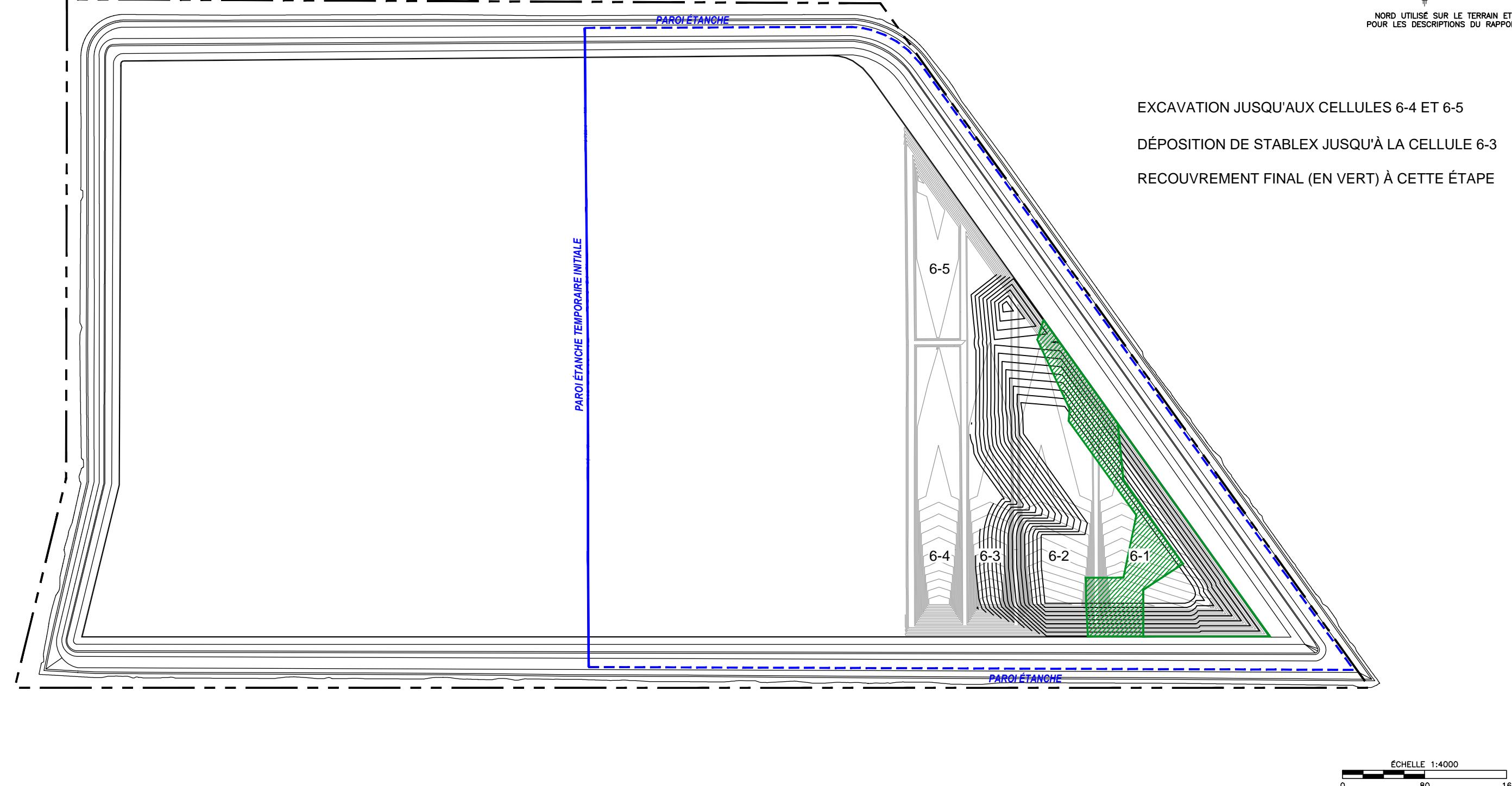
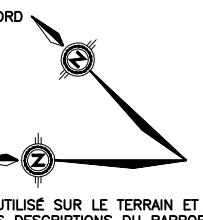
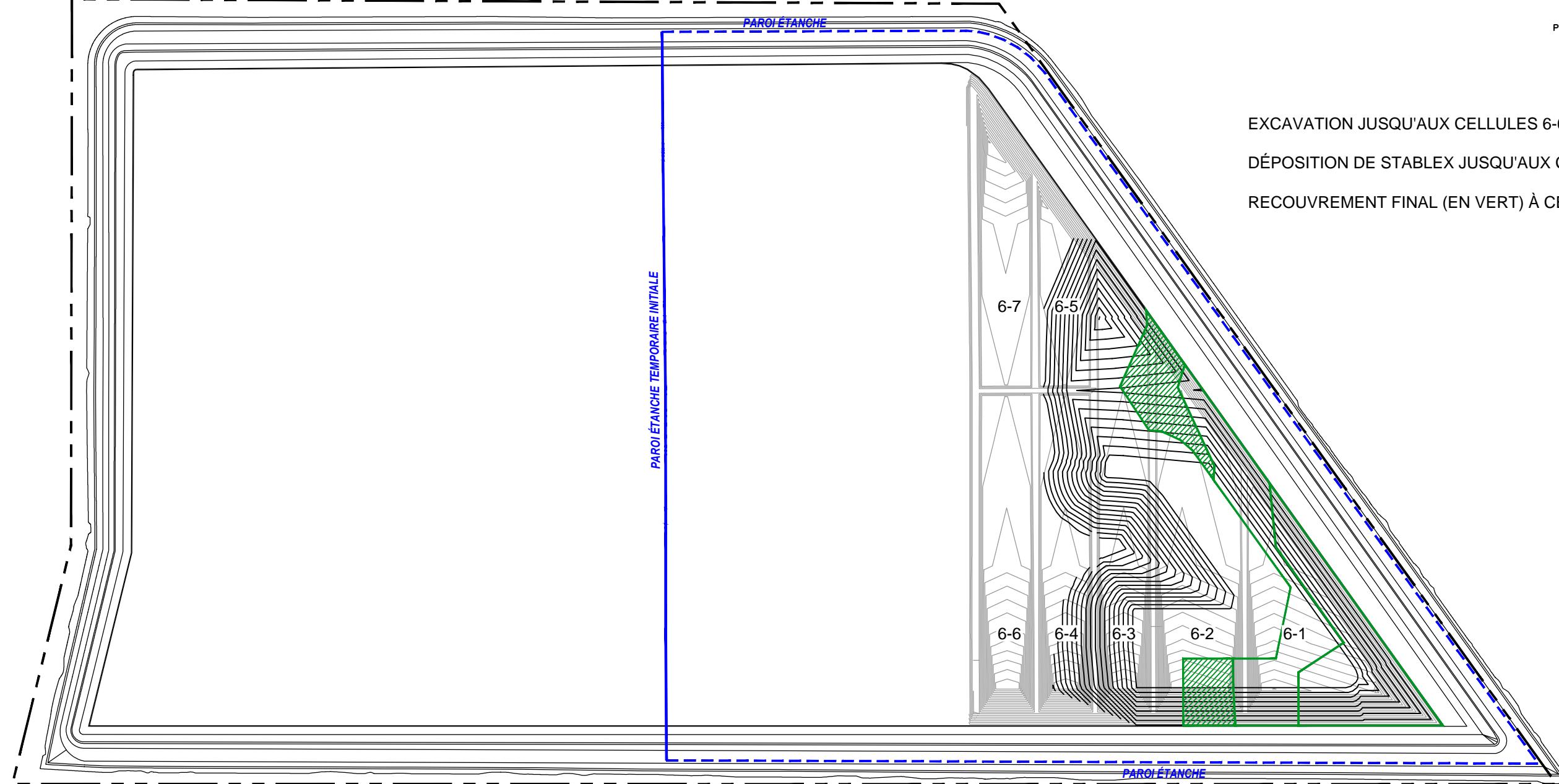


FIGURE 2



NORD UTILISÉ SUR LE TERRAIN ET
POUR LES DESCRIPTIONS DU RAPPORT



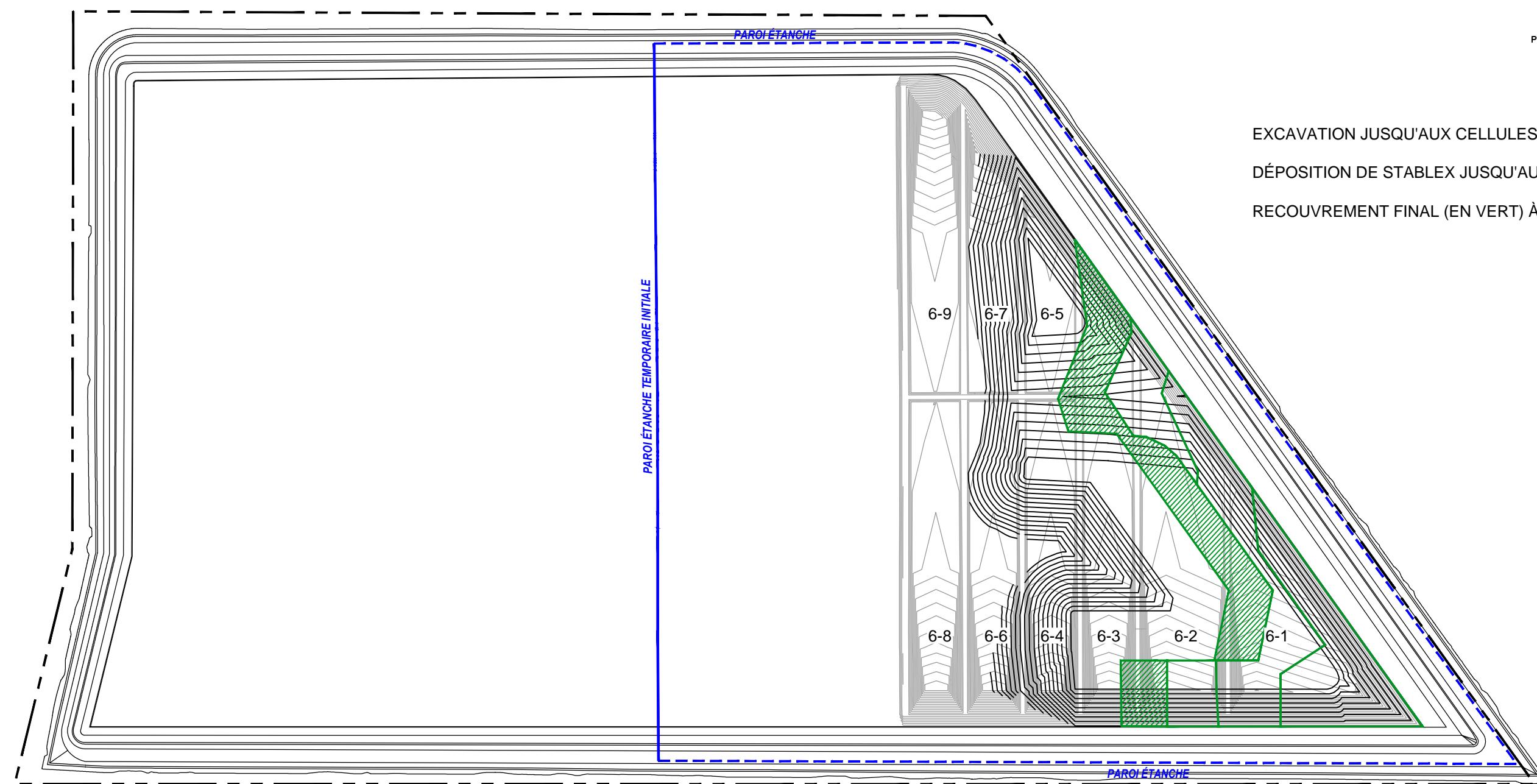
EXCAVATION JUSQU'AUX CELLULES 6-6 ET 6-7

DÉPOSITION DE STABLEX JUSQU'AUX CELLULES 6-4 ET 6-5

RECOUVREMENT FINAL (EN VERT) À CETTE ÉTAPE

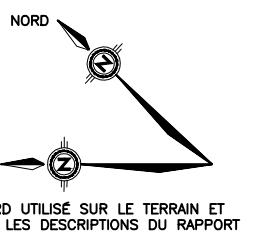
ÉCHELLE 1:4000
0 80 160m

FIGURE 3



ÉCHELLE 1:4000
 0 80 160m

FIGURE 4



NORD UTILISÉ SUR LE TERRAIN ET
POUR LES DESCRIPTIONS DU RAPPORT

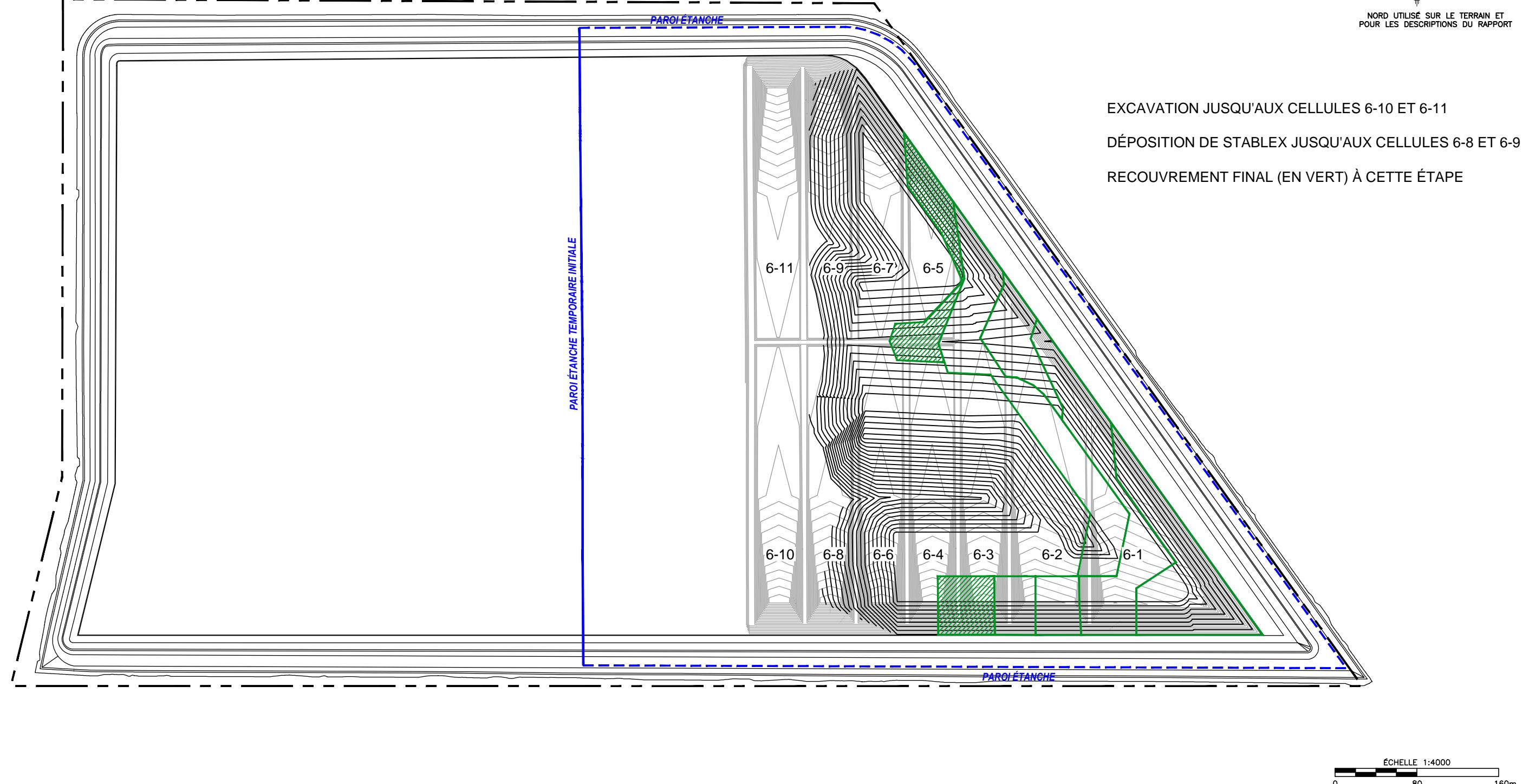
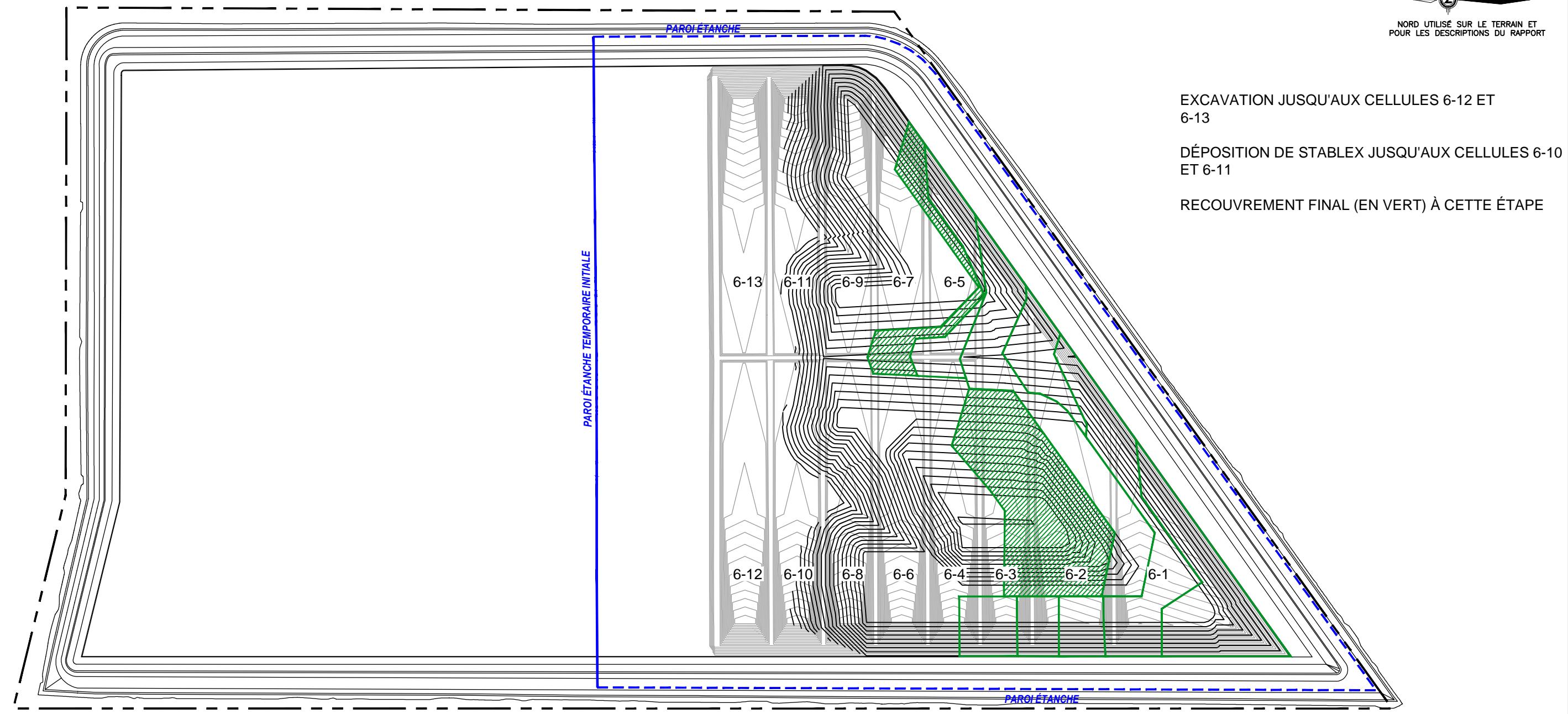
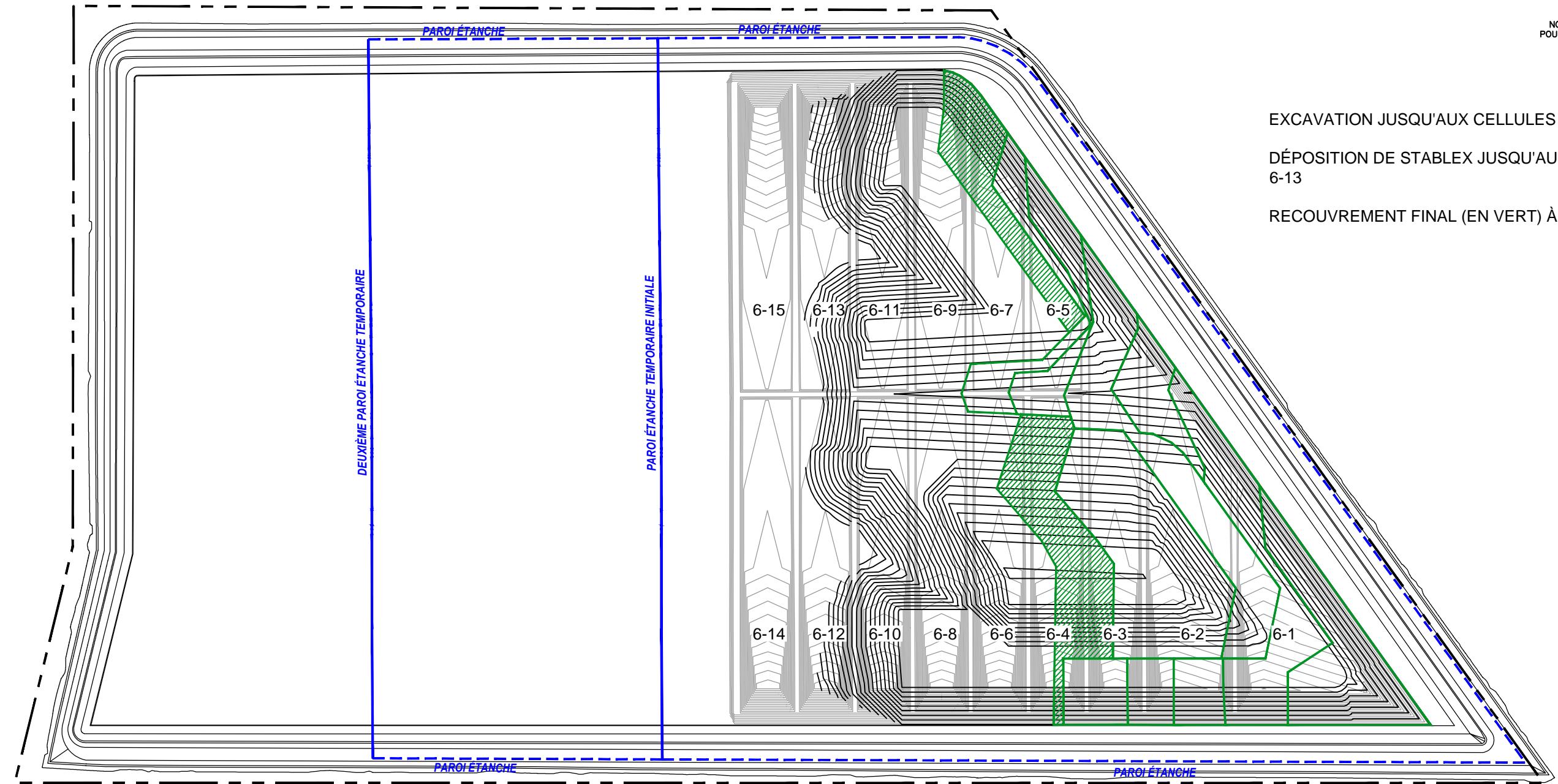


FIGURE 5



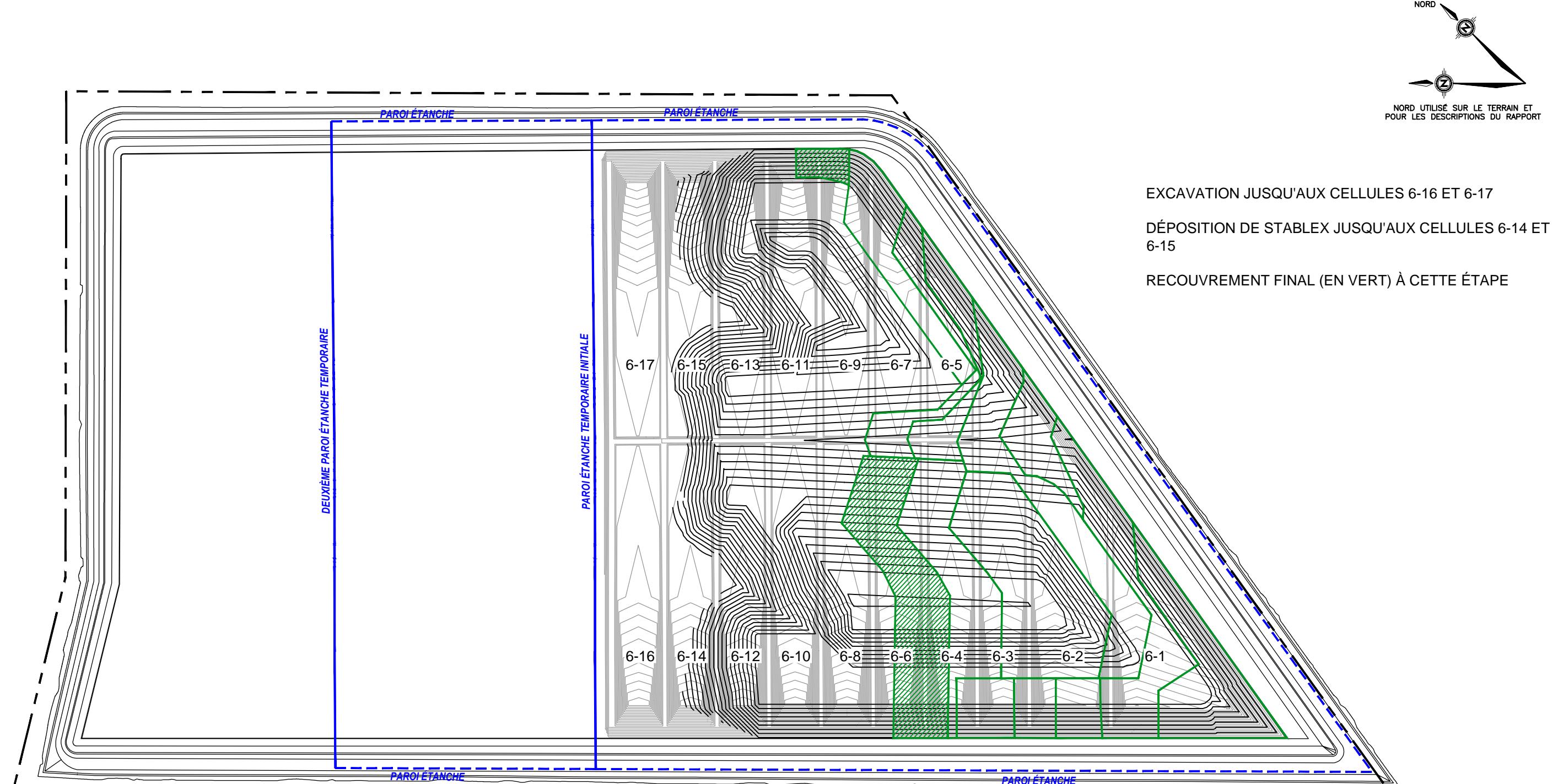
ÉCHELLE 1:4000
 0 80 160m

FIGURE 6



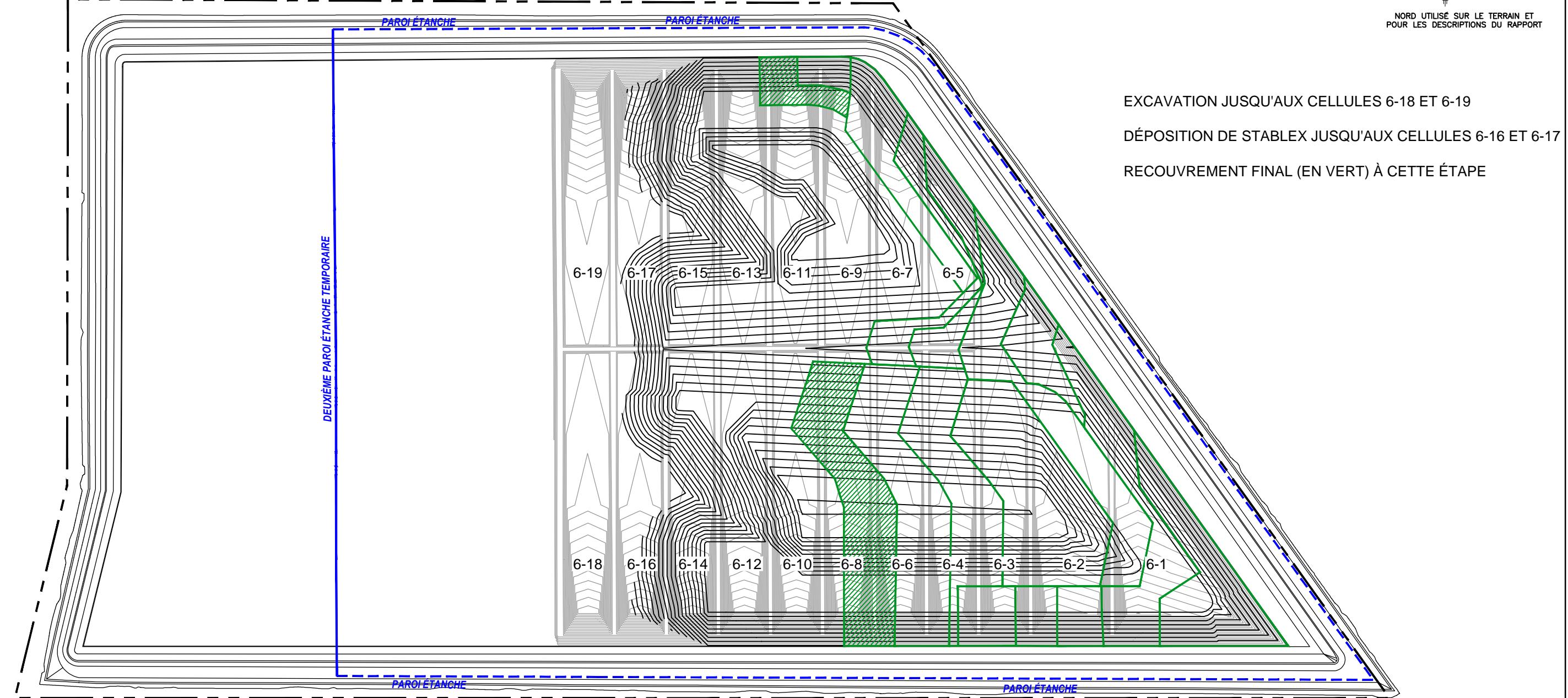
ÉCHELLE 1:4000
0 80 160m

FIGURE 7



NORD

 NORD UTILISÉ SUR LE TERRAIN ET
 POUR LES DESCRIPTIONS DU RAPPORT



ÉCHELLE 1:4000

 0 80 160m

FIGURE 9

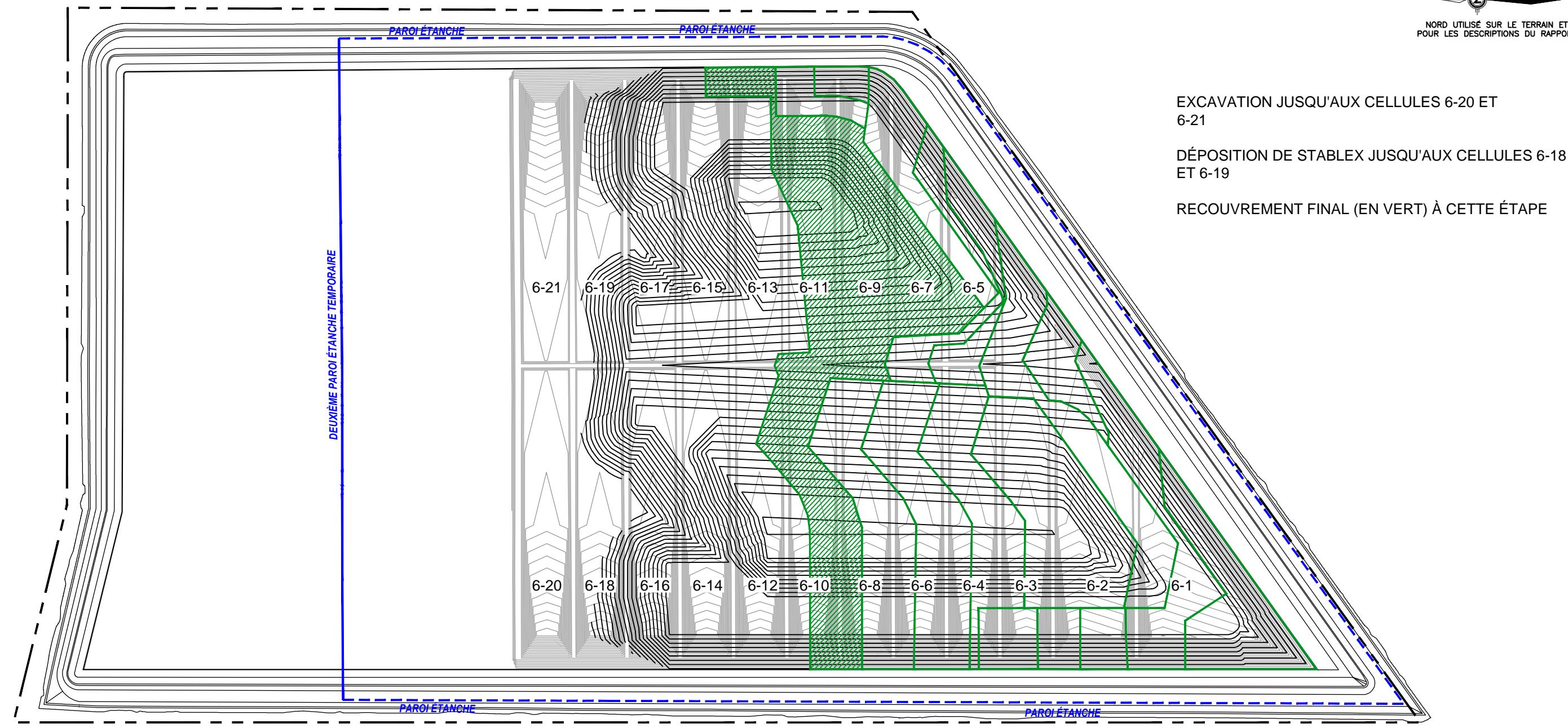
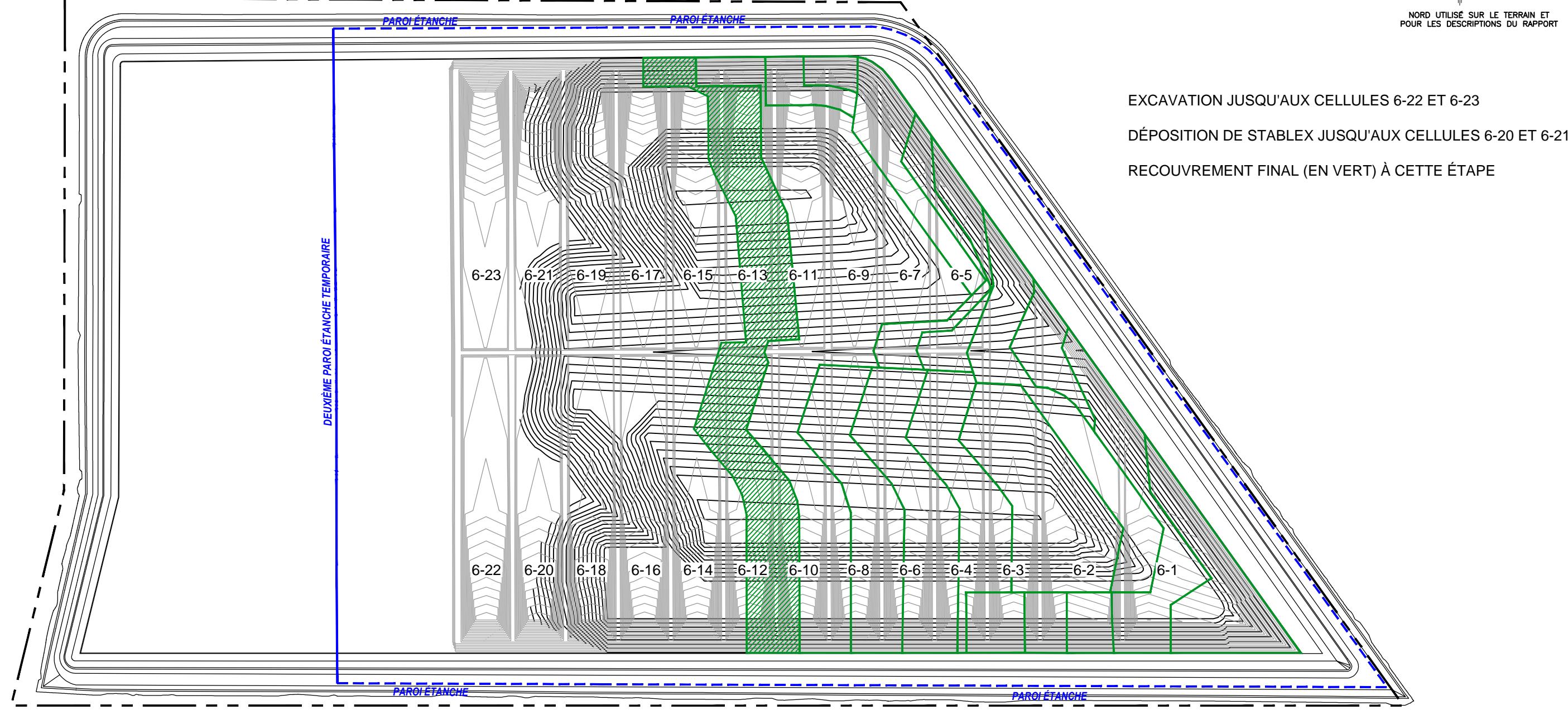


FIGURE 10



ÉCHELLE 1:4000
0 80 160m

FIGURE 11

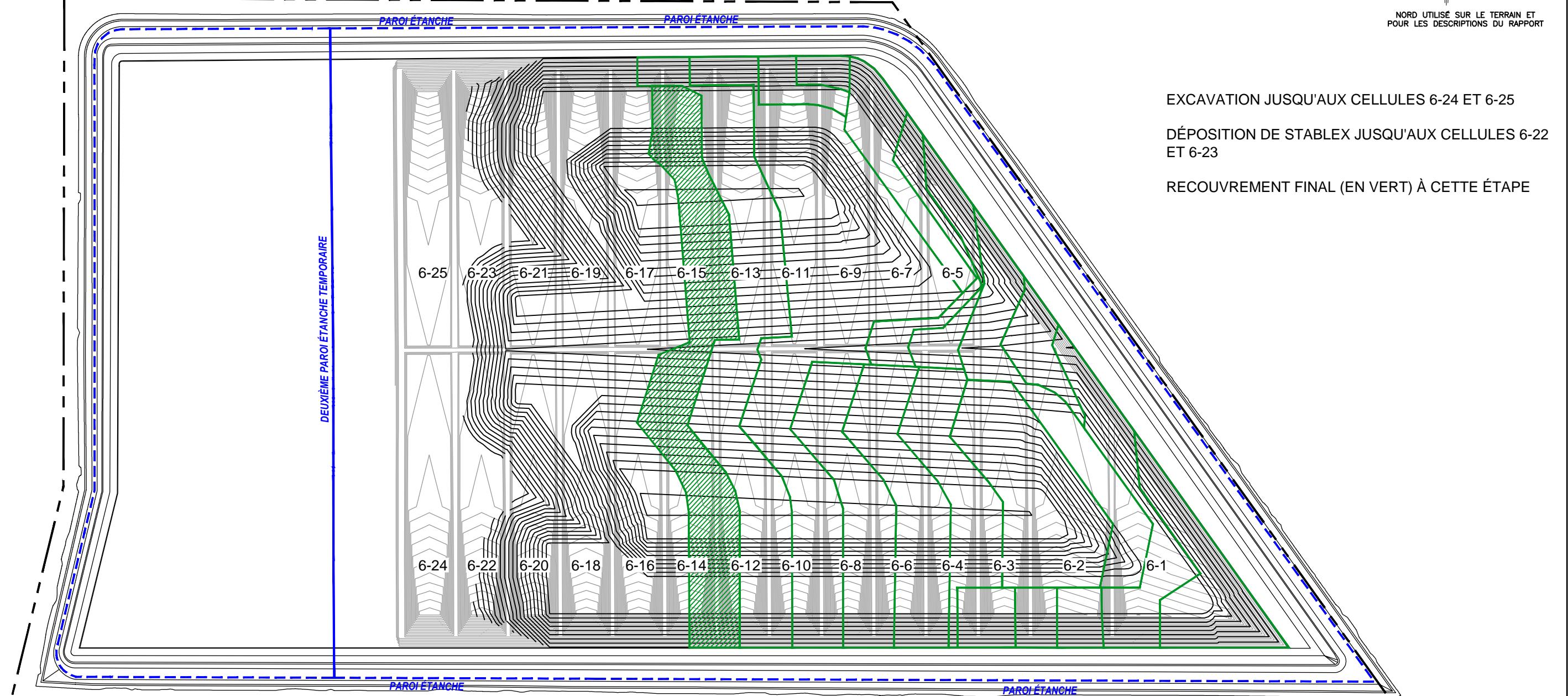
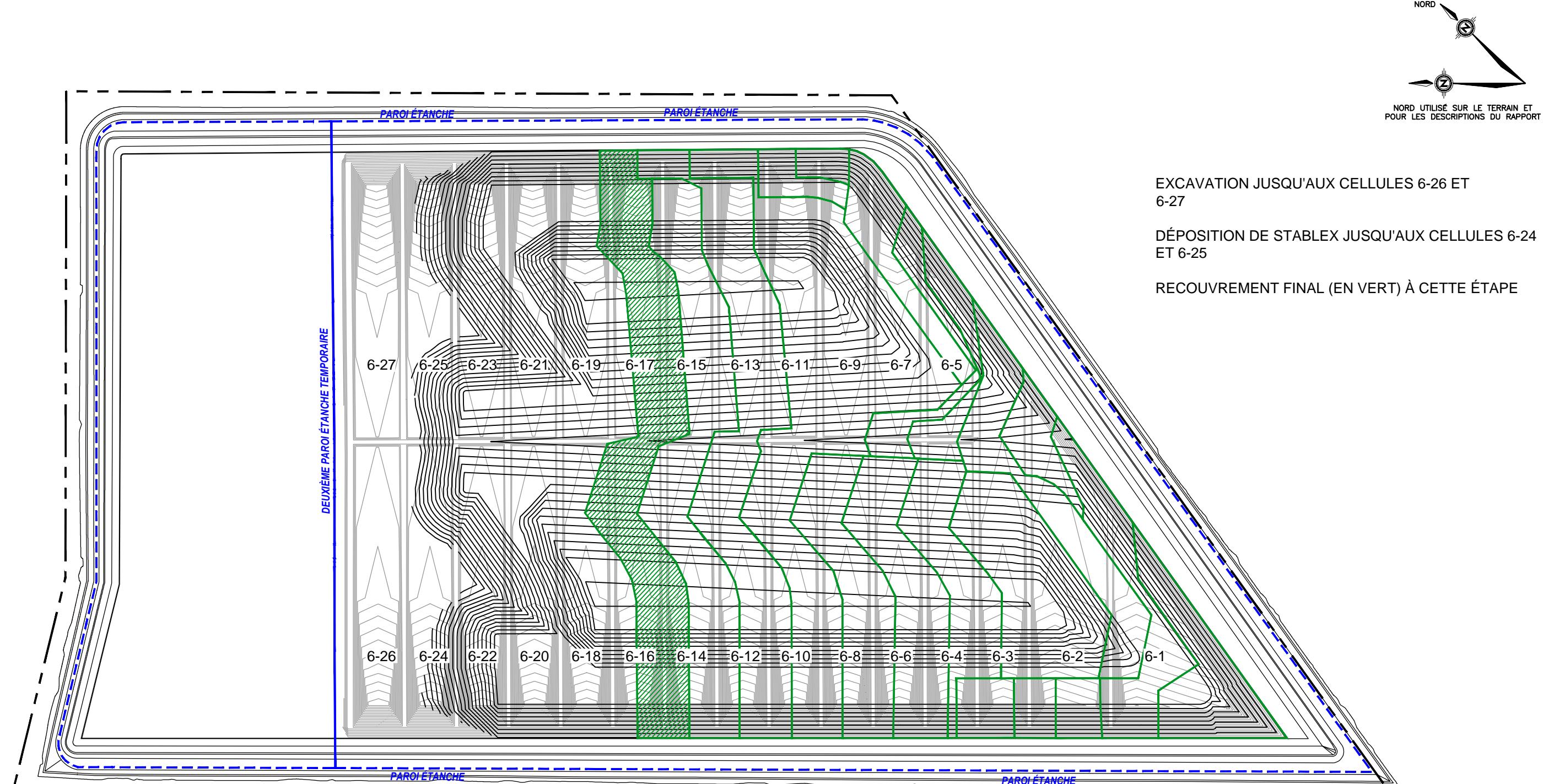
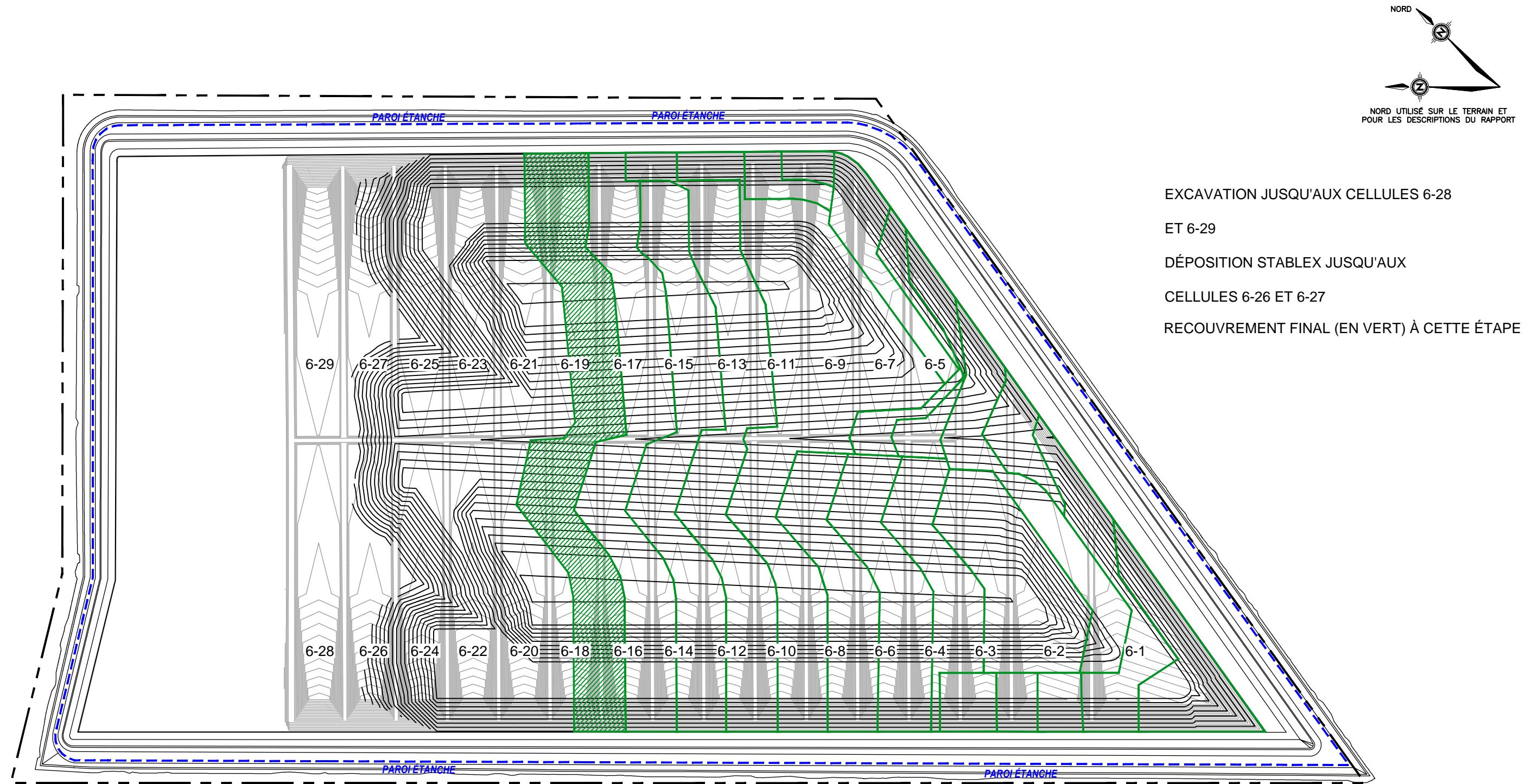


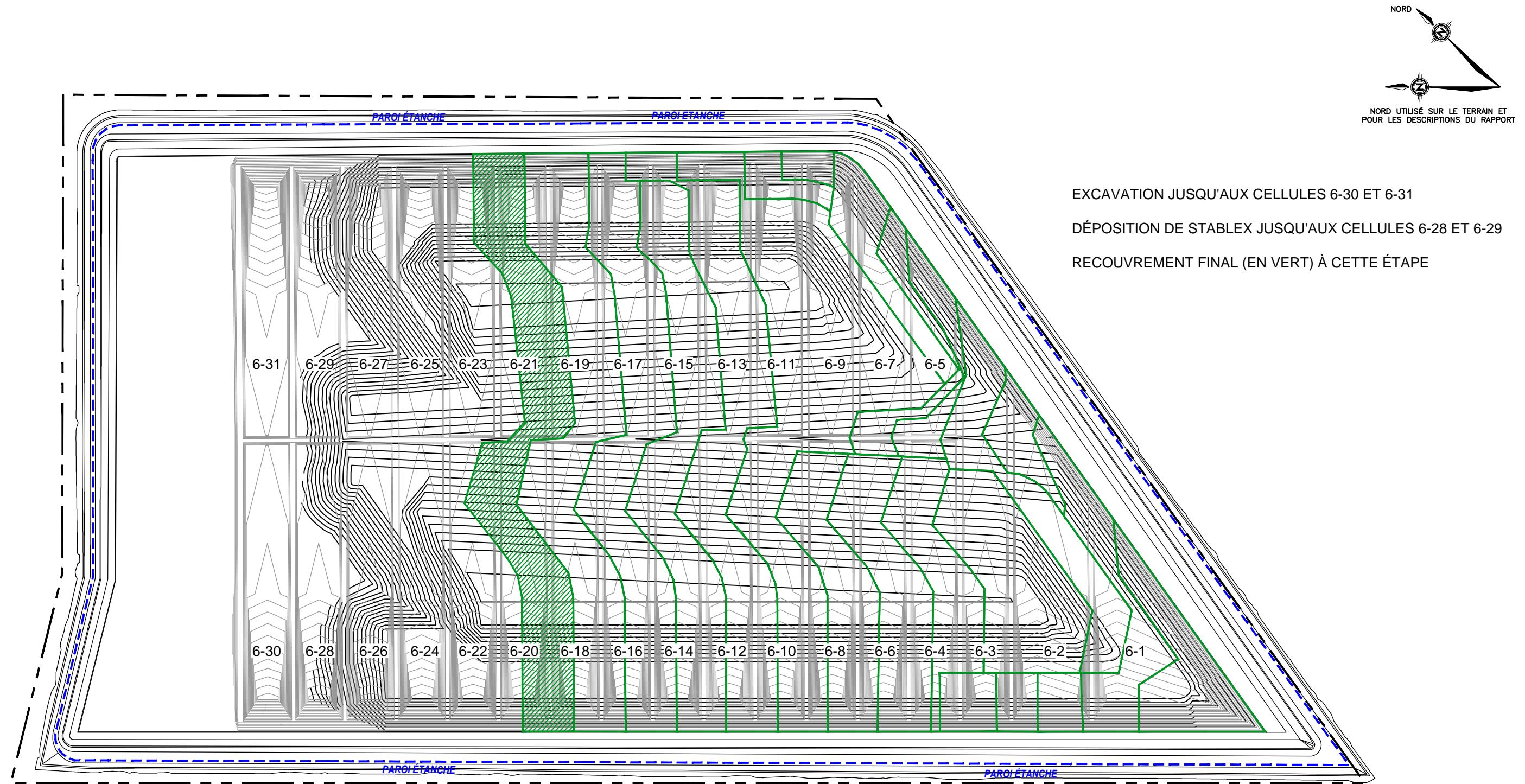
FIGURE 12



ÉCHELLE 1:4000
 0 80 160m

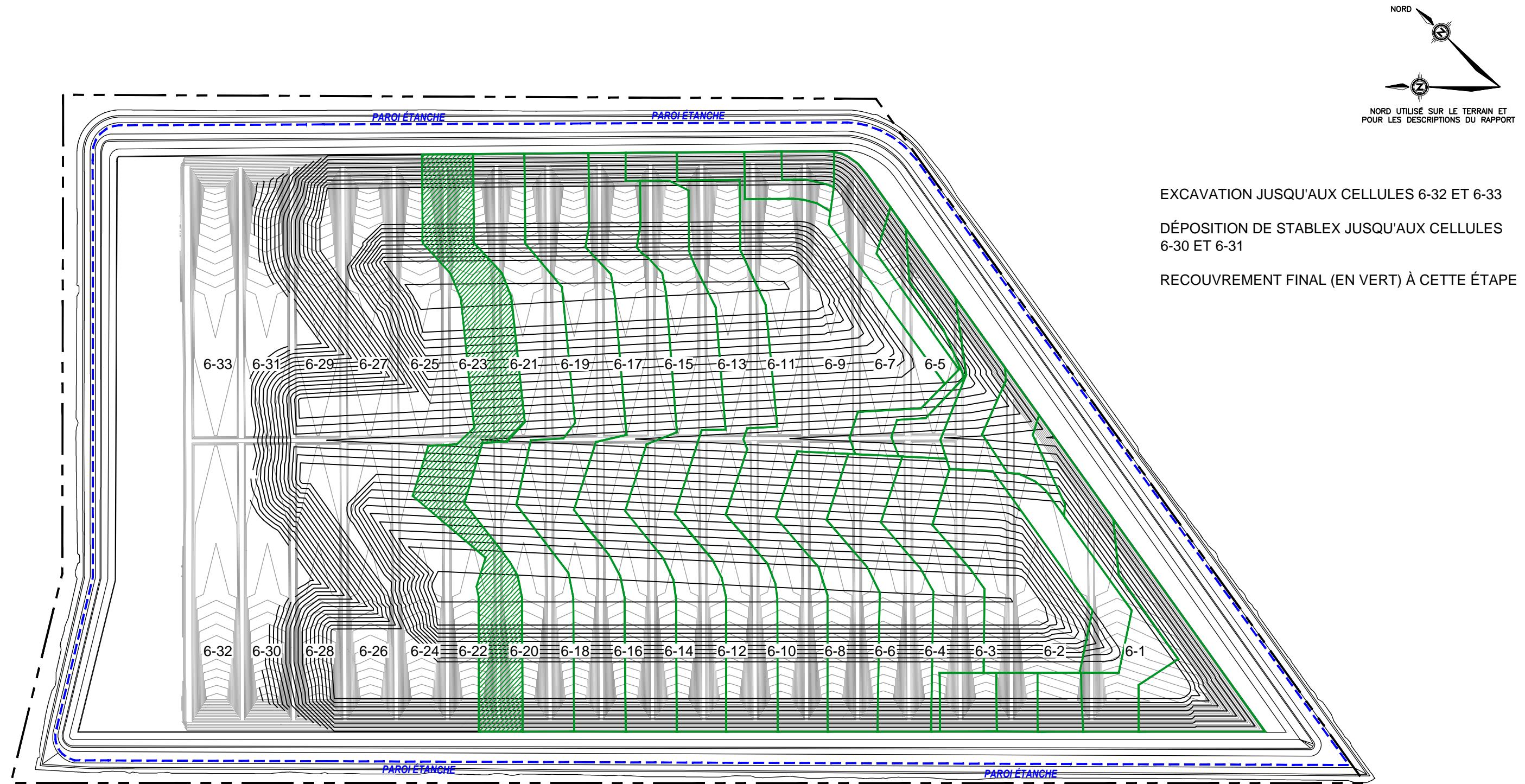
FIGURE 13





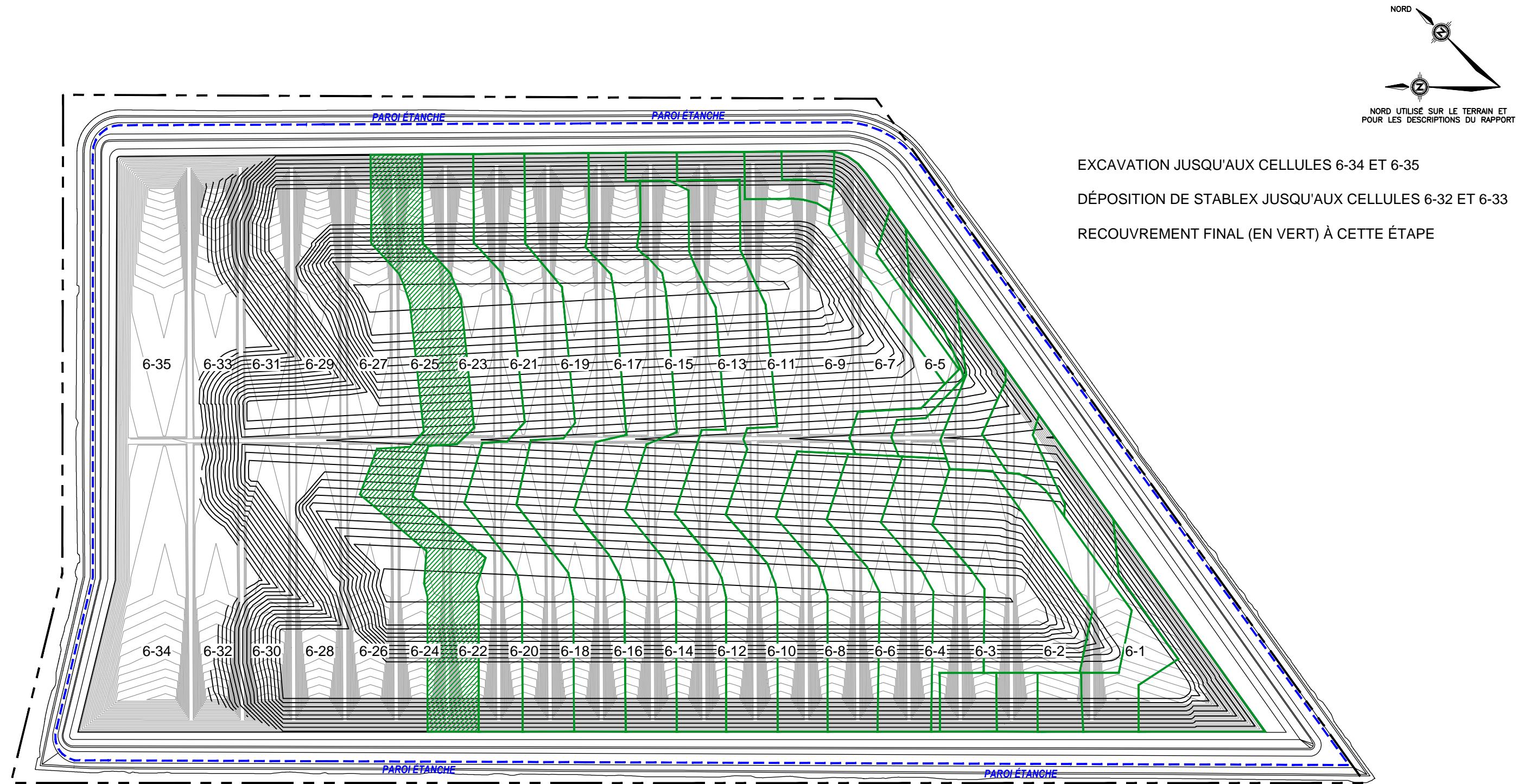
ÉCHELLE 1:4000
 0 80 160m

FIGURE 15



ÉCHELLE 1:4000
 0 80 160m

FIGURE 16



ÉCHELLE 1:4000
 0 80 160m

FIGURE 17