



Mise à jour de l'étude d'impact sur l'environnement (EIE) datée de décembre 2010 visant à permettre la poursuite de l'exploitation du lieu d'enfouissement technique de Saint-Nicéphore sur la phase 3B

Plan de compensation des milieux humides et hydriques
COMPLÉMENT

Mai 2020



Lieu d'enfouissement technique de Saint-Nicéphore – Phase 3B

Plan de compensation des milieux humides et hydriques COMPLÉMENT

Rapport

60602335

Mai 2020

Réserves et Limites

Le rapport ci-joint (le « Rapport ») a été préparé par AECOM Consultants Inc. (« Consultant ») au bénéfice du client (« Client ») conformément à l'entente entre le Consultant et le Client, y compris l'étendue détaillée des services (le « Contrat »).

Les informations, données, recommandations et conclusions contenues dans le Rapport (collectivement, les « Informations ») :

- sont soumises à la portée des services, à l'échéancier et aux autres contraintes et limites contenues au Contrat ainsi qu'aux réserves et limites formulées dans le Rapport (les « Limites »);
- représentent le jugement professionnel du Consultant à la lumière des Limites et des standards de l'industrie pour la préparation de rapports similaires;
- peuvent être basées sur des informations fournies au Consultant qui n'ont pas été vérifiées de façon indépendante;
- n'ont pas été mises à jour depuis la date d'émission du Rapport et leur exactitude est limitée à la période de temps et aux circonstances dans lesquelles elles ont été collectées, traitées, produites ou émises;
- doivent être lues comme un tout et, par conséquent, aucune section du Rapport ne devrait être lue hors de ce contexte;
- ont été préparées pour les fins précises décrites dans le Rapport et le Contrat;
- dans le cas de conditions souterraines, environnementales ou géotechniques, peuvent être basées sur des tests limités et sur l'hypothèse que de telles conditions sont uniformes et ne varient pas géographiquement ou dans le temps.

Le Consultant est en droit de se fier sur les informations qui lui ont été fournies et d'en présumer l'exactitude et l'exhaustivité et n'a pas l'obligation de mettre à jour ces informations. Le Consultant n'accepte aucune responsabilité pour les événements ou les circonstances qui pourraient être survenus depuis la date à laquelle le Rapport a été préparé et, dans le cas de conditions souterraines, environnementales ou géotechniques, n'est pas responsable de toute variation dans de telles conditions, que ce soit géographiquement ou dans le temps.

Le Consultant convient que le Rapport représente son jugement professionnel tel que décrit ci-dessus et que l'Information a été préparée dans le but spécifique et pour l'utilisation décrite dans le Rapport et le Contrat, mais ne fait aucune autre représentation ou garantie de quelque nature que ce soit, expresse ou implicite, en ce qui concerne le Rapport, les Informations ou toute partie de ceux-ci.


Sans limiter de quelque façon la généralité de ce qui précède, toute estimation ou opinion fournies par le Consultant concernant les coûts et l'échéancier de travaux construction ou de toute autre activité professionnelle décrite dans le Contrat représentent le jugement professionnel du Consultant à la lumière de son expérience et de la connaissance et des informations dont il dispose au moment de la préparation du Rapport. N'ayant aucun contrôle sur le marché, les conditions économiques, le prix de la main-d'œuvre, du matériel et des équipements de construction ou les procédures d'appel d'offres, le Consultant, ses administrateurs, dirigeants et employés ne sont en mesure de faire aucune représentation ou garantie de quelque nature que ce soit, expresse ou implicite, quant à l'exactitude de ces estimations et opinions ou quant à l'écart possible entre celles-ci et les coûts et échéanciers de construction réels ou de toute autre activité professionnelle décrite dans le Contrat, et n'acceptent aucune responsabilité pour tout dommage ou perte découlant ou lié de quelque façon à celles-ci. Toute personne se fiant sur ces estimations ou opinions le fait à ses propres risques.

À moins que (1) le Consultant et le Client n'en conviennent autrement par écrit; (2) que ce soit requis en vertu d'une loi ou d'un règlement; ou (3) que ce soit utilisé par un organisme gouvernemental révisant une demande de permis ou d'approbation, seul le Client est en droit de se fier ou d'utiliser le Rapport et les Informations.

Le Consultant n'accepte et n'assume aucune responsabilité de quelque nature que ce soit envers toute partie, autre que le Client, qui pourrait avoir accès au Rapport ou à l'Information et l'utiliser, s'y fier ou prendre des décisions qui en découlent, à moins que cette dernière n'ait obtenu l'autorisation écrite préalable du Consultant par rapport à un tel usage (« Usage non conforme »). Tout dommage, blessure ou perte découlant d'un Usage non conforme du Rapport ou des Informations sera aux propres risques de la partie faisant un tel Usage.

Ces Réserves et Limites font partie intégrante du Rapport et toute utilisation du Rapport est sujette à ces Réserves et Limites.


Signatures


Rapport préparé par : 
Lucie Labbé, biologiste senior, M. Sc. Le 29 mai 2020


Vincent Locquet, ing. Le 29 mai 2020


Marie-Ève Bellavance, biologiste, M. Sc. Le 29 mai 2020


Marie-Ève Lavoie, biologiste, M. Env. Le 29 mai 2020

Rapport vérifié par : 
Yves Leblanc, biologiste senior, M. Sc. Le 29 mai 2020

Rapport approuvé par : 
Bernard Desjardins, M. Sc.
Directeur de projet Le 29 mai 2020

Équipe de réalisation

WM Québec inc.

Martin Dussault	Directeur des Affaires publiques
Ghislain Lacombe, ing.	Directeur général adjoint et responsable de l'ingénierie et de l'environnement

AECOM

Bernard Desjardins	Directeur de projet, M. Sc.
Lucie Labbé	Biologiste senior, M. Sc.
Vincent Locquet	Ingénieur
Marie-Ève Bellavance	Biologiste, M. Sc.
Marie-Ève Lavoie	Biologiste, M. Sc.
Yves Leblanc	Biologiste senior, M. Sc.
Sébastien Boudreau	Géomatique
Diane Lachance	Édition

Groupe d'aide pour la recherche et l'aménagement de la faune (GARAF)

Pablo Desfossés	Coordonnateur
-----------------	---------------

Golder Associés Itée

Jimmy Côté, ing., M. Sc.	Associé principal
Véronique Dallaire, ing.	Ingénieure en hydrogéologie

WSP

Alexandre Monette, ing.	Ingénieur de projet
-------------------------	---------------------

Référence à citer :

AECOM. 2020. Lieu d'enfouissement technique de Saint-Nicéphore – Phase 3B. Plan de compensation des milieux humides et hydriques – Complément. 27 p. et annexes.

Table des matières

4.2b	Description de la mesure de compensation	1
4.2.1b	Concept d'aménagement compensatoire.....	1
4.2.1.1b	Caractéristiques recherchées.....	2
4.2.1.2b	Concept proposé sur le site nord-est.....	9
4.2.1.3b	Mise en place de l'aménagement compensatoire.....	17
4.2.1.4b	Travaux préparatoires.....	17
4.2.1.5b	Mise en place des végétaux dans l'aménagement.....	17
5	Références	27

Liste des annexes

Annexe G	Coupes stratigraphiques du site nord-est
Annexe H	Bilan hydrique du site nord-est

Liste des figures

Figure 6b.	Mesures de compensation proposées dans le site nord-est.....	13
------------	--	----

Liste des tableaux

Tableau 10b	Niveau de l'eau souterraine mesuré dans les différentes unités stratigraphiques dans le site nord-est entre 2003 et 2019 selon les saisons	5
Tableau 11b	Précipitations et températures mensuelles (normale climatique).....	7
Tableau 12b	Précipitations et températures mensuelles (année sèche – 2015).....	7
Tableau 13b	Apports en eau disponibles (normale climatique)	8
Tableau 14b	Apports en eau disponibles (année sèche).....	8
Tableau 15b	Espèces arbustives et arborescentes potentielles pour les milieux terrestres	19
Tableau 16b	Ensemencement pour les milieux terrestres : mélange Pionnier de Aiglon Indigo et mélange U de Gloco	20
Tableau 17b	Espèces arbustives et arborescentes potentielles pour les marécages arborescents.....	21
Tableau 18b	Ensemencement pour les marécages arborescents : mélange Milieu Humide Budget de Aiglon Indigo	21

Tableau 19b	Espèces arbustives et arborescentes potentielles pour les marécages arbustifs.....	22
Tableau 20b	Ensemencement pour les marécages arbustifs : mélange Milieu Humide de Aiglon Indigo.....	22
Tableau 21b	Espèces herbacées et arbustives potentielles à planter pour les prairies humides.....	23
Tableau 22b	Ensemencement pour les prairies humides : mélange Milieu Humide Biomax de Aiglon Indigo..	23
Tableau 23b	Espèces herbacées et arbustives potentielles à planter pour les marais.....	24
Tableau 24b	Ensemencement pour les marais : mélange Milieu Humide Biomax de Aiglon Indigo.....	25
Tableau 25b	Espèces herbacées potentielles à planter pour les étangs.....	26

4.2b Description de la mesure de compensation

Cette section présente la deuxième proposition du projet de compensation que WM compte réaliser pour la perte de 9,57 ha de milieux humides et 3,78 ha de milieux hydriques et bandes riveraines. Ces pertes tiennent compte des 0,71 ha de milieux humides et 0,18 ha de milieux hydriques qui seront préservés après le déplacement de la zone d'entreposage.

Deux sites ont été identifiés pour compenser l'ensemble des milieux sensibles perdus. Le premier site est situé au sud-est de la propriété, dans une sablière actuellement en exploitation. La proposition dans la sablière qui couvre une superficie de 7,94 ha a été déposée au MELCC le 5 mai dernier.

La proposition actuelle décrit l'aménagement compensatoire du second site localisé au nord-est de la propriété et qui couvre une superficie de 8,79 ha; ce site est adjacent à la zone d'entreposage qui sera maintenant conservée. Cette proposition permettra de relier les milieux humides MH12 conservés, qui comprennent un étang, un marais et un marécage arborescent, situés dans cette zone avec ceux présents dans le site nord-est. Comme mentionné à la section 4.1 du document déjà soumis, ces milieux humides sont principalement des étangs colonisés par le roseau commun ayant des fonctions écologiques très limitées. Ces étangs se sont formés à la suite d'excavations plus ou moins profondes des matériaux qui ont été entreposés entre 1984 et 2006 afin de servir de matériaux de recouvrement final du LET et autrefois le LES. Ces matériaux, formés de sable argileux et de sable silteux, sont donc prélevés périodiquement et un volume additionnel prévu de 10 000m³ sera prélevé au cours de l'hiver 2020-21 pour le recouvrement progressif final d'une partie du LET.

La proposition vise donc la restauration des milieux humides présents en les fusionnant avec les milieux humides existants, en y intégrant des liens hydriques et en les agaçant avec d'autres milieux humides pour en faire des habitats plus riches et diversifiés et pour augmenter leurs fonctions écologiques.

La proposition pour le site nord-est développée dans les sections suivantes contient le même niveau de détail que celui de la sablière et inclut toutes les informations demandées par le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) dans un document préliminaire fourni à WM en décembre 2019.

4.2.1b Concept d'aménagement compensatoire

La première étape d'un projet de compensation est de définir les objectifs et ensuite de vérifier si les conditions du ou des site(s) sélectionné(s) rencontrent les caractéristiques recherchées. Puis le concept d'aménagement est développé.

Les objectifs primaires du projet sont :

- de compenser pour l'ensemble des superficies de milieux humides, de milieux hydriques et de bandes riveraines perdues;
- d'aménager plusieurs types de milieux humides fonctionnels et pérennes;
- de reconstituer un lit d'écoulement des eaux pluviales;
- d'augmenter la biodiversité du milieu;
- d'augmenter la valeur écologique des aménagements par rapport aux milieux humides perdus;
- de contrôler de façon exhaustive le roseau;
- d'incorporer des mesures pour réduire le transport des matières en suspension;

- de réutiliser le sol organique mis en réserve lors du développement des phases 1 et 2;
- de valoriser les matériaux présents sur le site à aménager ou qui proviennent du site à développer par l'utilisation :
 - des troncs d'arbres issus du déboisement pour faire des andains pour la petite faune et l'avifaune;
 - valoriser les plantations de saule sur la propriété pour en faire du bois raméal fragmenté pour couvrir les ensemencements ou enrichir le sol.

Les objectifs secondaires sont :

- d'assurer un volet éducatif pour les jeunes du primaire et du secondaire dans la cadre de projets mis sur pied par le GARAF;
- assurer un suivi à court, moyen et long termes de certains éléments comme les espèces exotiques envahissantes, les matières en suspension, la survie et la croissance des plantations, l'utilisation faunique des sites aménagés, etc.

4.2.1.1b Caractéristiques recherchées

Afin de pouvoir aménager des milieux humides viables et pérennes, certaines conditions de sites doivent être rencontrées, les plus importantes étant la topographie et le drainage des eaux de surface, les conditions édaphiques, c'est-à-dire les dépôts en place ainsi que les conditions hydriques des sites dont, entre autres, l'hydrogéologie et la profondeur de la nappe phréatique. La microtopographie et l'exposition du site doivent aussi être pris en considération selon le site sélectionné.

Topographie et drainage des eaux de surface

L'ensemble du site de compensation nord-est est relativement plat avec des élévations générales de 116 m à 120 m. Il a servi de zone de stockage de sable argileux et de sable silteux dans le cadre du développement du LES de Saint-Nicéphore et a donc également fait l'objet de travaux de remblai et de déblais qui ont influencé la topographie. Les élévations les plus faibles, à 115 m et moins, sont retrouvées au niveau de dépressions où la nappe phréatique affleure. Quelques buttes réparties dans le site atteignent une élévation approximative de 122 m.

Selon la topographie, le drainage des eaux de surface s'effectue de façon générale du nord-ouest vers le sud-est avec une pente d'environ 2 %. À l'extrémité est du site, le drainage des eaux de surface est plutôt orienté vers le sud. L'eau de surface se draine également vers les dépressions, les fossés et les cours d'eau présents en périphérie de la zone de compensation. Le bassin versant du ruisseau sans désignation, un cours d'eau localisé au nord de la zone d'étude, draine une petite partie de la zone de compensation nord-est.

Dépôts

Le site de Saint-Nicéphore repose sur des dépôts meubles, de la surface jusqu'au sommet du roc, qui sont typiquement composés d'une succession de dépôts glacio-lacustres, de sédiments marins et de sédiments fluviaux reposant sur des dépôts de till et de sédiments d'origines glaciaires (Tremblay, 1975). Le roc sous-jacent est constitué d'une ardoise calcareuse avec interlits de calcaire argileux de la formation de Bulstrode datant de l'âge Ordovicien moyen (Globensky, 1978; MERN, 2020 – SIGEOM).

Quatre unités stratigraphiques principales ont été identifiées sur le site de Saint-Nicéphore (SNC Lavalin, 1993 ; Golder, 2010). De la surface jusqu'au roc, ces unités sont composées de :

- sable fin silteux lâche à compact, rouge/brun à gris foncé;
- silt lâche à compact avec des proportions variables de sable fin et un peu d'argile gris foncé à rougeâtre à argile silteuse ferme à très raide;
- till glaciaire à granulométrie étalée (parfois remanié, avec présence de chenaux de sable et de gravier) gris foncé;
- roc (ardoise calcaireuse).

L'épaisseur du sable fin silteux varie entre 7,3 m et 17,7 m. Le silt gris avec un peu d'argile a une épaisseur variant de 7,3 m à 21,8 m. Le till glaciaire possède une épaisseur variant de 3,4 m à 13,8 m. Celui-ci est constitué de dépôts à granulométrie étalée, soit sableux, silteux et graveleux, avec des traces d'argile et présence de cailloux et de blocs. Le socle rocheux est situé, pour sa part, à des profondeurs qui varient entre 17 m et 21 m de la surface.

Au niveau du site compensation nord-est et en périphérie, l'épaisseur des différentes unités stratigraphiques varie comme suit, selon les forages effectués aux puits PO-03-03C, PO-03-05C et PO-03-06C. L'épaisseur du sable fin avec traces de silt, matière organique ou sable grossier varie de 4,16 à 6,34 m. La couche de silt argileux a une épaisseur qui varie de 3,48 à 11,57 m. Le till glaciaire présente une épaisseur qui varie de 5,26 à 8,56 m. On y trouve des cailloux et des rochers avec présence ou trace de gravier grossier, de petit gravier, de sable et de silt. La profondeur du socle rocheux se situe entre 22,63 et 31,64 m de la surface.

Une grande proportion de la superficie de la zone de compensation nord-est a également servi de zone d'entreposage de matériaux d'excavation, soit de sable argileux et de sable silteux. Le sable argileux occupe la plus grande partie de la zone de compensation alors que le sable silteux se trouve au niveau d'une bande mince à la limite sud (WSP, 2019). Le sable argileux provient de l'excavation des cellules de la Phase 1 et de la Phase 2 (cellules 1 à 8) et a été déposé sur la couche de sable fin naturelle entre 1984 et 2006, avec une épaisseur variant approximativement de 2 à 5 m dans le site de compensation. La perméabilité de ces matériaux varie entre 10^{-3} pour les portions sableuses et 10^{-7} cm/s pour les matériaux dominés par le silt (GENIVAR, 2013).

Hydrogéologie

La nappe libre de surface circule dans le sable fin silteux où les valeurs de conductivité hydraulique varient entre $1,3 \times 10^{-3}$ à $2,5 \times 10^{-4}$ cm/s. L'écoulement général de la nappe libre de surface s'effectue en direction nord-est, puis vers l'est, dans le secteur des bassins d'entreposage et de traitement des eaux de lixiviation, pour faire résurgence dans les fossés périphériques situés en aval hydraulique du lieu d'enfouissement technique (LET) et dans le ruisseau Paul-Boisvert (Golder, 2020). Dans le dépôt de silt avec un peu d'argile, l'écoulement est beaucoup plus lent avec des valeurs de conductivité hydraulique variant entre $1,6 \times 10^{-5}$ à $7,8 \times 10^{-7}$ cm/s.

Les eaux souterraines de l'aquifère semi-captif, quant à elles, s'écoulent principalement dans le till glaciaire ($1,1 \times 10^{-5}$ à $9,8 \times 10^{-5}$ cm/s et chenaux $1,1 \times 10^{-3}$ à $6,8 \times 10^{-3}$ cm/s) et dans le roc ($1,9 \times 10^{-3}$ à $9,9 \times 10^{-6}$ cm/s) en direction est et font en partie résurgence au niveau du ruisseau Paul-Boisvert.

Dans la zone de compensation nord-est, la nappe phréatique est affleurante au niveau de quelques dépressions liées entre elles par des fossés peu profonds et des canalisations. En juin 2019, la profondeur de la nappe se trouvait à l'élévation 112,59 m dans la partie sud du site de compensation et à 114,34 m à l'ouest. À l'est, elle se trouvait à une élévation de 113,86 m en juin 2011 (Golder, 2020). Ces élévations sont illustrées sur les figures présentées à l'annexe G.

Les directions de l'écoulement des eaux souterraines demeure relativement similaire d'une saison et d'une année à l'autre, malgré les légères variations saisonnières. De façon générale, le niveau de la nappe phréatique de surface varie de l'ouest vers l'est, avec un abaissement d'environ 2 à 3 m entre les extrémités ouest et est du site de compensation nord-est, si on considère les niveaux moyens, minimaux et maximaux (tableau 10b). On observe sensiblement la même variation entre l'ouest et l'est de la zone de compensation en tenant compte des niveaux moyens des différentes saisons. De plus, pour un même puit et en considérant le niveau moyen, on remarque qu'il y a peu de fluctuations entre les différentes saisons (printemps : avril-juin; été : juillet-septembre; automne : octobre-novembre) au niveau de la nappe de surface. Par exemple, au niveau du puit PO-03-03A situé au sud de la zone de compensation nord-est, le niveau moyen de la nappe de surface s'abaisse de 14 cm entre le printemps et l'été, et de 1 cm entre l'été et l'automne, pour un abaissement total de 15 cm entre le printemps et l'automne. La nappe de surface au puit PO-03-05A, situé à l'ouest de la zone de compensation, s'abaisse quant à elle de 21 cm entre le printemps et l'été, puis demeure stable entre l'été et l'automne, en moyenne. Au puit PO-03-06A, situé dans la partie est de la zone de compensation et dont le suivi s'est arrêté en 2011, le même portrait est observé, avec très peu de variation entre les saisons.

Pour la nappe dans le silt, la variation saisonnière entre les niveaux moyens mesurés au puit PO-03-06A est d'envergure similaire à la variation de la nappe phréatique. Le portrait est similaire pour la nappe semi-captive mesurée au niveau des puits PO-03-03C, PO-03-05C et PO-03-06A, avec des faibles variations entre les saisons et globales. Par exemple, au puit PO-03-03C, on observe une baisse 26 cm entre le printemps et l'été et une hausse de 2 cm entre l'été et l'automne, pour une variation totale de 24 cm entre le printemps et l'automne.

La nappe phréatique, la nappe dans le silt et la nappe semi-captive ne présentent donc pas de variations majeures au niveau de l'élévation du niveau d'eau.

Bilan hydrique

Dans le cadre de la création du complexe de milieux humides dans le site nord-est, la disponibilité en eau est évaluée afin de guider le concept d'aménagement dans le choix des types de milieux humides/hydriques à implanter et les différentes espèces d'arbres/arbustes/herbacées à planter et semer selon leur tolérance aux fluctuations hydrologiques saisonnières. Ainsi, le bilan hydrique est réalisé à une fréquence mensuelle sur la base d'un calcul sommaire estimant la disponibilité en eau, évaluée comme la différence entre la pluie utile et l'évapotranspiration selon la méthode du SCS (voir détail à l'annexe H). Sur la surface du milieu humide, la précipitation est appliquée directement à hauteur de 75 %.

Tableau 10b Niveau de l'eau souterraine mesuré dans les différentes unités stratigraphiques dans le site nord-est entre 2003 et 2019 selon les saisons

Période		Niveau d'eau mesuré (m)						
		Nappe libre de surface			Nappe dans silt	Nappe semi-captive		
		PO-03-03A ¹	PO-03-05A ¹	PO-03-06A ²	PO-03-03B ³	PO-03-03C ¹	PO-03-05C ¹	PO-03-06C ⁴
Niveau d'eau de 2003 à maintenant								
	Minimum	110,24	113,52	112,80	111,46	111,91	113,38	112,16
	Moyenne	111,79	114,05	113,29	112,21	112,31	113,88	112,52
	Maximum	112,59	114,76	113,86	114,54	113,05	114,40	113,35
Moyenne des niveaux d'eau en fonction de la saison au fil des années								
Avril-Juin	Printemps	111,88	114,18	113,38	112,23	112,47	114,03	112,59
Juillet-Septembre	Été	111,74	113,97	113,31	112,22	112,21	113,79	112,60
Octobre-Novembre	Automne	111,73	113,97	113,12	112,17	112,23	113,76	112,36
Maximum des niveaux d'eau en fonction de la saison au fil des années								
Avril-Juin	Printemps	112,59	114,35	113,86	114,54	113,05	114,40	112,82
Juillet-Septembre	Été	111,96	114,76	113,61	114,54	112,52	114,06	113,35
Octobre-Novembre	Automne	112,15	114,35	113,47	114,54	112,75	114,10	112,59
Minimum des niveaux d'eau en fonction de la saison au fil des années								
Avril-Juin	Printemps	110,24	113,83	112,95	111,74	112,09	113,74	112,28
Juillet-Septembre	Été	111,43	113,52	113,14	111,73	111,91	113,53	112,29
Octobre-Novembre	Automne	111,11	113,52	112,80	111,46	111,95	113,38	112,16

¹ Données de niveau d'eau de 2003 à 2019

² Données de niveau d'eau de 2003 à 2011

³ Données de niveau d'eau de 2003 à 2013 et 2016 à 2018

⁴ Données de niveau d'eau de 2003 à 2013

Le terrain proposé pour cette compensation est principalement composé de sols remaniés parsemés de mares ou étangs connectés entre eux par des ponceaux mais également, à l'ouest, au milieu humide MH-12 adjacent, lequel est situé sur le lieu prévu pour l'entreposage des matériaux d'excavation pour la future phase 3B dans la description de projet de l'étude d'impact. Le bassin versant actuel qui achemine les eaux de drainage vers le terrain est d'environ 6,2 ha et est composé uniquement des apports provenant du milieu humide MH-12.

Trois étapes sont étudiées :

- I. Étape 1 – Avant la construction de la Phase 3B : le ruissellement sur le milieu humide provient uniquement du milieu humide MH-12 (6,2 ha);
- II. Étape 2 – Pendant l'exploitation de la Phase 3B : le ruissellement sur le milieu humide est le même que celui de la première étape auquel s'ajoute celui provenant des cellules 1 à 4 (en recouvrement final) de la phase 3B (6,5 ha) et de la portion nord des cellules en recouvrement final des phases 2 et 3A (36,9 ha);
- III. Étape 3 – Fin de l'exploitation ou horizon ultime (toutes les cellules de la phase 3B en recouvrement final) : le ruissellement sur le milieu humide est le même que celui de l'étape 2 auquel s'ajoute celui provenant des autres cellules en recouvrement final de la phase 3B (42,0 ha).

Ainsi, le bassin versant qui se draine au niveau du milieu humide proposé sera constitué, au fil du temps, de celui du milieu humide MH-12 et d'une partie des cellules des phases 2, 3A et 3B (au fur et à mesure de leur recouvrement final) qui acheminera les eaux de ruissellement vers le milieu humide via des fossés de drainage. À ce stade, la répartition de ces eaux de drainage est préliminaire et se divisera, à priori, dans trois principaux fossés : le fossé vers le ruisseau Paul-Boisvert, le fossé extérieur Sud et le fossé extérieur Nord (ces deux fossés ceinturent la zone de la phase 3B). L'utilisation (ou non) d'une partie ou de la totalité des apports en eau provenant de ces trois fossés se fera selon le concept proposé pour le développement du milieu humide tout en respectant la faisabilité au niveau de l'ingénierie. Le bilan préliminaire présenté ici vise à évaluer le potentiel d'apport en eau pour le futur milieu humide; le schéma de drainage final sera détaillé dans les plans et devis et sera soumis dans la demande de certificat d'autorisation si le MELCC le juge pertinent.

En parallèle, il faut également considérer un apport d'eau constant provenant du pompage de la nappe semi-captive nécessaire à la diminution des pressions hydrostatiques lors de l'exploitation de la phase 3B afin d'éviter un soulèvement du fond des cellules. Cet apport est ainsi considéré uniquement lors de l'étape 2. En effet, lors de l'étape 1, les travaux n'ont pas débuté et lors de l'étape 3, le pompage ne sera plus nécessaire car la charge induite par les matières résiduelles sera supérieure aux pressions hydrostatiques.

Les données climatiques utilisées proviennent de la station Drummondville (Station n°7022160). Les moyennes mensuelles de précipitations et de températures, provenant des normales climatiques¹ publiées par Environnement Canada (Normales climatiques au Canada, 1981-2010), sont présentées dans le tableau 11b.

¹ Les données climatiques sont identiques à celles utilisées dans la mise à jour de l'Étude d'impact de 2020 excepté le fait que l'impact des changements climatiques n'a pas été considéré afin de rester conservateur dans les calculs d'apports en eau à la zone humide créée.

Tableau 11b **Précipitations et températures mensuelles** (normale climatique)

Mois	Précipitations			Température (°C)		
	Pluie (mm)	Neige (cm)	Précipitation (mm)	Minimum	Moyenne	Maximum
Janvier	26,1	59,6	85,7	-14,9	-10,2	-5,4
Février	19,4	52,5	71,9	-13,1	-8,3	-3,4
Mars	33,8	35,9	69,8	-7,3	-2,6	2,2
Avril	68,9	11,2	79,8	1	6,1	11
Mai	94	0,3	94,2	7,5	13,1	18,6
Juin	102,3	0	102,3	13,1	18,4	23,6
Juillet	106,2	0	106,2	15,8	20,9	25,8
Août	106	0	106	14,6	19,7	24,7
Septembre	94,9	0	94,9	10,2	15,1	20
Octobre	100,3	1,3	101,5	4	8,3	12,5
Novembre	84	19,7	103,7	-1,9	1,8	5,4
Décembre	36,4	61,2	97,6	-9,9	-6	-2
Année	872,1	241,7	1 113,5	1,6	6,4	11,1

Pour tenir compte d'une année sèche, les données climatiques de l'année 2015 provenant de la même station ont été prises en compte (correspond à environ 80 % des apports de la normale climatique). Le tableau 12b présente ces valeurs.

Tableau 12b **Précipitations et températures mensuelles** (année sèche – 2015)

Mois	Précipitations			Température (°C)		
	Pluie (mm)	Neige (cm)	Précipitation (mm)	Minimum	Moyenne	Maximum
Janvier	0	40,9	32,4	-18,3	-12,8	-6,9
Février	0	55	55	-21,3	-16,2	-11,3
Mars	0	40,3	28,3	-10,0	-4,6	-0,3
Avril	51,4	6,5	57,9	0,0	4,7	9,4
Mai	79,3	0	79,3	9,9	15,9	22,3
Juin	119,7	0	119,7	11,8	16,7	21,6
Juillet	93,1	0	93,1	15,9	21,3	26,3
Août	115,7	0	115,7	16,4	21,2	25,8
Septembre	57,1	0	57,1	13,1	18,9	24,0
Octobre	79	1,4	80,4	2,2	7,3	12,3
Novembre	48,4	1,5	49,9	0,0	4,7	8,9
Décembre	94,6	40,7	135,3	-2,1	1,8	5,1
Année	738,3	186,3	904,1	1,5	6,6	11,4

Le bilan des ressources en eau pour le milieu humide a été établi pour ces deux années type et pour les trois étapes présentées en début de section. Les disponibilités en eau calculées pour les mois sans couvert de glace, d'avril à octobre, sont présentées dans les tableaux 13b et 14b.

Tableau 13b **Apports en eau disponibles** (normale climatique)

Mois	Apports (mm)			Évaporation (mm)			Volume en eau mensuel disponible (m ³)		
	Étape 1	Étape 2	Étape 3	Étape 1	Étape 2	Étape 3	Étape 1	Étape 2	Étape 3
Avril	5 570	25 847	22 801	196	1 274	1 471	5 374	24 572	21 330
Mai	6 871	31 334	31 584	508	3 305	3 814	6 363	28 029	27 770
Juin	7 629	34 010	36 872	741	4 814	5 554	6 889	29 197	31 317
Juillet	8 000	35 910	39 495	863	5 612	6 475	7 137	30 298	33 020
Août	7 981	35 831	39 359	748	4 862	5 610	7 233	30 970	33 749
Septembre	6 936	31 210	32 032	482	3 133	3 614	6 454	28 077	28 417
Octobre	7 554	34 087	36 340	228	1 480	1 708	7 326	32 606	34 632

Tableau 14b **Apports en eau disponibles** (année sèche)

Mois	Apports (mm)			Évaporation (mm)			Volume en eau mensuel disponible (m ³)		
	Étape 1	Étape 2	Étape 3	Étape 1	Étape 2	Étape 3	Étape 1	Étape 2	Étape 3
Avril	3 733	19 160	11 421	134	873	1 007	3 599	18 287	10 414
Mai	5 526	26 062	22 512	610	3 963	4 572	4 916	22 100	17 940
Juin	9 310	40 958	48 916	649	4 217	4 866	8 661	36 741	44 050
Juillet	6 770	30 928	30 883	870	5 655	6 525	5 900	25 273	24 358
Août	8 918	39 704	46 073	802	5 211	6 012	8 116	34 493	40 061
Septembre	3 670	18 947	11 062	603	3 918	4 521	3 067	15 029	6 541
Octobre	5 623	26 433	23 149	183	1 191	1 374	5 439	25 243	21 775

Les volumes disponibles en eau représentent les apports provenant du ruissellement et des précipitations directes sur le milieu humide, auxquels ont été soustraits les volumes évaporés sur le milieu humide. L'évaporation a été appliquée respectivement sur 10 %, 65 % et 75 % de la surface totale du milieu humide pour les étapes 1, 2 et 3.

Le bilan est positif pour tous les mois considérés, autant avant aménagement qu'après aménagement, et ce, pour la normale climatique et l'année sèche.

Les volumes totaux disponibles après aménagement sont supérieurs à ceux disponibles avant aménagement du fait d'un apport accru des eaux de ruissellement provenant des cellules recouvertes du LET. Par ailleurs, le volume d'eau provenant du pompage de la nappe semi-captive est assez significatif puisqu'il représente environ la moitié des apports totaux durant la phase d'exploitation des cellules.

Les résultats obtenus n'excluent pas l'occurrence de déficit hydrique advenant une année encore plus sèche que celle considérée.

Néanmoins, l'aménagement de la phase 3B détournera une partie des eaux de ruissellement du bassin versant du cours d'eau sans désignation vers un autre exutoire à cause des fossés intérieurs et extérieurs qui seront créés afin d'acheminer les eaux superficielles qui transiteront sur les cellules. Afin de quantifier le déficit hydrique que cela engendrera, un bilan hydrique a été établi et qui reprend les mêmes hypothèses que précédemment. Le déficit mensuel moyen calculé pour les mois sans couvert de glace est d'environ 7 600 m³. Ceci doit être considéré dans la conception détaillée des futurs fossés de drainage (intérieur et extérieur) afin de limiter au maximum l'impact d'un déficit hydrique sur les milieux humides situés en amont du ruisseau sans désignation. Par exemple, une partie des eaux de ruissellement des cellules de la phase 3B pourrait être acheminée vers le ruisseau sans désignation de telle sorte à combler au maximum le déficit envisagé. Des mesures additionnelles pourront être envisagées, le cas échéant, afin de ne pas augmenter la concentration de MES dans les rejets anticipés. Tel que mentionné précédemment, le schéma de drainage final sera détaillé dans les plans et devis et sera soumis dans la demande de certificat d'autorisation si le MELCC le juge pertinent.

4.2.1.2b Concept proposé sur le site nord-est

Le concept proposé sur le site au nord-est de la propriété permet de compenser pour les superficies restantes qui n'ont pas été compensées dans la sablière et propose des superficies supplémentaires d'habitats permettant de dépasser les objectifs de compensation exigée. Le tableau ci-dessous résume les superficies de milieux perdus par le développement de la phase 3B, qui se déclinent par 9,57 ha de milieux humides, 0,27 ha de littoral de cours d'eau et 3,51 ha de bande riveraine, ainsi que les superficies compensées dans la sablière et le site nord-est.

Superficies perdues et compensées pour le développement de la phase 3B du LET de Saint-Nicéphore

Habitat	Superficie (ha)			
	Perdue Phase 3B	Compensée		
		Sablière	Site nord-est	Total
Humide	9,57	5,92	4,89*	10,81
Hydrique	0,27	0,15	0,17	0,32
Terrestre	3,51	1,87	3,74	5,61

* Cette superficie tient compte de la surface occupée par le milieu hydrique pour une largeur moyenne de cours d'eau de 1 m.

La compensation développée dans le site nord-est, en plus de compenser pour la partie restante des habitats perdus, propose des superficies supplémentaires non-négligeables de 1,24 ha de milieux humides, de 0,05 ha de milieux hydriques et de 2,10 ha de milieu terrestre. De plus, les cours d'eau qui sillonnent le site jusqu'aux exutoires situés à l'est du site seront également prolongés et profilés à l'extérieur afin que les eaux de surface rejoignent le réseau de drainage naturel vers le ruisseau sans désignation. Ces superficies n'ont cependant pas été comptabilisées dans ce tableau.

Tel que proposé pour la compensation dans la sablière, quelques principes de développement durable seront également mis en pratique dans l'aménagement du site nord-est; ils incluent, sans s'y limiter :

- la réutilisation de tous les matériaux en place pour réduire le plus possible l'importation de nouveaux matériaux et/ou leur exportation et disposition (ex. : déblais) et leur transport;

- l'utilisation de la terre végétale entreposée lors du développement des phases 1 et 2 dont le volume totalise 8 755 m³. Ce volume pourra être bonifié au besoin par la terre végétale qui sera décapée lors du développement de la phase 3 B;
- l'utilisation des plantations de saule pour en faire du bois raméal fragmenté (BRF);
- l'utilisation des troncs des arbres coupés pour la phase 3B pour faire des andains pour la petite faune et l'avifaune, et des branches pour faire du bois raméal fragmenté (BRF) pour couvrir des ensemencements et enrichir le sol.

Le site nord-est possède plusieurs caractéristiques propices pour l'aménagement de milieux humides et hydriques. Les deux plus importantes étant la composition des sols et les apports en eaux de surface.

Tel que mentionné à la section 4.2.1.1b, les dépôts naturels ont été recouverts par des matériaux d'excavation en provenance des phases antérieures de développement du LES. Ces matériaux qui proviennent de la deuxième unité stratigraphique sont majoritairement formés de sable silteux (conductivité hydraulique de $1,5 \times 10^{-3}$) déposés majoritairement au sud-est du site, et de silt sableux (conductivité hydraulique $7,0 \times 10^{-7}$ cm/s) qui a davantage été déposé dans la partie nord-ouest du site (GENIVAR, 2013) ce qui rend cette partie relativement imperméable. Cependant, lors de la conception détaillée de la compensation, des analyses de sol seront réalisées à l'emplacement des milieux humides afin de s'assurer qu'il est suffisamment imperméable pour les aménagements proposés. Dans les emplacements où le sol ne sera pas adéquat, des matériaux seront ajoutés pour imperméabiliser la surface. À l'inverse, pour le milieu terrestre, si le drainage des sols est insuffisant, du sable en provenance de la sablière pourra être ajouté et mélangé dans les premiers 40 cm du sol.

De plus, une réserve de sols organiques entreposés, d'environ 8 000 m³, est disponible. Ils seront mélangés dans les premiers 40 cm de sol pour améliorer la qualité nutritive des sols. Il est à noter, qu'aucun fertilisant ne sera utilisé dans l'aménagement proposé, et ce, afin de ne pas introduire de charge polluante dans les plans d'eau et les cours d'eau situés en aval.

Afin d'assurer la pérennité du complexe de milieux humides, l'apport en eaux de surface qui circulera à travers ces derniers est une autre caractéristique à prendre en considération. Le bilan hydrique présenté à la section précédente indique que le site bénéficiera d'un volume d'eau mensuel de 29 000 m³, ce qui correspond à un volume journalier d'environ 965 m³ et un volume horaire de 40 m³. Ce volume d'eau provient d'une partie des surfaces drainées de la phase 1, 2 et 3A ainsi que des eaux de pompage de la nappe semi-captive pour permettre le développement des cellules de la phase 3B. Ces eaux seront acheminées dans les fossés nord et sud bordant le développement pour ensuite sillonner à travers le complexe de milieux humides via plusieurs nouveaux cours d'eau. Ce volume d'environ 20 m³ à chacune des entrées (sud et ouest) sera suffisant pour maintenir une bonne circulation et éviter les eaux stagnantes dans les marais et les étangs. Toutefois, lors de la conception détaillée, les volumes nécessaires au maintien du complexe de milieux humides seront évalués avec précision et les volumes entrant à ces deux emplacements seront ajustés en conséquence.

Lors des phases antérieures, WM a démontré que les eaux de pompage contenaient très peu de matières en suspension (MES) et ne nécessitaient pas la mise en place de bassin de sédimentation d'envergure. Les surfaces de recouvrement végétalisées et les mesures additionnelles mises en place pour favoriser la sédimentation dans les fossés se sont avérées suffisamment efficaces pour rencontrer les normes sans la mise en place de bassin de sédimentation conventionnel. Ces options sont considérées pour les eaux acheminer via le fossé nord.

L'aménagement compensatoire du site nord-est nécessitera une série de travaux d'excavation, de profilage et de remblayage pour créer le complexe de milieux humides qui comprendra des cours d'eau, des étangs, des

marais, des prairies humides, des marécages arbustifs et des marécages arborescents (figure 6b). Le niveau d'implantation de chaque type de milieux humides doit être judicieusement déterminé et agencé avec le niveau de la nappe phréatique et celui du cours d'eau qui sillonnera à travers ces milieux humides. Les élévations de la nappe phréatique seront confirmées ultérieurement pour les plans et devis. Des structures de stabilisation seront mises en place à la jonction des cours d'eau. Des milieux terrestres variés seront créés pour relier ce grand complexe de milieux humides au milieu adjacent qui borde le site nord-est.

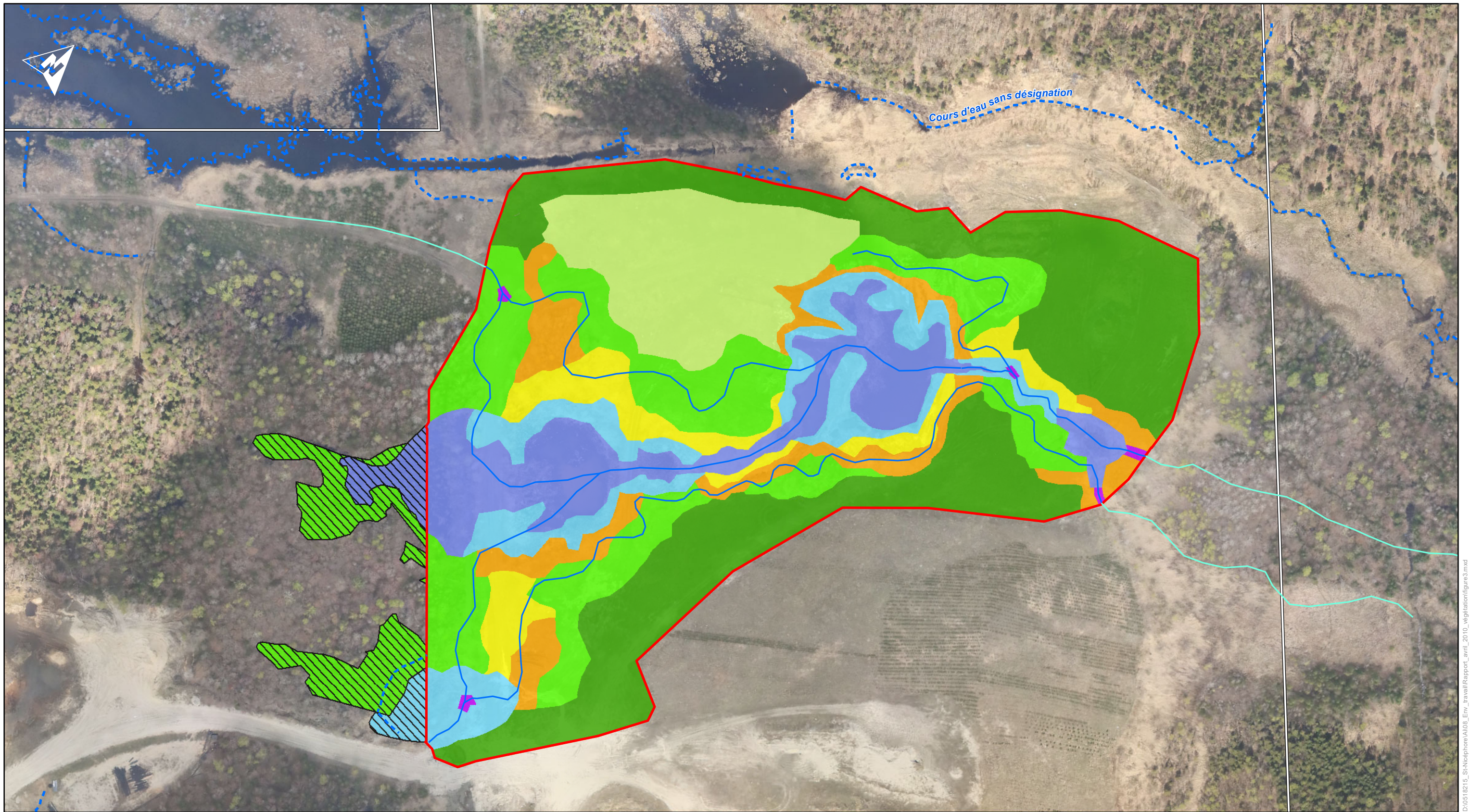
Les espèces végétales qui seront plantées et/ou ensemencées dans ces milieux sont présentées à la section « Mise en place de l'aménagement compensatoire ».

Cours d'eau

Les eaux de surface qui transiteront via les fossés de drainage sud et nord bordant la phase 3B se déverseront dans un réseau de nouveaux cours d'eau dont deux principaux et des branches secondaires (figure 6b). Ce réseau sillonnera à travers le complexe de milieux humides sur une longueur totale de 1 723 m avant de sortir de la zone de compensation par deux autres cours d'eau extérieurs aménagés. Les cours d'eau auront généralement une largeur moyenne de 1 m et leur profondeur variera de 10 à 50 cm selon les milieux humides qu'ils traverseront. Ils auront un profil en « V » avec des pentes douces. Deux cours d'eau extérieur à l'aménagement, de 197 et 288 m de longueur, seront également aménagés et profilés pour rejoindre le réseau de drainage existant avant de se déverser dans le ruisseau sans désignation.

Le cours d'eau principal qui parcourra les milieux humides dans la partie sud-est de l'aménagement, aura une longueur de 556m, une largeur moyenne d'un mètre et une pente faible du sud vers le nord puis il tournera vers l'est jusqu'à l'exutoire pour rejoindre un cours d'eau extérieur (de 197 m) profilé vers l'est qui se déversera dans le ruisseau sans désignation. Après 30 m sur son parcours, une branche secondaire de 167 m de longueur partira vers l'ouest et bifurquera vers le nord pour rejoindre le premier étang.

Les eaux de surface en provenance du fossé nord entreront du côté ouest de l'aménagement via le cours d'eau principal nord-ouest. Ses eaux se dirigeront d'abord vers le sud-est pour ensuite traverser en direction nord, le réseau d'étangs aménagé dans la partie centrale du site. Les eaux seront ensuite dirigées vers l'est jusqu'à l'exutoire pour rejoindre un cours d'eau extérieur (de 288 m) profilé vers l'est qui se déversera dans le ruisseau sans désignation. Vingt (20) mètres après le début de son parcours, une branche secondaire se séparera du cours d'eau principal nord-ouest pour se diriger vers le nord-est. Cette branche de 271 m de longueur traversera les milieux humides adjacents au réseau d'étangs pour éventuellement se refusionner au cours d'eau principal nord-ouest dans le second grand étang. Après 455 m sur son parcours, une deuxième branche secondaire de 176 m de longueur se dirigera vers le nord-ouest pour aller irriguer un marécage arborescent.



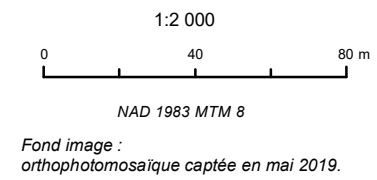
- Limite de propriété
- Fossé existant (WSP, 2019)
- Limite du site de compensation**
- Limite du site nord-est

- Stabilisation végétale
- Terrestre
- Friche herbacée
- Nouveau cours d'eau**
- À l'intérieur du site de compensation
- À l'extérieur du site de compensation

- Milieu humide**
- Marais
- Marécage arborescent
- Marécage arbustif
- Prairie humide
- Étang

- Milieu humide existant**
- Marais (13-3)
- Marécage arborescent (12-1)
- Étang (12-2)

	Superficie m ²
Étang	11 013
Marais	8 862
Marécage arborescent	17 708
Marécage arbustif	7 232
Prairie humide	5 554
Stabilisation végétale	243
Terrestre	37 423



Agrandissement du lieu d'enfouissement technique de Saint-Nicéphore

FIGURE 6B - MESURES DE COMPENSATION PROPOSÉES DANS LE SITE NORD-EST

Mai 2020

N° contrat AECOM : 60602335



D:\0518215_SiNcéphore\AI08_Env_Travail\Rapport_avril_2010_vegetation\figure3.mxd

Étang

Après vérification, il a été confirmé que les milieux humides, identifiés MH0A et MH0B dans la section 4.1 du document déjà soumis, sont des étangs atteignant 1,5 à 2 m ou plus de profondeur. Or, dans le but de restaurer ces étangs il est proposé de les profiler adéquatement et de les fusionner avec l'étang conservé (MH12-2). L'étang MH0A sera donc agrandi vers l'ouest pour relier avec le MH12-2. L'étang MH0B qui comporte trois secteurs hydroconnectés seront eux aussi profilés pour former des pentes plus propices à l'implantation de la végétation submergée alors que d'autres secteurs seront approfondis et reliés à l'étang MH0A pour former un grand étang allongé situé au centre du site de compensation. Donc, ce grand étang comprend trois étangs existants, un étang conservé et trois autres profilés pour approfondir les liens hydriques et augmenter la fluidité des eaux de surface qui y transiteront (figure 6b). Un quatrième étang existant est présent à l'extrémité est du site. Ses pentes seront profilées mais sa forme originale sera conservée. Ce chapelet de sept étangs couvrira une superficie totale de 11 013 m², excluant l'étang conservé MH12-2 de 1 160 m². La partie supérieure des étangs sera positionnée au niveau moyen de la nappe phréatique et ils auront une profondeur d'environ 2 m avec des pentes faibles à douces, variant entre 5 et 15 %, pour favoriser l'implantation de la végétation aquatique émergente en bordure et conserver de grandes surfaces d'eau libre. La pente s'accroîtra légèrement (20 %) dans les zones plus profondes pour s'accommoder du contour du milieu. De la végétation submergée et flottante sera plantée dans les parties plus profondes des étangs.

Marais

Quatre marais seront implantés en bordure des grands étangs et un autre servira de lien entre le chapelet d'étang et celui isolé à l'est du site (figure 6b). Le sixième marais est situé au sud du site. Il restaurera et agrandira le marais existant MH12-3 de 717 m² conservé. La superficie des marais variera entre 60 et 2 024 m² et occupera une superficie totale de 8 862 m². Les zones de marais seront implantées jusqu'à 50 cm sous l'élévation moyenne de la nappe phréatique et jusqu'à 15 cm au-dessus de cette dernière, pour créer un dénivelé de 65 cm; certains secteurs pourront être plus profonds, au besoin. Les pentes douces à modérées varieront entre 15 et 20 %. Ce dénivelé permettra de planter des espèces émergentes de haut et de bas marais, assurant ainsi une plus grande diversité d'espèces végétales et des abris variés pour la faune.

Prairie humide

L'aménagement compensatoire dans le site nord-est comptera cinq prairies humides qui totaliseront une superficie de 8 656 m². Trois d'entre elles borderont des marais du complexe de milieux humides dont la plus grande s'étendra sur 5 554 m². La plus petite prairie humide occupera 111 m² et elle s'insèrera entre un étang et un marécage arbustif au centre du site de compensation (figure 6b). La cinquième prairie est située au sud entre des marécages arbustifs et arborescents. Les prairies humides seront profilées en pente douce (9 à 15 %) à partir d'une élévation située à 10 cm au-dessus du niveau de la nappe phréatique. Dans l'hydrosère naturelle, les prairies humides s'insèrent généralement entre les marais et les marécages arbustifs. Elles partagent des espèces végétales communes avec celles des hauts marais.

Marécage arbustif

Dans l'aménagement, trois des six marécages arbustifs forment des bandes étroites en bordure des marais ou des prairies humides dans la partie centrale du complexe. Deux autres sont localisés à l'ouest et au sud alors que le dernier borde l'étang et les deux exutoires des cours d'eau à l'est du site (figure 6b). La taille des marécages arbustifs variera entre 280 et 1 452 m² et ils occuperont une superficie totale de 7 232 m². Le sol des marécages arbustifs aura une microtopographie variée, tel que fréquemment observé dans ce type de milieu humide. Selon la largeur de chaque marécage, la pente sera douce à modérée soit entre 10 et 20 %. La

partie basse des marécages arbustifs se trouvera à 10 cm au-dessus de la nappe phréatique et la partie la plus haute à 30 cm au-dessus de cette dernière, formant un dénivelé de 20 cm à l'intérieur du marécage. Le marécage arbustif sera dominé par une diversité d'arbustes indigènes caractéristiques de ce type de milieu et pourra compter quelques arbres et une strate herbacée adaptée aux conditions hydriques.

Marécage arborescent

Au total sept marécages arborescents seront implantés dans l'aménagement et ils couvriront 17 708 m². Le plus grand d'entre eux couvre 4 665 m², alors que le plus petit a une taille de 834 m². Dans l'aménagement proposé, les marécages arborescents s'insèrent entre les marécages arbustifs ou la prairie humide et le milieu terrestre. Celui qui est localisé au sud servira à joindre les différentes parties du marécage MH12-1 (de 4 448 m²) conservé et en augmentera la superficie. Tel que montré sur la figure 6b, de grandes portions de cours d'eau sillonneront les marécages pour en assurer la pérennité. Certaines parties du sol des marécages arborescents seront parsemées de buttes et de dépressions imperméabilisées de 10 cm de hauteur ou de profondeur pour créer une microtopographie variée sous la forme d'une mosaïque. Les marécages arborescents débiteront au niveau de la nappe phréatique et monteront avec des pentes faibles à modérées, de 5 à 20 %, jusqu'à 40 cm au-dessus de la nappe. Plusieurs espèces arborescentes seront accompagnées d'espèces arbustives judicieusement sélectionnées et d'une strate herbacée variée.

Stabilisation végétale

Au total, cinq structures de génie végétal seront implantées pour stabiliser certains emplacements en bordure des cours d'eau. Deux d'entre elles seront installées sur les deux cours d'eau principaux, près de l'arrivée des eaux de surface, où les branches secondaires débutent (figure 6b). Une troisième structure sera installée à la jonction de la branche qui se dirige dans le marécage arborescent dans la partie nord du site. Les deux dernières structures de stabilisation des pentes seront installées aux exutoires des deux cours d'eau à l'est du site afin de prévenir l'érosion. L'ensemble des surfaces qui seront stabilisées représente 243 m². Les structures seront formées principalement avec des saules arbustifs indigènes et le détail de ces structures sera précisé ultérieurement.

Milieu terrestre

Les milieux terrestres qui couvrent toute la partie nord-ouest et sud-est du site de compensation facilitent l'intégration du complexe de milieu humide avec le milieu naturel adjacent. Ils totalisent une superficie de 37 423 m² (3,74 ha). Les milieux terrestres comprendront des plantations d'arbres et d'arbustes ainsi que des ensemencements de plantes herbacées variées et attrayantes pour la faune. Une butte d'une dizaine de mètres de largeur et d'une hauteur à déterminer viendra ceinturer le site de compensation au nord-ouest et le séparer du cours d'eau sans désignation. Cette butte sera densément végétalisée afin de réduire la migration du roseau commun qui colonise le cours d'eau vers l'aménagement.

De plus, il est prévu d'installer une friche herbacée de 1,1 ha dans le secteur ouest (figure 6b). Le couvert herbacé sera accompagné de seulement quelques arbrisseaux et arbustes qui produisent des semences et des fruits intéressants pour les oiseaux.

4.2.1.3b Mise en place de l'aménagement compensatoire

La mise en place de l'aménagement compensatoire nécessitera des travaux préparatoires afin de préparer les surfaces.

Bien que des plantations et des ensemencements seront réalisés dans chaque milieu humide et milieu terrestre, les travaux de végétalisation sous la forme de plantations et d'ensemencements seront optimisés pour obtenir une couverture végétale acceptable et recréer un habitat dans un délai raisonnable, tout en laissant de l'espace à la recolonisation naturelle et en évitant l'envahissement par les espèces exotiques envahissantes.

4.2.1.4b Travaux préparatoires

Parmi les travaux préparatoires, certaines activités devront être réalisées préalablement aux travaux d'aménagement de la compensation. Ces travaux sont, entre autres :

- l'élimination extensive des populations de roseau commun, une espèce exotique envahissante qui est omniprésente sur le site ainsi que sur les talus adjacents;
- la capture et la relocalisation des espèces fauniques présentes dans les étangs, principalement les anoues, et leur relocalisation dans des habitats propices à proximité;
- la délimitation et le balisage de la zone des travaux et de circulation de la machinerie et des zones protégées. Des mesures d'atténuation seront exigées au devis pour réduire les risques de contamination de la nappe phréatique par la machinerie;
- l'aménagement des surfaces de roulement et d'une aire de nettoyage pour les roues des camions pour réduire la propagation du roseau commun (tout comme pour l'aménagement des cellules de la phase 3B);
- la mise en place de mesures de contrôle des eaux de ruissellement avant les travaux d'aménagement (excavation/remblai);
- la récupération et l'entreposage des éléments présents sur le site qui doivent être réutilisés.

4.2.1.5b Mise en place des végétaux dans l'aménagement

La présente section expose les détails en lien avec les végétaux qui seront ensemencés ou plantés dans les aménagements décrits précédemment. Considérant que plusieurs types de milieux naturels seront créés dans l'aménagement proposé et que chacun d'eux possède des caractéristiques et des fonctions différentes, la végétation associée à chacun de ces milieux naturels a été choisie de sorte à s'assurer qu'elle y soit adaptée. Pour tenir compte de la différence de ces milieux naturels, les détails des végétaux seront présentés par type de milieu naturel. Plusieurs mélanges de semences suggérés sont les mêmes que ceux présentés pour l'aménagement de la sablière. Cependant, les aspects généraux, qui se rapportent à tous les types de milieux naturels, seront présentés en début de section, ci-après.

Aspects généraux

L'approvisionnement en végétaux, que ce soient les semences ou les plants, se fera en priorité chez les producteurs québécois de plantes indigènes. Il se pourrait cependant que certains végétaux ou mélanges de semences proviennent d'autres producteurs si les espèces ne sont pas disponibles au Québec pour les besoins de l'aménagement. Les espèces indigènes choisies sont adaptées à la zone de rusticité du projet, soit la zone 5a. La liste des végétaux proposés pour chacun des milieux pourrait varier légèrement selon leur disponibilité.

Les aménagements sont conçus pour favoriser une diversité, autant au niveau du choix des espèces qu'au niveau des strates. C'est pourquoi on trouve des ensemencements et des plantations dans tous les types de milieux naturels créés, à l'exception de l'étang puisqu'il n'est pas envisageable d'ensemencer en présence d'eau libre. En effet, comme le fond des étangs est positionné sous le niveau de la nappe phréatique, ils auront de l'eau en permanence.

Le nombre de végétaux à planter, leurs dimensions ainsi que leur disposition à travers chacun des types de milieu naturel seront fournis ultérieurement. Cela étant dit, les principes visés sont d'offrir une diversité d'habitats et la pérennité de l'aménagement. Pour ce faire, la quantité de végétaux plantés sera balancée avec l'ensemencement pour assurer finalement un recouvrement diversifié. Les ensemencements ont l'avantage de contenir une grande diversité d'espèces et d'assurer un recouvrement dense et efficace tandis que les plantations ajoutent de la diversité avec des espèces qui ne sont pas nécessairement offertes en semences et permettent une implantation rapide de la végétation grâce à leur système racinaire et leur partie aérienne bien développés.

Les ensemencements et les plantations se feront au printemps et à l'été, en période de croissance végétale, pour assurer un bon enracinement. Même si une partie des ensemencements et des plantations se fait durant l'été, étant donné que l'aménagement est intimement lié avec le niveau de la nappe phréatique, aucun arrosage ne devrait être nécessaire. En effet, les conditions édaphiques et hydrologiques prévues au site nord-est après la configuration de la topographie finale devraient rencontrer les besoins liés à la croissance des végétaux dès qu'ils seront mis en terre, et ainsi assurer leur survie sans nécessité d'apport d'eau supplémentaire à celle accessible par la nappe ou par les précipitations. Aucun fertilisant ne sera ajouté. Un entretien pourrait être requis pour les structures de stabilisation végétale.

Des mesures de prévention de l'érosion classiques généralement recommandées par le MELCC (barrières à sédiments) seront mises en place tout au long des travaux pour protéger les milieux naturels adjacents au site d'aménagement, notamment le cours d'eau sans désignation vers lequel les eaux de ruissellement se dirigent. Comme le projet prévoit un ensemencement et des plantations sur toute la superficie, le projet représente en lui-même une mesure de prévention de l'érosion. Des stabilisations végétales avec tiges de saule indigène non envahissant viendront bonifier de façon permanente ces mesures dans les secteurs les plus sujets à l'érosion.

Habitat terrestre

Le choix des végétaux a été dirigé vers des espèces terrestres qui sont diversifiées dans leur structure avec des arbres de grande et de moyenne taille, des arbustes de différentes dimensions et ports et des herbacées. Au total, 28 d'espèces seront implantées. L'ensemencement, composé d'espèces pionnières variées, viendra préparer le sol pour les espèces arborescentes et arbustives plantées. De cette façon, la succession végétale sera favorisée.

Plus spécifiquement, il est prévu d'implanter une friche herbacée dans le milieu terrestre à l'ouest. La friche herbacée sera formée par un mélange dominé par des graminées et de légumineuses (mélange « U »), notamment le trèfle blanc, la phléole et le pâturin des prés, auquel sera ajouté le mélange d'espèces herbacées pionnières dans des proportions à déterminer ultérieurement. De plus, le couvert herbacé sera accompagné de seulement quelques arbrisseaux et arbustes, comme l'aubépine ergot-de-coq et le cerisier de Virginie, qui produisent des semences et des fruits intéressants pour les oiseaux dont le Goglu des prés (*Dolichonyx oryzivorus*) est une espèce désignée menacée et elle est protégé en vertu de la Loi sur les espèces en péril (LEP) du gouvernement fédéral. Elle n'a toutefois pas de protection légale au Québec. Il fréquente différents habitats de prairie, notamment les prairies humides, les tourbières herbacées et les champs abandonnés composés majoritairement d'herbes hautes, les restants de prairie vierge non cultivée (prairie à herbes hautes), les cultures sans labour et les petits champs de grains.

Tableau 15b Espèces arbustives et arborescentes potentielles pour les milieux terrestres

Nom latin	Nom commun
<i>Abies balsamea</i>	Sapin baumier
<i>Acer rubrum</i>	Érable rouge
<i>Acer saccharum</i>	Érable à sucre
<i>Crataegus crus-galli</i>	Aubépine ergot-de-coq
<i>Larix laricina</i>	Mélèze laricin
<i>Quercus rubra</i>	Chêne rouge
<i>Sorbus americana</i>	Sorbier d'Amérique
<i>Thuja occidentalis</i>	Thuja occidental
<i>Tilia americana</i>	Tilleul d'Amérique
<i>Amelanchier canadensis</i>	Amélanchier du Canada
<i>Cornus racemosa</i>	Cornouiller à grappes
<i>Diervilla lonicera</i>	Dièreville chèvrefeuille
<i>Physocarpus opulifolius</i>	Physocarpe à feuilles d'obier
<i>Prunus virginiana</i>	Cerisier de Virginie
<i>Spiraea latifolia</i>	Spirée à larges feuilles
<i>Symphoricarpos albus</i>	Symphorine blanche
<i>Viburnum lentago</i>	Viorne flexible
<i>Viburnum trilobum</i>	Viorne trilobée

Tableau 16b Ensemencement pour les milieux terrestres : **mélange Pionnier de Aiglon Indigo et mélange U de Gloco**

Nom latin	Nom commun	Composition (%)
<i>Achillea millefolium</i>	Achillée millefeuille	1,9
<i>Anaphalis margaritacea</i>	Immortelle blanche	0,7
<i>Chamerion angustifolium</i>	Épilobe à feuilles étroites	1,2
<i>Doellingeria umbellata</i>	Aster à ombelles	4,2
<i>Elymus trachycaulus</i>	Élyme à chaumes rudes	28,5
<i>Festuca rubra</i>	Fétuque rouge	49,8
<i>Oenothera biennis</i>	Onage bisannuelle	6,2
<i>Solidago canadensis</i>	Verge d'or du Canada	2,5
<i>Solidago nemoralis</i>	Verge d'or des bois	2,5
<i>Symphotrichum novae-angliae</i>	Aster de Nouvelle-Angleterre	2,5
Mélange U de graminées et légumineuses		
<i>Lolium arundinaceum</i>	Fétuque élevée	20,0
<i>Lolium temulentum</i>	Ivraie enivrante	20,0
<i>Phleum pratense</i>	Phléole des prés	25,0
<i>Poa pratensis</i> Kentucky	Pâturin des prés 'Kentucky'	25,0
<i>Trifolium repens</i>	Trèfle blanc	10,0

Marécage arborescent

Le marécage arborescent sera recouvert en majorité d'espèces arborescentes adaptées aux milieux humides. Quelques espèces arbustives sont prévues pour ajouter de l'hétérogénéité dans la structure verticale. À titre d'exemple, il est prévu d'établir une cédrière d'une superficie à déterminer dans le marécage situé au nord-ouest. Le mélange d'espèces herbacées choisi permettra un recouvrement au sol diversifié en attendant que les espèces arbustives et arborescentes prennent entièrement leur place. De plus, certaines tolèrent l'ombre et pourront s'adapter à un couvert plus dense dans le temps. Au total, 19 espèces seront implantées dans le marécage arborescent.

Tableau 17b Espèces arbustives et arborescentes potentielles pour les marécages arborescents

Nom latin	Nom commun
<i>Acer rubrum</i>	Érable rouge
<i>Acer saccharinum</i>	Érable argenté
<i>Cornus amomum subsp. obliqua</i>	Cornouiller oblique
<i>Ilex mucronata</i>	Némopanthe mucroné
<i>Larix laricina</i>	Mélèze laricin
<i>Myrica gale</i>	Myrique baumier
<i>Populus basamifera</i>	Peuplier baumier
<i>Populus deltoides</i>	Peuplier deltoïde
<i>Salix nigra</i>	Saule noir
<i>Thuja occidentalis</i>	Thuja occidental

Tableau 18b **Ensemencement** pour les marécages arborescents : **mélange Milieu Humide Budget de Aiglon Indigo**

Nom latin	Nom commun	Composition (%)
<i>Andropogon gerardii</i>	Barbon de Gérard	25,0
<i>Bromus ciliatus</i>	Brome cilié	15,0
<i>Deschampsia cespitosa</i>	Deschampsie cespiteuse	10,0
<i>Dichanthelium clandestinum</i>	Panic clandestin	10,0
<i>Elymus trachycaulus</i>	Élyme à chaumes rides	7,5
<i>Eupatorium perfoliatum</i>	Eupatoire perfoliée	3,5
<i>Eutrochium maculatum</i>	Eupatoire maculée	5,0
<i>Iris versicolor</i>	Iris versicolore	5,5
<i>Poa palustris</i>	Pâturin des prés	18,5

Marécage arbustif

Le marécage arbustif est, comme son nom l'indique, dominé par les arbustes. Les dix espèces arbustives et deux espèces arborescentes seront plantées tandis que les 16 espèces herbacées, adaptées aussi aux milieux humides, viendront compléter la strate inférieure pour une plus grande diversité spécifique et fonctionnelle.

Tableau 19b Espèces arbustives et arborescentes potentielles pour les marécages arbustifs

Nom latin	Nom commun
<i>Acer saccharinum</i>	Érable argenté
<i>Alnus rugosa</i>	Aulne rugueux
<i>Aronia melanocarpa</i>	Aronie à fruits noirs
<i>Cephalanthus occidentalis</i>	Céphalanthé occidental
<i>Cornus stolonifera</i>	Cornouiller stolonifère
<i>Ilex mucronata</i>	Némopanthé mucroné
<i>Ilex veticillata</i>	Houx verticillé
<i>Myrica gale</i>	Myrique baumier
<i>Salix nigra</i>	Saule noir
<i>Salix bebbiana</i>	Saule de Bebb
<i>Salix discolor</i>	Saule discoloré
<i>Salix petiolaris</i>	Saule à long pétiole

Tableau 20b **Ensemencement** pour les marécages arbustifs : **mélange Milieu Humide de Aiglon Indigo**

Nom latin	Nom commun	Composition (%)
<i>Asclepias incarnata</i>	Asclepiade incarnate	5,0
<i>Bidens frondosa</i>	Bident feuillu	8,0
<i>Calamagrostis canadensis</i>	Calamagrostide du Canada	2,5
<i>Carex vulpinoidea</i>	Carex vulpinoïde	9,0
<i>Deschampsia cespitosa</i>	Deschampsie cespiteuse	7,3
<i>Eutrochium maculatum</i>	Eupatoire maculée	10,0
<i>Eupatorium perfoliatum</i>	Eupatoire perfoliée	2,0
<i>Glyceria canadensis</i>	Glycérie du Canada	5,0
<i>Hypericum ascyron</i>	Millepertuis à grandes fleurs	1,7
<i>Iris versicolor</i>	Iris versicolore	8,0
<i>Juncus effusus</i>	Jonc épars	2,0
<i>Poa palustris</i>	Pâturin des prés	16,0
<i>Rudbeckia laciniata</i>	Rudbeckie laciniée	3,0
<i>Scirpus atrovirens</i>	Scirpe noirâtre	4,5
<i>Verbena hastata</i>	Verveine hastée	10,0
<i>Zizia aurea</i>	Zizia doré	6,0

Prairie humide

La prairie humide est composée d'espèces herbacées et accompagnée de quelques arbustes. Les espèces herbacées sont souvent ensemencées puisque cela est plus efficace compte tenu que leur croissance est suffisamment rapide pour obtenir un couvert intéressant mais, pour ajouter de la diversité, cinq espèces herbacées supplémentaires et quatre espèces arbustives seront plantées. Cela donnera un total de 36 espèces implantées dans le milieu de type prairie humide.

Tableau 21b Espèces herbacées et arbustives potentielles à planter **pour les prairies humides**

Nom latin	Nom commun
<i>Aronia melanocarpa</i>	Aronie noire
<i>Bidens connata</i>	Bident à feuilles connées
<i>Calamagrostis canadensis</i>	Calamagrostide du Canada
<i>Cephalanthus occidentalis</i>	Céphalanthé occidental
<i>Cornus stolonifera</i>	Cornouillier stolonifère
<i>Leersia oryzoides</i>	Léersie faux-riz
<i>Lobelia cardinalis</i>	Lobélie cardinale
<i>Myrica gale</i>	Myrique baumier
<i>Zizania aquatica</i>	Zizanie à fleurs blanches

Tableau 22b Ensemencement **pour les prairies humides** : mélange Milieu Humide Biomax de Aiglon Indigo

Nom latin	Nom commun	Composition (%)
<i>Andropogon gerardii</i>	Barbon de Gérard	21,6
<i>Anemone canadensis</i>	Anémone du Canada	2,2
<i>Angelica atropurpurea</i>	Angélique pourpre	0,2
<i>Asclepias incarnata</i>	Asclépiade incarnate	4,3
<i>Bidens cernua</i>	Bident penché	10,8
<i>Calamagrostis canadensis</i>	Calamagrostide du Canada	0,6
<i>Carex bebbii</i>	Carex de Bebb	1,1
<i>Carex stipata</i>	Carex stipité	1,1
<i>Carex vulpinoidea</i>	Carex vulpinoïde	4,3
<i>Desmodium canadense</i>	Desmodie du Canada	15,0
<i>Dichanthelium clandestinum</i>	Panic clandestin	1,7
<i>Eupatorium perfoliatum</i>	Eupatoire eprfoliée	1,1
<i>Euthamia graminifolia</i>	Verge d'or à feuilles de graminée	1,3
<i>Eutrochium maculatum</i>	Eupatoire maculée	1,5
<i>Helenium autumnale</i>	Hélénie automnale	1,5
<i>Iris versicolor</i>	Iris versicolore	12,9
<i>Juncus effusus</i>	Jonc épars	0,1

Nom latin	Nom commun	Composition (%)
Mimulus ringens	Mimule à fleurs entrouvertes	0,2
Poa palustris	Pâturin des prés	4,3
Rudbeckia laciniata	Rudbeckie laciniée	2,2
Scirpus atrovirens	Scirpe noirâtre	0,4
Scirpus cyperinus	Scirpe souchet	0,1
Sparganium americanum	Rubanier d'Amérique	1,1
Spartina pectinata	Spartine pectinée	2,2
Symphotrichum puniceum	Aster ponceau	1,7
Verbena hastata	Verveine hastée	4,3
Zizia aurea	Zizia doré	2,2

Marais

Le marais est similaire à la prairie humide, c'est pourquoi le même mélange d'herbacées a été sélectionné et sera ensemencé dans les sections du marais qui se trouvent au-dessus de la nappe phréatique. Les sections qui se trouvent sous la nappe phréatique seront végétalisées avec des espèces exclusivement aquatiques. Conséquemment, des espèces émergentes et quelques espèces arbustives ont été ajoutées. Aux 27 espèces du mélange de semences de plantes herbacées s'ajoutent 14 espèces émergentes et arbustives à planter.

Tableau 23b Espèces herbacées et arbustives potentielles à planter **pour les marais**

Nom latin	Nom commun
Bolboschoenus fluviatilis	Scirpe fluviatile
Cephalanthus occidentalis	Cephalanthe occidental
Eleocharis acicularis	Éléocharide aciculaire
Eleocharis palustris	Éléocharide des marais
Glyceria canadensis	Glycérie du Canada
Juncus effusus	Jonc épars
Hippuris vulgaris	Hippuride vulgaire
Myrica gale	Myrique baumier
Pontederia cordata	Pontédérie cordée
Sagittaria latifolia	Sagittaire à larges feuilles
Salix petiolaris	Saule pétiolé
Schoenoplectus americanus	Scirpe d'Amérique
Sparganium eurycarpum	Rubanier à gros fruits
Zizania aquatica	Zizanie à fleurs blanches

Tableau 24b **Ensemencement pour les marais** : mélange Milieu Humide Biomax de Aiglon Indigo

Nom latin	Nom commun	Composition (%)
<i>Andropogon gerardii</i>	Barbon de Gérard	21,6
<i>Anemone canadensis</i>	Anémone du Canada	2,2
<i>Angelica atropurpurea</i>	Angélique pourpre	0,2
<i>Asclepias incarnata</i>	Asclépiade incarnate	4,3
<i>Bidens cernua</i>	Bident penché	10,8
<i>Calamagrostis canadensis</i>	Calamagrostide du Canada	0,6
<i>Carex bebbii</i>	Carex de Bebb	1,1
<i>Carex stipata</i>	Carex stipité	1,1
<i>Carex vulpinoidea</i>	Carex vulpinoïde	4,3
<i>Desmodium canadense</i>	Desmodie du Canada	15,0
<i>Dichanthelium clandestinum</i>	Panic clandestin	1,7
<i>Eupatorium perfoliatum</i>	Eupatoire eprfoliée	1,1
<i>Euthamia graminifolia</i>	Verge d'or à feuilles de graminée	1,3
<i>Eutrochium maculatum</i>	Eupatoire maculée	1,5
<i>Helenium autumnale</i>	Hélénie automnale	1,5
<i>Iris versicolor</i>	Iris versicolore	12,9
<i>Juncus effusus</i>	Jonc épars	0,1
<i>Mimulus ringens</i>	Mimule à fleurs entrouvertes	0,2
<i>Poa palustris</i>	Pâturin des prés	4,3
<i>Rudbeckia laciniata</i>	Rudbeckie laciniée	2,2
<i>Scirpus atrovirens</i>	Scirpe noirâtre	0,4
<i>Scirpus cyperinus</i>	Scirpe souchet	0,1
<i>Sparganium americanum</i>	Rubanier d'Amérique	1,1
<i>Spartina pectinata</i>	Spartine pectinée	2,2
<i>Symphyotrichum puniceum</i>	Aster ponceau	1,7
<i>Verbena hastata</i>	Verveine hastée	4,3
<i>Zizia aurea</i>	Zizia doré	2,2

Étang – Herbière submergé et flottant

Comme il a été expliqué plus haut, l'étang est le seul type de milieu proposé dans l'aménagement sans ensemencement puisqu'il n'est pas possible d'ensemencer sous l'eau. Et comme la profondeur des étangs est d'environ 2 m, les six espèces choisies sont des espèces immergées ou flottantes. Dans ce cas, la végétation ne couvrira pas l'entièreté de la superficie des étangs. Le fait d'avoir des zones sans végétation permet également une hétérogénéité d'habitats pour la faune et à cette profondeur, il y a peu de risques de colonisation par le roseau commun. Des grosses pierres pourront aussi être ajoutées au besoin.

Tableau 25b Espèces herbacées potentielles à planter **pour les étangs**

Nom latin	Nom commun
<i>Brasenia schreberi</i>	Brasénie de Schreber
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Cornifle nageante
<i>Elodea canadensis</i>	Élodée du Canada
<i>Hippuris vulgaris</i>	Hippuride vulgaire
<i>Nymphaea odorata</i>	Nymphéa odorant
<i>Potamogeton richardsonii</i>	Potamot de Richardson
<i>Vallisneria americana</i>	Vallisnérie d'Amérique

5 Références

- GENIVAR INC. 2013. Caractérisation des matériaux de recouvrement final – Phases 1 et 2 – L.E.T. de St-Nicéphore. Rapport technique préparé pour Waste Management. 10 pages et annexes.
- Globensky, Y. 1978. Rapport géologique 192, Service de l'exploration géologique, région de Drummondville. Ministère des Richesses naturelles, Direction générale des mines. 107 p.
- Golder Associés Itée, 2020. Suivi de la qualité des eaux en 2019 au lieu d'enfouissement sanitaire de Saint-Nicéphore. Mars 2020. 19 p. et annexes (n° projet : 20136951).
- Golder Associés Itée, 2010. Rapport géotechnique. Analyses de stabilité et calculs de tassement aux futurs secteurs d'exploitation du LET de Saint-Nicéphore, Québec. Décembre 2010, 16 p. et annexes (n° projet : 09-1223-0048-1000).
- Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelle Québec (MERN), 2020. Système d'information géominière du Québec (SIGEOM). Carte interactive.
[En ligne] : http://sigeom.mines.gouv.qc.ca/signet/classes/I1108_afchCarteIntr
- SNC-Lavalin, 1993. Étude hydrogéologique complémentaire du lieu d'enfouissement sanitaire à Saint-Nicéphore. Février 1993. 17 p. et annexes.
- Tremblay, G., 1975. Géologie du Quaternaire dans les régions de Drummondville (SW), Dudswell (E), Scotstown, Coaticook. DPV-434, Exploration géologique. Ministère des Richesses naturelles, Direction générale des mines. 28 p.
- WSP. 2019. Relevé photogrammétrique 2019 – LET de Saint-Nicéphore. Plan préliminaire.

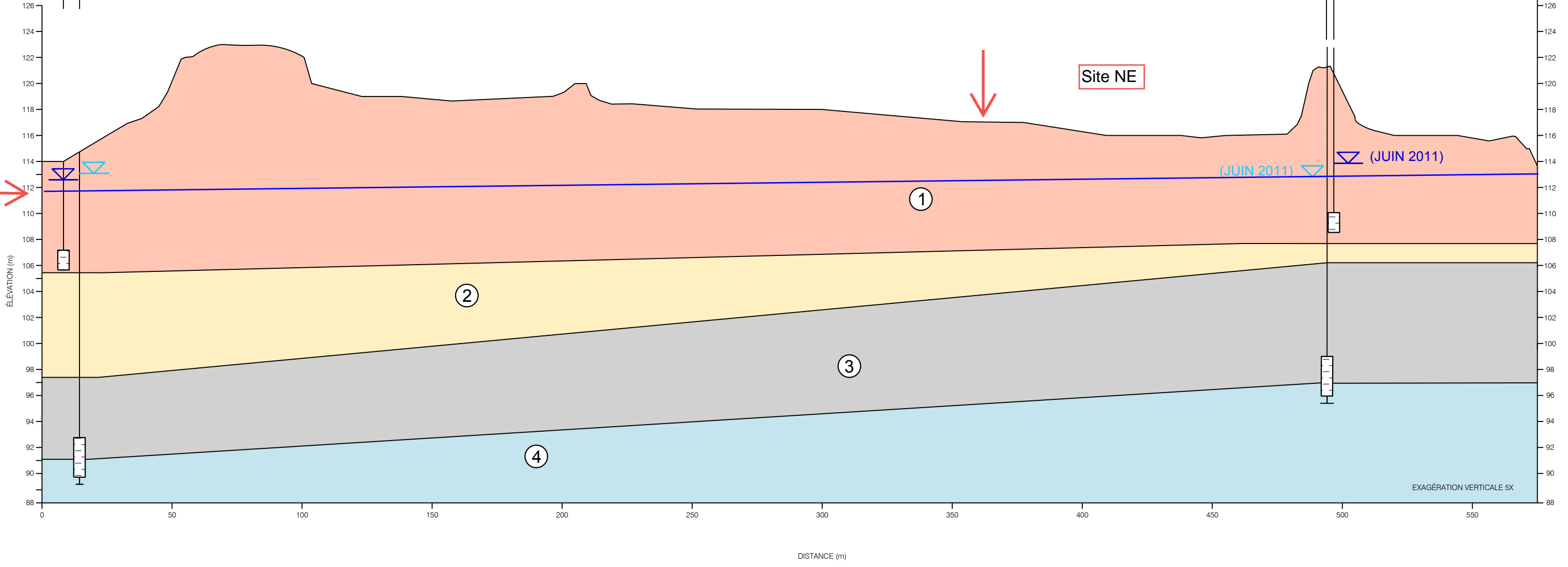
Annexe G
Coupes stratigraphiques du site
nord-est

B

B'

PO-03-03A
PO-03-03C

PO-03-06C (D) PO-03-06A (D)



CONFIDENTIEL
PRÉLIMINAIRE

LÉGENDE

- PIÉZOMÈTRE
- ÉLÉVATION DU NIVEAU D'EAU (M) EN DATE DE MAI-JUIN 2019 DANS LA NAPPE LIBRE DE SURFACE
- (D) PUIT DÉMANTELÉ
- ÉLÉVATION DU NIVEAU D'EAU (M) EN DATE DE MAI-JUIN 2019 DANS L'AQUIFÈRE SEMI-CAPTIF
- ① SABLE FIN SILTEUX
- ② SILT SABLEUX AVEC UN PEU À TRACES D'ARGILE
- ③ TILL: SABLE SILTEUX À SILT SABLEUX AVEC TRACES DE GRAVIER
- ④ ROC

CLIENT
WMM

CONSULTANT

AAAA-MM-JJ	2020-04-07
DESSINÉ	M. DESSUREAULT
PROJETÉ	M. BINETTE
RÉVISÉ	V. DALLAIRE
APPROUVÉ	J. CÔTÉ

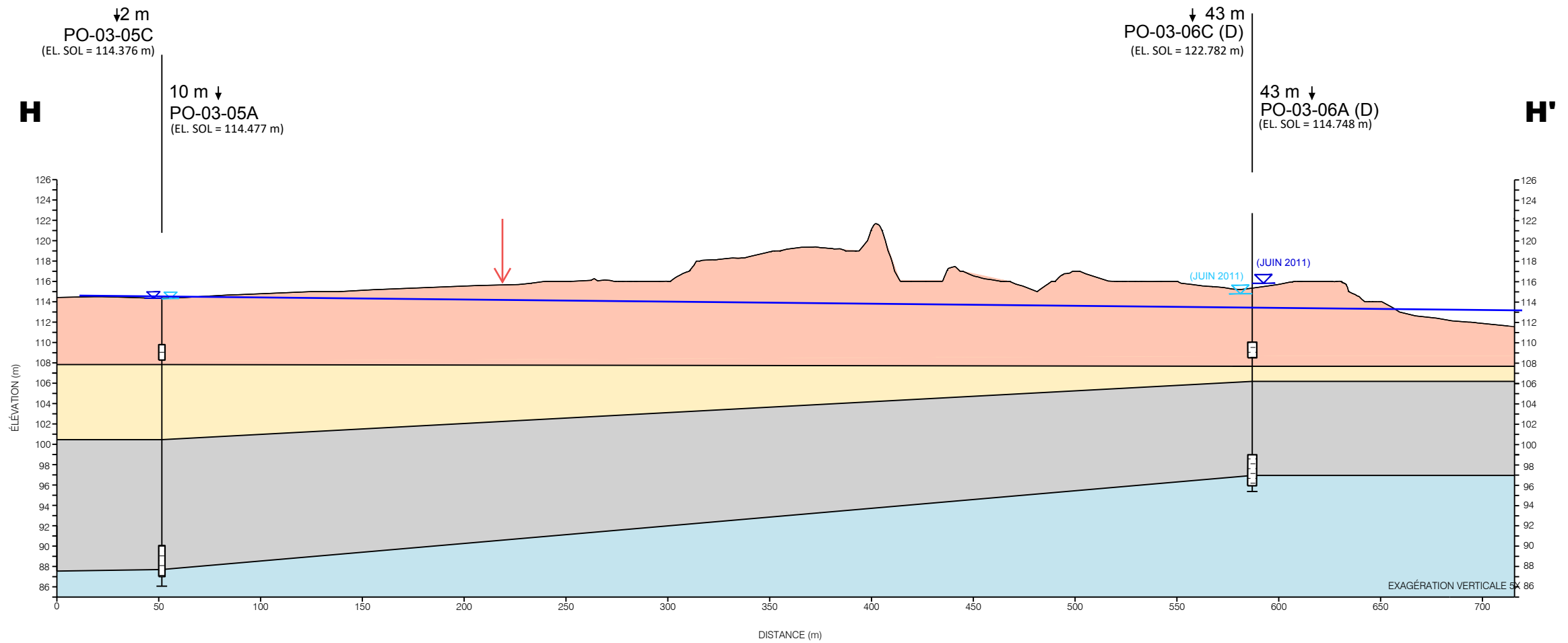
PROJET
PROJET D'AGRANDISSEMENT DU LET DE SAINT-NICÉPHORE -
PLAN DE COMPENSATION DES MILIEUX HUMIDES

TITRE
COUPE B-B'

N° PROJET	PHASE	RÉV.	FIGURE
20136951	2001	A	3

Chemin: C:\Autodesk\Temp\Draw\Asp\Projets\175203_1_Nom du fichier: 20136951_2001_02.dwg

SI LA MESURE NE CORRESPOND PAS À L'ÉCHELLE, LA TAILLE DE LA FEUILLE A ÉTÉ MODIFIÉE ANS B 28 mm



CONFIDENTIEL
PRÉLIMINAIRE

LÉGENDE

- | | | |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> PIÉZOMÈTRE SECTION CRÉPINÉE DISTANCE PAR RAPPORT À LA COUPE | <ul style="list-style-type: none"> ÉLÉVATION DU NIVEAU D'EAU (M) EN DATE DE MAI-JUIN 2019 DANS LA NAPPE LIBRE DE SURFACE ÉLÉVATION DU NIVEAU D'EAU (M) EN DATE DE MAI-JUIN 2019 DANS L'AQUIFÈRE SEMI-CAPTIF (D) PUITZ DÉMANTÉLÉ | <ul style="list-style-type: none"> ① SABLE FIN À SABLE SILTEUX ② SILT AVEC PROPORTIONS VARIABLES DE SABLE ET D'ARGILE ③ TILL: SABLE SILTEUX À SILT SABLEUX AVEC PROPORTIONS VARIABLES DE GRAVIER, CAILLOUX ET BLOCS ④ ROC |
|--|--|---|



CONSULTANT

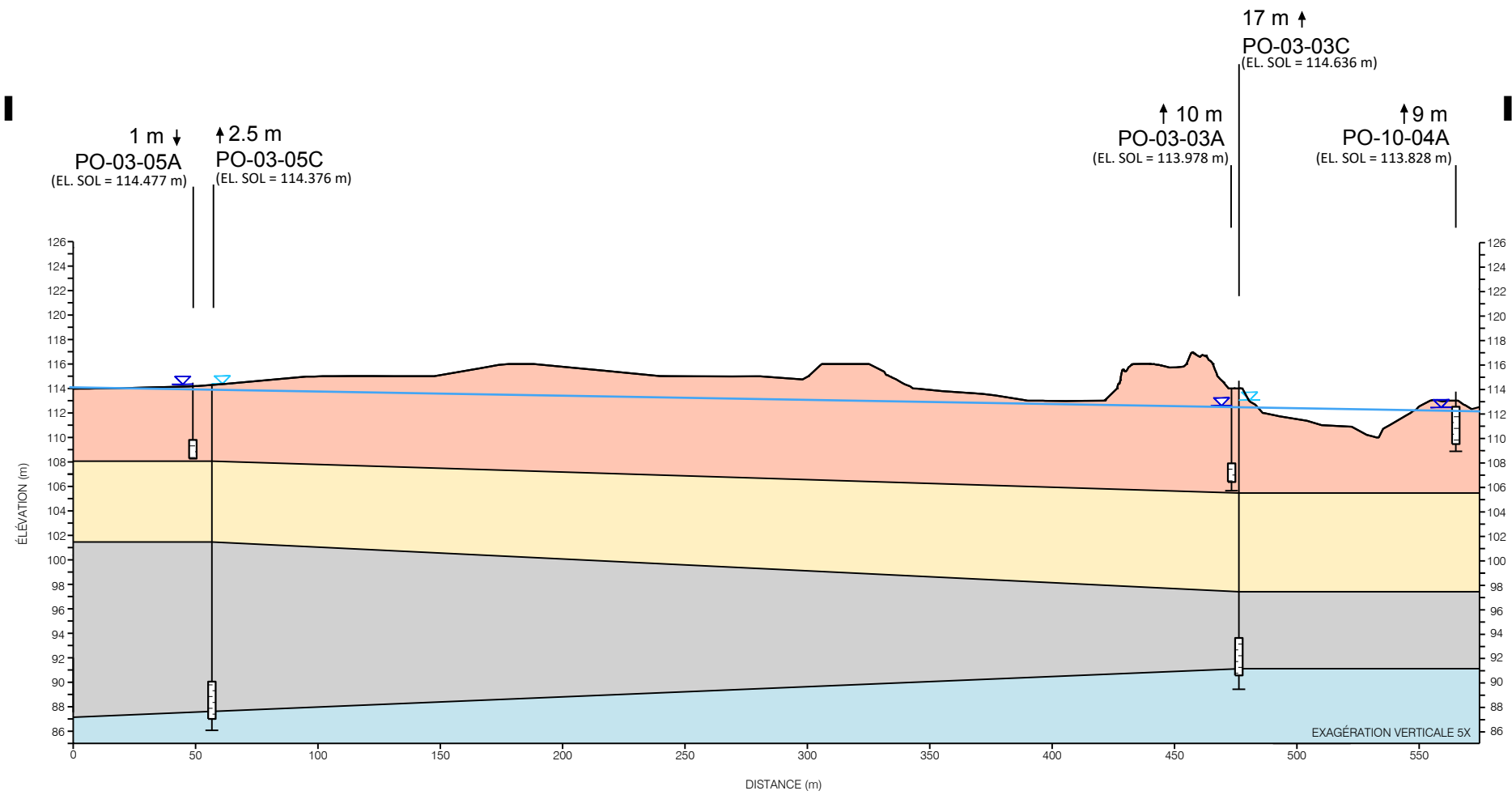


AAAA-MM-JJ	2020-04-28
DESSINÉ	M. DESSUREAULT
PROJETÉ	M. BINETTE
RÉVISÉ	V. DALLAIRE
APPROUVÉ	J. CÔTÉ

PROJET
PROJET D'AGRANDISSEMENT DU LET DE SAINT-NICÉPHORE -
PLAN DE COMPENSATION DES MILIEUX HUMIDES

TITRE
COUPE H-H'

N° PROJET	PHASE	RÉV.	FIGURE
20136951	2001	A	9



CONFIDENTIEL
PRÉLIMINAIRE

LÉGENDE

- PIÉZOMÈTRE
- ÉLÉVATION DU NIVEAU D'EAU (M) EN DATE DE MAI-JUIN 2019 DANS LA NAPPE LIBRE DE SURFACE
- SECTION CRÉPINÉE
- ÉLÉVATION DU NIVEAU D'EAU (M) EN DATE DE MAI-JUIN 2019 DANS L'AQUIFÈRE SEMI-CAPTIF
- DISTANCE PAR RAPPORT À LA COUPE
- ① SABLE FIN À SABLE SILTEUX
- ② SILT AVEC PROPORTIONS VARIABLES DE SABLE ET D'ARGILE
- ③ TILL: SABLE SILTEUX À SILT SABLEUX AVEC PROPORTIONS VARIABLES DE GRAVIER, CAILLOUX ET BLOCS
- ④ ROC



CONSULTANT



CLIENT	AAAA-MM-JJ	2020-04-28
DESSINÉ	M. DESSUREAULT	
PROJETÉ	M. BINETTE	
RÉVISÉ	V. DALLAIRE	
APPROUVÉ	J. CÔTÉ	

PROJET
PROJET D'AGRANDISSEMENT DU LET DE SAINT-NICÉPHORE -
PLAN DE COMPENSATION DES MILIEUX HUMIDES

TITRE
COUPE I-I'

N° PROJET	PHASE	RÉV.	FIGURE
20136951	2001	A	10

Chemin: C:\Autodesk\Temp\Drawings\Publi\17520_1_Nom du fichier: 20136951_2001-02.dwg

28 mm SI LA MESURE NE CORRESPOND PAS À L'ÉCHELLE, LA TAILLE DE LA FEUILLE A ÉTÉ MODIFIÉE ANS B

Annexe H
Bilan hydrique du site nord-est

1. Introduction

Cette annexe présente l'évaluation de la disponibilité en eau d'une zone proposée pour la création d'un milieu humide dans le cadre des mesures de compensation liées à l'agrandissement sur la phase 3B du LET de -Saint-Nicéphore appartenant à WM. Le terrain proposé est situé sur une ancienne zone d'entreposage des matériaux d'excavation des cellules des phases 2 et 3A. Ce site est localisé au nord-est du LET en bordure du ruisseau sans désignation et, sur la base de photos aériennes historiques, il semble avoir été, dans le passé, un milieu humide. Il présente une superficie de 7,8 ha.

Le terrain est principalement composé de sols remaniés parsemés de mares ou étangs connectés entre eux par des ponceaux mais également, à l'ouest, au milieu humide MH-12 adjacent, lequel est situé sur le lieu prévu pour l'entreposage des matériaux d'excavation pour la future phase 3B dans la description de projet de l'étude d'impact. Le bassin versant actuel qui achemine les eaux de drainage vers le terrain est d'environ 6,2 ha et est composé uniquement des apports provenant du milieu humide MH-12.

Le bilan hydrique est réalisé à une fréquence mensuelle sur la base d'un calcul sommaire estimant la disponibilité en eau, évaluée comme la différence entre la pluie utile et l'évapotranspiration selon la méthode du SCS.

Trois étapes sont étudiées :

- I. Étape 1 – Avant la construction de la Phase 3B: le ruissellement sur le milieu humide provient uniquement du milieu humide MH-12 (6,2 ha);
- II. Étape 2 – Pendant l'exploitation de la Phase 3B : le ruissellement sur le milieu humide est le même que celui de la première étape auquel s'ajoute celui provenant des cellules 1 à 4 (en recouvrement final) de la phase 3B (6,5 ha) et de la portion nord des cellules en recouvrement final des phases 2 et 3A (36,9 ha);
- III. Étape 3 – Fin de l'exploitation ou horizon ultime (toutes les cellules de la phase 3B en recouvrement final) : le ruissellement sur le milieu humide est le même que celui de l'étape 2 auquel s'ajoute celui provenant des autres cellules en recouvrement final de la phase 3B (42,0 ha).

En parallèle, il faut également considérer un apport d'eau constant provenant du pompage de la nappe semi-captive nécessaire à la diminution des pressions hydrostatiques lors de l'exploitation de la phase 3B afin d'éviter un soulèvement du fond des cellules. Cet apport est ainsi considéré uniquement lors de l'étape 2. En effet, lors de l'étape 1, les travaux n'ont pas débuté et lors de l'étape 3, le pompage ne sera plus nécessaire car la charge induite par les matières résiduelles sera supérieure aux pressions hydrostatiques.

2. Méthodologie

a) Estimation de la pluie utile

La pluie utile est estimée à partir de la méthode du SCS.

Pour une durée donnée, la méthode du SCS est basée sur l'hypothèse que le rapport entre le volume infiltré F et la capacité de rétention maximale S des sols est égal au rapport entre le volume ruisselé Q (pluie nette) et le total des pluies P , déduit des pertes initiales I_a . Les pertes initiales comprennent l'ensemble des pertes avant

que le ruissellement commence et notamment les volumes d'eau interceptés par la végétation, l'évaporation, et l'infiltration. Cela conduit à la formule :

$$\frac{F}{S} = \frac{Q}{P-I_a}, \text{ ce qui donne } Q = \frac{(P-I_a)^2}{(P-I_a)+S}$$

Pour estimer la capacité de rétention maximale des sols, la méthode utilise un facteur de ruissellement, le Curve Number CN, selon la relation :

$$S = \frac{25400}{CN} - 254$$

Le CN qui indique le potentiel de ruissellement d'une zone, prend en compte les types de sols (classés en 4 groupes hydrologiques A, B, C, D selon leurs caractéristiques) et leur utilisation (type d'occupation).

Pour les pertes initiales la méthode propose une formule empirique $I_a = \alpha \cdot S$. La valeur généralement utilisée pour α est de l'ordre de 0.2.

Les différents paramètres donnant Q s'expriment en lame d'eau avec comme unité le millimètre.

Sur la surface du milieu humide, la précipitation est appliquée directement à hauteur de 75 %.

b) Calcul de l'évapotranspiration

Les apports au milieu humide subissent une évapotranspiration, calculée à partir de la formule de Thornthwaite.

On assume que le bilan d'énergie est distribué suivant une proportion fixe entre l'évaporation et le réchauffement de l'air. Les paramètres utilisés sont la température et la durée d'insolation.

La différence entre les trois étapes est la superficie prise en compte dans le calcul de l'évapotranspiration sur le site de la zone humide à créer (respectivement 10 %, 65 % et 75 % pour les étapes 1, 2 et 3) pour tenir compte de la présence des étendues d'eau qui seront créées au fil du temps.

3. Données

a) Données climatiques

Les données climatiques utilisées proviennent de la station DRUMMONDVILLE (Station n°7022160). Les moyennes mensuelles de précipitations et de températures, provenant des normales climatiques¹ publiées par Environnement Canada (Normales climatiques au Canada, 1981-2010), sont présentées dans le tableau 1.

1. Les données climatiques sont identiques à celles utilisées dans la mise à jour de l'Étude d'impact de 2020 excepté le fait que l'impact des changements climatiques n'a pas été considéré afin de rester conservateur dans les calculs d'apports en eau à la zone humide créée.

Tableau 1. Précipitations et températures mensuelles (normale climatique)

Mois	Précipitations			Température (°C)		
	Chutes de pluie (mm)	Chutes de neige (cm)	Précipitation (mm)	Minimum quotidien	Moyenne	Maximum
Janvier	26,1	59,6	85,7	-14,9	-10,2	-5,4
Février	19,4	52,5	71,9	-13,1	-8,3	-3,4
Mars	33,8	35,9	69,8	-7,3	-2,6	2,2
Avril	68,9	11,2	79,8	1	6,1	11
Mai	94	0,3	94,2	7,5	13,1	18,6
Juin	102,3	0	102,3	13,1	18,4	23,6
Juillet	106,2	0	106,2	15,8	20,9	25,8
Août	106	0	106	14,6	19,7	24,7
Septembre	94,9	0	94,9	10,2	15,1	20
Octobre	100,3	1,3	101,5	4	8,3	12,5
Novembre	84	19,7	103,7	-1,9	1,8	5,4
Décembre	36,4	61,2	97,6	-9,9	-6	-2
Année	872,1	241,7	1113,5	1,6	6,4	11,1

Pour tenir compte d'une année sèche, les données climatiques de l'année 2015 provenant de la même station ont été prises en compte (correspond à environ 80% des apports de la normale climatique). Le tableau 2 présentent ces valeurs :

Tableau 2. Précipitations et températures mensuelles (année sèche – 2015)

Mois	Précipitations			Température (°C)		
	Chutes de pluie (mm)	Chutes de neige (cm)	Précipitation (mm)	Minimum quotidien	Moyenne	Maximum
Janvier	0	40,9	32,4	-18,3	-12,8	-6,9
Février	0	55	55	-21,3	-16,2	-11,3
Mars	0	40,3	28,3	-10,0	-4,6	-0,3
Avril	51,4	6,5	57,9	0,0	4,7	9,4
Mai	79,3	0	79,3	9,9	15,9	22,3
Juin	119,7	0	119,7	11,8	16,7	21,6
Juillet	93,1	0	93,1	15,9	21,3	26,3
Août	115,7	0	115,7	16,4	21,2	25,8
Septembre	57,1	0	57,1	13,1	18,9	24,0
Octobre	79	1,4	80,4	2,2	7,3	12,3
Novembre	48,4	1,5	49,9	0,0	4,7	8,9
Décembre	94,6	40,7	135,3	-2,1	1,8	5,1
Année	738,3	186,3	904,1	1,5	6,6	11,4

b) Bassin versant

Le bassin versant qui se draine au niveau du milieu humide proposé dépend de la phase d'avancement de l'exploitation des cellules de la phase 3B.

Il sera constitué, au fil du temps, du bassin versant du milieu humide MH-12 et d'une partie des cellules des phases 2, 3A et 3B (au fur et à mesure de leur recouvrement final) qui acheminera les eaux de ruissellement vers le milieu humide via des fossés de drainage. À ce stade, la répartition de ces eaux de drainage est préliminaire et se divisera, à priori, dans trois principaux fossés : le fossé vers le ruisseau Paul-Boisvert, le fossé extérieur Sud et le fossé extérieur Nord (ces deux fossés ceinturent la zone de la phase 3B). L'utilisation (ou non) d'une partie ou de la totalité des apports en eau provenant de ces trois fossés se fera selon le concept proposé pour le développement du milieu humide tout en respectant la faisabilité au niveau de l'ingénierie. Le bilan préliminaire présenté ici vise à évaluer le potentiel d'apport en eau pour le futur milieu humide; le schéma de drainage final sera détaillé dans les plans et devis et sera soumis dans la demande de certificat d'autorisation si le MELCC le juge pertinent.

Le recouvrement final des cellules est constitué d'une couche de 150 mm d'épaisseur de terre végétale disposée sur une couche de 450 mm de matériau granulaire (sable drainant).

Les données utilisées pour le bassin versant sont présentées dans le tableau 3.

Tableau 3. Caractéristiques du bassin versant

Description	Superficie considérée dans le calcul (ha)			Type utilisation du sol ¹	Observations
	Étape 1 – Avant travaux	Étape 2 – Exploitation en cours	Étape 3 – Fin de l'exploitation		
Zones alimentant le Fossé vers le ruisseau Paul-Boisvert					
Portion des cellules recouvertes de la phase 3A	-	4,2	4,2	Espaces verts (bonne condition)	CN = 70, sol groupe B/C
Portion des cellules recouvertes de la phase 1	-	32,7	32,7	Espaces verts (bonne condition)	CN = 70, sol groupe B/C
Zones alimentant le Fossé Sud					
Cellules recouvertes (1 à 4) de la phase 3B		2,1	2,1	Espaces verts (bonne condition)	CN = 70, sol groupe B/C
Cellules recouvertes (5 à 22) de la phase 3B		-	19,3	Espaces verts (bonne condition)	CN = 70, sol groupe B/C
Zones alimentant le Fossé Nord					
Zone humide MH-12	6,2	6,2	6,2	Boisé bon couvert	CN = 65, sol groupe C
Cellules recouvertes (1 à 4) de la phase 3B		4,4	4,4	Espaces verts (bonne condition)	CN = 70, sol groupe B/C
Cellules recouvertes (5 à 22) de la phase 3B		-	22,7	Espaces verts (bonne condition)	CN = 70, sol groupe B/C
Autre					
Zone proposée pour le milieu humide	7,8	7,8	7,8		75 % de la précipitation directe
Total	14,0	57,4	99,4		

1. Selon le tableau 6.8 du Guide de gestion des eaux pluviales, Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques.

c) Données de pompage

Les valeurs considérées pour le pompage de la nappe semi-captive se fondent sur les données réelles observées au niveau des deux pompes du puits PL-1 lors des années 2009 et 2010, puisqu'un puits de pompage de même capacité sera aménagé dans le même secteur pour assurer la diminution des pressions hydrostatiques sous les fonds de cellule lors de l'exploitation de la phase 3B. Pour ces deux années considérées, la moyenne journalière du débit pompé pour le puits PL-1 s'établit à 18 m³/h et la médiane journalière à 16 m³/h. Étant donné que ces deux années représentent des années typiques dans la phase d'exploitation des cellules et considérant la similitude entre les phases 3A et 3B, la valeur médiane journalière de 16 m³/h du débit de PL-1 est prise comme donnée d'entrée pour le présent bilan hydrique.

4. Résultats

a) Normale climatique

Les lames d'eau évaporées calculées avec la formule de Thornthwaite sont présentées dans le tableau 4. L'évaporation potentielle est en moyenne équivalente aux précipitations moyennes durant les mois de juin, juillet et août.

Tableau 4. Évapotranspiration potentielle (normale climatique)

Mois	Index de température	E (mm)	Daylight Factor	ETP (mm)	ETP réelle (mm)
Janvier	0	0	0,80	0	0
Février	0	0	0,81	0	0
Mars	0	0	1,02	0	0
Avril	1,35	28	1,13	31	25
Mai	4,28	64	1,28	81	65
Juin	7,15	92	1,29	119	95
Juillet	8,67	106	1,31	138	111
Août	7,93	99	1,21	120	96
Septembre	5,31	74	1,04	77	62
Octobre	2,15	39	0,94	36	29
Novembre	0,21	7	0,79	6	5
Décembre	0	0	0,75	0	0

Les disponibilités en eau calculées pour les mois sans couvert de glace, d'avril à octobre, sont présentées dans le tableau 5.

Tableau 5. Apports en eau disponibles (normale climatique)

Mois	Apports (mm)			Évaporation (mm)			Volume en eau mensuel disponible (m ³)		
	Étape 1	Étape 2	Étape 3	Étape 1	Étape 2	Étape 3	Étape 1	Étape 2	Étape 3
Avril	5 570	25 847	22 801	196	1 274	1 471	5 374	24 572	21 330
Mai	6 871	31 334	31 584	508	3 305	3 814	6 363	28 029	27 770
Juin	7 629	34 010	36 872	741	4 814	5 554	6 889	29 197	31 317
Juillet	8 000	35 910	39 495	863	5 612	6 475	7 137	30 298	33 020
Août	7 981	35 831	39 359	748	4 862	5 610	7 233	30 970	33 749
Septembre	6 936	31 210	32 032	482	3 133	3 614	6 454	28 077	28 417
Octobre	7 554	34 087	36 340	228	1 480	1 708	7 326	32 606	34 632

Les volumes disponibles en eau représentent les apports provenant du ruissellement et des précipitations directes sur le milieu humide, auxquels ont été soustraits les volumes évaporés sur le milieu humide. L'évaporation a été appliquée respectivement sur 10 %, 65 % et 75 % de la surface totale du milieu humide pour les étapes 1, 2 et 3.

b) Année sèche – 2015

Les lames d'eau évaporées calculées avec la formule de Thornthwaite sont présentées dans le tableau 6. L'évaporation potentielle est en moyenne équivalente aux précipitations moyennes durant les mois de juin, juillet et août.

Tableau 6. **Évapotranspiration potentielle (année sèche)**

Mois	Index de température	E (mm)	Daylight Factor	ETP (mm)	ETP réelle (mm)
Janvier	0	0	0,80	0	0
Février	0	0	0,81	0	0
Mars	0,00	0	1,02	0	0
Avril	0,92	19	1,13	22	17
Mai	5,74	76	1,28	98	78
Juin	6,17	81	1,29	104	83
Juillet	8,91	106	1,31	139	112
Août	8,88	106	1,21	128	103
Septembre	7,44	93	1,04	97	77
Octobre	1,76	31	0,94	29	23
Novembre	0,92	19	0,79	15	12
Décembre	0,21	6	0,75	5	4

Les disponibilités en eau calculées pour les mois sans couvert de glace, d'avril à octobre, sont présentées dans le tableau 7.

Tableau 7. **Apports en eau disponibles (année sèche)**

Mois	Apports (mm)			Évaporation (mm)			Volume en eau mensuel disponible (m ³)		
	Étape 1	Étape 2	Étape 3	Étape 1	Étape 2	Étape 3	Étape 1	Étape 2	Étape 3
Avril	3 733	19 160	11 421	134	873	1 007	3 599	18 287	10 414
Mai	5 526	26 062	22 512	610	3 963	4 572	4 916	22 100	17 940
Juin	9 310	40 958	48 916	649	4 217	4 866	8 661	36 741	44 050
Juillet	6 770	30 928	30 883	870	5 655	6 525	5 900	25 273	24 358
Août	8 918	39 704	46 073	802	5 211	6 012	8 116	34 493	40 061
Septembre	3 670	18 947	11 062	603	3 918	4 521	3 067	15 029	6 541
Octobre	5 623	26 433	23 149	183	1 191	1 374	5 439	25 243	21 775

Les volumes disponibles en eau représentent les apports provenant du ruissellement et des précipitations directes sur le milieu humide, auxquels ont été soustraits les volumes évaporés sur le milieu humide. L'évaporation a été appliquée respectivement sur 10 %, 65 % et 75 % de la surface totale du milieu humide pour les étapes 1, 2 et 3.

c) Conclusion

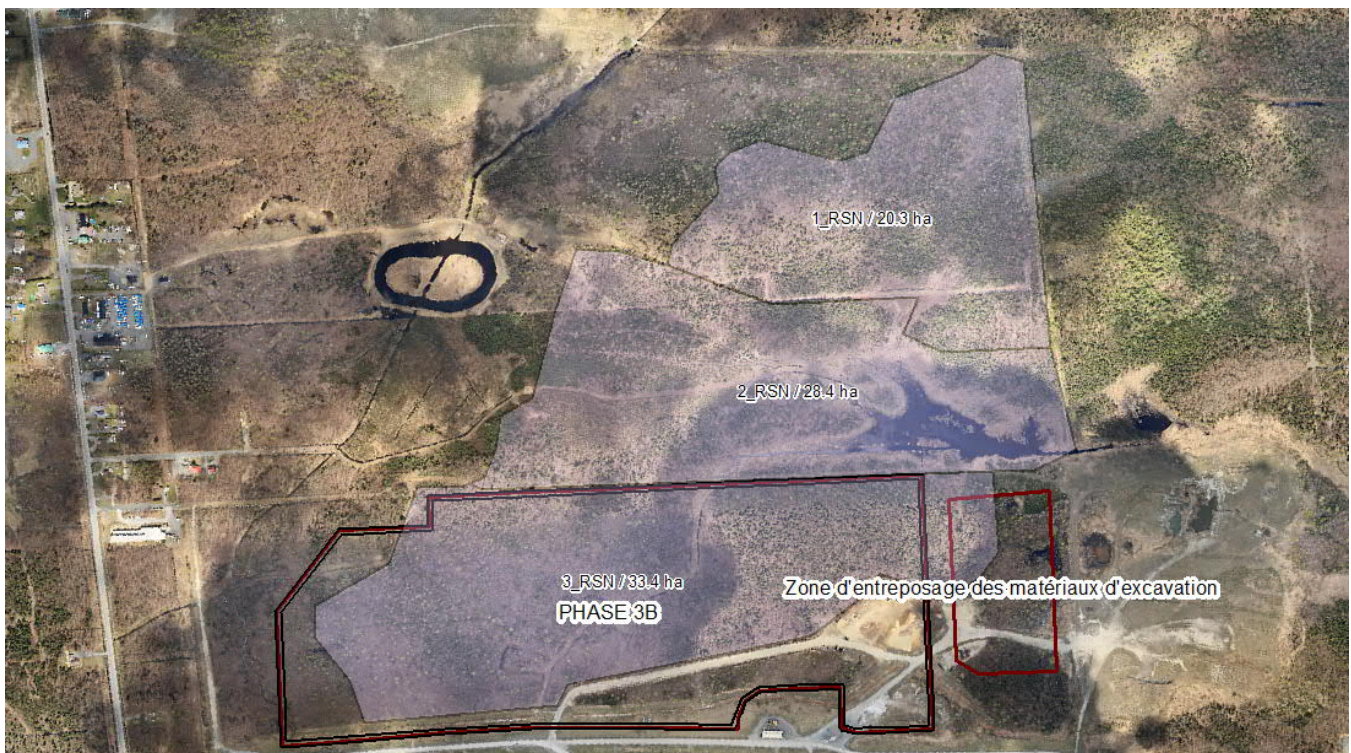
Le bilan est positif pour tous les mois considérés, autant avant aménagement qu'après aménagement, et ce, pour la normale climatique et l'année sèche.

Les volumes totaux disponibles après aménagement sont supérieurs à ceux disponibles avant aménagement du fait d'un apport accru des eaux de ruissellement provenant des cellules recouvertes du LET. Par ailleurs, le volume d'eau provenant du pompage de la nappe semi-captive est assez significatif puisqu'il représente environ la moitié des apports totaux durant la phase d'exploitation des cellules.

Les résultats obtenus n'excluent pas l'occurrence de déficit hydrique advenant une année encore plus sèche que celle considérée.

5. Considérations sur le ruisseau sans désignation

À terme, l'aménagement de la phase 3B détournera une partie des eaux de ruissellement du bassin versant du ruisseau Sans désignation vers un autre exutoire à cause des fossés intérieurs et extérieurs qui seront créés afin d'acheminer les eaux superficielles qui transiteront sur les cellules. En effet, la carte ci-dessous montre la tête de ce bassin versant au niveau du site du LET de Saint-Nicéphore. Il apparaît que la portion du bassin versant située sur la zone de la phase 3B, d'une superficie de 33,4 ha, sera impacté par les travaux futurs d'agrandissement. Les calculs suivants donnent une estimation du déficit des apports en eau au point en aval du premier étang.



Le bilan hydrique établi reprend les mêmes hypothèses que précédemment. Le tableau 8 détaille les apports en eau disponibles avant et après les travaux. Pour ce dernier, la portion 3 du bassin versant (33,4 ha) n'est pas pris en compte.

Tableau 8. Apports en eau disponibles (normale climatique) pour le ruisseau sans désignation

Mois	Apports (mm)		Évaporation (mm)		Volume en eau mensuel disponible (m ³)		Déficit (m ³)
	Avant	Après	Avant	Après	Avant	Après	
Avril	11 935	7 079	1 032	1 032	10 903	6 048	4 855
Mai	18 017	10 687	2 676	2 676	15 341	8 011	7 330
Juin	21 782	12 920	3 897	3 897	17 884	9 023	8 861
Juillet	23 671	14 041	4 544	4 544	19 128	9 498	9 630
Août	23 573	13 983	3 936	3 936	19 637	10 047	9 590
Septembre	18 333	10 875	2 536	2 536	15 797	8 339	7 458
Octobre	21 400	12 694	1 198	1 198	20 201	11 495	8 706

Le déficit mensuel moyen pour les mois sans couvert de glace est d'environ 7 600 m³. Ceci doit être considéré dans la conception détaillée des futurs fossés de drainage (intérieur et extérieur) afin de limiter au maximum l'impact d'un déficit hydrique sur les milieux humides situés en amont du ruisseau sans désignation. Par exemple, une partie des eaux de ruissellement des cellules de la phase 3B pourrait être acheminée vers le ruisseau sans désignation de telle sorte à combler au maximum le déficit envisagé. Des mesures additionnelles pourront être envisagées, le cas échéant, afin de ne pas augmenter la concentration de MES dans les rejets anticipés. Tel que mentionné précédemment, le schéma de drainage final sera détaillé dans les plans et devis et sera soumis dans la demande de certificat d'autorisation si le MELCC le juge pertinent.

6. Références

Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 2014. Guide de gestion des eaux pluviales.

WM, 2020. Chiffrier des débits pompés de la nappe semi-captive au puit PL-1 pour les années 2009 et 2010.

