

**PLAN DE TRAVAIL DÉTAILLÉ POUR
L'ÉVALUATION DES RISQUES ASSOCIÉS
AUX COMPOSÉS PERFLUORÉS (PFC) –
BASSIN DE LA RIVIÈRE WELLAND EN AVAL DE
L'AÉROPORT INTERNATIONAL DE HAMILTON,
HAMILTON (ONTARIO)**

Travaux publics et Services gouvernementaux Canada



ENVIRONNEMENT ET EAU

22 | 07 | 2015

RAPPORT FINAL (V3) / 616807

RÉSUMÉ

Dans l'optique des exigences provinciales, une évaluation sera réalisée afin de déterminer les risques associés aux composés perfluorés (PFC) dans les eaux de surface, les eaux souterraines, les sédiments, les sols et les tissus. Cette évaluation portera également sur les risques pour la santé humaine et l'environnement à l'extérieur du site de l'Aéroport international de Hamilton (AIH), dans la zone aval du bassin du cours supérieur de la rivière Welland. Le cadre global de l'évaluation proposée des risques pour la santé humaine et l'environnement s'appuiera sur une approche comportant une série d'étapes et de décisions, dont les principaux éléments sont les suivants :

- **Étape 1 : Étude supplémentaire du site et évaluation provisoire, détaillée et quantitative des risques** – Il s'agira de réaliser les études de bureau requises (p. ex., détermination des valeurs de référence toxicologiques, des critères seuils et des facteurs de transfert), les études supplémentaires, la collecte de données et les analyses définies pour l'étape 1 dans le présent plan de travail, et de réaliser l'évaluation conformément à une approche quantitative et détaillée des risques (p. ex., données de concentration mesurées et modélisées, et multiples sources de données si elles sont disponibles). L'étude supplémentaire du site visera notamment à obtenir plusieurs sources de données, ainsi que des données sur les concentrations de résidus dans les tissus afin de mener à terme l'évaluation provisoire, quantitative et détaillée des risques. Une étude de caractérisation d'un site de référence aquatique sera réalisée pour mieux définir la zone d'étude, et on procédera au prélèvement et à l'analyse de sédiments, d'eaux de surface et d'eaux souterraines (IAH) aux fins de confirmation. Un relevé préliminaire des espèces et des ressources écologiques devrait être réalisé à cette étape, afin de définir les composantes valorisées de l'écosystème qui seront prises en compte dans l'évaluation des risques. D'après les données recueillies, un rapport d'évaluation détaillée et quantitative des risques sera réalisé pour la zone d'étude. On prévoit que le rapport sera de nature provisoire et qu'il indiquera les lacunes ou les incertitudes nécessitant une évaluation plus approfondie. À cette étape, l'évaluation des risques devrait permettre de déterminer les zones réceptrices, les voies de devenir et les divers composés perfluorés ne nécessitant pas une évaluation approfondie d'après les résultats de l'étape 1 et qui ne feraient donc pas l'objet d'une analyse plus approfondie dans le cadre d'une évaluation finale, détaillée et quantitative des risques (étape 2).

- **Étape 2 : Étude supplémentaire approfondie du site et évaluation finale, détaillée et quantitative des risques** – Il s'agira ici de réaliser les études supplémentaires additionnelles requises pour en arriver à une évaluation finale, détaillée et quantitative des risques. Le programme de travail de l'étape 2 consistera à mettre en œuvre des programmes visant à réduire les incertitudes et à raffiner les études, par exemple recueillir un ensemble additionnel de données afin d'évaluer le caractère raisonnable des risques relevés à l'étape 1, dans le but de présenter un rapport définitif d'évaluation détaillée et quantitative des risques pour la zone d'étude finale.

L'objectif de gestion préliminaire consiste à s'assurer que les sols, les sédiments, les eaux de surface et les eaux souterraines dans la zone d'étude sont d'une qualité acceptable pour ce qui est de l'environnement, des loisirs et de la santé humaine. Sur la base des informations recueillies à ce jour, la zone d'évaluation des risques se trouve à environ 1,3 km en aval de l'AIH. Plus en aval de cette limite, les intrants de PFC dans la rivière Welland provenant de sources qui ne sont pas directement associées à l'AIH semblent contribuer aux concentrations élevées de PFC dans le bassin. La zone visée par l'évaluation des risques couvre le bassin du cours supérieur de la rivière Welland en un point où l'on constate une diminution nette des concentrations de PFC dans les sédiments et les eaux de surface provenant de l'AIH, jusqu'en un point où les concentrations se trouvent dans les plages de PFC constatées dans les affluents qui ne drainent pas l'AIH et pénètrent dans le cours supérieur de la rivière Welland en aval de l'AIH.

Le présent document constitue un plan de travail préparé par l'unité Environnement et Eau de SNC-Lavalin inc., et il présente des recommandations et des lignes directrices sur la façon d'entreprendre une évaluation des risques, ainsi que les évaluations de site connexes, dans l'optique du Règlement de l'Ontario 153/04, compte tenu des concentrations élevées de PFC trouvées à l'extérieur de l'AIH. Ce document servira à préparer le dossier de soumission en vue de retenir les services d'un consultant qui réalisera l'évaluation des risques.

Un rapport documentant les conclusions et les recommandations de chaque étape sera préparé à la fin de l'étape.

TABLE DES MATIÈRES

	N° de page
RÉSUMÉ	I
1 INTRODUCTION	1
1.1 Utilisation générale et propriétés des composés perfluorés	2
1.1.1 Utilisation des PFC.....	2
1.1.2 Propriétés de devenir et transport des PFC	2
2 CONTEXTE	6
2.1 Liste des documents de référence examinés	6
2.2 Constatations découlant de l'examen des documents de référence.....	7
2.2.1 Sources de PFC à l'AIH.....	8
2.2.2 Données environnementales sur les PFC.....	9
2.3 Résumé des résultats de la récente étude préliminaire du site.....	11
2.3.1 Discussion des résultats pour les eaux de surface	11
2.3.2 Discussion des résultats pour les sédiments.....	12
2.3.3 Étude des autres sources de PFC.....	13
3 APPROCHE POUR L'ÉTUDE DU SITE ET L'ÉVALUATION DES RISQUES	15
3.1 Définition préliminaire de la zone d'étude et des ressources	16
3.1.1 Définition préliminaire de la zone d'étude et des limites de la zone d'évaluation des risques	16
3.1.2 Délimitation des sous-zones d'étude	17
3.2 Utilisation de l'eau dans la zone d'étude et à proximité.....	18
3.2.1 Utilisation à des fins de consommation	18
3.2.1.1 Eaux souterraines.....	18
3.2.1.2 Eaux de surface	18
3.2.1.3 Eau fournie par la municipalité	18
3.2.2 Utilisations récréatives.....	18

3.2.3	Utilisations agricoles et commerciales	19
3.3	Ressources naturelles dans la zone d'étude et à proximité	19
3.3.1	Ressources biologiques	20
3.3.1.1	Milieu aquatique	20
3.3.1.1.1	Eaux d'amont du cours supérieur de la rivière Welland	21
3.3.1.1.2	Réservoir Binbrook (lac Niapenco)	21
3.3.1.2	Habitat et communautés piscicoles	22
3.3.1.3	Communauté d'invertébrés benthiques	24
3.3.1.4	Habitat et communautés terrestres	25
3.3.1.5	Espèces en péril	25
3.4	Approche relative à l'évaluation des risques	28
3.4.1	Objectifs de l'évaluation des risques	28
3.4.2	Objectif de gestion de la zone d'étude	29
3.4.3	Principaux écarts par rapport aux exigences du Règlement de l'Ontario 153/04	29
3.4.4	Dépistage des substances chimiques préoccupantes	31
3.4.4.1	Évaluation de la qualité des données	31
3.4.4.2	Choix des critères seuils applicables	32
3.4.4.3	Concentrations de fond propres au site	36
3.4.5	Approche générale de l'évaluation des risques pour la santé humaine	36
3.4.5.1	Exigences générales	37
3.4.5.2	Formulation du problème	37
3.4.5.2.1	Définition des microenvironnements et des unités d'exposition	37
3.4.5.2.2	Détermination des récepteurs	38
3.4.5.2.3	Détermination des voies d'exposition	38
3.4.5.2.4	Version préliminaire du modèle de site conceptuel pour la santé humaine	39
3.4.5.3	Évaluation de l'exposition	39
3.4.5.3.1	Caractéristiques des récepteurs	39
3.4.5.3.2	Analyse des voies d'exposition	40
3.4.5.3.3	Estimations de l'exposition	40
3.4.5.4	Évaluation de la toxicité	41
3.4.5.4.1	Évaluation des risques	42

3.4.5.4.2	Évaluation de la réponse aux doses	42
3.4.5.5	Caractérisation des risques	42
3.4.5.5.1	Interprétation quantitative des risques pour la santé humaine	43
3.4.5.6	Incertitude associée à l'évaluation des risques	43
3.4.6	Approche générale pour l'évaluation des risques pour l'environnement	43
3.4.6.1	Formulation du problème	45
3.4.6.1.1	Détermination des unités d'exposition	46
3.4.6.1.2	Détermination des récepteurs écologiques	46
3.4.6.1.3	Détermination des voies d'exposition	46
3.4.6.1.4	Version préliminaire du modèle de site conceptuel	47
3.4.6.2	Évaluation de l'exposition	48
3.4.6.2.1	Caractérisation des récepteurs	49
3.4.6.2.2	Analyse des voies d'exposition	49
3.4.6.2.3	Évaluation et mesure des critères d'effet	49
3.4.6.2.4	Estimations de l'exposition	50
3.4.6.3	Évaluation du danger	50
3.4.6.4	Caractérisation des risques	50
3.4.7	Gestion des risques	51
4	MISE EN ŒUVRE DE L'ÉTUDE DU SITE ET DE L'ÉVALUATION DES RISQUES	52
4.1	Étapes de travail	52
4.2	Critères seuils pour les substances chimiques et VRT pour les PFC	54
4.3	Relevé des ressources écologiques et des espèces	56
4.3.1	Exigences relatives au relevé de l'étape 1	56
4.3.1.1	Végétation	57
4.3.1.2	Oiseaux	58
4.3.1.3	Petits mammifères	58
4.3.1.4	Herpétofaune	59
4.3.1.5	Poissons et organismes benthiques	60
4.4	Toxicité des sédiments	61
4.5	Structure de la communauté benthique	65
4.5.1	Exigences relatives au sous-échantillonnage	67

4.6	Essais de toxicité des eaux de surface.....	68
4.7	Analyse des résidus dans les tissus	70
4.8	Qualité des sols et des eaux souterraines.....	72
4.9	Études du site – Protocole d’échantillonnage et d’analyse	75
4.9.1	Programme d’analyse.....	75
4.9.2	Prélèvement et manutention des échantillons.....	76
4.9.3	Assurance de la qualité et contrôle de la qualité.....	77
4.9.4	Plan de santé et de sécurité	78
4.9.5	Exigences administratives	79
4.10	Périodes optimales pour la réalisation des tâches sur le terrain	81
4.10.1	Relevé des ressources écologiques et des espèces.....	81
4.10.1.1	Plantes vasculaires	81
4.10.1.2	Oiseaux nicheurs	81
4.10.1.3	Mammifères.....	81
4.10.1.4	Herpétofaune.....	82
4.10.1.5	Poisson et benthos.....	82
4.10.2	Évaluation de la structure de la communauté benthique	82
4.10.3	Évaluation de la toxicité des sédiments.....	82
4.10.4	Prélèvement de tissus	83
4.10.5	Évaluation de la qualité des sols et des eaux souterraines.....	83
4.11	Exigences générales relatives à l’échantillonnage	83
5	PARTICIPATION DES PARTIES INTÉRESSÉES ET DES ORGANISMES CONCERNÉS.....	84
5.1	Parties intéressées publiques.....	85
5.1.1	Niveau de participation du public	85
5.1.2	Calendrier de participation publique	86
5.2	Principaux organismes gouvernementaux concernés.....	86
5.2.1	Degré de participation des gouvernements.....	87
5.2.2	Calendrier de participation des organismes gouvernementaux.....	88
6	CALENDRIER ET LIVRABLES.....	89

7	RÉFÉRENCES	91
8	AVIS AU LECTEUR.....	99

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Exigences d'analyse de l'étape 1 – Sédiments
Tableau 2	Exigences d'analyse de l'étape 1 – Eaux de surface
Tableau 3	Exigences d'analyse de l'étape 1 – Tissus
Tableau 4	Exigences d'analyse de l'étape 1 – Eaux souterraines
Tableau 5	Exigences d'analyse de l'étape 1 – Sols
Tableau 6	Points d'échantillonnage de l'étape 1

LISTE DES FIGURES

Figure 1	Emplacement de la zone d'étude proposée
Figure 2A	Emplacement des études passées (toutes les substances chimiques préoccupantes) – Légende
Figure 2B	Emplacement des études passées (toutes les substances chimiques préoccupantes)
Figure 2C	Emplacement des études passées (toutes les substances chimiques préoccupantes)
Figure 2D	Emplacement des études passées (toutes les substances chimiques préoccupantes)
Figure 3A	Zone d'étude proposée : Partie du bassin du cours supérieur de la rivière Welland et environs
Figure 3B	Zone d'étude proposée : Sous-zone d'étude 1
Figure 3C	Zone d'étude proposée : Sous-zone d'étude 2
Figure 3D	Zone d'étude proposée : Sous-zone d'étude 2 (lac Niapenco)
Figure 4A	Points d'échantillonnage des eaux de surface et des sédiments
Figure 4B	Points d'échantillonnage – Sédiments et eaux de surface de référence
Figure 5	Points d'échantillonnage – Sédiments et eaux de surface
Figure 6	Points d'échantillonnage – Sédiments et eaux de surface
Figure 7	Ressources biologiques
Figure 8	Utilisation de l'eau dans la zone d'étude

Plan de travail détaillé pour l'évaluation des risques associés aux PFC – Bassin du cours supérieur de la rivière Welland	Version originale
616807/juillet 2015	Rapport (FINAL)_V.3

Figure 9 Utilisation de l'eau dans la zone d'étude

Figure 10 Emplacements d'étude de l'étape 1

Figure 11 Emplacements d'étude de l'étape 1

ANNEXES

Annexe A Examen des documents passés

Annexe B Résumé des critères seuils environnementaux

Annexe C Concentrations de PFC dans les eaux de surface et les sédiments – juin 2014

1 INTRODUCTION

Les services de l'unité Environnement et Eau de SNC-Lavalin inc. (SNC-Lavalin) ont été retenus par Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC), au nom de Transports Canada (TC), pour la réalisation d'un exercice de planification visant à définir une approche exhaustive et un plan de travail détaillé en vue d'une évaluation des risques, dans l'optique des exigences provinciales, à proximité de l'Aéroport international John C. Munro de Hamilton (AIH), à Hamilton (Ontario). La zone visée comprend dans l'ensemble le bassin de la rivière Welland en aval de l'AIH. Les principales substances chimiques préoccupantes pour cette évaluation sont les composés perfluorés (PFC). Ce document présente les résultats de l'examen initial réalisé par SNC et de l'étude de site préliminaire, ainsi que l'approche détaillée pour l'évaluation proposée des risques, et sa portée recommandée.

Les études réalisées précédemment en 2010 et 2011 par le ministère de l'Environnement de l'Ontario et par Environnement Canada ont révélé la présence de PFC dans les eaux de surface, les sédiments et le biote à peu près entre le lac Niapenco et l'AIH. Dans des échantillons d'eau et de sédiments prélevés près d'une décharge locale fermée dans le bassin (décharge Glanford), on n'a trouvé aucune concentration mesurable de PFOS provenant de la décharge et influant sur la qualité des eaux et des sédiments à proximité; par conséquent, le ministère de l'Environnement de l'Ontario a conclu que l'AIH est une source possible des PFOS trouvés dans la zone aval de la rivière Welland (MEO 2012). En outre, les avis sur la consommation de poisson publiés par le ministère de l'Environnement de l'Ontario ont été modifiés afin de tenir compte des concentrations élevées de PFOS dans les poissons pêchés dans le lac Niapenco (réservoir Binbrook) et plus en aval sur la rivière Welland.

Transports Canada était le propriétaire enregistré de l'AIH jusqu'en 1996, alors que le terrain a été transféré à la Municipalité régionale de Hamilton-Wentworth. Par le passé, il y a eu deux (2) aires d'entraînement à la lutte contre les incendies à l'AIH. Ces deux aires ont été délimitées par des talus et revêtues d'une couche d'argile.

Transports Canada s'est engagé à entreprendre une évaluation des risques à l'extérieur de l'AIH, dans l'optique des exigences en la matière du ministère de l'Environnement de l'Ontario (MEO), conformément au Règlement de l'Ontario 153/04 (tel que modifié).

Plan de travail détaillé pour l'évaluation des risques associés aux PFC – Bassin du cours supérieur de la rivière Welland		Original
616807/juillet 2015	Travaux publics et Services gouvernementaux Canada	Rapport (FINAL)_V.3 (FINAL)_V.3

1.1 Utilisation générale et propriétés des composés perfluorés

1.1.1 Utilisation des PFC

Les composés perfluorés (PFC) sont une classe de produits chimiques anthropiques qui sont utilisés dans de nombreuses applications commerciales et industrielles depuis les années 1950 (Paul et coll., 2009). Les PFC sont une famille d'acides perfluoroalkylés (PFAA) qui contiennent une chaîne de carbone fluorée et un groupe fonctionnel carboxylate ou sulfonate (Key et coll., 1997). Les liaisons carbone-fluor qui retiennent ensemble les atomes formant la molécule sont parmi les plus fortes en chimie organique (Lau et coll. 2007). La force de ces liaisons donne des composés qui sont résistants à la photolyse, à l'hydrolyse, à la dégradation microbienne et au métabolisme par les animaux, ce qui les rend persistants dans l'environnement (Key, 1997).

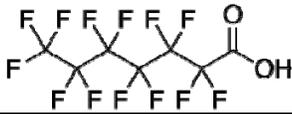
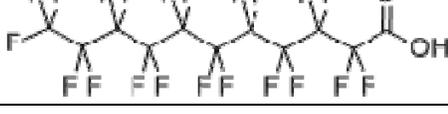
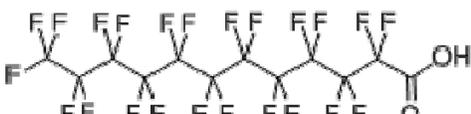
Les PFC sont d'excellents agents tensio-actifs. Ils sont stables et amphiphiles, c.-à-d. qu'ils ont à la fois des propriétés hydrophobes et hydrophiles (Giesy et coll. 2009). Les PFC ont été utilisés comme tensio-actifs dans les mousses de type AFFF (à formation de pellicule aqueuse) pour éteindre les feux de combustibles hydrocarbonés (Moody et Field, 1999). Dans les aires d'entraînement à la lutte contre les incendies où l'on utilisait couramment des mélanges d'AFFF, il subsiste souvent des PFC résiduels qui se sont retrouvés dans les sols, les eaux souterraines et les eaux de surface. En plus des composés fluorés utilisés dans les mousses extinctrices, les PFC ont été utilisés comme agents tensio-actifs et protecteurs de surface dans les tapis, le cuir, le papier, les contenants d'aliments, les tissus, le rembourrage, les encaustiques pour plancher et les shampoings (Giesy et Kannan 2002). On a également utilisé les PFC à d'autres fins par le passé, par exemple dans au moins un type de fluide hydraulique d'aviation (Skydrol™) qui contenait de petites quantités de PFOS, dans le secteur du placage au chrome (p. ex., pour l'anodisation et la gravure inversée, et comme supprimeur de brouillard dans le processus de chromage), comme agent tensio-actif dans le traitement des pellicules photographiques, ainsi que dans l'industrie électronique comme agent de gravure des composés semi-conducteurs et pour les filtres céramiques.

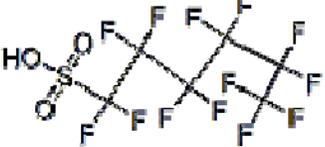
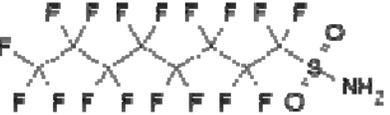
1.1.2 Propriétés de devenir et transport des PFC

Les PFC visés par l'évaluation des risques proposée consistent en substances perfluoroalkylées (PFAS) composées d'une chaîne alkyle (c'est-à-dire une chaîne de carbone entièrement fluorée) comportant un groupe fonctionnel à une extrémité de la chaîne. Dans ce document, nous les désignons par le collectif PFC, plutôt que par le sigle PFAS ou leurs acides carboxyliques ou sulfoniques individuels. La formule générale des PFC est $C_nF_{2n+1}-R$, où n est le nombre d'atomes de carbone et R est le groupe fonctionnel (soit $COOH$, soit SO_3H) (Buck et coll., 2011). La structure des PFC et la longueur des chaînes de carbone sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Plan de travail détaillé pour l'évaluation des risques associés aux PFC – Bassin du cours supérieur de la rivière Welland	Version originale
616807/juillet 2015	Rapport (FINAL)_v.3

Tableau I : Chimie générale des PFC

Analyte	Abréviation	Formule	Nombre d'atomes de carbone	Structure
Acides carboxyliques perfluoroalkylés				
Perfluorobutanoate	PFBA	$C_4HF_7O_2$	4	
Perfluoropentanoate	PFPeA	$C_5HF_9O_2$	5	
Perfluorohexanoate	PFHxA	$C_6HF_{11}O_2$	6	
Perfluoroheptanoate	PFHPA	$C_7HF_{13}O_2$	7	
Perfluorooctanoate	PFOA	$C_8HF_{15}O_2$	8	
Perfluorononanoate	PFNA	$C_9HF_{17}O_2$	9	
Perfluorodecanoate	PFDA	$C_{10}HF_{19}O_2$	10	
Perfluoroundecanoate	PFUnA	$C_{11}HF_{21}O_2$	11	
Perfluorododecanoate	PFDoA	$C_{12}HF_{23}O_2$	12	

Analyte	Abréviation	Formule	Nombre d'atomes de carbone	Structure
Acides sulfoniques perfluoroalkylés				
Sulfonate de perfluorobutane	PFBS	$C_4HF_9O_3S$	4	
Sulfonate de perfluorohexane	PFHxS	$C_6HF_{13}O_3S$	6	
Sulfonate de perfluorooctane	PFOS	$C_8HF_{17}O_3S$	8	
Sulfonamide de perfluorooctane	PFOSA	$C_8H_2F_{17}NO_2S$	8	

Le groupe fonctionnel en bout de chaîne est soit un acide carboxylique (COOH), soit un acide sulfonique (SO₃H). Les PFC sont donc classés en deux familles : les acides carboxyliques perfluoroalkylés (PFCA) et les acides sulfoniques perfluoroalkylés (PFSA), selon le groupe fonctionnel qu'ils contiennent (Buck et coll., 2011). Ce sont des acides forts qui se dissocient en leurs bases conjuguées dans presque toutes les conditions environnementales et l'on s'attend à ce qu'ils existent surtout sous forme d'anions dans l'environnement (ATSDR, 2009). L'acide carboxylique devient alors un ion carboxylate et l'acide sulfonique devient un ion sulfonate. La chaîne de carbone d'un PFC a une faible charge négative, et donc la molécule PFC a une faible charge négative. L'attraction électrostatique entre les composés perfluorés négativement chargés et les surfaces de sol positivement chargées (p. ex., un PFOS et un minéral comme la goethite, Tang et coll., 2010) se traduit par une rétention variable des PFC dans les eaux souterraines. L'adsorption des PFC sur le carbone organique semble être le principal facteur contrôlant la séquestration dans les systèmes sols/eaux souterraines et sédiments/eaux de surface, bien que le pH et la teneur en calcium, argile et fer soient des facteurs modificateurs contrôlant la répartition (Zareitalabad et coll., 2013). Le comportement de sorption des PFC est tributaire de la longueur de la chaîne carbone, les PFC à longue chaîne ayant une propension accrue à se fixer au carbone organique, tandis que pour un nombre équivalent d'atomes de carbone, les PFSA ont tendance à être davantage absorbés que les PFCA (Gellrich et Knepper, 2012). On a constaté que les PFC à chaîne courte sont peu adsorbés sur les matériaux dans des matrices de sol, dans les études d'adsorption en colonne (Gellrich et Knepper, 2012).

Les groupes fonctionnels hydroxyle ou carbonyle des PFC peuvent se lier aux molécules d'eau, ce qui donne aux PFC une solubilité modérée dans l'eau. La solubilité dans l'eau varie selon la longueur de la chaîne carbone, les PFC à courte chaîne ayant une plus grande solubilité dans l'eau que les PFC à longue chaîne (Rayne et Forest, 2009), en raison du groupement hydrophobe plus grand (groupement CF_2 de la chaîne d'hydrofluorocarbonate) associé aux chaînes plus longues.

Selon Environnement Canada (2012), les PFCA à chaîne longue sont ceux qui contiennent au moins neuf atomes de carbone dans la formule du PFC, alors que dans la réglementation de la US EPA, la distinction se fait à partir de sept jusqu'à vingt atomes de carbone (US EPA, 2013). Les PFC qui ont plus de cinq atomes de carbone sont considérés comme des PFSA à longue chaîne (US EPA (2009c)). Les PFC à longue chaîne sont plus préoccupants pour l'environnement que les PFC à chaîne courte en raison de leur plus grand potentiel de bioaccumulation.

Les PFC sont mobiles dans les eaux souterraines et les eaux de surface, et on prévoit que les PFC dominants dans les eaux souterraines devraient être ceux à chaîne courte. Les composés sont modérément solubles dans l'eau et on ne prévoit pas qu'ils se comportent sous forme de phase non aqueuse dense (c.-à-d. écoulement gravitaire) en subsurface. Les PFC s'absorbent sur les surfaces minérales et le carbone organique à divers degrés, et donc divers mécanismes de rétention entraveront la vitesse de transport d'un panache d'eaux souterraines par rapport à la vitesse de l'eau souterraine. Le degré de rétention dans les eaux souterraines est incertain, car la sorption n'est pas strictement contrôlée par le partage sur le carbone organique, à la différence des autres substances chimiques organiques. Les PFC figurant dans le tableau ci-dessus sont considérés comme étant essentiellement non volatils sous leur forme ionique dissociée, qui est la forme que l'on s'attend à retrouver dans l'environnement.

2 CONTEXTE

Nous avons examiné au début de 2014 les documents de référence traitant du site et des propriétés environnantes. Dans cette section, nous présentons la liste détaillée des documents examinés et les principales constatations qui en ressortent.

2.1 *Liste des documents de référence examinés*

Cet examen a en général porté sur les renseignements disponibles publiés surtout avant la cession de l'aéroport (c.-à-d. avant 1996) et par conséquent nous n'avons pas tenu compte des activités qui ont pu se produire après le transfert de la propriété de l'AIH à la Municipalité régionale de Hamilton-Wentworth. Les PFC sont considérés comme de nouveaux contaminants, et par conséquent ils n'étaient pas considérés comme des substances chimiques préoccupantes dans les études réalisées à l'appui du transfert.

Les documents examinés comprenaient :

- City of Hamilton, 2005. Information Report: Status Report on City's Closed Landfills;
- Decommissioning Consulting Services Limited. 1992. Geophysical Survey Report, Hamilton Airport Fire Training Area;
- Decommissioning Consulting Services Limited. 1995. Surface and Groundwater Monitoring Program at the Hamilton Airport Fire Training Area;
- EXP Services Inc. (EXP), 2011. Initial Subsurface Investigation – Perfluorooctane Sulfonate (PFOS) and Perfluorooctanoate (PFOA). Former Fire Training Facility, 9800 Airport Road, Hamilton, ON;
- Golder Associated Ltd, 1997. Remedial Action Plan. Hamilton International Airport, Mount Hope, Ontario.
- Hamilton Public Health Services (HPS), 2011a. Public Health Concerns Regarding Perfluorooctanesulfonic acid (PFOS) in Lake Niapenco and Propylene Glycol in the Headwater Creeks of the upper Welland River (Airport Area). April 27, 2011;
- Hamilton Public Health Services (HPS), 2011b. Hamilton Public Health Services Update Regarding PFOS & Glycols. June 13, 2011. Summary of Reviewed Documents;
- J.C. Munro Hamilton International Airport, Environmental Management. Accessed January 12, 2014;

- Ontario Ministry of Environment, 2012. PFOS in the Welland River and Lake Niapenco;
- Ontario Ministry of Environment, 2011. PFOS in the Welland River and Lake Niapenco;
- S.R. de Solla, A.O. De Silva, R.J. Letcher. Highly elevated levels of perfluorooctane sulfonate and other perfluorinated acids found in biota and surface water downstream of an international airport, Hamilton, Ontario, Canada, *Environment International* 39 (2012) 19–26;
- Transport Canada Civil Engineering Safety and Technical Services, 1991, Edited 1995. Fire Training Area, AK-70-05;
- Transport Canada. Canadian Aviation Regulations (CARs). Accessed January 12, 2014;
- XCG Consultants, 1996. Remedial Action Plan, Environmental Baseline Study, Hamilton Airport, Mount Hope, Ontario;
- XCG Consultants, Ltd., 1996. Baseline Study Summary Report, Environmental Baseline Study, Hamilton Airport, Mount Hope, Ontario;
- XCG Consultants, Ltd., 1996. Detailed Investigation Report Environmental Baseline Study Hamilton Airport, Mount Hope, Ontario;
- XCG Environmental Services Inc., 1996. Field Screening Report, Environmental Baseline Study Hamilton Airport, Mount Hope, Ontario;
- XCG Environmental Services Inc., 1996. Phase I Environmental Baseline Study Final Audit Report, Volume 1;
- XCG Environmental Services Inc., 1996. Phase I Environmental Baseline Study Final Audit Report, Volume 2 – Working Papers;
- XCG Environmental Services Inc., 1996. Phase I Environmental Baseline Study Final Audit Report, Volume 3 – Working Papers;

2.2 *Constatations découlant de l'examen des documents de référence*

Les résultats de l'examen des documents sont résumés à l'annexe A. En règle générale, des concentrations détectables de métaux (plomb et zinc), de produits de nature pétrolière (benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes), d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (benzo(a)pyrène et dibenzo(a,h)anthracène), de produits inorganiques (nitrite) et de PFC (PFOS) ont été trouvées dans divers milieux (c.-à-d. sols, eaux souterraines, sédiments et eaux de surface) sur les terrains de l'AIH ou

à proximité. Les emplacements des échantillons prélevés dans le passé sont illustrés aux figures 2A à 2C.

L'occurrence et la répartition des PFC et les résultats d'étude sont présentés dans seulement six (6) documents (c.-à-d. EXP, 2011; HPHS, 2011a; HPHS, 2011b; MEO, 2011; MEO, 2012; Solla et coll., 2012). Dans les sous-sections suivantes, nous présentons un résumé des données environnementales disponibles sur les PFC et les sources potentielles de PFC.

Nous avons tenté de recenser les sources possibles qui ont pu ou pourraient contribuer aux concentrations élevées de PFC dans la rivière Welland. La section 2.2.1 traite des sources potentielles de PFC à l'AIH. La section 2.4 traite de la détermination des autres sources possibles de PFC dans la rivière Welland et à proximité.

2.2.1 Sources de PFC à l'AIH

Par le passé, il y a eu deux (2) aires d'entraînement à la lutte contre les incendies (désignées par le sigle FFTA) à l'AIH, la première (FFTA-1) ayant été opérationnelle de 1970 à 1984, et la deuxième (FFTA-2) l'ayant été d'environ 1985 à 1994. La zone FFTA-1 a été réaménagée en 1992, tandis que la zone FFTA-2 a été essentiellement déclassée en 2005, bien que le talus et la maquette de fuselage se trouvent encore à l'endroit où ils étaient. Les deux zones FFTA ont été censément délimitées par des talus et revêtues d'une couche d'argile. L'emplacement des deux FFTA est indiqué sur la figure 2B.

- D'après l'examen des documents, une source possible de PFC à l'AIH était l'entreposage et l'utilisation de mousse AFFF à l'AIH. L'utilisation passée de mousse AFFF contenant des PFC a été documentée pour l'une des deux (2) anciennes zones d'entraînement (FFTA-2).
- Il n'y a aucune information au sujet des activités d'entraînement à la lutte contre les incendies après 1996 sur ce site. Les mousses « exemptes » de PFOS peuvent contenir d'autres composés perfluorés, dont certains se dégradent ou peuvent se dégrader en analytes de PFC d'intérêt (p. ex., PFBS, ou PFOA à partir de la mousse AFFF 8:2 FTOH), tout dépendant du type de mousse AFFF.
- Un ruisseau situé au sud-est de la zone FFTA-1 a été endigué pour créer un réservoir afin d'alimenter en eau l'aire d'entraînement de lutte aux incendies. La berge du réservoir est située à moins de 20 m de la FFTA-1. On n'a trouvé aucune documentation au sujet de rejets de mousse AFFF dans le réservoir. On semble avoir déclassé la zone FFTA-1 en 1984 en excavant les matériaux et en remplissant le réservoir de déblais et de débris en 1986.
- Dans la zone FFTA-2, un système périphérique de capture des eaux de surface se drainait vers un bassin de rétention, lequel se drainait à son tour vers un cours d'eau saisonnier coulant à l'extérieur

du site. Les deux principaux cours d'eau étaient situés près de la FFTA, le ruisseau juste à l'est de la FFTA recevant tout le drainage de surface provenant de la zone FFTA-2.

2.2.2 Données environnementales sur les PFC

D'après l'examen des documents passés, l'occurrence et la répartition des PFC dans la zone d'étude sont limitées aux données trouvées dans six documents (HPHS, 2011a; HPHS, 2011b, MEO, 2012; MEO, 2011, Solla et coll., 2012; EXP, 2011) :

- échantillonnage des eaux de puits et des eaux de surface réalisé par les Services de santé publique de Hamilton (HPHS, 2011a; HPHS, 2011b) (25 puits, dont 9 étaient des puits creusés, ainsi que 6 emplacements d'eaux de surface);
- échantillonnage de sédiments et d'eaux de surface réalisé par le ministère de l'Environnement de l'Ontario (MEO, 2012; MEO 2011) (16 emplacements d'échantillons d'eaux de surface et de sédiments);
- échantillonnage de tissus d'invertébrés aquatiques, de plasma de la chélydre serpentine et d'eaux de surface réalisé par de Solla et coll., 2012;
- échantillonnage d'eaux de surface, de sédiments, de sols et d'eaux souterraines dans la zone FFTA-2 (EXP, 2011).

Ces reports renferment des données sur les PFC pour :

- les eaux de surface;
- les eaux souterraines;
- les sédiments;
- les invertébrés aquatiques;
- le plasma de la chélydre serpentine.

Le prélèvement d'échantillons de plasma, de tissus, d'eaux de surface et de sédiments pour les PFC a été réalisé par Solla et coll. (2012). D'après les données de Solla et coll. (2012), on constate une diminution manifeste des concentrations de PFOS dans les eaux de surface à partir de l'AIH. Cette diminution des concentrations de PFOS dans les eaux de surface ne se reflète pas entièrement dans les données sur les tissus d'amphipodes, qui indiquent une augmentation près du côté est du lac Niapenco par rapport à la rive ouest (en amont) du lac. Cela peut refléter une différence dans les concentrations de PFOS dans les sédiments dans tout le lac, bien que la décharge Binbrook (fermée) se trouve également

près du côté est du lac. Cette petite décharge a été fermée en 1980 et recevait surtout des déchets domestiques et peu de déchets commerciaux.

Le MEO (2011; 2012) a échantillonné un certain nombre d'affluents de la rivière Welland autour de l'AIH, de la rivière Welland et du lac Niapenco, ainsi que plusieurs affluents ayant servi de sites de référence. On a constaté une diminution apparente des concentrations de PFOS dans les eaux de surface et les sédiments lorsque l'on s'éloignait du bassin de rétention de la zone FFTA-2 en direction du lac Niapenco. Un affluent drainant la zone FFTA-1 semble également avoir présenté des concentrations de PFOS élevées dans les eaux de surface. Les concentrations de PFOS mesurées par EXP (2011) dans les eaux de surface et les sédiments du bassin (FFTA-2) correspondent à celles qui ont été mesurées par le MEO (2011; 2012).

D'après les résultats de l'examen de ces documents de référence, une étude préliminaire du site a été recommandée pour confirmer les résultats antérieurs, compléter les données disponibles et évaluer les concentrations de référence/de fond locales afin d'aider à l'élaboration du plan de travail pour l'évaluation proposée des risques hors site. Plus précisément, une étude préliminaire du site a été conçue et réalisée en juin 2014 par SNC-Lavalin afin de répondre aux questions suivantes au sujet des données antérieures disponibles sur les PFC :

- Besoin de confirmer les concentrations antérieures de PFC et leur répartition indiquée dans les sédiments, les eaux souterraines ou les eaux de surface dans le bassin de la rivière Welland avant d'entreprendre l'évaluation des risques proposée. Une diminution des concentrations de PFOS dans les eaux de surface, à mesure que l'on s'éloignait de l'AIH, avait été précédemment signalée, tandis que les données sur les tissus d'amphipodes indiquaient plutôt une augmentation près du côté est (aval) du lac Niapenco, par rapport au côté ouest (amont). Cependant, un certain nombre de documents passés ne contenaient pas de données analytiques totalisées, ni de résultats de contrôle de la qualité.
- Comme les PFC sont omniprésents dans l'environnement à de faibles concentrations, et que leur utilisation passée était généralisée, il y a lieu de déterminer les concentrations de fond/référence de PFC pour délimiter les limites spatiales du bassin touché par l'AIH qui sera inclus dans la portée de l'évaluation des risques hors site. De plus, il a été difficile de délimiter les zones touchées en raison de la rareté de valeurs ou de critères seuils.
- Il y a lieu également d'établir la qualité de l'eau dans des affluents précis qui ne sont pas touchés par l'AIH (c.-à-d. des affluents dont les sous-bassins ne comprennent pas l'AIH), mais qui pourraient représenter des sources additionnelles possibles de PFC dans les eaux du cours supérieur de la rivière Welland.

Pour ce qui est de l'interprétation des résultats au sujet des PFC, les résultats d'analyse obtenus lors de la plus récente étude préliminaire du site (juin 2014) ont préséance sur les données fournies par les documents passés. Les résultats de cette étude sont résumés à la section 2.3.

2.3 *Résumé des résultats de la récente étude préliminaire du site*

Des échantillons d'eaux de surface ont été prélevés en quatorze (14) endroits dans le bassin du cours supérieur de la rivière Welland, et des échantillons de sédiments ont été prélevés à chacune des stations d'échantillonnage d'eaux de surface. Les points d'échantillonnage des eaux de surface et des sédiments sont indiqués à la figure 4A.

Les concentrations de PFC dans les eaux de surface ont été comparées aux diverses valeurs fédérales disponibles (lignes directrices, recommandations et valeurs seuils). Aucune recommandation pour les sédiments d'eau douce pour les PFC n'a été établie.

-

Les concentrations de PFC dans les eaux de surface et les sédiments sont résumées à l'annexe C. Des diagrammes à barres présentant les concentrations de PFC dans les eaux de surface et les sédiments sont également présentés à l'annexe C. Les emplacements des points d'échantillonnage sont indiqués sur les figures 4 à 6.

2.3.1 **Discussion des résultats pour les eaux de surface**

Les résultats préliminaires de l'échantillonnage indiquent que les concentrations de PFC dans les eaux de surface qui se déversent dans la rivière Welland à partir d'affluents qui drainent des terrains non compris dans la zone de l'AIH en aval de celle-ci dans le bassin sont similaires à la composition des eaux de la rivière Welland en aval de la station d'échantillonnage WS-4 (voir les diagrammes à barres de l'annexe C). Cette relation semble en général être valide pour les composés PFBA, PFHpA, PFNA, PFBS et PFOSA, et elle est manifeste pour le PFOA et le PFOS.

Trois (3) PFC, en l'occurrence PFPeA, PFHxA et PFHxS, ne suivent pas cette relation, bien que deux ou plusieurs des stations d'échantillonnage des affluents (à l'extérieur de la zone d'influence de l'AIH) présentent des concentrations détectables de PFPeA et de PFHxA, ce qui indique qu'ils pénètrent dans la rivière Welland depuis une source non identifiée. Le PFHxS n'a pas été détecté dans les séries d'échantillons WT (affluent du cours supérieur de la rivière Welland) ou WR (site de référence) La concentration avec la distance semble diminuer entre l'AIH et la station d'échantillonnage WS-4 situé en

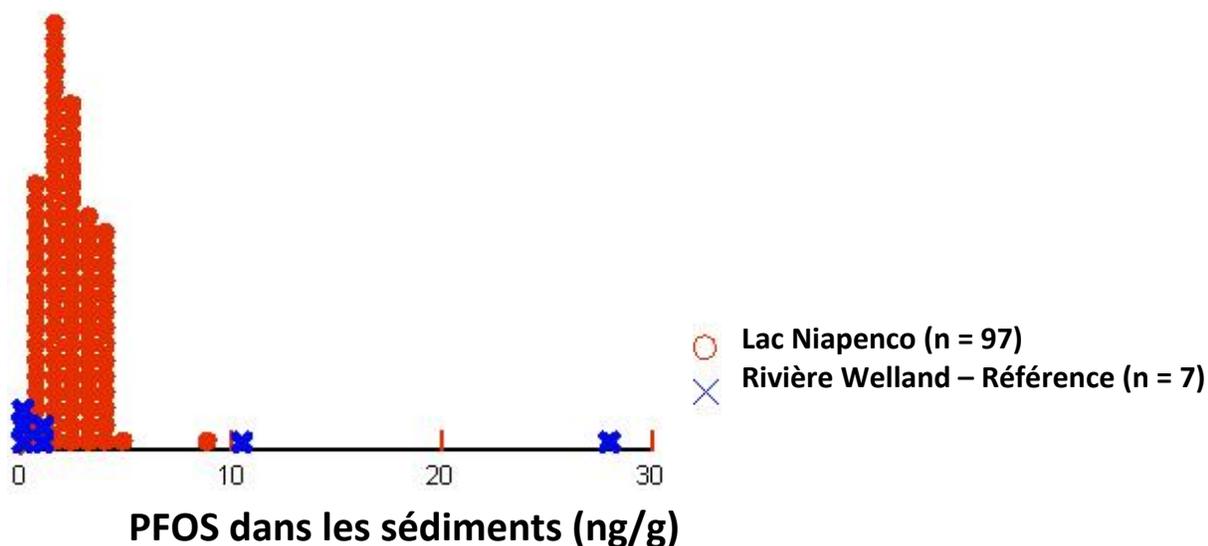
aval de l'AIH. En aval de la station WS-4, il semble y avoir manifestement des intrants additionnels possibles de PFC provenant du drainage du bassin du cours supérieur de la rivière Welland, ce qui suggère qu'il y a des sources de PFC à l'extérieur de l'AIH qui alimentent le bassin du cours supérieur de la rivière Welland. Les stations d'échantillonnage de référence sont : WR-2, WR-3, WR-4, WR-5, WT-1, WT-2 et WT-3. Nous présentons ci-dessous les plages et les valeurs de tendance centrale des concentrations de PFC dans les eaux de surface du site de référence.

Caractérisation de référence des PFC dans les eaux de surface					
PFC	Unité	Moyenne	Médiane	Minimum	Maximum
PFBA	ng/L	7,52	8,82	3,18	11,9
PFPeA	ng/L	12,88	14,3	3,93	20,4
PFHxA	ng/L	6,44	4,005	2,36	12,9
PFHpA	ng/L	7,23	4,3	1,58	15,8
PFOA	ng/L	12,24	2,33	1,63	49,4
PFNA	ng/L	2,28	2,28	2,28	2,28
PFDA	ng/L	s.o.	s.o.	< 0,986	< 1,14
PFUnA	ng/L	s.o.	s.o.	< 0,986	< 1,14
PFDoA	ng/L	s.o.	s.o.	< 0,986	< 1,14
PFBS	ng/L	5,465	5,465	3,41	7,52
PFHxS	ng/L	s.o.	s.o.	< 1,97	< 2,28
PFOS	ng/L	232	232	232	232
PFOSA	ng/L	2,91	2,91	2,91	2,91

2.3.2 Discussion des résultats pour les sédiments

Les concentrations de PFC dans les sédiments sont habituellement près des concentrations traces ou non détectables à de courtes distances de l'AIH, c.-à-d. à la station WS-4 (environ 1,3 km de l'AIH), et à divers endroits plus en aval. Dans certains cas, la chimie des sédiments à la station de référence présente des concentrations de PFC similaires ou supérieures à celles de stations situées à 1,3 km de l'AIH. Par conséquent, l'étendue de l'impact des sédiments hors site qui peut être associé à l'AIH semble être limitée, pour le moment, aux zones en amont de WS-4. On observe la présence de PFC dans les sédiments provenant des affluents qui se déversent dans le cours supérieur de la rivière Welland et qui ne drainent pas les terrains de l'AIH, ce qui permet de croire à la présence d'autres sources externes possibles. La chimie des sédiments de référence de la rivière Welland a été caractérisée à partir d'un nombre limité d'échantillons, soit sept (7), prélevés par SNC-Lavalin. La figure ci-dessous présente une comparaison des concentrations de PFOS dans les sédiments du lac Niapenco (points rouges, 97 échantillons (MEO, 2012) – voir la figure 2D pour l'emplacement des échantillons), par rapport aux concentrations de PFOS dans les échantillons de sédiments de référence (dont trois présentaient des concentrations de PFOS non détectables, représentées à la moitié de la limite de détection). Les

concentrations de PFOS dans les sédiments de référence couvrent une large plage, similaire à celle observée dans le lac Niapenco. La source des PFC trouvés dans les eaux de surface et les sédiments de la station de référence est spéculative. La zone de drainage des affluents qui ne drainent pas l'AIH (stations d'échantillonnage de la série WT) semble être à vocation agricole. Une source possible de PFC dans cette zone pourrait avoir été l'épandage de biosolides dans ce secteur par le passé. S'il y a eu un tel épandage de biosolides, on pourrait constater des variations saisonnières ou annuelles dans la qualité des sédiments et des eaux de surface.



2.3.3 Étude des autres sources de PFC

Parmi les autres sources ponctuelles régionales possibles de PFC, de nature commerciale ou industrielle, mentionnons les opérations de chromage, la fabrication de tapis, la fabrication de produits du papier ou les industries photographiques ou des semi-conducteurs. Cependant, on n'a trouvé aucun de ces types d'activités dans le bassin du cours supérieur de la rivière Welland lors de l'examen des documents passés. Une décharge fermée dans la zone à l'est du lac Niapenco (décharge Binbrook) pourrait être un candidat possible, mais il est peu probable que ce soit une source de PFC, vu le type de déchets qui y étaient enfouis (c.-à-d. des déchets résidentiels, et non des déchets commerciaux ou industriels) et d'un commentaire formulé par le MEO (MEO, 2011). Parmi les sources régionales possibles non ponctuelles de PFC, mentionnons les champs agricoles de la région sur lesquels des biosolides auraient pu être épandus. On sait que des biosolides ont été ou sont appliqués sur les terres agricoles dans la région de Hamilton, et on sait également que le lixiviat d'au moins une décharge de Hamilton est acheminé à l'usine de traitement des eaux usées de Hamilton pour y être traité. Le lixiviat de décharge peut contenir des PFC provenant de divers produits comme des tapis et des produits de papier mis au rebut. Dans des effluents d'usine de traitement d'eaux usées dans le sud de l'Ontario, on mesure

jusqu'à environ 200 ng/L de PFOS (Furdui et coll., 2008) et les biosolides atteignent 72 ng/L à 600 ng/g de PFOS (Crozier et coll., 2005). Le PFOS était le PFC trouvé en plus grande concentration dans les biosolides du sud de l'Ontario (Crozier et coll., 2005). La Ville de Hamilton a entrepris l'épandage au sol des boues d'épuration vers 1996, en raison des coûts prohibitifs associés à l'incinération constante des déchets. Selon les indications, ces boues ont été épandues surtout sur des terres agricoles. Un programme d'échantillonnage préliminaire a été réalisé par SNC-Lavalin en partie afin de déterminer les concentrations de PFC dans les eaux de surface et les sédiments dans les affluents du cours supérieur de la rivière Welland, y compris les affluents qui ne drainent pas l'AIH. D'après l'échantillonnage des affluents (échantillons de la série WT, dont le résumé figure à l'annexe C) et les concentrations élevées de PFC associées à au moins un affluent drainant une zone agricole, il est à prévoir que l'épandage des biosolides dans la région, en l'absence de toute autre source identifiable, peut avoir influé sur la composition des PFC dans les affluents. Si l'épandage des biosolides constitue une source potentielle de PFC additionnels dans le bassin du cours supérieur de la rivière Welland, on prévoit que ces biosolides auraient été enrichis en PFC par rapport aux biosolides mentionnés par Crozier et coll. (2005), car la concentration de PFOS dans les eaux de surface à la station WT-2 est similaire à la concentration maximale de PFOS dans les effluents de l'usine de traitement des eaux usées rapportée par Furdui et coll. (2008). L'affluent échantillonné à la station WT-2 diffère également des autres affluents de référence échantillonnés, car la station d'échantillonnage WT-2 est la seule où on a trouvé des concentrations détectables de PFOS et de PFOSA.

3 APPROCHE POUR L'ÉTUDE DU SITE ET L'ÉVALUATION DES RISQUES

Dans l'optique des exigences provinciales, une évaluation sera réalisée afin de déterminer les risques associés aux composés perfluorés (PFC) dans les eaux de surface, les eaux souterraines, les sédiments, les sols et les tissus. Cette évaluation portera également sur les risques pour la santé humaine et l'environnement à l'extérieur du site de l'Aéroport international de Hamilton (AIH), dans la zone aval du bassin du cours supérieur de la rivière Welland. Le cadre global de l'évaluation proposée des risques pour la santé humaine et l'environnement s'appuiera sur une approche comportant une série d'étapes et de décisions, dont les principaux éléments sont les suivants :

- **Étape 1 : Étude supplémentaire du site et évaluation provisoire, détaillée et quantitative des risques** – Il s'agira de réaliser les études de bureau requises (p. ex., détermination des valeurs de référence toxicologiques, des critères seuils et des facteurs de transfert), les études supplémentaires, la collecte de données et les analyses définies pour l'étape 1 dans le présent plan de travail, et de réaliser l'évaluation conformément à une approche quantitative et détaillée des risques (p. ex., données de concentration mesurées et modélisées, et multiples sources de données si elles sont disponibles). L'étude supplémentaire du site visera notamment à obtenir plusieurs sources de données, ainsi que des données sur les concentrations de résidus dans les tissus afin de mener à terme l'évaluation provisoire, quantitative et détaillée des risques. Une étude de caractérisation d'un site de référence aquatique sera réalisée pour mieux définir la zone d'étude, et on procédera au prélèvement et à l'analyse de sédiments, d'eaux de surface et d'eaux souterraines (IAH) aux fins de confirmation. Un relevé préliminaire des espèces et des ressources écologiques devrait être réalisé à cette étape, afin de définir les composantes valorisées de l'écosystème qui seront prises en compte dans l'évaluation des risques. D'après les données recueillies, un rapport d'évaluation détaillée et quantitative des risques sera réalisé pour la zone d'étude. On prévoit que le rapport sera de nature provisoire et qu'il indiquera les lacunes ou les incertitudes nécessitant une évaluation plus approfondie. À cette étape, l'évaluation des risques devrait permettre de déterminer les zones réceptrices, les voies de devenir et les divers composés perfluorés ne nécessitant pas une évaluation approfondie d'après les résultats de l'étape 1 et qui ne feraient donc pas l'objet d'une analyse plus approfondie dans le cadre d'une évaluation finale, détaillée et quantitative des risques (étape 2).
- **Étape 2 : Étude supplémentaire approfondie du site et évaluation finale, détaillée et quantitative des risques** – Il s'agira ici de réaliser les études supplémentaires additionnelles requises pour en arriver à une évaluation finale, détaillée et quantitative des risques. Le programme de travail de l'étape 2 consistera à mettre en œuvre des programmes visant à réduire

les incertitudes et à raffiner les études, par exemple recueillir un ensemble additionnel de données afin d'évaluer le caractère raisonnable des risques relevés à l'étape 1, dans le but de présenter un rapport définitif d'évaluation détaillée et quantitative des risques pour la zone d'étude finale.

Les composantes de chaque étape de l'évaluation sont traitées en plus amples détails aux sections 3, 4, et 5 du présent rapport. Un rapport sera préparé après chaque étape de l'évaluation des risques, et documentera les constatations et les recommandations à prendre en compte lors des étapes subséquentes.

3.1 *Définition préliminaire de la zone d'étude et des ressources*

3.1.1 **Définition préliminaire de la zone d'étude et des limites de la zone d'évaluation des risques**

La zone d'étude se trouve à l'intérieur du bassin du cours supérieur de la rivière Welland à proximité de l'AIH, qui elle-même se trouve à l'intérieur des limites de la ville de Hamilton et du comté d'Haldimand. Selon les résultats d'études récentes (section 2.3 du présent rapport), la zone devant faire l'objet d'une évaluation plus approfondie (c.-à-d. la zone ayant subi les effets potentiels hors site associés aux zones FFTA dans l'AIH) est restreinte à une distance limitée depuis l'AIH en amont du lac Niapenco. D'après les données disponibles, les limites de la zone d'étude initiale comprennent le cours supérieur de la rivière Welland, englobant les affluents allant de l'AIH au lac Niapenco (figure 1). La zone d'évaluation des risques couvre un secteur se trouvant à environ 1,3 km en aval de l'AIH et à l'intérieur de la zone d'étude. Plus en aval des limites de la zone d'évaluation des risques, les intrants de PFC dans le chenal principal de la rivière Welland provenant de sources qui ne sont pas associées directement à l'AIH semblent contribuer aux concentrations élevées de PFC dans le bassin. Les limites de la zone d'évaluation des risques (figure 1B) sont basées sur l'étendue du bassin du cours supérieur de la rivière Welland en un point où l'on constate une diminution nette dans les sédiments et les eaux de surface des concentrations de PFC depuis l'AIH, jusqu'en un point où les concentrations diminuent dans la plage de PFC relevée dans les affluents qui ne drainent pas l'AIH et qui se déversent dans le cours supérieur de la rivière Welland en aval de l'AIH. La zone d'évaluation des risques comprend également les terres situées entre les deux principaux affluents qui drainent la zone FFTA-1 et la zone FFTA-2, ainsi que des secteurs additionnels à l'est de la zone FFTA-2 qui pourraient devoir être évalués à l'étape 2 de l'évaluation des risques. La zone d'étude et la zone d'évaluation des risques seront revues et raffinées à mesure que des données additionnelles seront disponibles. Les paragraphes suivants décrivent la zone d'étude et visent à mettre en contexte la zone d'évaluation des risques.

Plan de travail détaillé pour l'évaluation des risques associés aux PFC – Bassin du cours supérieur de la rivière Welland	Version originale
616807/juillet 2015	Rapport (FINAL)_v.3

3.1.2 Délimitation des sous-zones d'étude

Il y a peu de données permettant de définir de façon préliminaire la zone d'étude. La zone d'étude a été divisée en deux sous-zones comprenant les terres du bassin du cours supérieur de la rivière Welland en amont de l'AIH (zone 1), et le bassin du cours supérieur de la rivière Welland en aval de l'AIH (zone 2). La partie est de la zone 1 comprend les terres englobant une partie du bassin du cours supérieur du ruisseau Twenty Mile. Ces sous-zones sont indiquées à la figure 3A. Les figures 3B à 3D présentent une vue détaillée additionnelle de chaque sous-zone d'étude. Voici les diverses caractéristiques de chaque sous-zone d'étude (d'après OPNPN 2011) :

Zone 1

- Emplacement (par rapport à l'AIH) : en amont (au nord et au nord-ouest), sert de zone de référence potentielle pour les eaux de surface et les sédiments;
- Superficie approximative : 5,8 km²;
- Utilisations des terres : essentiellement agricoles avec quelques petites zones à usage résidentiel, industriel et commercial;
- Importante zone de recharge des eaux souterraines : vulnérabilité surtout élevée des eaux souterraines.

Zone 2

- Emplacement (par rapport à l'AIH) : à l'ouest et essentiellement dans le bassin du cours supérieur de la rivière Welland;
- Superficie approximative : 46,3 km²;
- Utilisations des terres : urbaine (commerciales, résidentielles et industrielles) à l'est et au sud-est de l'AIH. Le reste des terres dans la zone 2 est essentiellement à vocation agricole, avec quelques secteurs résidentiels et quelques usages commerciaux épars (gazonnières, terrains de golf);
- Importante zone de recharge des eaux souterraines : vulnérabilité surtout élevée des eaux souterraines près de l'AIH, et vulnérabilité de faible à moyenne dans les zones aval;
- Ressources naturelles : une (1) zone humide d'importance locale (complexe des zones humides des eaux d'amont de la rivière Welland), une (1) zone humide provinciale (zone humide Glanford Station West), une (1) zone de conservation (complexe de zones humides de l'aire de conservation Binbrook du lac Niapenco);

- Autres caractéristiques : trois (3) décharges fermées.

3.2 Utilisation de l'eau dans la zone d'étude et à proximité

3.2.1 Utilisation à des fins de consommation

3.2.1.1 Eaux souterraines

La majeure partie de la zone d'étude dans le bassin est considérée comme une aire de protection des sources, relevant de l'Office de protection de la nature de la péninsule du Niagara. La zone d'étude est à la fois une importante zone de recharge des eaux souterraines, et une zone d'eaux souterraines de susceptibilité élevée, en raison des liaisons hydrauliques entre la surface et l'aquifère utilisé pour l'eau potable, laquelle provient principalement des eaux souterraines dans la zone d'étude. Les puits artésiens à usage domestique et les zones à forte densité de puits à usage domestique sont indiqués sur la figure 9, d'après l'information tirée du registre de données sur les puits artésiens du ministère de l'Environnement de l'Ontario. Vu la fréquence de puits à usage domestique dans la zone d'étude, seuls les puits qui entourent immédiatement l'AIH ont été relevés. Le puits domestique le plus proche de la zone FFTA-2 se trouve à environ 205 m (10542381 – voir la figure 8).

3.2.1.2 Eaux de surface

Il n'y a pas de zones de protection des prises d'eau potable sur le cours supérieur de la rivière Welland (OPNPN, 2011). On n'a trouvé aucune donnée faisant état de l'utilisation des eaux de surface dans la zone d'étude aux fins de consommation d'eau potable.

3.2.1.3 Eau fournie par la municipalité

Dans la zone immédiate autour de l'AIH, l'eau potable provient de l'usine de traitement d'eau située sur l'avenue Woodward North, dans la ville de Hamilton. Une canalisation principale court vers le sud le long du chemin Glanaster depuis le chemin Twenty, sous la piste 12-30, à l'extrémité ouest de l'AIH, et continue jusqu'au chemin Airport. La canalisation principale se poursuit parallèlement à la limite de la propriété sud de l'AIH le long du chemin Airport jusqu'à la rue Upper James et au nord du chemin Homestead / rue Upper James, jusqu'au chemin Twenty, dans la ville de Hamilton (Dillon, 2011). La figure 8 illustre l'emplacement des canalisations d'eau principales dans la zone de l'AIH. Les zones en aval de l'AIH dans la zone d'étude ne semblent pas être desservies par la municipalité.

3.2.2 Utilisations récréatives

Le cours supérieur de la rivière Welland est utilisé à des fins récréatives, notamment la navigation de plaisance et la pêche. On trouve dans l'aire de conservation Binbrook (lac Niapenco) une aire de jeux

Plan de travail détaillé pour l'évaluation des risques associés aux PFC – Bassin du cours supérieur de la rivière Welland	Version originale
616807/juillet 2015	Rapport (FINAL)_v.3

d'eau pour enfants et une plage. La zone d'évaluation des risques devrait être jugée propice aux utilisations récréatives pour les personnes du secteur.

3.2.3 Utilisations agricoles et commerciales

La prise d'eaux souterraines et d'eaux de surface de plus de 50 000 litres par jour est régie par la *Loi sur les ressources en eau* de l'Ontario (MEO 1990). Un total de quatorze (14) permis de prélèvement d'eau (PPE) ont été relevés dans la zone d'étude (figure 9). Ce sont tous des permis associés à des utilisations commerciales ou agricoles, sauf deux (2) permis. Les permis pour utilisation commerciale ou agricole sont employés dans des gazonnières, des pépinières et des terrains de golf. Canards illimités détient également un permis pour prendre de l'eau du lac Niapenco à des fins de conservation de la faune, et la décharge du barrage de régulation d'eau au lac Niapenco est également visée par un permis. Aucun des PPE ne vise le prélèvement d'eaux de surface à partir d'entités de drainage directement associées aux zones FFTA, exception faite de celles du lac Niapenco. Le PPE le plus près des zones FFTA-1 ou FFTA-2 se trouve à environ 1,6 km (entre la zone FFTA-1 et le permis PPE-10 pour des eaux souterraines).

Deux (2) puits utilisés à des fins agricoles (abreuvement du bétail) se trouvent à environ 580 m et 1,1 m de la zone FFTA-1. Ces puits sont généralement situés en aval, d'un point de vue hydraulique, des zones FFTA.

Le personnel de SNC-Lavalin a constaté, en juin 2014, la présence d'une tuyauterie allant de la rivière Welland à la terre. On ignore quelle était l'utilisation de cette tuyauterie.

3.3 Ressources naturelles dans la zone d'étude et à proximité

La rivière Niagara s'écoule du lac Érié au lac Ontario, et il y a sur sa longueur plus de 200 sites d'eaux dangereuses, comprenant 33 sources importantes de contamination toxique de la rivière (EC, 2003). Un secteur préoccupant (SP) binational a été établi, il couvre toute la longueur de la rivière Niagara et il est entièrement inclus dans le bassin de drainage de la rivière Welland. Le plan de mesures d'assainissement de 2003 indiquait que la majeure partie des problèmes environnementaux du côté canadien étaient associés à des sources non ponctuelles, notamment l'utilisation de pesticides, le ruissellement de nutriments, la perte de zones humides et d'habitats, les incidences sur les zones riveraines, ainsi que la santé des pêches. Le bassin du cours supérieur de la rivière Welland représente environ 40 % de la partie canadienne du SP pour la rivière Niagara.

Le bassin du cours supérieur de la rivière Welland se trouve dans la région forestière caducifoliée de l'Est, aussi appelée forêt carolinienne. Celle-ci présente une riche diversité écologique, et même si elle représente moins de 1 % de la masse continentale canadienne, elle contient le plus grand nombre

d'espèces que tout autre écosystème du Canada. Le bassin du cours supérieur de la rivière Welland comprend la forêt marécageuse Caistor-Canborough, un site carolinien dit « Canada Signature », et plusieurs zones d'intérêt naturel et scientifique (ZINS), importantes à l'échelle provinciale et locale. On trouve également dans le bassin du cours supérieur de la rivière Welland dix-neuf (19) espèces figurant sur les listes fédérales des espèces en péril, douze (12) espèces rares figurant sur les listes provinciales, et de nombreuses zones naturelles et zones humides d'importance provinciale (OPNPN, 2011).

L'utilisation des terres dans la zone d'étude est mixte : urbaine et agricole. Les zones urbaines comprennent la partie de la ville de Hamilton se trouvant dans la zone d'amont de la rivière, la zone autour de l'AIH, ainsi que Binbrook plus en aval à l'extérieur de la zone d'étude. Les utilisations agricoles en divers endroits de la ville de Hamilton autour du bassin de la rivière Welland comprennent des serres, des pépinières, l'élevage d'animaux, ainsi que des fermes d'oléagineuses et de céréales.

La majeure partie des terres dans la zone d'étude, surtout les terres en aval du chemin White Church, sont des terres rurales protégées, visées par le Plan de la ceinture de verdure. Ce plan a été préparé par le ministère des Affaires municipales et du Logement de l'Ontario (MAML, 2005) afin d'assurer une protection permanente de la base foncière agricole et des entités écologiques contre l'empiétement urbain. Le Plan de la ceinture de verdure, qui couvre toute la zone d'étude, décrit trois (3) zones principales réglementées à l'intérieur de la campagne protégée :

- le système agricole comprend les zones de culture spéciale, les zones agricoles à fort rendement et les régions rurales;
- le système naturel comprend le système du patrimoine naturel, le système des ressources en eau et des éléments du patrimoine naturel clés et des éléments hydrologiques clés;
- les zones de peuplement, comprenant les villes, les villages et les hameaux.

De plus, l'aire de conservation de Binbrook et le lac Niapenco se trouvent dans la zone d'étude qui offre des possibilités récréatives, notamment la pêche, la navigation de plaisance, le camping et une aire de jeux d'eau pour les enfants.

3.3.1 Ressources biologiques

3.3.1.1 Milieu aquatique

La rivière Welland est le plus important affluent dans le SP de la rivière Niagara. Le bassin de la rivière Welland consiste en un réseau dense de petits affluents qui possèdent des caractéristiques similaires au chenal de la rivière principale. La rivière Welland prend ses eaux d'amont au sud-ouest de Hamilton, dans le secteur de Mont Hope et de l'AIH, et suit un parcours méandreux sur 132 km jusqu'à sa décharge dans le canal de la centrale Queenston-Chippawa. L'écoulement de l'eau dans la rivière Welland connaît

des niveaux extrêmement faibles pendant les périodes de sécheresse, l'écoulement permanent étant limité à 5 affluents printaniers et probablement aux eaux d'amont de la rivière Welland. C'est pourquoi l'OPNPN a construit un barrage sur la rivière près de Binbrook, créant ainsi le lac Niapenco, afin de pallier l'écoulement faible pendant les périodes de sécheresse, lorsque la rivière pourrait même ne plus couler.

3.3.1.1.1 Eaux d'amont du cours supérieur de la rivière Welland

La majeure partie de l'habitat aquatique dans les eaux d'amont du cours supérieur de la rivière Welland, en amont du lac Niapenco, consiste en bassins, avec un seul habitat trouble identifié par le ministère des Ressources naturelles (MNR, 2008). Le substrat consiste en limon meuble et lâche. L'environnement lotique (environnement d'eau en écoulement) comporte en général deux changements saisonniers distincts. Pendant le printemps, le débit du cours supérieur de la rivière Welland est élevé, la température de l'eau étant de fraîche à modérée, avec un mélange adéquat des nutriments. Cet habitat héberge des espèces de poissons qui ne tolèrent pas les faibles concentrations d'oxygène dissous, les concentrations élevées de nutriments et les températures élevées. Au printemps, lorsque les conditions sont optimales, ces types de poissons sont susceptibles d'être largement distribués dans le cours supérieur de la rivière Welland. Cependant, à l'été, le débit du cours supérieur de la rivière Welland ralentit. Dans de telles conditions, il y a peu de mélange de l'eau et la température de l'eau est souvent élevée. Au cours de cette période, ces poissons intolérants sont contraints de fréquenter les endroits présentant les meilleures conditions d'habitat, ce qui se traduit par des zones de concentrations élevées de poissons.

3.3.1.1.2 Réservoir Binbrook (lac Niapenco)

Le lac Niapenco est un lac artificiel d'une superficie d'environ 174 hectares, qui s'étend sur 5,4 km. Le lac Niapenco connaît des baisses de niveau saisonnières et emmagasine les eaux du ruissellement printanier. Le ministère de l'Environnement a analysé les concentrations de contaminants dans les poissons, et les résultats l'ont obligé à établir des limites pour la consommation humaine de l'eau en raison de concentrations élevées de PAH et de mercure et, plus récemment, de PFOS. La gestion de l'eau du lac Niapenco se traduit par la destruction d'un habitat piscicole de qualité en raison des fluctuations du niveau de l'eau. Un important projet de réhabilitation a été mis en œuvre le long des rives afin de créer un habitat piscicole de qualité. On aensemencé du brochet adulte dans le lac dans l'espoir que puisse s'établir une population se reproduisant naturellement; cependant, on n'a trouvé aucun brochet juvénile dans le lac à ce jour. L'abaissement du niveau de l'eau continue d'être un problème important qui oblige la population de poissons à vivre en confinement étroit et provoque le gel de la végétation au fond du lac. De plus, le barrage est un obstacle pour les organismes aquatiques et empêche la migration vers l'amont ou le déplacement vers l'aval du poisson. Le fond du lac consiste

surtout en matériaux fins, notamment du limon meuble et de l'argile. De plus, en raison de la variation du niveau de l'eau, les rives sont sujettes aux inondations ou à l'envahissement de la végétation le long des rives du lac et de la rivière.

3.3.1.2 *Habitat et communautés piscicoles*

L'OPNPN a délimité l'habitat du poisson dans une partie du bassin du cours supérieur de la rivière Welland. L'habitat du poisson est classé en trois catégories, basées sur les données de classification des cours d'eau par le MNR (OPNPN, 2011) :

- Type 1 – « habitat critique » : Habitat considéré comme l'habitat du poisson le plus sensible et par conséquent nécessitant le niveau de protection le plus élevé. Cet habitat comprend les zones cruciales de frai et d'alevinage, les voies de migration, les zones d'hivernage, les zones d'alimentation productive et l'habitat occupé par les espèces sensibles.
- Type 2 – « habitat important » : Habitat jugé moins sensible qu'un habitat de type 1, et requérant un niveau de protection modéré. Ces zones comprennent les zones d'alimentation des poissons adultes et l'habitat de frai non spécialisé.
- Type 3 – « habitat marginal » : Habitat jugé marginal ou hautement dégradé, et ne contribuant pas directement à la productivité du poisson, comme les cours d'eau canalisés ou artificiels.

Aucun des affluents dans la zone d'étude n'a été classé comme habitat du poisson par l'OPNPN ou le MNR. Un petit nombre de cours d'eau et une petite partie du cours supérieur de la rivière Welland près de l'aéroport de Hamilton ont été classés par Dillon-Aquafor Beech (2011), d'après le système de classification décrit ci-dessus. L'endroit spécifique à l'intérieur de la zone d'étude se trouve au sud de l'AIH, au nord du chemin White Church, jusqu'au chemin Airport et à l'ouest du chemin Butter. Bon nombre des affluents de deuxième ordre ont été classés comme d'importants habitats de type 3 et ils contribuent directement à la productivité du poisson, et les affluents de troisième ordre ont été considérés comme des habitats du poisson de type 3 marginal qui contribuent indirectement à l'habitat du poisson. La rivière Welland a été classée comme habitat critique du poisson pour un type de communauté de poissons d'eau tiède. Bien que seule une faible partie des eaux d'amont du cours supérieur de la rivière Welland ait fait l'objet d'une étude pour déterminer les habitats potentiels du poisson, le MNR a effectué plusieurs relevés des communautés de poissons sur le cours supérieur de la rivière Welland.

Le ministère des Ressources naturelles de l'Ontario a réalisé plusieurs relevés des communautés de poissons entre 2003 et 2007 (Yagi et Blott, 2008) et entre 1997 et 2011 (Yagi et Blott, 2012). Le bassin de la rivière Niagara est divisé en dix (10) zones de ressources aquatiques (ZRA), en fonction des influences naturelles et anthropogènes. Deux de ces ZRA se trouvent à l'intérieur de la zone d'étude : les eaux d'amont de la rivière Welland (c.-à-d. le cours supérieur de la rivière Welland en amont du lac

Plan de travail détaillé pour l'évaluation des risques associés aux PFC – Bassin du cours supérieur de la rivière Welland	Version originale
616807/juillet 2015	Rapport (FINAL)_v.3

Niapenco) et le lac Niapenco. La ZRA des eaux d'amont de la rivière Welland comprend le principal embranchement de la rivière Welland et ses affluents en amont du lac Niapenco. Lorsque le prélèvement a été réalisé en 2007, on avait estimé que l'habitat continu s'étendait sur environ 11 km en amont de la Route 6. Le relevé des communautés de poissons a indiqué que la communauté de poissons de l'amont du cours supérieur de la rivière Welland ressemble à celle que l'on trouve en aval du lac Niapenco et non à la communauté de poissons dans le lac Niapenco. Dans les eaux d'amont du cours supérieur de la rivière Welland, des spécimens de poissons ont été prélevés à cinq (5) points d'échantillonnage par le MNR, sur une distance de 21 km en amont du lac Niapenco. Le MNR a identifié les espèces suivantes dans le cours supérieur de la rivière Welland en amont du lac Niapenco :

- meunier noir;
- brochet vermiculé (espèce en péril);
- ombre de vase;
- barbotte noire;
- barbotte jaune;
- barbotte brune;
- chat-fou brun;
- raseux-de-terre noir;
- méné jaune;
- ventre-pourri;
- crapet vert;
- crapet-soleil;
- grand brochet;
- achigan à grande bouche;
- marigane blanche;
- marigane noire;
- perchaude;
- carpe.

Le MNR a identifié les espèces suivantes aux stations d'échantillonnage sur le réservoir Binbrook :

- meunier noir;
- barbotte jaune;
- barbotte brune;
- barbue de rivière;
- méné jaune;

- méné émeraude;
- méné à nageoires rouges;
- queue à tache noire;
- ventre-pourri;
- crapet de roche;
- crapet vert;
- crapet-soleil;
- crapet arlequin;
- grand brochet;
- achigan à petite bouche;
- achigan à grande bouche;
- marigane blanche;
- marigane noire;
- perchaude;
- doré jaune;
- carpe.

Vu la dominance d'espèces de poisson d'eau tiède et l'absence d'espèces d'eau froide, il est probable que le cours supérieur de la rivière Welland serait classé comme communauté de poissons d'eau tiède. Il y a lieu de noter que le brochet vermiculé figure à l'Annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* du gouvernement fédéral et a été trouvé dans le cours supérieur de la rivière Welland lors de l'évaluation des communautés de poissons par le MNR (Yagi et Blott, 2008). Le brochet vermiculé requiert un habitat spécifique, et dans la région du Niagara on le trouve dans des cours d'eau riches en sédiments organiques, associés aux zones humides. Tous les affluents qui drainent l'AIH sont considérés comme un habitat pour le brochet vermiculé. Celui-ci, s'il est présent dans la zone d'évaluation des risques, peut l'être sur une base saisonnière et donc variable.

3.3.1.3 Communauté d'invertébrés benthiques

La structure de la communauté benthique est une mesure importante de la santé d'un environnement aquatique. Les invertébrés benthiques jouent un rôle important dans le cycle des nutriments dans le réseau trophique aquatique, et ils constituent une source d'alimentation pour de nombreuses espèces de poisson. L'OPNPN a réalisé un échantillonnage de macro-invertébrés benthiques aux stations de surveillance de la qualité des eaux de surface. Le benthos type de la péninsule du Niagara comprend différentes espèces de myes, d'escargots, de sangsues, de vers et des stades larvaires de libellules, de perles, de phryganes, d'éphéméroptères et de coléoptères. Les échantillons d'invertébrés benthiques ont

servi à évaluer la qualité de l'eau selon le protocole BioMAP. Selon l'OPNPN, la charge de sédiments, l'absence d'habitat dans le cours d'eau et l'enrichissement en nutriments sont les principales causes qui nuisent à la communauté benthique. L'OPNPN indique également que les rejets de glycol et d'eaux d'orage provenant de l'aéroport de Hamilton ont un effet négatif sur deux des stations d'échantillonnage d'invertébrés benthiques. Dillon- Aquafor Beech (2011) ont répété l'échantillonnage aux stations de l'OPNPN et ont présenté des résultats similaires à ceux de l'OPNPN.

3.3.1.4 *Habitat et communautés terrestres*

Le bassin de la rivière Welland se trouve dans la région de la forêt caducifoliée de l'Est, qui comprend la forêt carolinienne. La zone biologique carolinienne est un écosystème à l'intérieur de la région de la forêt caducifoliée de l'Est, qui consiste en un réseau complexe de cœurs et de corridors qui s'étend de Toronto jusqu'à Grand Bend, et se prolonge jusqu'au lac Érié. Le paysage qui entoure la rivière Welland est considéré comme un corridor servant à connecter le réseau d'aires naturelles centrales composant la zone biologique carolinienne.

La diversité écologique du bassin du cours supérieur de la rivière Welland est riche. Il comprend la forêt marécageuse Caistor-Canborough, un site carolinien dit « Canada Signature » et plusieurs zones d'intérêt naturel et scientifique (ZINS). Cette forêt est l'une des 38 zones biologiques caroliniennes et est considérée comme faisant partie du patrimoine naturel et une ZINS ainsi qu'une zone humide d'importance provinciale. Le site couvre une superficie de près de 350 hectares, et comprend l'un des complexes boisés les plus étendus de la région, servant d'habitat pour la faune et de source pour plus de 20 cours d'eau. La forêt marécageuse Caistor-Canborough est à une distance considérable en aval du lac Niapenco, mais elle est reliée à la zone d'étude par l'intermédiaire d'un corridor écologique qui s'étend le long de la rivière Welland. Les poches de terres adjacentes au corridor sont considérées comme constituant des métacœurs de la forêt carolinienne.

L'aire de conservation Binbrook fait partie de la zone d'étude et renferme le plus grand lac intérieur de la région du Niagara, le lac Niapenco. Ce lac accueille un large éventail d'activités récréatives, dont la pêche, la chasse à la sauvagine contrôlée, la natation, l'hébertisme ainsi qu'une aire de jeux d'eau pour les enfants.

3.3.1.5 *Espèces en péril*

Les espèces en péril figurant sur les listes fédérales, observées ou pouvant être présentes dans le bassin du cours supérieur de la rivière Welland, sont présentées dans le tableau ci-dessous (OPNPN, 2011 et CIPN).

Plan de travail détaillé pour l'évaluation des risques associés aux PFC – Bassin du cours supérieur de la rivière Welland	Version originale
616807/juillet 2015	Rapport (FINAL)_v.3

Tableau II : Espèces en péril

Espèces en péril dans le bassin du cours supérieur de la rivière Welland			
Statut selon le COSEPAC (fédéral)	Statut selon le CDSEPO (provincial)	Nom commun	Nom scientifique
En voie de disp.	En voie de disp.-NR	Châtaignier d'Amérique	<i>Castanea dentata</i>
En voie de disp.	En voie de disp.	Noyer cendré	<i>Juglans cinerea</i>
En voie de disp.	En voie de disp.	Cornouiller fleuri	<i>Cornus florida</i>
En voie de disp.	En voie de disp.-R	Bruant de Henslow	<i>Ammodramus henslowii</i>
En voie de disp.	Préoccupant	Scinque pentaligne	<i>Eumeces fasciatus</i>
Menacées	Menacées	Tortue mouchetée	<i>Emydoidea blandingii</i>
Menacées	Menacées	Mulette feuille d'érable	<i>Quadrula quadrula</i>
Préoccupant	Préoccupant	Paruline azurée	<i>Dendroica cerulea</i>
Préoccupant	Préoccupant	Couleuvre mince	<i>Thamnophis sauritus</i>
Préoccupant	Préoccupant	Brochet vermiculé	<i>Esox americanus</i>
Préoccupant	Préoccupant	Dragon vert	<i>Arisaema dracontium</i>
Préoccupant	Préoccupant	Couleuvre tachetée	<i>Lampropeltis triangulum</i>
Préoccupant	Préoccupant	Tortue géographique	<i>Graptemys geographica</i>
Préoccupant	Préoccupant	Hibou des marais	<i>Asio flammeus</i>
Préoccupant	Préoccupant	Campagnol sylvestre	<i>Microtus pinetorum</i>
Préoccupant	Préoccupant	Paruline polyglotte	<i>Icteria virens</i>
Menacées	Menacées	Goglu des prés	<i>Dolichonyx oryzivorus</i>
Non en péril	Préoccupant	Petit polatouche	<i>Glaucomys volans</i>
Préoccupant	S3 (rare)	Chélydre serpentine	<i>Chelydra serpentina serpentina</i>

Trois espèces de chauves-souris figurent également sur les listes des espèces en péril en Ontario depuis le rapport de l'OPNPN de 2011. La petite chauve-souris brune est jugée en danger en vertu de la *Loi sur les espèces en voie de disparition* de l'Ontario, et après une évaluation des espèces devant faire l'objet de mesures d'urgence en 2012, la pipistrelle de l'Est, la vespertilion nordique et la petite chauve-souris brune ont également été placées sur la liste fédérale des espèces en péril par le COSEPAC.

Les espèces suivantes, observées ou pouvant être présentes dans le bassin du cours supérieur de la rivière Welland, figurent sur la liste provinciale des espèces rares :

- monarde;
- argie;
- botryche d'Oneida;
- rubanier rameux;

- cuscute du céphalanthe;
- carex bleuâtre;
- danthonie comprimée;
- grand porte-queue;
- paronyque fastigiée;
- renouée à feuilles d'arum;
- porte-queue du caryer;
- carex hirsute;
- salamandre de Jefferson à points bleus;
- botryche lancéolé;
- couleuvre mince du Nord;
- uvulaire perfoliée;
- carex à fruits tomenteux;
- jonc à tépales acuminés;
- aster de Schreber;
- mésange bicolore;
- pigamon à feuilles révolutes;
- carex à épis disjoints;
- carex de Wildenow.

Les espèces suivantes, observées ou pouvant être présentes dans le bassin du cours supérieur de la rivière Welland, figurent sur la liste régionale des espèces rares :

- wolffie boréale;
- aubépine duveteuse;
- grande herbe à poux;
- renouée à feuilles d'arum;
- campanule des vases;
- épilobe à feuilles étroites;
- renoncule ficaire;
- carex de Wood;
- glycérie du Canada;
- agrostide géminée;
- carex luisant;
- éléocharide de Small;

- aigremoine à petites fleurs;
- sceau-de-Salomon biflore;
- héliopsis scabre;
- bois jaune de montagne;
- bident vulgaire;
- mouron d'eau;
- dispore.

Les lieux d'observation des espèces et de classification des habitats du poisson sont indiqués à la figure 8. La légende se trouve à la figure 2A.

3.4 *Approche relative à l'évaluation des risques*

L'évaluation des risques sera réalisée dans l'optique du cadre provincial ontarien d'évaluation des risques établi par le Règlement de l'Ontario 153/04. Il existe également d'autres méthodes d'évaluation des risques élaborées par des organismes fédéraux et autres de réglementation, qui seront également employées pour réaliser l'évaluation des risques dans la zone d'étude. Dans les sections suivantes, nous présentons l'approche globale en matière d'évaluation des risques, à savoir :

- Objectifs de l'évaluation des risques;
- Objectif de gestion de la zone d'étude;
- Principaux écarts par rapport aux exigences d'évaluation présentées dans le Règlement de l'Ontario 153/04;
- Dépistage des substances chimiques préoccupantes;
- Approche générale de l'évaluation des risques pour la santé humaine;
- Approche générale pour l'évaluation des risques écologiques.

3.4.1 **Objectifs de l'évaluation des risques**

Les objectifs de l'évaluation des risques comprennent ce qui suit :

- déterminer la probabilité d'effets nocifs sur les humains et les récepteurs écologiques que pourraient avoir les PFC présents dans la zone d'étude en aval des terrains de l'AIH par diverses voies d'exposition applicables;

- élaborer des objectifs de qualité du milieu ambiant, basés sur des risques spécifiques, et qui assurent la protection de la santé humaine et de l'environnement, compte tenu des recommandations fédérales et autres applicables;
- relever les zones de gestion où les concentrations dépassent le niveau de risque acceptable;
- déterminer les options viables et utilisables de gestion des risques ou d'assainissement visant à répondre aux objectifs spécifiques d'assainissement du site, ainsi que leurs coûts.

Le degré de détail de l'évaluation des risques sera quantitatif ou de niveau III. Les livrables à la fin de l'étape 1 consisteront en une évaluation provisoire, détaillée et quantitative des risques, et l'information requise pour réaliser l'évaluation correspond à une approche d'évaluation quantitative et détaillée (p. ex., données de concentrations mesurées par rapport aux données modélisées, sources de données multiples lorsqu'elles sont disponibles). À l'étape 2, on cherchera à réduire davantage l'incertitude, pour aboutir à une évaluation finale, détaillée et quantitative des risques dans la zone d'étude finale.

3.4.2 Objectif de gestion de la zone d'étude

Le ministère de l'Environnement et de l'Énergie de l'Ontario (MEEO, 1994) a établi des objectifs provinciaux de gestion de la qualité des eaux de surface, dans le cadre des objectifs provinciaux de qualité de l'eau, et visant à assurer « que les eaux de surface dans la province sont d'une qualité jugée satisfaisante pour la vie aquatique et les loisirs » (MEEO, 1994 (section 3.1)). Cet objectif est généralement adopté comme objectif de gestion de la zone d'étude pour ce qui est de l'environnement aquatique. Un objectif similaire est adopté pour l'objectif de gestion de l'évaluation des risques pour l'environnement terrestre. L'objectif de gestion de la zone d'évaluation préliminaire des risques est donc énoncé comme suit :

- S'assurer que les sols, les sédiments, les eaux de surface et les eaux souterraines dans la zone d'étude sont d'une qualité satisfaisante pour assurer la santé humaine, la santé de l'environnement et les loisirs.

3.4.3 Principaux écarts par rapport aux exigences du Règlement de l'Ontario 153/04

Comme nous l'avons mentionné dans les sections précédentes, l'évaluation des risques associés aux PFC détectés en aval de l'AIH sera réalisée conformément aux exigences du ministère de l'Environnement de l'Ontario (MEO), selon le Règlement de l'Ontario 153/04. Cependant, le cas échéant, on se basera également sur les recommandations en matière d'évaluation des risques formulées par le gouvernement fédéral canadien (c.-à-d. Santé Canada, Environnement Canada [Plan d'action pour les sites contaminés fédéraux] et le Conseil canadien des ministres de l'Environnement) et autres

organismes de réglementation (c.-à-d. l'Environmental Protection Agency des États-Unis). Comme nous l'avons mentionné précédemment, l'objectif de l'évaluation des risques n'est pas d'obtenir une description de l'état du site (DES). Parmi les principaux écarts par rapport aux exigences d'évaluation des risques énoncées dans le Règlement de l'Ontario 153/04, mentionnons :

- l'évaluation des risques ne comportera pas de préparation et de présentation d'une « soumission préliminaire sur l'évaluation du risque » au MEO pour obtenir des commentaires au sujet de l'approche proposée pour l'évaluation des risques. Par conséquent, l'exigence obligatoire de présenter une telle soumission, selon l'Annexe C, Partie I, Section 3 du Règlement de l'Ontario 153/04 tel que modifié, ne s'appliquera pas. Cependant, les commentaires obtenus du groupe technique et des parties intéressées seront pris en compte dans l'évaluation des risques. Veuillez consulter l'annexe des participants (section 5) qui décrit plus en détail l'approche proposée en matière de consultation et de participation;
- de façon générale, l'évaluation des risques sera élaborée conformément au cadre et aux méthodes énoncés dans la recommandation du MEO (c.-à-d. MEO 2005, Règlement de l'Ontario 153/04 tel que modifié). Cependant, le rapport sur l'évaluation des risques ne sera pas organisé strictement selon la structure énoncée dans le tableau 1, Annexe C du Règlement de l'Ontario 153/04. De plus, le rapport de l'évaluation des risques ne contiendra pas nécessairement toutes les annexes requises. Par exemple, une annexe séparée qui contient un résumé des résultats de la caractérisation du site aux phases I et II;
- une annexe séparée contenant une certification obligatoire, selon l'Annexe C, Partie I, Section 5 du Règlement de l'Ontario 153/04 tel que modifié, ne sera pas incluse dans l'évaluation des risques;
- la reconnaissance par le MEO des normes spécifiques au site ne sera pas requise dans le cadre de l'évaluation des risques, bien que l'on cherchera à obtenir les commentaires du MEO au sujet de ces normes, à l'étape du rapport provisoire;
- tout examen additionnel des dossiers et des documents ou toute étude supplémentaire du site entrepris au cours des étapes 1 et 2 ne constitueront pas formellement une évaluation environnementale du site de phase I et phase II (*Évaluation environnementale de site – EES*), selon la définition donnée aux Annexes D et E du Règlement de l'Ontario 153/04 tel que modifié. Cependant, l'esprit des processus et protocoles définis pour les EES de phases I et II, selon le Règlement de l'Ontario 153/04, sera observé pendant les travaux d'évaluation du site à l'appui de cette évaluation des risques;

- l'échantillonnage des sols visant à établir les concentrations de fond de PFC, si ce travail est réalisé dans le cadre de cette évaluation, ne suivra pas les exigences d'échantillonnage stipulées dans le Règlement de l'Ontario 153/04.

3.4.4 Dépistage des substances chimiques préoccupantes

L'étape de dépistage des substances chimiques préoccupantes pour cette évaluation des risques consiste à comparer les résultats d'analyse pertinents obtenus dans la zone d'étude, par rapport aux normes, lignes directrices et critères (ci-après appelés « critères seuils »), ou encore aux concentrations de fond/référence applicables au site. Un résumé des critères seuils disponibles figure à l'annexe B. Cette liste n'est pas exhaustive, mais présente des valeurs obtenues au Canada, aux États-Unis (par l'EPA), au Royaume-Uni, en Allemagne et en Norvège, en plus des valeurs obtenues dans la documentation publiée dans la littérature avec un comité de lecture. Dans l'évaluation des risques pour la santé humaine et l'environnement, le dépistage des substances préoccupantes sera basé sur des critères seuils propres à la santé humaine et à l'environnement. Lorsqu'il n'existe pas de critères seuils disponibles pour un PFC particulier ou une voie de devenir applicable, les résultats analytiques doivent être comparés aux concentrations de fond correspondantes obtenues à partir d'emplacements de référence, si elles sont disponibles. Les valeurs de fond seront confirmées grâce à une étude supplémentaire réalisée à l'étape 1.

La concentration maximale de chaque paramètre doit être choisie de telle sorte qu'elle est la concentration convenant le mieux aux fins de dépistage chimique. Les substances chimiques dont les concentrations détectables ou les limites de détection sont inférieures ou égales aux critères seuils correspondants ou aux concentrations de fond sont peu susceptibles de représenter un risque pour la santé humaine ou l'environnement, et il ne sera pas nécessaire de les examiner plus à fond. Par ailleurs, si des concentrations dépassent les critères seuils ou les concentrations de fond correspondants, cela ne signifie pas nécessairement que les risques sont inacceptables. Au besoin, une évaluation plus approfondie sera réalisée en tenant compte des données propres au site si elles sont disponibles, afin de confirmer s'il peut y avoir des impacts négatifs.

3.4.4.1 Évaluation de la qualité des données

Toutes les données d'analyse des PFC disponibles doivent être prises en considération afin de réaliser l'évaluation proposée des risques pour la santé humaine et l'environnement. Les données seront également évaluées conformément aux exigences minimales relatives aux données énoncées dans le document *Guidance for Data Usability for Risk Assessment* (US EPA 1992 a, b). Ces exigences visent à faire en sorte que les données conviennent à l'évaluation des risques, et comprennent ce qui suit, entre autres :

Plan de travail détaillé pour l'évaluation des risques associés aux PFC – Bassin du cours supérieur de la rivière Welland	Version originale
616807/juillet 2015	Rapport (FINAL)_v.3

- les sources de données;
- l'uniformité des différentes méthodes de collecte de données;
- les méthodes d'analyse et les limites de détection;
- les données sur la surveillance des variables;
- les indicateurs de la qualité des données.

Le consultant devra évaluer la qualité des données dans une section distincte du rapport, indiquer tous les problèmes de qualité des données et décrire l'acceptabilité des données qui seront utilisées pour l'évaluation des risques.

3.4.4.2 *Choix des critères seuils applicables*

Comme leur nom l'indique, les critères seuils représentent des seuils qui assurent la protection de la santé humaine ou de l'environnement dans tous les scénarios d'exposition plausibles, et qui s'appliquent à la majorité des situations que l'on rencontre sur un site contaminé. En ce qui concerne les PFC, il n'existe aucune norme ou recommandation provinciale pour la santé humaine et l'environnement. Cependant, Environnement Canada (EC 2013) a récemment publié des Recommandations fédérales pour la qualité de l'environnement (RFQE) pour le PFOS dans divers milieux (voir l'annexe B) et Santé Canada a élaboré des recommandations et des valeurs seuils pour l'eau basées sur la santé. Les lignes directrices, recommandations et valeurs seuils d'EC et de SC pourraient changer. Un résumé limité des critères seuils disponibles est présenté ci-dessous.

Tableau III : Résumé des critères seuils proposés pour l'environnement

PFC/milieu	Critère	Récepteur	Référence	Commentaires
PFOS (sol)	1,3 mg/kg	Protection de la vie aquatique (sol grossier)	Environnement Canada, 2013	Avis provisoire seulement, mais élaboré par un organisme canadien de réglementation pour la protection de la vie aquatique. Il subsiste une incertitude dans les critères basés sur le facteur de bioconcentration utilisé pour calculer les valeurs finales.
PFOS (sol)	0,9 mg/kg	Protection de la vie aquatique (sol fin)	Environnement Canada, 2013	
PFOS (sol)	39 mg/kg	Valeur seuil de référence (invertébrés)	Beach et coll. 2006	Critère jugé plus approprié pour l'évaluation de l'impact sur les invertébrés dans les sols au niveau

				de la communauté, par rapport au critère prévu de concentration sans effet observé (CSEO).
PFOS (sol)	0,0106 mg/kg	Valeurs pour effets secondaires (mammifères et oiseaux consommant des lombrics)	Merrington et coll., 2009	Basé sur la concentration estimée sans effet par voie orale (CESE _{orale}) de 2004 de la UK Environment Agency, soit 0,067 mg/kg p/p dans la nourriture. Critère sélectionné en raison de la disponibilité limitée de critères applicables aux consommateurs
PFOSA (sol)	0,16 mg/kg	Concentration sans effet prévu (lombric)	OPNPN, 2008	Seul critère disponible dans la réglementation.
PFOS (eau de surface)	6 µg/L	Valeur pour la protection de la vie aquatique. Obtenue d'après un ensemble de données raisonnablement robuste utilisant des valeurs distribution de la sensibilité des espèces (DSE) et CE ₅ .	Environnement Canada, 2013	La valeur peut être trop prudente pour la protection des plantes aquatiques, d'après MPCA (2013).
PFOS (eau souterraine)	60 µg/L	Valeur pour la protection de la vie aquatique.	Environnement Canada, 2013	Valeur basée sur des recommandations pertinentes et sur le seul critère réglementaire de ce type disponible pour les eaux souterraines. Basé sur une valeur provisoire pour la vie aquatique, ajusté pour une distance de transport sur 10 m.
PFOS (tissu des poissons)	8,3 mg/kg p/p	Protection des poissons.	Environnement Canada, 2013	Seul critère réglementaire disponible. Il peut y avoir des limitations dans les valeurs d'entrée du modèle d'absorption pour ce qui est du facteur d'accumulation.
PFOS (régime des oiseaux)	8,2 µg/kg p/p	Protection des récepteurs aviaires consommant du biote aquatique	Environnement Canada, 2013	Seul critère réglementaire disponible.

PFOS (régime des mammifères)	4,6 µg/kg p/p	Protection des récepteurs mammifères consommant du biote aquatique	Environnement Canada, 2013	Seul critère réglementaire disponible.
------------------------------	---------------	--	----------------------------	--

Tableau IV : Résumé des critères seuils proposés pour la santé humaine

PFC/milieu	Critère	Récepteur	Référence	Commentaires
PFOS (sol)	0,7 mg/kg	Milieu résidentiel/parc (tout-petits)	Santé Canada, 2013	Critère seuil provisoire sujet à changement.
PFOA (sol)	16 mg/kg	Milieu résidentiel (enfants)	US EPA, 2009b	Basé sur la DRf subchronique, enfant, exposition sur 6 ans. En raison de l'incertitude (VRT subchronique), le consultant doit déterminer si ce critère seuil est approprié.
PFOS (eau potable)	0,3 µg/L	Adulte	Santé Canada, 2012a	Recommandations pour l'eau potable et équivalentes aux valeurs du MDH et de l'UK HPA.
PFOA (eau potable)	0,7 µg/L	Adulte	Santé Canada, 2012b	Recommandations pour l'eau potable et à peu près équivalentes (légèrement supérieures) aux valeurs de l'US EPA et du MDH.
PFBS (eau potable)	15 µg/L	Adulte	Santé Canada, 2011	Recommandations pour l'eau potable
PFBA (eau potable)	30 µg/L	Adulte	Santé Canada, 2011	Recommandations pour l'eau potable
PFPeA (PFPA) (eau potable)	0,7 µg/L	Adulte	Santé Canada, 2011	Recommandations pour l'eau potable basées sur le PFOA. Le consultant doit déterminer si on peut supposer que le facteur d'équivalence de toxicité (FET) pour le PFOA-PFPeA peut être de 1 avant l'application.
PFHxA (eau potable)	0,7 µg/L	Adulte	Santé Canada, 2011	Recommandations pour l'eau potable basées sur le PFOA. Le consultant doit déterminer si on peut supposer que la valeur

				FET pour le PFOA-PFHxA peut être de 1 avant l'application.
PFHpA (eau potable)	0,7 µg/L	Adulte	Santé Canada, 2011	Recommandations pour l'eau potable basées sur le PFOA. Le consultant doit déterminer si on peut supposer que la valeur FET pour le PFOA-PFHxA peut être de 1 avant l'application.
PFNA (eau potable)	0,7 µg/L	Adulte	Santé Canada, 2011	Recommandations pour l'eau potable basées sur le PFOA. Le consultant doit déterminer si on peut supposer que la valeur FET pour le PFOA-PFNA peut être de 1 avant l'application.
PFHxS (eau potable)	0,3 µg/L	Adulte	Santé Canada, 2011	Recommandations pour l'eau potable basées sur le PFOS. Le consultant doit déterminer si on peut supposer que la valeur FET pour le PFOS-PFHxS peut être de 1 avant l'application.

Le consultant qui réalisera l'évaluation des risques devra justifier par écrit le choix des critères seuils appropriés pour chaque PFC. Les critères pour l'eau potable pour la santé humaine peuvent être utilisés comme critères seuils pour les eaux de surface pour la santé humaine, en supposant que l'exposition due aux activités récréatives est plus faible que ce qui a été présumé dans l'élaboration des critères pour l'eau potable. En l'absence de critères de protection pour la santé humaine pour ce qui est des sédiments, le consultant doit envisager l'utilisation des critères pour les sols, tout en reconnaissant les limites de ces critères (c.-à-d. protection du transfert trophique et consommation de poisson). Lorsqu'aucun critère n'est disponible, on doit examiner en détail la littérature et compiler les données toxicologiques en vue d'élaborer des critères seuils propres au site. L'approche utilisée pour l'établissement des critères seuils propres au site doit être basée sur des faits scientifiques solides, des recommandations ou des protocoles appropriés et les meilleures pratiques actuelles (c.-à-d. MEO 2011, CCME 2006). Dans le cas de certains PFC pour lesquels il n'existe pas de données toxicologiques permettant d'établir des critères seuils, on n'évaluera pas l'exposition et la toxicité. Cependant, on doit décrire l'incertitude associée à l'évaluation des risques.

3.4.4.3 Concentrations de fond propres au site

Lorsqu'il n'y a pas de critères seuils ou que l'on ne peut calculer des critères appropriés pour un PFC spécifique, les concentrations de PFC mesurées dans la zone d'étude seront comparées aux concentrations de fond correspondantes et propres au site, dans des milieux spécifiques prélevés dans des zones de référence. L'élaboration des concentrations de fond doit être basée sur un processus qui respecte l'esprit des exigences d'évaluation des risques selon le Règlement de l'Ontario 153/04, doit être scientifiquement défendable, statistiquement robuste et convenir à l'évaluation proposée des risques. Plus de détails sont présentés à la section 4.

3.4.5 Approche générale de l'évaluation des risques pour la santé humaine

Cette section décrit une approche générale pour réaliser l'évaluation des risques pour la santé humaine (ERSH) quantitative, dans l'optique des exigences provinciales, afin de déterminer la probabilité que les PFC aient des effets nocifs sur les personnes présentes dans la zone d'étude, selon diverses voies d'exposition applicables.

L'ERSH sera réalisée essentiellement selon les recommandations provinciales du document suivant :

- Procedures for the Use of Risk Assessment under Part XV.1 of the Environmental Protection Act (MEO, 2005).

La section 9.1 du document d'orientation du MEO (2005) présente une liste des ressources pouvant servir aux évaluations des risques pour la santé humaine. Ces recommandations peuvent être prises en compte pour la tenue de l'ERSH, entre autres :

- L'évaluation des risques pour les sites contaminés fédéraux au Canada, Partie I : L'évaluation quantitative préliminaire des risques (EQPR) pour la santé humaine (Santé Canada, 2010a);
- L'évaluation des risques pour les sites contaminés fédéraux au Canada, Partie V : L'évaluation quantitative détaillée des risques pour la santé humaine associés aux substances chimiques (ÉQDR_{chim.}) (Santé Canada, 2010b);
- L'évaluation des risques pour les sites contaminés fédéraux au Canada : Guide supplémentaire sur l'évaluation des risques pour la santé humaine liés aux aliments d'origine locale (ÉRSH_{aliments}) (Santé Canada, 2010c);
- Risk Assessment Guidance for Superfund, Volume I: Human Health Evaluation Manual (Part E, Supplemental Guidance for Dermal Risk Assessment) (US EPA, 2005).

La méthode générale qui sera utilisée pour réaliser l'ERSH consiste à calculer les doses d'exposition pour les récepteurs critiques et à déterminer les voies d'exposition. On multiplie ensuite les doses ainsi

obtenues par les facteurs de risque appropriés pour estimer les risques résultants. Pour cette procédure, il faut identifier les récepteurs potentiels qui sont les plus susceptibles de recevoir les plus grandes doses d'exposition, et déterminer également les voies d'exposition potentielles par lesquelles les divers récepteurs seront exposés aux contaminants étudiés. La méthode proposée et les hypothèses sous-jacentes dont il faut tenir compte dans l'ERSH sont décrites dans les sections suivantes.

3.4.5.1 Exigences générales

Le rapport de l'ERSH sera un document autonome et comprendra toutes les données nécessaires permettant à un examinateur d'évaluer l'évaluation des risques. L'ERSH doit contenir des exemples de calculs, y compris toutes les étapes intermédiaires de l'évaluation quantitative jusqu'au calcul final des concentrations cibles propres au site. Toutes les valeurs d'entrée, les valeurs de référence pour la toxicité (y compris les extrapolations et les valeurs d'incertitude incorporées si elles sont fournies par le consultant), les hypothèses et les références dans le rapport doivent être accompagnées de références complètes afin qu'une tierce partie puisse procéder à un examen raisonnable.

Le rapport de l'ERSH décrira clairement tout aspect de l'évaluation qui s'écarte des protocoles prévus et des documents d'orientation, et il doit documenter toutes les hypothèses faites par le consultant.

3.4.5.2 Formulation du problème

La formulation du problème comporte généralement les composantes suivantes :

- l'élaboration d'un modèle de site conceptuel (MSC) pour la santé humaine, qui décrit les problèmes de contamination potentiels à évaluer dans le contexte de l'exposition des humains au PFC et des risques pour la santé (MEO, 2005), y compris les mécanismes de rejet, les voies de transport, tous les récepteurs humains sur le site et hors site, ainsi que les points et les voies d'exposition;
- un énoncé général au sujet des objectifs de l'ERSH, tels qu'ils sont définis à la section 3.2. du document d'orientation du MEO (2005);
- une description de la qualité des données.

Les sous-sections suivantes décrivent les principaux composants de la formulation du problème.

3.4.5.2.1 Définition des microenvironnements et des unités d'exposition

Les unités d'exposition doivent être définies dans la zone d'étude. Le consultant dressera une liste finale des microenvironnements une fois terminé le programme d'échantillonnage supplémentaire afin de réaliser une évaluation des risques basée sur cette évaluation. Il faudra documenter entièrement dans le rapport de l'ERSH la raison pour laquelle on sépare la zone d'étude en unités d'exposition discrètes, ou

Plan de travail détaillé pour l'évaluation des risques associés aux PFC – Bassin du cours supérieur de la rivière Welland	Version originale
616807/juillet 2015	Rapport (FINAL)_v.3

pourquoi on évalue le site en une seule unité d'exposition. L'évaluation préliminaire de la zone d'étude indique qu'il y a deux (2) unités d'exposition générale, à savoir a) le cours supérieur de la rivière Welland et ses affluents, et c) les zones essentiellement agricoles à proximité des unités d'exposition de la rivière Welland et de ses affluents. D'autres unités d'exposition pourraient être définies d'après les résultats des programmes d'étude qui seront réalisés aux étapes 1 ou 2 de l'évaluation des risques.

3.4.5.2.2 Détermination des récepteurs

La zone d'étude peut être utilisée par des personnes de tout âge qui y vivent ou la fréquentent (pour de brèves ou de longues périodes) pour diverses raisons. Par conséquent, on estime que l'ERSH doit couvrir cinq catégories d'âge, définies par MEO 2011b : nourrissons (0 à 5 mois); tout-petits (6 mois à 4 ans), enfants (5 à 11 ans), adolescents (12 à 19 ans) et adultes (20 ans et plus).

Pour ce qui est de l'évaluation des risques associés aux effets non cancérogènes potentiels, les récepteurs les plus exposés sont les tout-petits, en raison de leurs caractéristiques physiques et de leurs comportements (en d'autres mots, ils passent plus de temps à l'extérieur pour nager dans la rivière ou jouer à proximité que les personnes des autres groupes d'âge). On propose de choisir ce groupe d'âge pour évaluer les risques non cancérogènes, compte tenu du fait que les PFC ne sont pas classés comme cancérogènes pour les humains, à l'heure actuelle. L'exposition au PFOS et au PFOA semble avoir des effets sur le développement (chez des mammifères en laboratoire). Le consultant devra évaluer sur quelle base sont fondées les valeurs de référence toxicologiques (VRT) utilisées dans l'ERSH, afin de déterminer les récepteurs appropriés et les taux d'exposition en vue de l'évaluation.

3.4.5.2.3 Détermination des voies d'exposition

Les eaux de surface en aval de l'AIH peuvent servir à diverses fins récréatives, notamment la natation et la pêche. Bien que les eaux de la rivière ne soient généralement pas considérées comme une source d'eau potable, une certaine ingestion accidentelle de l'eau est à prévoir dans le cadre de diverses activités (p. ex., la nage). De plus, comme les résidents ou les visiteurs peuvent entrer en contact avec les sédiments, l'eau ou les poissons par diverses voies d'exposition, il est proposé que l'ERSH examine les voies d'exposition directes et indirectes applicables.

De plus, on doit justifier en détail pourquoi on élimine certaines voies, p. ex., en raison des propriétés physiques ou chimiques des substances préoccupantes, de la nature géologique ou hydrologique du site, ou encore de la présence d'obstacles.

3.4.5.2.4 Version préliminaire du modèle de site conceptuel pour la santé humaine

Le contact récréatif avec les eaux de surface dans la zone d'étude est considéré comme une voie d'exposition complète, tout comme la consommation de poisson de pêche sportive. Cette dernière voie d'exposition fait actuellement l'objet d'un avis visant l'eau du lac Niapenco. Les eaux de surface peuvent également être utilisées comme source d'abreuvement du bétail s'il y a un accès entre les pâturages et les eaux de surface de la rivière Welland et des affluents touchés par les PFC. Les eaux souterraines sont utilisées en partie comme eau potable et comme source d'abreuvement du bétail dans la zone d'étude. Selon les renseignements dont on dispose, l'eau des puits domestiques à proximité de l'AIH répond aux recommandations de Santé Canada pour l'eau potable pour ce qui est du PFOS, mais il faudra également tenir compte d'autres PFC, en plus des impacts futurs possibles sur l'eau des puits domestiques. Les voies d'exposition potentielles pour les récepteurs humains comprennent ce qui suit :

- inhalation de PFC dans l'air (particules seulement);
- ingestion des PFC ou contact cutané avec ceux-ci dans les eaux de surface;
- ingestion des PFC ou contact cutané avec ceux-ci dans les eaux souterraines;
- ingestion ou inhalation des PFC ou contact cutané avec ceux-ci dans les sédiments;
- ingestion ou inhalation des PFC ou contact cutané avec ceux-ci dans les sols;
- ingestion d'aliments (produits maraîchers, nourriture du pays, poisson, gibier).

3.4.5.3 Évaluation de l'exposition

Dans l'ERSH, l'évaluation de l'exposition permettra d'établir l'ampleur, la fréquence, la durée et les voies d'exposition des substances préoccupantes, et comportera en règle générale l'identification des composants suivants, conformément aux recommandations provinciales (MEO 2005) :

- tous les récepteurs humains pertinents sur le site et hors site qui pourraient être touchés par les substances préoccupantes;
- les caractéristiques des récepteurs, clairement définies dans l'ERSH;
- toutes les voies d'exposition potentielles.

3.4.5.3.1 Caractéristiques des récepteurs

Les récepteurs humains de tout âge qui vivent ou sont présents (pour de courtes ou longues périodes) à proximité de la rivière, dans la zone d'étude, peuvent entrer en contact avec les PFC dans divers milieux et selon diverses activités physiques. Il est proposé d'utiliser les protocoles généraux décrits dans les

Plan de travail détaillé pour l'évaluation des risques associés aux PFC – Bassin du cours supérieur de la rivière Welland	Version originale
616807/juillet 2015	Rapport (FINAL)_v.3

documents suivants afin d'obtenir des données sur les facteurs d'exposition pour l'analyse des voies d'exposition : *Rationale for the Development of Soil and Ground Water Standards for Use at Contaminated Sites in Ontario* (MEO 2011b); *Évaluation quantitative préliminaire des risques (EQPR) pour la santé humaine* (SC, 2010a) et *Compendium of Canadian Human Exposure Factors for Risk Assessment* (Richardson, 1997), en plus du *Canadian Exposure Factors Handbook* (Richardson, 2013), qui sont les principales sources. En l'absence de données canadiennes, on pourra consulter le document *U.S. EPA Exposure Factors Handbook* (U.S. EPA, 2011). Des références et des justifications complètes doivent être données pour toutes les caractéristiques dans l'ERSH.

3.4.5.3.2 Analyse des voies d'exposition

Cette analyse vise à déterminer les voies d'exposition jugées complètes ou potentiellement complètes sans mesure d'atténuation des risques (MEO, 2005). Une voie d'exposition décrit le mécanisme par lequel un produit chimique peut entrer en contact avec un récepteur. La voie d'exposition entre la source d'une substance préoccupante dans l'environnement (c.-à-d. dans le sol, les eaux souterraines ou l'air) et les récepteurs humains doit être complète pour qu'il y ait absorption de cette substance. Pour qu'une voie d'exposition à un produit chimique soit complète, quatre éléments de base sont nécessaires :

- une source et un mécanisme de rejet de la substance chimique dans l'environnement;
- un milieu ou un mécanisme de transport dans l'environnement;
- un point de contact (point d'exposition) entre le récepteur et la substance chimique préoccupante;
- une voie d'absorption au point d'exposition afin que la substance chimique pénètre dans le récepteur.

Si l'un de ces quatre éléments est manquant, la voie d'exposition est alors jugée incomplète et il n'y a pas d'absorption (ou de risque potentiel pour la santé) associée à cette voie. La présence ou l'absence de l'un ou l'autre de ces éléments dépend des conditions propres au site.

3.4.5.3.3 Estimations de l'exposition

L'évaluation de l'exposition vise à estimer l'exposition potentielle d'un récepteur aux PFC, d'après un certain nombre de paramètres d'entrée, entre autres :

- concentration au point d'exposition;
- poids corporel du récepteur;
- taux de consommation de l'eau;
- taux d'ingestion accidentelle;

- taux d'exposition cutanée;
- durée de l'activité (p. ex., temps passé à nager);
- biodisponibilité chimique.

Afin d'évaluer les risques potentiels pour la santé, on propose pour cette ERSH de tenir compte de trois voies d'exposition et critères d'effet toxicologiques, sous réserve de leur applicabilité aux unités d'exposition :

- effets aigus : changement non cancérigène qui se produit en un temps relativement court (c.-à-d. de l'ordre de quelques minutes, heures ou jours) après l'exposition à une substance chimique;
- effets non cancérigènes chroniques et subchroniques : changement non cancérigène qui se produit au cours d'une période relativement longue (c.-à-d. de l'ordre de quelques semaines, mois, années) après l'exposition répétée ou une surexposition unique à une substance;
- effets cancérigènes chroniques : changement cancérigène qui est associé à une exposition à long terme, habituellement définie en termes d'années ou de durée de vie.

Les équations et les intrants du modèle utilisés pour chaque voie d'exposition se trouvent en général dans le document d'orientation du MEO (MEO 2011). Par ailleurs, on peut aussi consulter les recommandations de Santé Canada (2010a) et de l'EPA (US EPA 2005) quitte à apporter quelques modifications appropriées pour l'application envisagée. Lorsque les estimations de l'exposition sont basées sur les concentrations mesurées dans les tissus, le consultant doit s'assurer que les données d'analyse des échantillons sont représentatives de la concentration à laquelle le récepteur serait exposé au point d'exposition. C'est notamment le cas pour les tissus de poisson (des organismes entiers par rapport à des fractions de filet, avec ou sans peau, etc.), mais cette réserve s'applique également à tous les autres tissus. Le consultant devra justifier le caractère pertinent des échantillons, et la façon dont ils ont été traités en vue d'évaluer l'exposition.

3.4.5.4 *Évaluation de la toxicité*

L'évaluation de la toxicité vise à déterminer les critères d'effet toxicologiques (cancérigènes ou non) et à établir les doses d'exposition en deçà desquelles il est peu probable qu'il y ait des effets nocifs chez les récepteurs sensibles. L'évaluation de la toxicité est requise pour toutes les substances préoccupantes, y compris les aspects suivants :

- documentation des effets nocifs potentiels (c.-à-d. cancérigènes et non cancérigènes) sur les récepteurs humains associés à leur exposition aux substances préoccupantes, compte tenu des

critères d'effet toxicologiques (développement) et de la durée des effets (aigus, subchroniques, chroniques);

- détermination des valeurs de toxicité appropriées, avec la présentation de la relation entre l'ampleur de l'exposition pour les différentes voies et la présence d'effets nocifs pour le récepteur, ainsi que l'analyse de toutes les principales sources d'incertitude.

3.4.5.4.1 Évaluation des risques

On doit présenter un résumé toxicologique détaillé pour chaque PFC, pour étayer les valeurs de référence toxicologiques (VRT) sélectionnées.

3.4.5.4.2 Évaluation de la réponse aux doses

Le MEO n'a pas publié de VRT pour les PFC. Un nombre limité de VRT, surtout pour le PFOS et le PFOA, est disponible dans la documentation de Santé Canada, de l'US EPA et des organismes de réglementation européens. Le consultant devra également indiquer les VRT appropriées pour les PFC, et justifier leur utilisation dans l'évaluation. Pour ce qui est des VRT, on donnera la préférence à celles qui sont publiées par les agences qui ont incorporé les aspects suivants dans l'élaboration de ces VRT (MEO 2005) :

- un mécanisme rigoureux d'évaluation par les pairs, en l'occurrence par des experts crédibles et de multiples organismes de réglementation, instances gouvernementales ou chercheurs universitaires;
- la révision et la mise à jour constantes des VRT, tenant compte des nouvelles études et des progrès scientifiques;
- les VRT publiées ou en cours de publication, ainsi que les bases de sélection des valeurs.

3.4.5.5 *Caractérisation des risques*

La dernière étape dans l'évaluation des risques consiste à comparer les doses d'exposition estimées totales aux VRT qui ont été établies dans l'évaluation de la toxicité. Cette étape de caractérisation des risques permet également d'évaluer la contribution relative à l'exposition totale de chaque voie d'exposition individuelle et de chaque milieu au risque global pour les récepteurs humains. Les risques cancérigènes et non cancérigènes sont estimés séparément au moyen d'équations distinctes. Nous présentons dans les sous-sections suivantes l'approche générale pour ce qui est de l'interprétation quantitative des risques.

3.4.5.5.1 Interprétation quantitative des risques pour la santé humaine

Les risques associés aux effets non cancérigènes individuels sont généralement évalués à l'aide du rapport des doses d'exposition estimées sur les valeurs VRT correspondantes. Ce rapport est exprimé sous forme de quotients de risque (QR) et se calcule comme suit :

$$QR = \frac{\text{Niveau d'exposition}}{VRT} \quad (\text{Équation 2})$$

où :

QR = quotient de risque (sans unité);

Niveau d'exposition = dose d'exposition estimée (c.-à-d. mg/kg/j);

VRT = valeur de référence toxicologique (c.-à-d. mg/kg/j).

Dans le cas d'une substance chimique n'ayant pas d'effet cancérigène, on suppose souvent que 20 % de l'absorption admissible totale est attribuable à une seule source (c.-à-d. eau, sédiments). En d'autres mots, les niveaux d'exposition donnant des valeurs HQ égales ou inférieures à 0,2 sont généralement jugés acceptables. Le consultant devrait déterminer le partage approprié pour les PFC d'après leur présence prévue dans les cinq principaux milieux d'exposition. Le partage sélectionné doit être justifié dans le rapport de l'étape 1. L'interprétation des risques doit tenir compte de l'aspect cumulatif du risque dans le cas des PFC présentant des modes similaires d'action ou opérant sur des organes cibles similaires. Le consultant doit indiquer le caractère additif des risques à l'étape 1.

3.4.5.6 Incertitude associée à l'évaluation des risques

On doit procéder à une analyse des principales sources d'incertitude associées à chaque phase de l'évaluation des risques afin de s'assurer que la caractérisation des risques est à la fois prudente et réaliste. Lorsque les incertitudes sont indiquées, on doit décrire, autant que possible, les approches employées pour réduire l'incertitude.

3.4.6 Approche générale pour l'évaluation des risques pour l'environnement

En règle générale, une évaluation des risques écologiques (ERE) vise à estimer la possibilité que l'exposition des récepteurs aux PFC ait des impacts nocifs dans la zone d'étude. Dans cette section, nous présentons une approche générale pour réaliser une ERE quantitative respectant l'optique des exigences provinciales. Comme il est indiqué dans le document *Procedures for the Use of Risk Assessment under Part XV.1 of the Environmental Protection Act* (MEO 2005), les principaux documents

Plan de travail détaillé pour l'évaluation des risques associés aux PFC – Bassin du cours supérieur de la rivière Welland	Version originale
616807/juillet 2015	Rapport (FINAL)_v.3

pour la réalisation d'une ERE en Ontario sont les documents du CCME intitulés « *Cadre pour l'évaluation du risque écotoxicologique : Orientation générale* » (CCME 1996) et « *Cadre de travail pour l'évaluation du risque écotoxicologique : annexes techniques* » (CCME 1997). Outre ces documents d'orientation, la section 9.2 du document d'orientation MEO 2005 contient une liste détaillée de ressources utiles publiées sur divers aspects des évaluations des risques écologiques. Voici un exemple de documents généralement jugés applicables pour la réalisation des ERE, le cas échéant :

- Plan d'action pour les sites contaminés fédéraux (PASCF) : Document d'orientation sur l'évaluation du risque écotoxicologique (PASCF 2012);
- Plan d'action pour les sites contaminés fédéraux (PASCF), 2010. Document d'orientation sur l'évaluation du risque écotoxicologique, Module 1 : Sélection et interprétation des essais de toxicité;
- Plan d'action pour les sites contaminés fédéraux (PASCF), 2010. Document d'orientation sur l'évaluation du risque écotoxicologique, Module 2 : Sélection ou élaboration de valeurs toxicologiques de référence propres à un site;
- Plan d'action pour les sites contaminés fédéraux (PASCF), 2012. Document d'orientation sur l'évaluation du risque écotoxicologique, Module 3 : Uniformisation des caractéristiques des récepteurs fauniques;
- Plan d'action pour les sites contaminés fédéraux (PASCF), 2013. Document d'orientation sur l'évaluation du risque écotoxicologique, Module 4 : L'évaluation de Causalité;
- Plan d'action pour les sites contaminés fédéraux (PASCF), 2013. Énoncé de travail concernant les évaluations des risques écotoxicologiques dans les sites fédéraux. Module 5 : *Defining Background Conditions and Using Background Concentrations*. Document provisoire publié en avril 2013 (en anglais seulement). (Consulter la version finale si elle est disponible au cours de l'étape 1 de l'évaluation);
- Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME), 2015. Document d'orientation sur l'évaluation du risque écotoxicologique pour les sites contaminés. Document provisoire publié en mars 2015. (Consulter la version finale si elle est disponible au cours de l'étape 1 de l'évaluation).
- British Columbia Ministry of the Environment (2008). Detailed Ecological Risk Assessment (DERA) in British Columbia, Technical Guidance. Science Advisory Board. September;
- United States Environmental Protection Agency (US EPA), 1998. Guidelines for Ecological Risk Assessment;

- Ontario Ministry of Environment (MEO), 2008. Guidelines for identifying, assessing and managing contaminated sediments in Ontario – an integrated approach;
- Chapman PM. 2011. Framework for Addressing and Managing Aquatic Contaminated Sites Under the Federal Contaminated Sites Action Plan (FCSAP). Golder Associates Ltd, Burnaby (BC); and,
- United States Environmental Protection Agency (US EPA), 1993. Wildlife Exposure Factors Handbook.

Vu la date de publication de ces documents, on donnera préséance aux documents du PASCf par rapport à ceux du CCME (qui datent de 1996 et 1997) en cas d'approches contradictoires entre les documents. La structure de base pour réaliser une ERE est similaire à celle d'une ERSH, exception faite que plusieurs sources de données sont incorporées dans la stratégie d'évaluation des risques écologiques.

3.4.6.1 Formulation du problème

L'étape de formulation du problème d'une ERE suit la même séquence que la formulation du problème d'une ERSH détaillée et quantitative, et consiste à déterminer les voies d'exposition, à identifier les récepteurs, à déterminer les unités d'exposition et à établir les risques.

L'évaluation et les points de mesure pour cette ERE sont basés sur l'objectif de gestion visant à maintenir la fonction écologique terrestre et aquatique du site, et à restaurer la fonction écologique dans les zones où la toxicité est inacceptable. Les critères d'effet pour cette ERE comprennent ce qui suit :

- réduction de la survie, de la croissance et de la reproduction des populations aviaires et mammifères non menacées ou en péril, exposées aux PFC pendant un certain temps;
- réduction de la survie, de la croissance et de la reproduction des populations aviaires et mammifères menacées/en péril, exposées aux PFC pendant un certain temps;
- réduction de l'abondance ou de la production de communautés d'invertébrés dans le sol en raison de l'exposition aux PFC;
- réduction de l'abondance des communautés de plantes terrestres en raison de l'exposition aux PFC;
- réduction de l'abondance et de la production des communautés de vie aquatique en raison de l'exposition aux PFC.

Les mesures utilisées pour évaluer les critères d'effet dans cette évaluation seront basées sur plusieurs sources de données. Dans une approche d'évaluation comportant plusieurs sources de données afin d'évaluer les risques, on reconnaît qu'une seule source de données n'offre habituellement pas un degré

acceptable de certitude au sujet de la conclusion finale relative aux risques. Les sources de données comprendront ce qui suit :

- les mesures de l'exposition sont basées sur les concentrations mesurées de PFC dans divers milieux (sols, sédiments, eaux de surface, eaux souterraines, tissus), la modélisation d'aliments (tissus de plantes, tissus d'invertébrés de sols) et les taux d'absorption (c.-à-d. applicables aux mammifères et aux oiseaux);
- mesure des effets basée sur des essais de toxicité et l'évaluation de l'exposition par rapport à des valeurs de références toxicologiques établies en plus des valeurs de référence modélisées.

Les mesures de l'exposition et les composants du programme de sources de données sur les effets sont décrits à la section 4. Les principales composantes utilisées dans la formulation du problème pour une ERE sont décrites dans les sous-sections suivantes :

3.4.6.1.1 Détermination des unités d'exposition

Tout comme pour une ERSR, les unités d'exposition sont généralement déterminées d'après les habitats présents dans la zone d'étude. Une évaluation préliminaire des unités d'exposition indique que trois grandes unités sont présentes, en l'occurrence un habitat riverain, un habitat aquatique et un habitat terrestre. Des études additionnelles (c.-à-d. relevé des espèces qui pourrait définir des sous-zones spécifiques nécessitant une évaluation) pourraient établir des unités d'exposition additionnelles.

3.4.6.1.2 Détermination des récepteurs écologiques

Une description des communautés écologiques dans la zone d'étude sera préparée d'après l'information trouvée dans les rapports d'étude passés, l'information écologique générale sur les régions de l'Ontario et toute observation faite pendant les visites sur place. Les récepteurs écologiques potentiels comprennent :

- les plantes et les invertébrés terrestres;
- les mammifères, les oiseaux, les reptiles, les amphibiens;
- le biote aquatique vivant dans la rivière Welland et à proximité (c.-à-d. benthos, poisson).

3.4.6.1.3 Détermination des voies d'exposition

Les récepteurs écologiques préoccupants peuvent être directement exposés aux PFC par contact direct ou par ingestion. On doit évaluer les autres voies d'exposition potentielles si on les estime importantes

pour les récepteurs dans l'environnement; sinon, on doit les exclure et présenter des justifications claires à cet effet.

3.4.6.1.4 Version préliminaire du modèle de site conceptuel

Un modèle de site conceptuel constitue une relation entre les caractéristiques du site qui donnent lieu à des voies d'exposition complètes entre les substances préoccupantes et les récepteurs. Le MSC incorpore les sources des substances préoccupantes, les processus qui influent sur leur devenir et leur transport, ainsi que les diverses voies d'exposition à celles-ci. Un nombre important d'espèces en péril peuvent être présentes dans la zone d'étude. Un relevé des espèces devra être réalisé dans le cadre de l'évaluation des risques, afin de déterminer la présence de ces espèces dans la zone d'étude. Compte tenu de l'information disponible et en faisant l'hypothèse que les FFTA sont une source de substances préoccupantes, nous présentons ci-dessous les caractéristiques générales des MSC écologiques.

Modèle de site conceptuel écologique – Environnement aquatique

Les récepteurs aquatiques peuvent être exposés aux PFC par interaction avec les particules sur lesquelles les PFC sont absorbés, et le ruissellement de la phase dissoute vers les affluents du cours supérieur de la rivière Welland, le suintement des eaux souterraines vers les eaux de surface des PFC en phase dissoute, l'écoulement vers l'aval des PFC en phase dissoute dans les eaux de surface et les sédiments en suspension, ainsi que l'absorption et le transfert trophique des PFC dans les aliments. L'environnement aquatique comprend le système lotique de la rivière et de ses affluents, dans la zone d'évaluation des risques, ainsi qu'une zone lentique additionnelle (lac Niapenco) dans l'ensemble de la zone d'étude. Les récepteurs comprennent autant de larges groupes de récepteurs que des espèces individuelles nécessitant un fort degré de protection, comme les espèces en péril. Voici la liste préliminaire des récepteurs du réseau trophique aquatique :

- communautés de macro-invertébrés benthiques, avec prise en compte de la mulette feuille d'érable;
- communautés de macrophytes;
- communautés de planctons;
- communautés de poissons, avec prise en compte du brochet vermiculé;
- amphibiens et reptiles, avec prise en compte de la chélydre serpentine, de la tortue géographique et de la salamandre de Jefferson (reproduction);
- oiseaux herbivores, omnivores et piscivores;
- mammifères herbivores, omnivores et piscivores.

Modèle de site conceptuel écologique – Environnement terrestre

L'environnement terrestre comprend les zones riveraines semi-aquatiques, ainsi que la zone riveraine proprement dite, et les hautes terres définies par leur emplacement au-dessus du niveau des hautes eaux dans la zone d'étude. L'exposition des récepteurs terrestres aux PFC dans les zones riveraines peut se produire par interaction avec l'environnement aquatique ou par exposition directe aux PFC dans les zones périodiquement inondées. Dans ce dernier cas, l'exposition peut se faire par contact avec les particules ayant absorbé des PFC (p. ex., sédiments) et les PFC en phase dissoute dans les eaux de surface, par contact avec les eaux souterraines suintantes ou par ingestion d'aliments. Dans les zones des hautes terres, les récepteurs peuvent être exposés par une interaction avec les eaux souterraines ou le sol. La zone visée par l'évaluation des risques dans les hautes terres devrait être plus petite que la zone riveraine visée par cette même évaluation, bien qu'il n'y ait pas de données actuellement pour évaluer les limites de la zone des hautes terres. Les récepteurs comprennent autant les grands groupes de récepteurs que les espèces individuelles nécessitant un fort degré de protection, comme les espèces en péril. Voici la liste préliminaire des récepteurs du réseau trophique terrestre riverain :

- communautés d'invertébrés terrestres;
- communautés de plantes, avec prise en compte des espèces indiquées à la section 4.2.1.5;
- amphibiens et reptiles, avec prise en compte de la salamandre de Jefferson;
- oiseaux herbivores, omnivores et carnivores, avec prise en compte de la mésange bicolore;
- mammifères herbivores, omnivores et carnivores.

La liste préliminaire des récepteurs dans le réseau trophique terrestre des hautes terres est la suivante :

- communautés d'invertébrés terrestres;
- communautés de plantes, avec prise en compte des espèces indiquées à la section 4.2.1.5;
- amphibiens et reptiles, avec prise en compte de la salamandre de Jefferson, de la couleuvre tachetée et de la couleuvre mince du Nord;
- oiseaux herbivores, omnivores et carnivores, avec prise en compte de la paruline polyglotte et le goglu des prés;
- mammifères herbivores, omnivores et carnivores, avec prise en compte du campagnol sylvestre.

3.4.6.2 *Évaluation de l'exposition*

Les récepteurs écologiques sont généralement groupés au niveau de la communauté et une évaluation des risques écologiques (ERE) est habituellement réalisée pour toutes les espèces de la communauté, compte tenu du temps requis et des coûts importants associés à l'évaluation des espèces individuelles.

3.4.6.2.1 Caractérisation des récepteurs

Dans une ERE, la caractérisation des récepteurs porte sur : 1) les récepteurs écologiques multiples, 2) les voies d'exposition potentielles, et 3) les impacts environnementaux potentiels. Les récepteurs potentiels sur le site et à l'extérieur de celui-ci peuvent être évalués composantes valorisées de l'écosystème (CVE). Le document du CCME de 1996, intitulée « *Cadre pour l'évaluation du risque écotoxicologique : orientation générale* » offre les directives suivantes pour l'identification des CVE, lesquelles :

- présentent une importance pour les populations humaines;
- ont une valeur économique et/ou sociale;
- ont une importance écologique intrinsèque;
- servent de repères à partir desquels les impacts du développement peuvent être évalués, y compris les changements dans les politiques de gestion ou de réglementation.

3.4.6.2.2 Analyse des voies d'exposition

Cette étape vise à déterminer les voies d'exposition qui sont jugées complètes ou potentiellement complètes, sans nécessiter de mesures de gestion des risques. Si on veut éliminer de l'évaluation toute voie que l'on peut prévoir d'après les propriétés de la substance chimique et la géologie du site, il faut présenter une justification sous forme de données d'évaluation du site propres à cette voie. On trouvera une analyse détaillée des exigences dans le document MEO 2005, et elles comprennent en général les composantes suivantes : 1) les voies d'exposition préoccupantes selon le modèle conceptuel du site écologique, 2) les sources de tous les rejets potentiels, 3) les milieux récepteurs potentiels, 4) les propriétés de transport et de devenir physiques des substances chimiques préoccupantes, 5) les points d'exposition, et 6) les voies d'exposition.

3.4.6.2.3 Évaluation et mesure des critères d'effet

Les critères d'effet évalués sont généralement les ressources écologiques à protéger, consistant en une entité écologique et une caractéristique de l'entité qu'il est important de protéger (US EPA 1997). Les risques pour les critères d'effet visés par l'évaluation sont déterminés par la mesure des effets (c.-à-d. les résultats de toxicité), la mesure de l'exposition (c.-à-d. la concentration chimique dans des milieux sélectionnés) ou la mesure des caractéristiques de l'écosystème et des récepteurs (US EPA 1998). Plus précisément, les mesures suivantes des critères d'effet seront envisagées pour différents récepteurs écologiques :

Plan de travail détaillé pour l'évaluation des risques associés aux PFC – Bassin du cours supérieur de la rivière Welland	Version originale
616807/juillet 2015	Rapport (FINAL)_v.3

- les valeurs de référence toxicologique que sont la dose sans effet nocif observé (DSENO) ou la dose minimale entraînant un effet nocif observé (DMENO), si elles sont disponibles, pour les récepteurs mammifères et aviaires. On accordera dans l'ERE la préférence aux valeurs de référence toxicologiques (VRT) exprimées en centiles de la concentration entraînant un effet, qui sont pertinentes pour les critères d'effet devant être protégés;
- protection au niveau de la communauté (c.-à-d. CL₅₀ et CE₅₀) ou DMENO basées sur les niveaux supérieurs d'organisation biologique pour les invertébrés terrestres, les plantes et le biote aquatique. D'autres doses entraînant un effet, exprimées en centiles, peuvent être utilisées dans l'ERE avec des justifications appropriées (c.-à-d. des valeurs basées sur l'utilisation des terres ou les communautés à protéger).

3.4.6.2.4 Estimations de l'exposition

L'estimation de l'exposition désigne la quantification de l'exposition pour les récepteurs, c'est-à-dire le calcul de l'absorption, du taux d'absorption ou de la dose cible livrée pour chaque voie d'exposition potentiellement complète, et qui peut comprendre les composantes suivantes (MEO 2005) :

- la concentration de l'exposition;
- le taux de contact;
- la durée totale de l'exposition.

Lorsque les estimations de l'exposition sont basées sur les concentrations mesurées dans les tissus, le consultant doit s'assurer que les données d'analyse de l'échantillon sont représentatives de la concentration au point d'exposition à laquelle le récepteur écologique sera exposé. Le consultant devra justifier la pertinence des échantillons utilisés pour l'évaluation de l'exposition, et la façon dont ils ont été traités.

3.4.6.3 Évaluation du danger

Une évaluation de la toxicité détermine les critères d'effet toxicologiques et établit les doses d'exposition en dessous desquelles il est peu probable qu'il y ait des effets nocifs chez les récepteurs sensibles. En l'absence de VRT acceptées par la province pour les PFC, on doit réaliser une recherche dans la littérature comme il est décrit à la section 4 du présent rapport.

3.4.6.4 Caractérisation des risques

Les risques potentiels que posent les substances chimiques préoccupantes à chaque récepteur écologique sont évalués au moyen d'un quotient de risque (QR), qui se calcule sous forme du rapport de

Plan de travail détaillé pour l'évaluation des risques associés aux PFC – Bassin du cours supérieur de la rivière Welland 616807/juillet 2015	Travaux publics et Services gouvernementaux Canada	Version originale Rapport (FINAL)_V.3
--	--	--

l'estimation de l'exposition totale et de la valeur de référence toxicologique appropriée, comme dans l'équation suivante :

$$QR = \frac{\text{Niveau d'exposition}}{VRT} \quad (\text{Équation 3})$$

où :

QR = quotient de risque (sans unité);

Niveau d'exposition = dose d'exposition estimée (c.-à-d. mg/kg/j);

VRT = valeur de référence toxicologique (c.-à-d. mg/kg/j).

Pour chaque récepteur et substances chimiques préoccupantes, les doses d'exposition donnant des valeurs QR égales ou inférieures à un (1) sont généralement jugées acceptables. Il y a lieu également d'évaluer l'ampleur des estimations des risques possibles, ainsi que leurs incertitudes associées.

On prévoit que l'estimation des risques potentiels, dans l'ERE, sera basée sur le poids de la preuve, et d'autres sources de données seront prises en compte dans la conclusion finale au sujet des risques.

3.4.7 Gestion des risques

Les résultats de l'évaluation finale, détaillée et quantitative des risques serviront à recommander s'il y a lieu de prendre ou non des mesures de gestion des risques afin de protéger les récepteurs humains et l'environnement. Si des mesures de gestion des risques sont recommandées, on devra présenter les différentes options possibles dans le rapport de l'évaluation finale, détaillée et quantitative des risques, présenté à la fin de l'étape 2.

4 MISE EN ŒUVRE DE L'ÉTUDE DU SITE ET DE L'ÉVALUATION DES RISQUES

4.1 Étapes de travail

Les tâches seront réalisées en deux (2) étapes (voir le tableau V ci-dessous).

- L'étape 1 consiste à examiner les données de fond, définir l'information comme les critères seuils et les valeurs de référence toxicologiques, obtenir les accès aux propriétés et procéder à une évaluation provisoire, détaillée et quantitative des risques. Cette évaluation présentera des recommandations et des estimations de coût pour les éléments du programme de réduction des incertitudes liées aux lacunes dans les données et à l'évaluation des risques, éléments qui seront évalués à l'étape 2.
- L'étape 2 consiste en une évaluation finale, détaillée et quantitative des risques s'appuyant sur une évaluation de la réduction des incertitudes et des lacunes, laquelle devrait comporter des raffinements aux programmes réalisés à l'étape 1. Les résultats seront utilisés pour recommander si des mesures de gestion des risques sont nécessaires pour protéger les récepteurs humains et l'environnement naturel dans la zone finale d'évaluation des risques. Si la gestion des risques soit recommandée, des options potentielles appropriées de gestion des risques seront identifiés dans le rapport final, y compris les estimations de coût et des calendriers provisoires en vue de la mise en œuvre de l'évaluation. Dans les sous-sections suivantes, nous décrivons les différentes tâches à réaliser pour chaque étape.

Tableau V : Échelonnement des tâches

Tâche	Étape	Description
Détermination des critères seuils, des valeurs de référence toxicologiques et des facteurs de transfert	1	Ce sera l'étape initiale du travail visant à déterminer des limites potentielles en évaluation des risques.
Relevé (préliminaire) des ressources écologiques et des espèces	1	Les résultats seront utilisés pour raffiner la liste des CVE et les unités d'exposition dans la zone d'évaluation des risques (figure 1B) pour l'ERE.

Évaluation de la toxicité pour les sédiments	1	Les résultats seront utilisés comme source de données pour déterminer les zones de sédiments touchés dans la zone d'étude.
Évaluation de la structure des communautés benthiques	1	Les résultats seront utilisés comme deuxième source de données pour déterminer les zones de sédiments touchés dans la zone d'étude.
Évaluation de la toxicité des eaux de surface	1	Les résultats seront utilisés comme source de données pour déterminer la présence ou les zones d'eaux de surface touchées dans la zone d'étude.
Analyse des résidus dans les tissus	1	Les résultats seront utilisés comme source de données pour déterminer si des taux d'absorption importants sont présents (par comparaison aux recommandations sur les résidus limités dans les tissus) et fournir des données pour les concentrations aux points d'exposition qui seront utilisées dans l'évaluation des risques.
Étude de la qualité des sols et des eaux souterraines	1	Les résultats seront comparés aux recommandations disponibles pour l'environnement et la santé humaine afin d'évaluer les exigences de définition de l'étape 2, s'il y a lieu. Cette étude ciblera les limites de la propriété de l'AIH afin d'évaluer la migration hors site des PFC.
Rapports	1 – Rapport sur l'évaluation provisoire, détaillée et quantitative des risques et les lacunes dans les données	Le rapport de l'étape 1 couvrira tous les aspects des études de l'étape 1, et présentera une évaluation provisoire, détaillée et quantitative des risques. Le rapport de l'étape 1 permettra de déterminer s'il y a des exigences additionnelles d'échantillonnage pour les études de l'étape 2, d'après les lacunes dans les données relevées dans le rapport sur l'évaluation provisoire, détaillée et quantitative des risques.
Études supplémentaires	2	<p>Selon les résultats de l'étape 1, des études supplémentaires peuvent être requises pour déterminer les incertitudes associées à l'évaluation des risques, ou encore raffiner les limites de la zone d'étude. Les études supplémentaires potentielles sont décrites ci-dessous.</p> <p>Un relevé des oiseaux nicheurs (au besoin), un relevé des chauves-souris (au besoin) et un relevé additionnel des communautés de plantes pourraient être requis pour raffiner la liste des récepteurs pour l'évaluation détaillée et quantitative des risques.</p> <p>Une évaluation additionnelle de la chimie des sédiments, des communautés benthiques et de la toxicité pourrait être requise, selon les lacunes relevées à l'étape 1 dans les données de l'évaluation des risques (c.-à-d. absence de lien clair entre les effets et les concentrations de PFC).</p> <p>Une évaluation additionnelle de la toxicité et de la chimie de surface pourrait être requise, selon les lacunes dans les données de l'évaluation des risques (c.-à-d. absence de lien clair entre les effets et les concentrations de PFC).</p> <p>Des échantillons additionnels peuvent être requis si plusieurs unités d'exposition doivent être évaluées en fonction de concentrations à des points d'exposition distincts.</p>
Relevé des ressources écologiques et des espèces		
Évaluation raffinée des sédiments		
Évaluation raffinée des eaux de surface		
Analyse additionnelle des tissus		

Étude de la qualité des sols et des eaux souterraines		Au besoin, d'après les études de l'étape 1, la qualité des sols et des eaux souterraines hors site sera évaluée afin de déterminer les concentrations aux points d'exposition et l'étendue des impacts, données nécessaires pour la modélisation du devenir et du transport.
Rapports	2 – Évaluation des risques détaillée et quantitative	Le rapport de l'étape 2 couvrira tous les aspects des études réalisées au cours de cette étape, ainsi qu'une évaluation détaillée et quantitative des risques.

4.2 Critères seuils pour les substances chimiques et VRT pour les PFC

Diverses valeurs de référence pour la santé humaine – tissus (consommation de poisson), contact avec le sol, ingestion d'eau – sont disponibles pour un nombre limité de PFC (voir l'annexe B). Nous présentons ci-dessous un résumé des critères seuils disponibles.

Tableau VII : Résumé des critères seuils disponibles pour la santé humaine

PFC	Eau potable	Contact avec le sol	Inhalation (Particules)	Contact avec les sédiments	Consommation de poisson	Consommation de produits maraîchers/gibier
PFBA	X	X				
PFPeA	X					
PFHxA	X	X				
PFHPA	X	X				
PFOA	X	X				
PFNA	X	X				
PFDA	X	X				
PFUnA	X	X				
PFDoA	X	X				
PFBS	X	X				
PFHxS	X	X				
PFOS	X	X			X	
PFOSA	X	X				

Remarque : Un « X » dans une cellule indique qu'il y a au moins un critère seuil disponible. L'évaluateur des risques devra confirmer que ce critère convient aux fins de dépistage.

Il faudra, dans la mesure du possible, déterminer les critères seuils pour la santé humaine pour les voies d'exposition potentielles. Pour ce faire, il faudra au minimum déterminer les valeurs de référence toxicologiques et calculer les critères.

Diverses valeurs de référence pour l'environnement – tissus (poisson et régime alimentaire), vie aquatique (eaux douces), sols (pour protéger la vie aquatique contre le matériel érodé), eaux souterraines (migration vers les eaux de surface) – sont disponibles pour un nombre limité de PFC (voir l'annexe B). Nous présentons ci-dessous un résumé des critères seuils disponibles.

Tableau VIII : Résumé des critères seuils disponibles pour l'environnement

PFC	Eaux de surface	Tissus de poisson	Résidus dans les tissus	Sédiments	Eaux souterraines	Sols
PFBA						
PFPeA						
PFHxA						
PFHPA						
PFOA				X ¹		
PFNA						
PFDA						
PFUnA						
PFDoA						
PFBS						
PFHxS						
PFOS	X	X	X	X ¹	X	X
PFOSA						X

Remarque : Un « X » dans une cellule indique qu'il y a au moins un critère seuil disponible. L'évaluateur des risques devra confirmer que ce critère convient aux fins de dépistage. ¹ Sédiments marins.

Les données publiées dans la littérature permettent de déterminer les critères pour le PFBS et le PFOA dans les sols, ainsi qu'un critère d'exposition chronique dans les eaux de surface pour le PFOA. Exception faite de quelques critères pour les sédiments marins, il n'y a pas de critères pour les sédiments d'eaux douces. On déterminera les facteurs de transfert qui seront utilisés pour l'évaluation de dépistage initiale seront déterminés, ainsi que les lacunes d'après la définition inadéquate des facteurs de transfert pour les analytes d'intérêt. L'incertitude à l'égard de la modélisation de l'absorption ou du transfert est considérable, compte tenu des facteurs limités sur l'absorption publiés dans la littérature, et il sera donc préférable de mesurer directement les résidus dans les tissus. Tout comme avec les critères seuils limités pour la santé humaine, il faudra déterminer les valeurs de référence toxicologiques, les justifier et calculer les critères, dans la mesure du possible.

4.3 Relevé des ressources écologiques et des espèces

Plusieurs espèces en péril peuvent être présentes dans la zone d'étude, bien que seules quelques espèces aient été observées, et pas nécessairement dans la zone d'évaluation des risques. Une évaluation des ressources écologiques et des espèces sera réalisée afin de déterminer les composantes valorisées de l'écosystème qui seront évaluées dans le cadre de l'ERE, et pour fournir des données afin de comparer les caractéristiques du site par rapport aux conditions de référence. La portée du travail pour les relevés des espèces à l'étape 2 sera définie à la fin de l'étape 1, compte tenu des résultats de cette étape. Le relevé de l'étape 1 est décrit dans le présent document.

4.3.1 Exigences relatives au relevé de l'étape 1

Cette évaluation devrait comprendre un relevé sur le terrain réalisé sous la direction d'un biologiste qualifié afin de relever la présence et la répartition spatiale des ressources (p. ex., communautés de plantes) et de récepteurs (faune) dans les unités d'exposition terrestres et riveraines dans la zone d'évaluation des risques, selon les définitions données aux figures 10 et 11. L'identification des espèces aquatiques figurant sur les listes serait également réalisée par un examen de la littérature et des observations directes, dans la mesure du possible. Les résultats de cette étude serviraient ensuite à formuler le problème et évaluer l'exposition. On présume que le relevé serait réalisé dans la zone des hautes terres, immédiatement adjacente à l'AIH et aux zones riveraines et aquatiques le long des affluents drainant les FFTA, en plus du cours supérieur de la rivière Welland en aval du confluent de ces affluents, avec les plans d'eau d'ordre supérieur et les stations de référence.

On prévoit qu'il faudra réaliser de nombreux relevés pour couvrir entièrement les habitats et les récepteurs, si des informations additionnelles sont requises après l'étape 1. Le relevé préliminaire de l'étape 1 devrait porter sur l'évaluation des habitats et l'identification des espèces, compte tenu des travaux réalisés sur le terrain, des études de bureau et des communications avec les organisations pertinentes. Les relevés de l'étape 1 seront limités à 3 m dans la zone terrestre environnante par rapport aux limites des berges touchées par les eaux le long des affluents évalués. Des relevés ultérieurs (étape 2) seraient réalisés au besoin pour terminer le relevé des oiseaux nicheurs et crépusculaires, le relevé des chauves-souris, le relevé des salamandres (p. ex., la salamandre de Jefferson) et des relevés additionnels de plantes afin de couvrir différentes périodes de floraison, et pourraient se prolonger davantage jusque dans les parties terrestres de la zone d'évaluation des risques. Les relevés de l'étape 2, s'ils sont requis, seront indiqués par le consultant à l'étape 1 dans le rapport provisoire d'évaluation détaillée et quantitative des risques.

On doit vérifier si les espèces et les communautés végétales observées figurent dans le Registre public des espèces en péril (*Loi sur les espèces en péril* – LEP), sur la Liste des espèces en péril en Ontario –

Plan de travail détaillé pour l'évaluation des risques associés aux PFC – Bassin du cours supérieur de la rivière Welland	Version originale
616807/juillet 2015	Rapport (FINAL)_v.3

LEPO (Règlement de l'Ontario 230/08) et dans l'explorateur de biodiversité du Centre d'information sur le patrimoine naturel (CIPN). On doit également consulter des ressources additionnelles, par exemple Oldham (2010), Oldham et Brinker (2009), Bakowsky (1996), NPC (2006-2009) et des ressources additionnelles disponibles par l'intermédiaire du Hamilton Naturalists Club. Toutes les espèces provinciales à identifier comprennent les espèces en péril (voir la LEPO), en plus des composants ayant la cote S1 à S3 selon le CIPN. Les espèces préoccupantes pour ce qui est de la conservation régionale peuvent être trouvées dans les ressources additionnelles indiquées ci-dessus (p. ex., NPC 2006-2009).

À l'étape 1, le programme sur le terrain vise à obtenir des données sur les concentrations aux points d'exposition en vue de l'évaluation provisoire, détaillée et quantitative des risques et d'obtenir l'information nécessaire sur les espèces et les habitats afin d'identifier les récepteurs et les critères d'effet, et d'établir les objectifs pour l'évaluation des risques. L'étape 1 fournira également les études nécessaires pour effectuer une ERE basée sur le poids de la preuve, et permettre la comparaison des données du site par rapport aux conditions de référence. D'après les résultats de l'étape 1, des relevés additionnels conçus pour évaluer d'autres sources de données pourraient être requis pour l'étape 2. La nécessité d'évaluer d'autres sources de données afin de raffiner l'évaluation des risques sera établie par le consultant au cours de l'évaluation provisoire, détaillée et quantitative des risques de l'étape 1. Ce besoin d'évaluation additionnelle dépendra de la réduction de l'incertitude dans les estimations des risques ou de la nécessité, au besoin, de combler les lacunes dans les données pour obtenir une évaluation informée des risques.

4.3.1.1 *Végétation*

Les travaux de classification, de cartographie et d'évaluation des communautés végétales dans la zone d'étude seront réalisés selon la nomenclature figurant dans la Classification des terres écologiques du sud de l'Ontario (Lee et coll., 1998). Certaines espèces de plantes vasculaires peuvent être identifiables seulement pendant des périodes limitées de l'année. Le calendrier des relevés de plantes vasculaires particulières (dont la présence est connue ou présumée sur le site) doit être établi à l'étape 1 de l'évaluation des risques. Le relevé des plantes vasculaires permettra de dresser une liste des espèces de plantes vasculaires observées sur le site (avec le nom vernaculaire et le nom scientifique), y compris leur statut sur les listes régionales, provinciales et fédérales. De plus, on devra également indiquer l'abondance relative et l'étendue en superficie (sous forme de carte avec base orthophotographique) pour chaque espèce sur le site. On consignera les coordonnées GPS des endroits occupés par les espèces rares.

4.3.1.2 Oiseaux

Un relevé des oiseaux nicheurs sera réalisé à l'intérieur des limites du site, selon les procédures de l'Atlas des oiseaux nicheurs de l'Ontario (AONO, 2001), y compris les observations ponctuelles et accidentelles. Les stations représentatives des différents habitats au sein du site doivent être indiquées à l'étape 1 et retenues pour les relevés ponctuels (à l'étape 1 et peut-être à l'étape 2). Le relevé des espèces réalisé à l'étape 1 doit également déterminer si l'utilisation de bandes enregistreuses sera requise à l'étape 2 pour identifier les espèces qui ne manifestent pas directement leur présence. Les points d'observation doivent être séparés de plus de 100 m, afin d'éviter le surdénombrement. La zone d'évaluation des risques comporte en général deux types d'habitats généraux, à savoir des habitats agricoles et des habitats forestiers isolés. Aux fins des estimations, on évaluera un (1) habitat forestier et quatre (4) habitats agricoles à l'étape 1 (figure 11). Le personnel réalisant l'étude sur le terrain doit avoir de l'expérience et une bonne capacité d'identification des chants d'oiseau.

4.3.1.3 Petits mammifères

Une liste des mammifères qui peuvent être présents sur le site ou à proximité doit être compilée à partir de diverses sources, notamment l'Atlas des mammifères de l'Ontario (Dobbyn, 1994), le CIPN, la liste de la LEP et les cartes des territoires fréquentés par les espèces en péril de l'Ontario, dans le cadre de l'étape 1. Le MRN (2000) fournit des renseignements additionnels sur les préférences en matière d'habitat et les habitudes des mammifères de l'Ontario. Les observations fortuites des mammifères (c.-à-d. observations, pistes, déchets, liteaux, etc.) et leurs habitats doivent être consignés pour chaque visite sur le terrain. À l'étape 1, le relevé des petits mammifères comprendra un programme de capture d'animaux vivants, en partie pour le prélèvement de tissus et pour déterminer les concentrations aux points d'exposition en vue de l'évaluation provisoire détaillée et quantitative des risques. Pour ce qui est de l'échantillonnage des tissus de petits mammifères, on ciblera les souris, les campagnols et les musaraignes. Treize (13) stations feront l'objet d'évaluations le long de la route de relevé des espèces et des habitats (figure 11). Les observations des types d'habitat présents sur le site et dans les environs doivent être combinées aux renseignements sur la présence des espèces locales, afin d'évaluer les espèces potentiellement présentes.

À l'étape 1, le relevé des mammifères portera sur l'identification des espèces et le prélèvement des tissus. On devrait conserver les tissus provenant des emplacements de référence et un sous-ensemble des points d'échantillonnage sur le site. Sur le site, les échantillons doivent être prélevés le long d'un gradient d'exposition pour ne pas se retrouver avec des données biaisées sur les tissus en raison d'un nombre restreint d'emplacements. Il faudra obtenir des tissus provenant des stations de référence pour déterminer si les concentrations de PFC dans l'alimentation des proies diffèrent statistiquement de celles

des conditions de référence. Les emplacements des échantillons sur le site se trouveront à moins de 3 m de la route de relevé des espèces et des habitats à l'étape 1 (figure 11). On consignera le poids et l'espèce des spécimens individuels. Les spécimens capturés seront marqués de façon temporaire et relâchés vivants sur le site si l'échantillonnage couvre plus d'une période de piégeage. Il faudra probablement établir un plan de soin et de manipulation des animaux et un permis de prélèvement de données scientifiques pour faire ce travail. Les délais pour l'approbation des permis varient. Le consultant devra faire la demande des permis dans les 2 semaines suivant l'adjudication du contrat.

Les évaluations de l'étape 2 peuvent consister en relevés exprimé en terme de capture par effort d'unité (CPUE) de petits mammifères afin d'évaluer indirectement les différences d'abondance de petits mammifères entre les emplacements de site et les emplacements de référence. On pourrait également obtenir à l'étape 2 une source de données biologiques rigoureuses, par exemple sous forme de capture d'animaux pour des études histologiques et biochimiques (biomarqueurs pour déterminer le niveau d'exposition ou l'effet), de détermination de l'abondance et de la diversité par des techniques d'évaluation démographique plus intenses, ou encore d'évaluation du succès de la reproduction (examen des nids), si cela est justifié par le consultant dans le rapport de l'étape 1.

4.3.1.4 *Herpétofaune*

Une liste des reptiles et amphibiens (herpétofaune) pouvant être présents sur le site doit être compilée à l'étape 1 à partir des renseignements disponibles, notamment Oldham et Weller (2000), Ontario Nature (2013), en plus données du CIPN, de la liste de la LEP et des cartes d'habitats des espèces en péril en Ontario. Le personnel travaillant sur le terrain doit également consigner toute autre faune observée ou identifiée de façon fortuite, le long de la route du relevé des espèces et des habitats (figure 11). En raison des contraintes saisonnières de l'étape 1, il ne sera pas possible de procéder à un relevé détaillé de l'herpétofaune. Si un relevé plus détaillé est requis à l'étape 2, le rapport de l'évaluation provisoire, détaillée et quantitative des risques de l'étape 1 devrait le justifier.

Pour les visites sur le terrain à l'étape 1 et les visites sur le terrain potentielles à l'étape 2, on doit garder à l'esprit que les relevés des amphibiens être nécessaires trois fois par année, selon les principales périodes de reproduction. Le personnel sur le terrain réalisant le relevé des amphibiens doit pouvoir identifier au son toutes les espèces que l'on s'attend à trouver sur le site. Le maximum de l'activité de reproduction dépend de la température; par conséquent, les visites sur le terrain seront tributaires des conditions météorologiques prévues. La présence ou l'absence de la salamandre peut être déterminée dans le cadre d'un relevé visuel en marchant, de préférence une soirée de printemps humide ou pluvieuse, pendant la première période de relevé des amphibiens. On peut également observer la masse des œufs en marchant sur le site. Pour ce qui est du relevé visuel des tortues, on doit également

rechercher les individus en train de prendre le soleil au printemps ou au début de l'automne. Pour les relevés des serpents, le meilleur moment est au début du printemps jusqu'au milieu de l'été, pour observer les individus prenant le soleil, bien qu'en marchant sur le site à d'autres moments de l'année, on doit demeurer à l'affût pour des observations fortuites. La durée prévue pour l'étape 1 ne permettra pas de faire plusieurs visites de ce type par année, bien que l'on puisse obtenir suffisamment de renseignements à l'étape 1, de sorte qu'il ne sera pas nécessaire de procéder à des relevés additionnels, compte tenu de la valeur additionnelle qu'ils pourraient apporter à l'évaluation des risques.

4.3.1.5 *Poissons et organismes benthiques*

Les renseignements disponibles sur l'habitat des poissons et les communautés benthiques doivent être évalués à l'étape 1 afin de déterminer les exigences relatives au relevé de l'habitat et des communautés de poissons. Le présent plan de travail contient des renseignements préliminaires. Un relevé préliminaire sera réalisé à l'étape 1. À tout le moins, on recueillera des données sur les habitats et les communautés seront pendant la réalisation des autres tâches sur le terrain (observations fortuites pendant les évaluations terrestres et les programmes d'échantillonnage de tissus ou de sédiments). Les relevés aquatiques doivent suivre les recommandations de Stanfield (2013), avec les modifications appropriées pour le travail envisagé. À l'étape 1, chaque emplacement de relevé (benthos) devra couvrir une longueur minimale de 10 m aux stations d'échantillonnage des sédiments indiquées à la figure 11, bien que l'on puisse apporter des ajustements compte tenu des caractéristiques des affluents et de la nécessité d'uniformiser l'échantillonnage entre les emplacements, afin d'éviter les biais dans les mesures d'abondance et de densité. Un permis de prélèvement de données scientifiques, délivré par le ministère de l'Environnement de l'Ontario, est requis pour tout échantillonnage de poisson, et un permis fédéral selon la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) est requis si une espèce figurant sur les listes de la *Loi sur les espèces en voie de disparition* de l'Ontario est présente, ou encore il faut avoir un permis provincial selon la *Loi sur les espèces en voie de disparition* si on prévoit capturer un spécimen d'une espèce figurant sur les listes provinciales. Le relevé des communautés benthiques doit être réalisé selon les protocoles du Réseau ontarien de biosurveillance du benthos. D'après la taille des cours d'eau dans la zone d'étude, on estime qu'il est faisable de réaliser un échantillonnage du benthos en utilisant la technique botte-filet mobile/transect. L'évaluation du site doit comporter une évaluation visant à déterminer la présence et à identifier les moules, lesquelles peuvent être présentes sous la surface des sédiments, et ne pas être apparentes à l'examen visuel lorsque l'on réalise un programme d'échantillonnage du benthos. Des moules ont été observées dans les parties amont du bassin de la rivière Welland, mais pas dans le site d'étude, d'après des évaluations passées limitées (Morris et coll., 2012). À l'étape 1, le relevé des poissons se fera par des observations fortuites et par piégeage. Les pièges seront placés à proximité des emplacements de relevé des petits mammifères indiqués à la figure 11. Si des méthodes plus

exhaustives (c.-à-d. pêche à l'électricité) sont jugées requises, le consultant devra indiquer dans le rapport de l'étape 1 des recommandations, un calendrier et une estimation des coûts. Tous les affluents drainant l'AIH sont considérés comme un habitat du brochet vermiculé, et l'utilisation des affluents par cette espèce peut varier selon les saisons. Le consultant devrait consulter le *Protocole pour la détection d'espèces de poissons en péril dans la région des Grands Lacs de l'Ontario (RGLO)*, qui présente des recommandations pour les relevés de poissons.

Si un relevé plus détaillé est requis à l'étape 2, il faudra alors évaluer les communautés et les habitats aux moments les plus appropriés selon les diverses espèces, au cours de l'année.

4.4 Toxicité des sédiments

Les essais en laboratoire sur la toxicité des sédiments seront réalisés à l'étape 1 pour fournir des données permettant d'évaluer les risques potentiels que représente l'exposition de la vie aquatique aux sédiments. Il n'existe pas de critères pour les sédiments en eaux douces pour les PFC, et il n'est donc pas possible de mesurer les effets basés sur des valeurs de référence toxicologiques établies. On trouvera des recommandations sur les niveaux acceptables d'effets dans plusieurs documents : Orientation du PASCFC sur l'ERE, Recommandations provisoires du CCME pour l'ERE et *Framework for Addressing and Managing Aquatic Contaminated Sites* (Chapman, 2011).

Les essais de toxicité des sédiments seront réalisés conformément aux méthodes d'essais prescrites par Environnement Canada et le MEO, à savoir :

- Environnement Canada, 1997. Méthode d'essai biologique. Essai de survie et de croissance des larves dulcicoles de chironomes (*Chironomus tentans* ou *Chironomus riparius*). SPE 1/RM/32, décembre 1997;
- Environnement Canada, 2013. Méthode d'essai biologique. Essai de survie et de croissance de l'amphipode dulcicole *Hyaella azteca* dans les sédiments et l'eau. SPE 1/RM/33, deuxième édition, janvier 2013;
- Bédard, D., A. Hayton et D. Persaud. 1992. MOE Laboratory Sediments Biological Testing Protocol, ministère de l'Environnement de l'Ontario, Toronto (Ontario). 23 p. Essai de toxicité sur des sédiments entiers pour la bioaccumulation et la survie du mené tête-de-boule sur 21 jours (essai létal/sublétal chronique).

Les échantillons prélevés sur les sites de référence, en plus des échantillons prélevés sur le site, feront l'objet d'essais de toxicité pour obtenir une base de comparaison des effets. Il faudra caractériser les propriétés physico-chimiques des sédiments pour déterminer les facteurs confusionnels potentiels

(c.-à-d. les différences dans les niveaux de nutriments potentiellement dues au ruissellement agricole et qui pourraient influencer sur les résultats des essais de toxicité). Les paramètres physico-chimiques suivants des sédiments seront caractérisés :

- granulométrie (tamis + densimètre);
- nitrate;
- nitrite;
- azote total Kjeldahl;
- ammoniac;
- pesticides organochlorés;
- métaux (y compris le sodium et le phosphore);
- glycol;
- carbone organique total (COT);
- PFC.

Quatre (4) emplacements de référence (REF-1, REF-2, REF-3, REF-4) et huit (8) points d'échantillonnage dans la zone d'évaluation des risques (SITE-1 à SITE-8) feront l'objet d'essais de toxicité à l'étape 1. Les échantillons pour ces essais seront prélevés aux stations WT-1, WT-2, WT-3, WT-5 et DÉCHARGE DU LAC NIAPENCO – MEO, WR-2, WR-3, WR-4, WR-5, SITE-9, HORS-SITE 1 et HORS-SITE 2. Un certain nombre de ces derniers emplacements seront également échantillonnés aux fins de confirmation chimique initiale. Si l'analyse chimique de confirmation indique que des analyses additionnelles ne sont pas requises (c.-à-d. le site de référence n'est pas jugé approprié, ou encore la zone d'évaluation des risques ne sera pas agrandie), alors on n'obtiendra aucune donnée additionnelle à ces emplacements. La profondeur des échantillons de sédiments sera limitée à la profondeur à laquelle la majeure partie de l'activité biologique se produit. En général, cette profondeur correspond aux 10 cm supérieurs des sédiments de surface (p. ex., MEO, 2008, mais on doit noter que Bédard et coll. (1992) donnent une profondeur de 5 cm). Les échantillons prélevés pour les essais de toxicité seront conservés de façon appropriée dans l'attente d'une décision au sujet d'autres essais de toxicité prise par l'autorité contractante ou son délégué. L'analyse chimique doit être terminée avant qu'une décision de procéder à des analyses supplémentaires puisse être autorisée; par conséquent, afin d'éviter les problèmes de temps de rétention des échantillons, on doit procéder rapidement à l'analyse chimique. Les périodes de rétention des échantillons pour les essais de toxicité sont habituellement de quatre (4) à six (6) semaines, mais cette période doit être confirmée par le consultant avant l'échantillonnage. Le consultant doit

également confirmer avec le laboratoire chargé des essais de toxicité le nombre d'échantillons que le laboratoire peut accepter dans un bloc d'analyse, et si suffisamment d'organismes d'essai seront disponibles au début de l'essai. Le consultant examinera les résultats des analyses chimiques dès leur réception, et déterminera si l'interprétation pour la zone d'évaluation des risques correspond aux limites indiquées dans le plan de travail. Le consultant présentera une recommandation au sujet de la réinterprétation des limites de la zone d'évaluation des risques, et recommandera quelles stations additionnelles et analyses connexes seront requises. Les stations d'échantillonnage sont indiquées sur les figures 10 et 11. Le tableau 1 présente une ventilation des exigences relatives à l'échantillonnage et aux analyses à chaque station. Le tableau 6 indique les coordonnées de chaque station d'échantillonnage. L'analyse des pesticides doit porter sur les composés les plus couramment utilisés dans les régions agricoles et comprendre des herbicides, et non sur les composés anciens (c.-à-d. DDT) qui peuvent être présents en concentrations si faibles qu'ils ne présentent pas de toxicité directe importante. L'analyse des pesticides et des herbicides doit tenir compte des composés phosphatés et chlorés.

Chaque point d'échantillonnage sera sous-échantillonné trois (3) fois, à moins que les méthodes d'analyse ne requièrent des sous-échantillonnages additionnels. Chaque sous-échantillon prélevé aux stations REF-1, REF-2, REF-3, REF-4, et SITE-1 à SITE-8 fera l'objet d'une analyse chimique. Un seul sous-échantillon (ne consistant pas en un composite) des trois sous-échantillons prélevés à chacune des stations WT-1, WT-2, WT-3, WT-5 et DÉCHARGE DU LAC NIAPENCO – MEO, WR-2, WR-3, WR-4, WR-5, SITE-9, HORS-SITE 1 et HORS-SITE 2 fera l'objet d'une analyse chimique, avec des échantillons additionnels entreposés de manière appropriée par le consultant, si une caractérisation additionnelle est requise. S'il faut procéder à une analyse de la toxicité et de la structure des communautés benthiques aux emplacements pour lesquels un seul échantillon a été présenté pour l'analyse chimique, les sous-échantillons additionnels pour l'analyse chimique provenant de chaque station associée seront également soumis à l'analyse. La stratégie d'échantillonnage aux sites de référence, pour ce qui est du sous-échantillonnage et de l'analyse aux stations REF-1 à REF-4, respecte ou dépasse les exigences minimales de caractérisation des sites de référence indiqués dans le PASC (2013, section 2.3). On peut également utiliser des données additionnelles provenant de stations de référence (série WR, et WT-1 à WT-3), le cas échéant, mais pour déterminer s'il y a lieu d'analyser les sous-échantillons provenant de ces emplacements, il faudra déterminer si on peut détecter de manière adéquate une différence par rapport aux données des stations REF, si ces stations présentent des conditions de référence appropriées pour caractériser les conditions de référence (p. ex., des différences dans les variables naturelles comme les conditions du substrat), ou encore s'il y a des effets jugés élevés au point où les données ne sont pas représentatives des conditions de référence.

Les échantillons soumis aux essais de toxicité comprendront un échantillon par station, car la méthode analytique comprendra un sous-échantillonnage. L'échantillon unique peut être soit un composite d'échantillons présenté pour l'analyse chimique, ou refléter un seul sous-échantillon. Le consultant doit justifier le choix de l'une ou l'autre approche, pour indiquer que l'approche ne limitera pas l'interprétation des effets ou l'identification des facteurs (p. ex., agents stressants chimiques) produisant des effets. Si on sélectionne un seul sous-échantillon pour l'essai de toxicité, le consultant doit tenir compte de la plage des concentrations de substances chimiques présentes à la station d'échantillonnage, et indiquer si un biais potentiel dans les résultats de toxicité sera approprié pour atteindre les objectifs de l'ERE. Dans les situations où la méthode requiert le prélèvement de sous-échantillons sur le terrain, le consultant prélèvera les sous-échantillons requis. Avant de commencer le travail sur le terrain, il devra déterminer les exigences relatives à la méthode d'analyse afin de savoir s'il faut procéder au sous-échantillonnage sur le terrain en vue des analyses de toxicité, ainsi que le nombre de sous-échantillons requis, pour éviter de répéter les visites sur le terrain. Les emplacements de tous les échantillons prélevés dans le cadre de ce travail (y compris les eaux de surface, les tissus, etc.) doivent être consignés en coordonnées UTM (projection de Mercator transverse) au moyen d'un système GPS. L'ellipsoïde utilisé pour les coordonnées ainsi que la zone doivent également être consignés avec les coordonnées.

Les sites de référence comprendront les emplacements des affluents en aval de l'AIH, afin d'échantillonner des endroits correspondant à des cours d'eau de même ordre situés juste en aval de l'AIH dans la zone d'évaluation des risques. Il est impératif que les conditions du substrat aux sites de référence correspondent le plus possible, autant que faire se peut, à celles des emplacements sur le site visé afin de minimiser les facteurs naturels qui pourraient entraver l'interprétation des résultats de l'essai de toxicité. Le consultant peut donc devoir modifier les emplacements finals des échantillons, par rapport aux coordonnées figurant dans le tableau 6. Si le consultant modifie l'emplacement d'un échantillon, il doit s'assurer que tous les échantillons qui sont destinés à être prélevés au même endroit (p. ex., eaux de surface, échantillons pour l'analyse de la structure de la communauté benthique, chimie, etc.) sont également relocalisés à la nouvelle position d'échantillon.

Le consultant devra déterminer si un agent stressant chimique ou des variables naturelles influent sur les résultats de l'essai de toxicité en laboratoire. Le consultant doit faire preuve de jugement sur le terrain afin de jumeler le mieux possible les points d'échantillonnage avec les stations d'échantillonnage dans la zone d'évaluation des risques, dans le but de réduire les facteurs confusionnels qui pourraient limiter la capacité de réaliser des essais pour ces relations. Si les résultats de l'étape 1 indiquent qu'un échantillonnage et des essais de toxicité additionnels sont requis, le consultant présentera une justification de ce travail additionnel, ainsi que le calendrier et les coûts estimatifs dans le rapport provisoire de l'évaluation détaillée et quantitative des risques de l'étape 1.

4.5 *Structure de la communauté benthique*

L'évaluation vise à caractériser la structure de la communauté benthique dans la zone d'étude, et à déterminer s'il existe un gradient dans la structure de la communauté qui pourrait présenter une corrélation avec les concentrations de PFC dans les sédiments. Les sites de référence seront caractérisés afin de constituer une base de comparaison de la structure de la communauté en aval de l'AIH. La structure de la communauté benthique sera évaluée à titre de mesure directe des effets, et représentera une deuxième source de données permettant d'évaluer la qualité des sédiments. De concert avec les essais de toxicité des sédiments en laboratoire, on utilisera la structure de la communauté benthique pour formuler une conclusion, basée sur le poids de la preuve, au sujet de la pollution des sédiments à chaque point d'échantillonnage et dans la zone d'évaluation des risques. Il faudra procéder à la corrélation entre la structure de la communauté touchée et les concentrations de PFC dans le cadre de l'analyse.

Les points d'échantillonnage à l'étape 1 coïncideront avec les stations d'échantillonnage des sédiments (figures 10 et 11). Les exigences relatives à l'analyse sont résumées dans l'ensemble au tableau 1. Les méthodes de prélèvement des échantillons doivent être uniformes d'une station à l'autre, afin que les résultats soient comparables. Outre le dénombrement des macro-invertébrés benthiques, jusqu'au niveau taxonomique le plus bas que l'on peut atteindre (l'objectif est au moins le niveau de la Famille) pour chaque échantillon, les paramètres additionnels suivants seront requis pour les échantillons prélevés :

- granulométrie des sédiments (tamis et densimètre);
- carbone organique total;
- profondeur de l'eau;
- pH et redox des sédiments (mesurés sur le terrain);
- vitesse du courant;
- profondeur d'après le disque de Secchi;
- vitesse du courant;
- PFC;
- température de l'eau, oxygène dissous, pH (au-dessus de l'interface sédiments/eau).

En plus des critères ci-dessus, on caractérisera dans chaque échantillon les analytes potentiels pouvant contribuer à la dégradation de la communauté, sans lien avec les PFC, afin d'évaluer si un impact peut

être associé à un agent stressant différent d'un PFC. Ces analytes potentiellement intéressants comprennent :

- nitrate;
- nitrite;
- glycols;
- pesticides organochlorés;
- métaux (y compris le sodium et le phosphore);
- azote total Kjeldahl;
- ammoniac.

Quatre (4) sites de référence (REF-1, REF-2, REF-3 et REF-4) et huit (8) points d'échantillonnage dans la zone d'évaluation des risques (SITE-1 à SITE-8) feront l'objet d'une analyse de la communauté benthique à l'étape 1. Les échantillons en vue de cette analyse seront également prélevés aux stations suivantes : WT-1, WT-2, WT-3, WT-5 et DÉCHARGE DU LAC NIAPENCO – MEO, WR-2, WR-3, WR-4, WR-5, SITE-9, HORS-SITE 1 et HORS-SITE 2. Comme nous l'avons indiqué à la section précédente, un certain nombre de ces derniers emplacements sont également échantillonnés aux fins de confirmation chimique initiale. Si l'analyse chimique de confirmation indique que des analyses additionnelles ne sont pas requises (c.-à-d. le site de référence n'est pas jugé approprié, ou encore la zone d'évaluation des risques ne sera pas agrandie), alors on n'obtiendra pas de données sur la structure de la communauté benthique en aucun de ces emplacements. Les échantillons doivent être prélevés au même endroit que les échantillons aux fins d'essais de toxicité des sédiments et d'analyse chimique afin de permettre une évaluation des interrelations. Les échantillons prélevés pour l'analyse de la communauté benthique doivent être conservés de façon appropriée par le consultant, jusqu'à ce que l'autorité contractante ou son délégué prenne une décision au sujet d'une analyse plus poussée de la communauté benthique. Le consultant doit conserver les échantillons jusqu'à la fin du projet, ce qui comprend l'étape 2 si elle est réalisée. L'analyse chimique doit être réalisée avant que l'on prenne une décision de réaliser d'autres analyses. Le consultant examinera les résultats des analyses chimiques dès leur réception, et déterminera si l'interprétation pour la zone d'évaluation des risques correspond aux limites indiquées dans le plan de travail. Le consultant présentera une recommandation au sujet de la réinterprétation des limites de la zone d'évaluation des risques, et recommandera quelles stations additionnelles et analyses connexes seront requises. Les stations d'échantillonnage sont indiquées sur les figures 10 et 11. Le tableau 6 indique les coordonnées de chaque station d'échantillonnage. Tout dépendant de l'approche d'échantillonnage retenue, un échantillon peut être obtenu sur un certain tronçon (p. ex., échantillonnage

par la technique botte-filet), plutôt qu'en des endroits ponctuels (p. ex., échantillonnage par benne preneuse). Peu importe la méthode d'échantillonnage employée par le consultant, celui-ci doit s'assurer que cette méthode permet d'évaluer les interrelations avec les autres données (chimie, toxicité, etc.) obtenues dans le cadre du programme sans contribuer de façon excessive aux incertitudes de l'analyse.

Chaque point d'échantillonnage sera sous-échantillonné trois (3) fois. Chaque sous-échantillon fera l'objet d'une analyse chimique. Dans le cas des stations où l'on prélève des échantillons pour des essais autres que la toxicité et qui doivent également faire l'objet d'une analyse chimique, les exigences analytiques équivalentes ne seront pas additives. En d'autres mots, si à une station donnée on doit procéder à une analyse de la communauté benthique et à un essai de toxicité, et que pour les deux il faut procéder à une analyse chimique en triple exemplaire, l'analyse chimique ne devra pas alors être réalisée six fois. Les stations de référence prévues comprennent les stations REF-1 à REF-4. On pourra également utiliser les données des stations de référence additionnelles (série WR, et WT-1 à WT-3), si cela est jugé nécessaire pour déterminer si une différence peut être détectée de façon adéquate d'après les données de la série REF.

Les données seront analysées selon une approche multi-paramètre. Les données d'identification et de dénombrement seront également utilisées pour évaluer la structure de la communauté benthique en termes de paramètres de mesure comme la richesse (nombre d'espèces par échantillon), la densité (nombre d'organismes par surface), l'abondance (nombre d'organismes, distribution homogène (homogénéité de Simpson) et diversité (diversité de Simpson – diversité de Shannon-Weiner). La similitude de l'échantillon aux conditions de référence sera évaluée, au moyen de méthodes statistiques appropriées. Le consultant devra déterminer si un agent stressant chimique ou des variables naturelles influent sur la structure de la communauté. Si les résultats de l'étape 1 indiquent qu'un échantillonnage et des essais de toxicité additionnels sont requis, le consultant présentera une justification de ce travail additionnel, ainsi que le calendrier et les coûts estimatifs dans le rapport provisoire de l'évaluation détaillée et quantitative des risques de l'étape 1.

4.5.1 Exigences relatives au sous-échantillonnage

Le sous-échantillonnage aux stations d'échantillonnage, en triple, aux fins d'analyse chimique et d'évaluation de la structure de la communauté benthique a déjà été mentionné comme exigence, ci-dessus. Ce sous-échantillonnage est requis afin de comprendre la variance au sein des groupes et décrire avec exactitude chaque station à l'aide des paramètres qui seront utilisés dans l'évaluation des données. Le sous-échantillonnage n'est pas prescrit pour les essais de toxicité, car la méthode d'analyse requiert le sous-échantillonnage. Il existe diverses recommandations au sujet des exigences minimales relatives au sous-échantillonnage. L'exigence de l'analyse en triple est basée sur les recommandations

de Jones et coll., 2005 et EC, 2012c (section 4.4.2) pour les bioévaluations, lorsqu'il n'existe pas d'information de fond requise pour évaluer l'effort d'échantillonnage nécessaire afin d'obtenir un degré de pertinence suffisant. Dans le cadre du rapport de l'étape 1, le consultant devra évaluer l'efficacité statistique d'après les données des sous-échantillons recueillis à l'étape 1, et recommander si un sous-échantillonnage additionnel est requis dans le cadre des études de l'étape 2 (si elles sont entreprises). Cette exigence s'applique à toutes les données, et n'est pas restreinte aux données sur la structure de la communauté benthique. La puissance statistique ne doit pas être inférieure à 0,80 ($1-\beta$), bien que l'effort d'échantillonnage requis pour obtenir une puissance souhaitable (idéalement 0,95) doit être établi par le consultant dans son rapport provisoire de l'étape 1.

4.6 Essais de toxicité des eaux de surface

Il est recommandé de procéder à des essais de toxicité des eaux de surface en laboratoire afin d'obtenir une source de données pour évaluer les risques potentiels présentés par l'exposition de la vie aquatique aux eaux de surface. Il n'existe pas de critères pour la vie aquatique d'eaux douces pour un certain nombre de PFC; par conséquent, il n'est pas entièrement possible de mesurer les effets d'après des valeurs de référence toxicologiques établies, sauf une exception notable : le PFOS.

L'essai de toxicité des eaux de surface vise à évaluer la toxicité pour les algues, les plantes (macrophytes), le poisson (tête-de-boule) et les invertébrés, selon les méthodes d'essai suivantes d'Environnement Canada :

- Essai de toxicité sur la croissance de *Lemna minor* sur 7 jours, basé sur le protocole « Méthode d'essai biologique : essai de mesure de l'inhibition de la croissance de la plante macroscopique dulcicole, *Lemna minor* », Rapport SPE 1/RM/37, deuxième édition (janvier 2007).
- Méthode d'essai biologique : essai d'inhibition de la croissance d'une algue d'eau douce *Pseudokirchneriella subcapitata*. Rapport SPE 1/RM/25, deuxième édition (mars 2007).
- Essai de toxicité sur la survie et la reproduction de 3 naissains de *Ceriodaphnia dubia*, basé sur le protocole « Méthode d'essai biologique : essai de reproduction et de survie du cladocère (*Ceriodaphnia dubia*) », Rapport SPE 1/RM/21, deuxième édition (février 2007).
- Essai de toxicité sur la tête-de-boule sur 7 jours, basé sur le protocole « Méthode d'essai biologique : essai de croissance et de survie sur des larves de tête-de-boule », Série de la protection de l'environnement, Ottawa (Ontario), Rapport SPE 1/RM/22, deuxième édition (février 2011).

À l'étape 1, les essais de toxicité ne visent pas à déterminer les concentrations sans effet observé (CSEO) ou les concentrations minimales entraînant un effet observé (CMEO). Les CSEO et les CMEO seront déterminées seulement si on constate que les PFC sont des agents toxiques potentiels, selon les résultats des analyses réalisées par le consultant à l'étape 1. S'il faut déterminer une CSEO ou une CMEO, cela sera fait à l'étape 2, avec justification par le consultant. Pour déterminer la chimie des eaux de surface, il faudra les caractériser selon les analytes d'intérêt, en plus des agents toxiques potentiels qui peuvent avoir un effet nocif sur les critères d'effet. Ces analytes comprennent :

- nitrate;
- nitrite;
- glycols;
- DBO;
- pesticides organochlorés;
- métaux (y compris le sodium et le phosphore);
- ammoniac;
- PFC.

Quatre (4) sites de référence (REF-1, REF-2, REF-3, REF-4) et huit (8) points d'échantillonnage dans la zone d'évaluation des risques (SITE-1 à SITE-8) feront l'objet d'un essai de toxicité des eaux de surface à l'étape 1. Les échantillons en vue de cet essai seront également prélevés aux stations suivantes : WT-1, WT-2, WT-3, WT-5 et DÉCHARGE DU LAC NIAPENCO – MEO, WR-2, WR-3, WR-4, WR-5 et SITE-9, pour l'essai de toxicité des eaux de surface. Les stations d'échantillonnage sont indiquées sur les figures 10 et 11. Pour les emplacements se trouvant à l'extérieur des limites de la zone d'évaluation des risques (WT-1, WT-2, WT-3, WT-5 et DÉCHARGE DU LAC NIAPENCO – MEO, WR-2, WR-3, WR-4, WR-5 et SITE 9 qui se trouve à l'intérieur de la zone d'évaluation des risques), les échantillons seront prélevés aux fins d'analyse chimique des eaux de surface (y compris les mesures requises sur le terrain) seulement. L'analyse des pesticides doit porter sur les composés les plus couramment utilisés dans les régions agricoles et comprendre des herbicides, et non sur les composés anciens (c. à d. DDT) qui peuvent être présents en concentrations si faibles qu'ils ne présentent pas de toxicité directe importante. L'analyse des pesticides et des herbicides doit tenir compte des composés phosphatés et chlorés. La période de conservation pour l'essai de toxicité des eaux de surface ne permet pas une analyse chimique suivie d'un essai de toxicité, une fois les données d'analyse chimique reçues. Une deuxième visite sur le terrain sera requise pour réaliser un échantillonnage additionnel des eaux de surface à tout emplacement

où l'analyse chimique indique que des essais additionnels sont requis pour terminer l'évaluation de l'étape 1. L'échantillonnage au cours de cette visite additionnelle sur le terrain visera à caractériser de nouveau la chimie des eaux de surface. On doit réaliser l'analyse chimique initiale avant que l'autorité contractante ou son délégué décide d'une deuxième visite sur le terrain. Le consultant examinera les résultats des analyses chimiques dès leur réception, et déterminera si l'interprétation pour la zone d'évaluation des risques correspond aux limites indiquées dans le plan de travail. Le consultant présentera une recommandation au sujet de la réinterprétation des limites de la zone d'évaluation des risques, et recommandera quelles stations additionnelles et analyses connexes seront requises. D'après la durée d'analyse et le temps requis pour évaluer les données d'analyse, cette recommandation sera présentée par le consultant dans le mois et demi suivant après la présentation au laboratoire d'analyse chimique des échantillons d'eaux de surface prélevés lors de la première visite sur le terrain. Des mesures des cours d'eau seront prises à chaque station d'échantillonnage et le consultant indiquera le débit volumétrique du cours d'eau au moment de l'échantillonnage. À cette fin, il faudra procéder à des mesures transversales sur le cours d'eau. Les données de toxicité et de chimie seront évaluées afin de déterminer s'il y a une relation causale entre les concentrations de PFC et la toxicité. Si les résultats de l'étape 1 indiquent qu'il faut procéder à des échantillonnages et des essais de toxicité additionnels, le consultant présentera une justification de ce travail additionnel, des coûts et du calendrier estimatifs dans le rapport provisoire de l'évaluation détaillée et quantitative des risques de l'étape 1. Si le consultant estime qu'il y a lieu de procéder à l'étape 2 à une évaluation de l'identification de la toxicité (EIT) associée à tout milieu, il indiquera l'incertitude potentielle associée à l'EIT, en plus de justifier ce travail additionnel, ainsi que le calendrier et les coûts estimatifs dans le rapport provisoire de l'évaluation détaillée et quantitative des risques de l'étape 1. L'évaluation des incertitudes doit tenir compte des groupes de composés et des composés individuels évalués dans l'EIT, et déterminer si la toxicité des PFC peut être séparée de la toxicité associée à d'autres paramètres.

4.7 *Analyse des résidus dans les tissus*

On prévoit qu'une analyse des résidus dans les tissus serait requise pour évaluer en détail les risques écologiques, et aussi pour aider à évaluer les risques de bioamplification. Il n'y a pas de facteurs d'absorption du milieu à la nourriture pour la majorité des analytes des PFC, sinon ils sont basés sur des études limitées. On prévoit que les résultats de l'examen des facteurs de transfert de l'étape 1 permettront de relever les lacunes dans les renseignements disponibles et de formuler des recommandations au sujet de la modélisation de l'absorption au niveau du dépistage.

L'analyse des résidus dans les tissus doit porter au minimum sur ce qui suit :

Réseau trophique aquatique :

Plan de travail détaillé pour l'évaluation des risques associés aux PFC – Bassin du cours supérieur de la rivière Welland	Version originale
616807/juillet 2015	Rapport (FINAL)_v.3

- plantes aquatiques;
- poisson;
- invertébrés aquatiques.

Réseau trophique terrestre :

- plantes;
- invertébrés dans les sols;
- petits mammifères.

Des classes de tissus additionnelles (p. ex., insectes aquatiques émergents) peuvent nécessiter une évaluation, tout dépendant de la liste de récepteurs obtenue par l'ERE finale (p. ex., récepteurs dont la stratégie d'alimentation consiste à capturer de la nourriture dans l'air). Le programme d'échantillonnage des tissus de l'étape 1 consistera en une analyse d'au moins vingt (20) échantillons de chaque classe de tissus (poisson, invertébrés aquatiques, etc.). Les échantillons doivent être prélevés selon un gradient, dans la zone d'évaluation des risques. Afin d'aider à l'évaluation des risques par rapport aux valeurs de fond, des échantillons de tissus seront prélevés à chacun des quatre (4) emplacements de référence (REF-1 à REF-4) indiqués sur la figure 10. On devra consigner la composition des espèces, les mesures physiques et les observations pathologiques pour les tissus prélevés. Les stations d'échantillonnage pour le prélèvement des poissons sont indiquées sur la figure 11. Selon le succès de la capture, il faudra procéder à l'échantillonnage à plus de dix (10) emplacements (13 emplacements sont indiqués sur la figure), afin d'obtenir au moins vingt (20) échantillons. La justification des échantillons de tissus de poisson retenus pour l'analyse doit tenir compte des espèces pertinentes pour l'évaluation des risques pour la santé humaine (ERSH) et pour l'ERE, ainsi que de la fidélité au site. Les tissus des plantes seront prélevés le long de la route de relevé des espèces et des habitats. Les tissus végétaux prélevés doivent représenter une nourriture potentielle pour les espèces présentes dans la zone, et également présenter une uniformité quant au type d'espèce ou au mélange des espèces (y compris les proportions) entre les divers points d'échantillonnage, afin de permettre la comparaison de la chimie des tissus entre les emplacements. Les tissus d'invertébrés aquatiques seront prélevés à chaque station d'échantillonnage de sédiments et à quatre (4) stations additionnelles (figure 11). Pour ce qui est de l'échantillonnage des petits mammifères et des invertébrés de sols, on utilisera l'emplacement de relevé des petits mammifères (figure 11), ainsi que des échantillons prélevés dans un sous-ensemble de stations le long de toute la route de relevé. Si les résultats de l'étape 1 indiquent qu'une analyse additionnelle des tissus est requise, le consultant présentera une justification de ce travail additionnel, ainsi que le calendrier et les coûts estimatifs dans le rapport provisoire de l'évaluation détaillée et quantitative des risques de l'étape 1.

4.8 *Qualité des sols et des eaux souterraines*

La qualité des eaux souterraines à proximité de l'AIH a été évaluée dans une certaine mesure par HPHS (2011a, 2011b); elle a porté sur des puits domestiques privés et a comporté un échantillonnage de bassins d'irrigation. Les conditions du sol dans les zones d'étude n'avaient pas été évaluées par le passé. Une étude progressive des sols et des eaux souterraines est proposée, comportant les étapes suivantes :

- étude des limites de la propriété de l'AIH (étape 1);
- étude des zones à l'extérieur de l'AIH (étape 2, au besoin).

Au cours de l'étape 1, l'échantillonnage aux limites de la propriété sera réalisé au besoin pour déterminer et évaluer les concentrations de PFC qui sont rejetés sur la propriété de l'AIH. Deux (2) phases de surveillance et d'échantillonnage des eaux souterraines seront réalisées pendant l'étape 1, séparées d'environ trois mois au minimum. Les concentrations de PFC sont élevées dans les eaux souterraines à proximité de la zone FFTA-2 à l'AIH. Des concentrations plus faibles de PFC étaient présentes dans la zone FFTA-1. Il faut évaluer les risques potentiels associés aux concentrations élevées de PFC dans les eaux souterraines. Les concentrations acceptables seront les valeurs de référence basées sur les risques (si elles sont disponibles). À l'étape 2, l'évaluation comportera des études de délimitation sur le site, un échantillonnage possible des puits domestiques, ainsi que des études des eaux souterraines et des sols de fond. Le besoin de procéder à ces évaluations additionnelles dépendra des résultats de l'évaluation aux limites de la propriété à l'étape 1.

Les études des sols et des eaux souterraines à l'étape 1 visent les objectifs suivants :

- installer des puits de surveillance des eaux souterraines aux limites de la propriété de l'AIH, d'après les emplacements sélectionnés à la fin de l'étape 1. Installer un réseau de puits de surveillance des eaux souterraines afin d'évaluer et de déterminer les concentrations de PFC dans les eaux souterraines.

Les sols échantillonnés aux emplacements aux limites de la propriété de l'AIH donneront une indication des concentrations potentielles de PFC dans les sols hors site. Si les résultats de l'étape 1 indiquent qu'une évaluation additionnelle est requise, le consultant présentera une justification de ce travail additionnel, ainsi que le calendrier et les coûts estimatifs dans le rapport provisoire de l'évaluation détaillée et quantitative des risques de l'étape 1.

Afin de délimiter l'impact des PFC sur les eaux souterraines, on prévoit installer un réseau de six (6) puits multiniveaux dans chaque zone FFTA, le long des limites de la propriété de l'AIH (donc un total de douze (12) puits installés dans chaque FFTA, pour un total de 24 puits) (figure 11). Avant tout travail intrusif, le

Plan de travail détaillé pour l'évaluation des risques associés aux PFC – Bassin du cours supérieur de la rivière Welland	Version originale
616807/juillet 2015	Rapport (FINAL)_v.3

consultant devra localiser les services publics et privés dans la zone de travail. Les puits seront installés dans des installations multiniveaux, dans des trous de sondage localisés au même endroit (c.-à-d. plusieurs puits ne seront pas installés dans le même trou de sondage). En règle générale, la profondeur du puits dépendra de la hauteur de la surface des eaux souterraines peu profondes. L'objet d'une installation de puits multiniveaux est de définir les changements dans les concentrations de PFC avec la profondeur en un endroit donné, afin de déterminer les risques de pollution des puits domestiques. Des échantillons de sols seront prélevés aux fins d'analyse dans chaque paire de trous de sondage, évalués par diagraphie pour en déterminer la stratigraphie, puis analysés pour déterminer si l'eau a été polluée. Les échantillons soumis à l'analyse proviendront d'une plage de profondeurs tout dépendant de l'absorption par les plantes, de la production de poussière et du contact direct avec les récepteurs écologiques et certains récepteurs humains (p. ex., entre 0 et 1,5 mètre sous la surface du sol), en plus d'au moins un échantillon sous la plage des sols de surface et à l'intérieur de la zone saturée. L'équipement utilisé et les méthodes d'échantillonnage tiendront compte des risques de contamination croisée mentionnés précédemment à la section Manipulation et prélèvement des échantillons (voir la section 3.2.2). Le consultant consultera au préalable l'entrepreneur en forage afin de déterminer si les lubrifiants utilisés sur l'équipement peuvent contenir des composés fluorés. Les activités sur le terrain seront réalisées conformément aux recommandations du CCME (2012), sauf si on estime que des procédures plus strictes (p. ex., procédures visant à minimiser la contamination croisée) s'imposent pour l'évaluation des PFC.

Tous les déblais de forage résiduels seront placés dans des fûts étiquetés et entreposés temporairement dans l'attente des analyses de caractérisation des déchets.

Après le forage, des instruments seront placés dans chaque trou de sondage comportant un seul puits de surveillance. On devra réduire au minimum la longueur d'intervalle entre les filtres de puits afin d'éviter l'intégration de la qualité des eaux souterraines sur une distance verticale importante, en masquant la variation entre les zones connectées de pression ou de transmissivité différentes, ou encore en reliant des aquifères. Le consultant doit observer les recommandations du CCME (2012), à moins que des conditions propres au site ou aux substances chimiques ne justifient autrement. Tout écart devra être documenté et justifié dans le rapport de l'étape 1. Les intervalles entre les filtres du puits de surveillance, dans l'anneau circonferentiel du trou de sondage, seront remblayés avec du sable de silice grossier propre et scellés avec de la bentonite. Tous les puits de surveillance seront recouverts de chapes protectrices de niveau avec le sol ou de type monument, tout dépendant des exigences du propriétaire du terrain pour ce qui est des installations au niveau du sol à l'aéroport.

Une fois l'installation mise en place, on équipera les puits de surveillance en y installant un tubage de polyéthylène faible densité à cette fin et des clapets de pied à inertie, et on purgera au moins trois (3)

Plan de travail détaillé pour l'évaluation des risques associés aux PFC – Bassin du cours supérieur de la rivière Welland	Version originale
616807/juillet 2015	Rapport (FINAL)_v.3

volumes d'eau du puits de façon à éviter le dessèchement des filtres du puits (CCME, 2012). On retiendra les services d'un arpenteur qui procédera au levé des altitudes et des emplacements des puits de surveillance nouvellement installés, selon un système de référence géodésique. Les puits de surveillance installés doivent être conformes aux exigences du Règlement de l'Ontario 903. Les vingt-quatre (24) puits nouvellement installés seront échantillonnés pour y détecter des PFC, avec un équipement pouvant réduire au minimum le biais positif qui pourrait être créé par l'entraînement de sédiments dans un échantillon. L'eau de purge produite pendant la mise en place des puits de surveillance et l'échantillonnage sera éliminée hors site par un entrepreneur disposant d'un permis HWIN approprié, selon les exigences administratives énoncées à la section 4.9.5. On ne devra pas utiliser de tubage en téflon, de matériaux comportant des pièces en téflon ou de graisses ou joints d'étanchéité en téflon pour l'installation et l'équipement spécialisé, l'équipement de surveillance ou l'équipement de prélèvement d'échantillons.

Avant de procéder à l'échantillonnage des eaux souterraines, il faudra confirmer que les conditions représentatives des eaux souterraines de la formation sont atteintes, d'après la stabilité des mesures sur le terrain (température, pH, turbidité et conductivité). Les lectures prises sur le terrain seront consignées et incluses dans le rapport de l'étape 1. On prélèvera les échantillons d'eaux souterraines au moyen d'un équipement qui minimise le biais dû à l'entraînement des sédiments, de préférence des méthodes à faible écoulement ou d'autres méthodes appropriées. Chaque échantillon d'eaux souterraines sera analysé pour en déterminer la concentration en PFC. La fréquence des échantillons répétés sera de 1/10, et un (1) échantillon blanc sera analysé pour les PFC. Un blanc d'eau de rinçage d'écope et un blanc d'eau de rinçage d'indicateur de niveau d'eaux souterraines seront analysés pour confirmer que les procédures appropriées de décontamination ont été suivies. En tout, vingt-neuf (29) échantillons d'eaux souterraines seront analysés pour les PFC à l'étape 1. L'analyse des échantillons de sol comportera une fréquence d'échantillons répétés de 1/10. En tout, vingt-six (26) échantillons de sols seront analysés pour les PFC, soit vingt-quatre (24) échantillons de sols et deux (2) échantillons répétés.

Si les études des sols et des eaux souterraines indiquent que les concentrations de PFC aux limites de la propriété sont inférieures aux critères acceptables ou aux limites de risques, le consultant doit présenter une modélisation appropriée dans le rapport de l'étape 1 afin d'indiquer s'il peut y avoir un risque futur dû au transport des PFC. Le consultant devra étayer toutes les valeurs d'entrées sur le devenir et le transport ainsi que les hypothèses dans l'évaluation des risques, en plus du choix de la période couverte par la modélisation.

4.9 Études du site – Protocole d'échantillonnage et d'analyse

4.9.1 Programme d'analyse

Les PFC qui seront quantifiés dans le cadre de ce programme sont énumérés dans le tableau VI. Le laboratoire d'analyse sélectionné doit détenir une homologation appropriée de la Canadian Association for Laboratory Accreditation (CALA).

Le programme de laboratoire proposé consistera à vérifier que les méthodes d'analyse sélectionnées auront des limites de détection minimales qui sont inférieures aux critères applicables de qualité environnementale, permettant ainsi une comparaison numérique, et qui seront suffisamment faibles pour pouvoir quantifier de façon raisonnable les concentrations de fond. Dans les cas où les limites de détection du laboratoire ont été élevées au-dessus des recommandations applicables, on doit décrire et justifier cette hausse dans le rapport. Dans la mesure du possible, le laboratoire doit être engagé le plus rapidement possible pour déterminer si les échantillons peuvent être ré-analysés afin de respecter les recommandations convenues, ou pour justifier l'augmentation des limites de détection.

Tableau IX : Liste des analytes des PFC

Analyte	Sigle
Acides carboxyliques	
Perfluorobutanoate	PFBA
Perfluoropentanoate	PFPeA
Perfluorohexanoate	PFHxA
Perfluoroheptanoate	PFHpA
Perfluorooctanoate	PFOA
Perfluorononanoate	PFNA
Perfluorodecanoate	PFDA
Perfluoroundecanoate	PFUnA
Perfluorododecanoate	PFDoA
Acides sulfoniques	
Sulfonate de perfluorobutane	PFBS
Sulfonate de perfluorohexane	PFHxS
Sulfonate de perfluorooctane	PFOS
Sulfonamide de perfluorooctane	PFOSA

Les exigences d'analyse indiquées à la section 4 du présent plan de travail sont résumées dans les tableaux 1 à 5 en fin de document. Les emplacements d'analyse sont indiqués sur les figures 4A, 4B, 5, 6, 10 et 11, et leurs coordonnées sont données dans le tableau 6.

4.9.2 Prélèvement et manutention des échantillons

L'omniprésence des PFC et leur seuil de détection extrêmement faible (1 ng/L dans le cas des liquides) font que des mesures d'assurance de la qualité strictes doivent être appliquées par le personnel sur le terrain. Pour réduire le risque de contamination des échantillons, certaines procédures de prélèvement et de manutention des échantillons pour les PFC ont été établies par Transports Canada (2012), à l'intention du personnel sur le terrain. Ces procédures exigent ce qui suit du personnel sur le terrain :

- Éviter toutes les sources de téflon, y compris les étiquettes autocollantes et le ruban adhésif pendant le prélèvement et l'entreposage des échantillons;
- Éviter de porter des vestes et autres survêtements qui sont neufs ou qui n'ont pas été lavés un certain nombre de fois (p. Ex., 6 fois);
- Éviter d'utiliser des sacs en papier et d'apporter de la nourriture sur le site dans tout emballage en papier, en aluminium, en papiers enduits ou en textiles enduits. On doit utiliser des contenants d'aliments en plastique dur. On ne doit pas apporter sur le site des aliments préparés dans une casserole, car le revêtement anti-adhérent de ces surfaces de cuisson est composé de matériaux fluorés. Les goûters et les repas ne doivent pas être consommés dans le véhicule de travail sur le terrain, ni à proximité immédiate d'un emplacement d'échantillonnage;
- Pendant le programme sur le terrain, on ne doit pas porter de vêtements résistant à l'eau, étanches ou traités contre les taches. Pour le travail sur le terrain, on doit porter des vêtements faits de fibres naturelles, comme du coton. Les vêtements utilisés doivent être lavés avec une utilisation minimale de savon, sans adoucisseur de tissu ou produit aromatisé, et après avoir été nettoyés les vêtements doivent être rincés de nouveau à l'eau avant le séchage. De préférence, les vêtements de travail sur le terrain doivent être faits de coton, avoir du « vécu » et avoir été bien lavés. On ne doit pas porter de survêtements déjà bien utilisés et lavés, mais qui sont enduits d'une couche durable étanche à l'eau. On devra éviter de porter de nouveaux vêtements pendant le travail d'échantillonnage ou de manutention des échantillons. Le GORE-TEX™ consiste en une membrane de PFC, et son utilisation est interdite sur le site;
- Pour éviter la présence de matériaux adhésifs ou d'enduits en plastique sur le terrain, l'utilisation de carnets de terrain étanches, de presse-papiers en plastique, de cartables en plastique ou de carnets de notes à couverture rigide et à reliure en spirale est interdite. On doit consigner les notes de terrain sur des feuilles de papier individuelles, sur un presse-papiers en aluminium;
- la plupart des chaussures de sécurité sont faites de cuir et de fibres synthétiques qui ont été traités pour assurer un certain degré de durabilité et d'étanchéité à l'eau, et elles représentent une source de PFC trace. Le personnel doit porter ces chaussures sur le terrain, pour des questions de santé et

de sécurité. Cependant, pour toucher les chaussures, on doit porter des gants qui seront correctement mis aux rebuts avant le début des activités sur le terrain;

- Les sièges des véhicules utilisés sur le terrain peuvent être traités à l'aide de produits antitaches par le fabricant. On doit recouvrir les sièges des véhicules d'une couverture en coton bien lavée pour la durée du programme sur le terrain afin d'éviter le contact direct entre les vêtements portés sur le terrain et les sièges des véhicules;
- Lors d'une journée d'échantillonnage, le personnel sur le terrain ne devra pas utiliser de shampoing, de revitalisant, de gel corporel, de produits cosmétiques ou de crème pour les mains lors de leur toilette personnelle ou de leur douche, car ces produits peuvent contenir des agents tensio-actifs et représenter une source potentielle de PFC. Il est fortement recommandé que le personnel affecté au travail sur le terrain prenne une douche normalement, mais la veille, puis se rince à l'eau seulement le matin de la journée d'échantillonnage. L'utilisation d'un pain de savon est acceptable, mais celui-ci ne doit contenir aucune lotion hydratante;
- Les solutions hydratantes, les produits cosmétiques et la soie dentaire peuvent contenir des PFC et on ne doit pas les utiliser pendant toute la durée du programme sur le terrain, que ce soit sur le site ou à l'extérieur. Ne pas utiliser non plus de lotion solaire, ni de produit anti-mouches;
- Si un membre du personnel sur le terrain doit aller à la toilette, il s'éloignera de l'emplacement immédiat du point d'échantillonnage et enlèvera ses gants. Il devra se laver les mains de façon normale et prendre le temps requis pour bien les rincer à l'eau après avoir utilisé un savon. Une fois le lavage des mains terminé, il est préférable d'utiliser un séchoir à air et on évitera d'utiliser du papier essuie-tout.

4.9.3 Assurance de la qualité et contrôle de la qualité

Un plan spécifique d'AQ/CQ doit être mis en œuvre pour chaque composante du projet, afin d'assurer que les produits et les services présentent une qualité technique et scientifique appropriée, respectent les exigences du contrat et sont suffisamment bien normalisés et documentés pour répondre aux exigences de Transports Canada. Il est très important que le programme d'AQ/CQ permette la traçabilité de tous les produits et services. Le programme d'AQ/CQ doit comprendre les éléments suivants :

- a) Procédures de documentation – Elles permettent de s'assurer que l'information est recueillie et consignée d'une manière systématique et logique. Ces exigences couvrent les notes de terrain, les entrevues, les photographies et la documentation de l'information historique. Une fois recueillie, l'information sur le projet est conservée dans des dossiers papier et électroniques distincts avec des identificateurs uniques.

- b) Manipulation, possession et analyse des échantillons – Des procédures spécifiques sur le terrain et en laboratoire sont suivies afin de minimiser et quantifier les impacts introduits pendant le prélèvement, la manipulation, l'expédition et l'analyse des échantillons. Les analyses sont réalisées par des laboratoires homologués par la Canadian Association for Laboratory Accreditation, selon ses critères modifiés.
- c) Les protocoles d'échantillonnage couvrent l'utilisation de conteneurs appropriés, les méthodes de préservation et d'entreposage, les périodes de conservation, selon les caractéristiques des contaminants, la minimisation de la manipulation des échantillons, l'utilisation d'échantillons d'AQ/CQ, l'utilisation d'équipement d'échantillonnage dédié et non contaminant, l'utilisation de procédures spécifiques d'identification et d'étiquetage des échantillons, ainsi que l'utilisation de registres de chaîne de possession.
- d) Les échantillons d'AQ/CQ sur le terrain comprennent des échantillons de terrain en aveugle, des échantillons répétés, des blancs de terrain et des blancs de transport. Les échantillons d'AQ/CQ de laboratoire comprennent des échantillons répétés, des blancs de méthode, des substituts, des dopages de matrice et des matières de référence. Dans l'ensemble, ces échantillons permettent d'évaluer l'exactitude, la précision et la reproductibilité des résultats d'analyse, et de détecter et déterminer la contamination potentielle et accidentelle des échantillons.
- e) Protocoles prescrits – Pour la plupart des procédures courantes, on doit observer les recommandations et normes pertinentes édictées par les organismes de réglementation et autres. Habituellement, il s'agit de respecter ou de dépasser les normes précisées dans la norme CSA Z768-01, le Règlement de l'Ontario 153/04 et le document du MEO « Guidance for Sampling and Analyses at Contaminated Sites in Ontario »;
- f) Examen des livrables – Avant de remettre les livrables au client, on doit tous les examiner afin d'en déterminer l'exactitude technique et la qualité, y compris les composantes indiquées dans la portée du travail.

4.9.4 Plan de santé et de sécurité

Avant de réaliser une visite sur un site ou de mettre en œuvre le programme sur le terrain, on doit établir un programme de santé et de sécurité conformément à tous les règlements et codes applicables. Ce programme vise à assurer la santé et la sécurité de tous les employés, sous-traitants et autres personnes présentes sur le site. Le programme décrira les dangers potentiels, les codes et règlements qu'il faut respecter, les règles de comportement, l'équipement de protection à porter, les vêtements à

Plan de travail détaillé pour l'évaluation des risques associés aux PFC – Bassin du cours supérieur de la rivière Welland	Version originale
616807/juillet 2015	Rapport (FINAL)_v.3

fournir, les caractéristiques de sécurité qui seront établies, les personnes responsables et toutes les questions connexes. Le consultant retenu pour le projet sera responsable de sensibiliser tous les employés et les autres personnes sur le site aux risques de contamination, et d'assurer la santé et la sécurité de tout le personnel présent sur le site. Le consultant du projet doit toujours avoir avec lui ce plan lorsqu'il travaille sur le site. Le plan doit être présenté au responsable du projet au moins trois (3) jours avant la tenue de travaux sur le terrain, et un plan est requis pour chaque site visité si plusieurs sites sont visités.

4.9.5 Exigences administratives

Dans le cadre de l'évaluation des risques, les exigences administratives comprendront probablement ce qui suit :

- Accès aux propriétés privées : Des accords d'accès aux propriétés doivent être conclus avec les propriétaires et obtenus avant la tenue du travail sur le terrain (visite du site, échantillonnage);
- Registres des puits : Tous les puits installés sur la propriété de l'AIH ou hors site, dans le cadre de ce travail, devront être étiquetés en groupe, et les données sur les puits devront être présentées au ministère de l'Environnement de l'Ontario;
- Élimination des déchets – eau : Les eaux souterraines prélevées et constituant des déchets pendant la mise en place des puits de surveillance devront être consignées sur un manifeste en vue de leur élimination hors site, en vertu du Règlement de l'Ontario 347. Pour établir un manifeste de déchet, on utilise habituellement la classe de déchets la plus générale applicable. Il n'existe pas de classe de déchets propre aux PFC, en vertu du Règlement de l'Ontario 347; par conséquent, comme la propriété n'appartient pas à TC, la classification des déchets (et leur enregistrement dans un système d'information sur les déchets dangereux) devra être établie de concert avec le propriétaire du site. Si les seuls contaminants applicables sont des PFC (c.-à-d. des échantillons provenant de l'extérieur de tout autre panache d'un contaminant qui peut être présent à l'AIH), il faudra consulter le MEO afin d'établir une classe de déchets appropriée;
- Élimination des déchets – sols : Les déchets de sols produits pendant l'installation des trous de sondage devront faire l'objet de tests appropriés selon le Règlement de l'Ontario 347 avant leur élimination. On devra consulter le transporteur de déchets afin de déterminer s'il y a des exigences d'analyse propres à leur élimination;
- Manipulation ou prélèvement d'espèces en péril : S'il faut recourir au piégeage pour établir la présence d'espèces en péril dans la zone d'évaluation des risques, on devra obtenir du

ministère des Ressources naturelles de l'Ontario un permis de protection ou de récupération selon la *Loi sur les espèces en voie de disparition*;

- Piégeage des petits mammifères : S'il faut capturer des spécimens vivants et les relâcher, il faut établir un plan de soin et de manipulation et obtenir un permis de prélèvement scientifique, à moins que cette exigence ne soit levée par le représentant local du ministère des Ressources naturelles;
- Prélèvement de tissus de poisson : On doit obtenir un permis de prélèvement scientifique du ministère des Ressources naturelles de l'Ontario. Bien que les échantillons puissent être obtenus par des méthodes de pêche classiques en vertu d'un permis de pêche provincial, des moyens plus efficaces (filet, piégeage, pêche à l'électricité) nécessiteront un permis de prélèvement. On devra obtenir un « Permis de prélèvement du poisson à des fins scientifiques », prévu à l'article 36.1 du *Règlement de pêche de l'Ontario*, qui indique également le responsable local approprié pour la présentation des demandes de permis. Ce permis est délivré en vertu de du paragraphe 34.1(1) du *Règlement de pêche de l'Ontario*, pris en vertu de la *Loi sur la protection du poisson et de la faune*. Un permis peut être requis en vertu de la *Loi sur les espèces en voie de disparition* provinciale ou de la *Loi sur les espèces en péril* fédérale si les points d'échantillonnage se trouvent dans des zones où des espèces en péril figurant sur les listes peuvent être capturées. On doit contacter les bureaux régionaux du ministère des Ressources naturelles de l'Ontario et du ministère des Pêches et des Océans au sujet du risque de rencontrer des espèces en péril, et de la méthode à employer pour l'échantillonnage. Si on prévoit que l'activité d'échantillonnage peut causer un niveau de préjudice inacceptable (p. ex., utilisation de filets par rapport à la pêche à l'électricité) pour une population d'espèces en péril, il est possible qu'un permis ne soit pas délivré, et il faudra alors employer d'autres méthodes ou d'autres points d'échantillonnage.

Un permis de travail ou d'autres approbations ne sont pas requis pour échantillonner des sédiments et des eaux de surface sur la rivière et les affluents de la zone d'étude, en autant que l'on puisse accéder à ces plans d'eau par embarcation sans nécessiter un droit d'accès par une propriété riveraine privée, ce qui a été confirmé par l'OPNPN.

4.10 Périodes optimales pour la réalisation des tâches sur le terrain

Un certain nombre d'activités sur le terrain sont prévues à l'étape 1, et potentiellement à l'étape 2. Certaines tâches ne comportent aucune restriction en termes de périodes optimales de l'année pour leur réalisation, tandis que d'autres tâches sont contraintes dans le temps en raison même de leur nature. Par exemple, on peut installer les puits de surveillance à n'importe quel moment de l'année, et les seules limites de temps sont dictées essentiellement par les exigences du calendrier. Par contre, l'échantillonnage des macro-invertébrés benthiques doit se faire idéalement à un moment précis de l'année. Les périodes optimales des tâches sur le terrain sont décrites ci-dessous.

4.10.1 Relevé des ressources écologiques et des espèces

4.10.1.1 Plantes vasculaires

Le relevé des plantes vasculaires doit être réalisé pendant la saison de croissance lorsque les espèces (y compris les espèces rares potentiellement présentes) sont le plus susceptible d'être visibles, d'après la présence des caractéristiques d'intérêt. On pourra examiner la zone d'étude plusieurs fois pendant la saison de croissance pour observer les plantes en début et en fin de saison. On fera au moins deux visites pendant la saison de croissance (p. ex., printemps et été), à moins que des visites additionnelles ne soient requises pour évaluer la présence d'espèces rares en début ou en fin de floraison. Aux fins d'établissement des calendriers, les périodes optimales pour ces relevés sont le début juin et la mi-juillet.

4.10.1.2 Oiseaux nicheurs

Le relevé des oiseaux nicheurs doit être réalisé entre le 24 mai et le 10 juillet, et comporter au moins deux visites sur le site, séparées d'au moins deux semaines pendant la saison de reproduction. Le moment optimal pour réaliser la première visite est au cours des trois premières semaines de juin.

4.10.1.3 Mammifères

Il n'y a pas de période préférée pour effectuer un relevé des mammifères. Le taux d'efficacité de capture des petits mammifères tend à augmenter avec la saison de reproduction, lorsque la population atteint son maximum à la fin de l'été et au début de l'automne. À l'étape 1, les relevés visant à recueillir des tissus et à déterminer la présence ou l'absence des espèces devraient être réalisés pendant cette période. À l'étape 2, si cela est nécessaire dans le cadre d'une évaluation des risques basée sur le poids de la preuve, il est possible que des relevés soient nécessaires pour évaluer l'abondance relative. Ces relevés d'abondance, s'ils sont requis, devraient être réalisés deux fois entre mai et octobre, un pendant la saison de reproduction au printemps, et un relevé de suivi après la saison de reproduction à l'automne.

4.10.1.4 *Herpétofaune*

Les relevés des amphibiens peuvent être requis jusqu'à trois fois au cours d'une année, et coïncider avec les périodes de reproduction maximales, selon les différents amphibiens. Ces trois (3) relevés devraient être réalisés à au moins quinze (15) jours d'intervalle. Aux fins d'établissement des calendriers, on présume que le premier relevé aurait lieu pendant la deuxième moitié d'avril (15 au 30 avril), le deuxième au cours de la deuxième moitié de mai (15 au 30 mai) et le dernier au cours de la deuxième moitié de juin (15 au 30 juin). Les relevés débutent une demi-heure après le coucher du soleil. Un relevé de présence/absence de la salamandre peut être réalisé au moment du premier relevé des amphibiens. Les relevés visuels des serpents et des tortues peuvent être réalisés lors des journées les plus chaudes du printemps (de la mi-avril à la mi-juin). On prévoit qu'un relevé aussi détaillé sera réalisé uniquement à l'étape 2, au besoin.

4.10.1.5 *Poisson et benthos*

Les eaux d'amont de certains affluents sur le site peuvent être éphémères. Les évaluations des communautés de poisson devraient donc être réalisées en mai ou au début de juin, afin de documenter la présence du poisson à un moment où l'eau est susceptible d'être présente à tous les endroits. Ces relevés doivent permettre l'observation des moules, ce qui se fait idéalement pendant les conditions de faible écoulement en été (habituellement en août jusqu'au début de septembre), et on doit laisser s'écouler suffisamment de temps après une pluie pour que la turbidité soit minimale. Le calendrier optimal d'évaluation du benthos est décrit ci-dessous.

4.10.2 **Évaluation de la structure de la communauté benthique**

Bien que l'échantillonnage puisse être réalisé à tout moment de l'année, on estime généralement que la période optimale est à la fin de l'été ou au début de l'automne pour caractériser la structure des macro-invertébrés benthiques (EC, 2012a; BC MEO, 2006), parce que la biomasse est relativement élevée, les stades de vie sont avancés et les débits sont faibles à ce moment de l'année. Par conséquent, la période optimale est de la fin août à octobre. Les autres périodes possibles vont de mai à novembre. Comme il pourrait y avoir un échantillonnage de macro-invertébrés benthiques à l'étape 1 et à l'étape 2, il faudra sélectionner une période saisonnière équivalente, sinon il ne sera pas possible de regrouper les données sur les échantillons.

4.10.3 **Évaluation de la toxicité des sédiments**

Le prélèvement des échantillons pour l'analyse de la toxicité des sédiments se fait en même temps que l'échantillonnage des eaux de surface et des macro-invertébrés benthiques. Il n'y a aucune période

privilegiée pour l'échantillonnage des sédiments. Le calendrier d'échantillonnage des macro-invertébrés benthiques dépendra donc des contraintes du calendrier.

4.10.4 Prélèvement de tissus

On prévoit que le prélèvement des tissus sera réalisé en même temps que les autres activités d'échantillonnage et d'évaluation. Il peut y avoir certaines contraintes de temps, en raison des stratégies d'alimentation saisonnières qui minimisent l'exposition à certaines périodes de l'année, ou en raison de l'absence de tissus disponibles pendant certaines saisons. En général, on devrait éviter de procéder à un prélèvement de tissus en hiver.

4.10.5 Évaluation de la qualité des sols et des eaux souterraines

L'échantillonnage des sols et des eaux souterraines peut se faire n'importe quand pendant l'année.

4.11 Exigences générales relatives à l'échantillonnage

Les échantillons seront recueillis sur de nombreuses propriétés, dont plusieurs n'appartiennent pas au même propriétaire. Les échantillons soumis à l'analyse doivent être séparés selon une chaîne de possession pour chaque propriété. Les échantillons recueillis sur deux ou plusieurs propriétés séparées ne doivent pas être soumis à l'analyse selon une même chaîne de possession, à moins que ces propriétés appartiennent au même propriétaire. À la demande du consultant, les résultats d'analyse présentés par les laboratoires doivent l'être sur la base d'un certificat d'approbation par bloc d'échantillons. Si le laboratoire fournit les résultats d'interprétation des données qui nécessitent la compilation des résultats provenant de plusieurs propriétés, ces résultats devront être présentés séparément des données d'analyse brutes. Cette exigence s'applique à tous les échantillons recueillis et analysés selon la section 4 du présent plan de travail (c.-à-d. sols, eaux souterraines, sédiments, eaux de surface, tissus, etc.).

Advenant que l'un ou l'autre des points d'échantillonnage confirmés ou de relevé soit inaccessible pour quelque raison que ce soit, le consultant en avisera TPSGC le plus tôt possible et proposera un emplacement de remplacement approprié qui répond à l'objectif visé par l'emplacement original, et qui permet de réaliser l'évaluation des risques requise aux étapes 1 ou 2. Il incombera alors à TPSGC ou à TC de prendre des arrangements avec les propriétaires privés pour obtenir les accès requis, avec l'appui du consultant le cas échéant, avant que ce dernier ne commence l'échantillonnage à l'autre emplacement proposé. Le calendrier d'évaluation des risques et les livrables requis seront examinés par TPSGC et le consultant, qui s'entendront à ce sujet.

5 PARTICIPATION DES PARTIES INTÉRESSÉES ET DES ORGANISMES CONCERNÉS

Les terres composant la zone d'étude consistent en propriétés qui n'appartiennent pas à Transports Canada. Dans l'optique du Règlement de l'Ontario 153/04 (tel que modifié), s'il faut travailler sur une grande superficie afin de réduire la pollution, le processus d'évaluation des risques comporte un volet de participation des parties intéressées. Les objectifs de ce volet sont les suivants :

- les parties intéressées seront identifiées, et la communication sera lancée sur une base de sélection afin d'informer les parties potentiellement touchées des travaux à réaliser;
- Les organismes concernés seront identifiés et invités à participer au processus d'évaluation des risques en présentant des commentaires techniques.

Selon le processus de description de l'état du site (DES) prévu dans le Règlement de l'Ontario 153/04 (tel que modifié), le principal organisme de réglementation concerné est le ministère de l'Environnement de l'Ontario, bien que les paliers des gouvernements locaux puissent participer de façon limitée au processus DES (c.-à-d. acceptation des normes basées sur les risques s'appliquant à un site, plutôt que l'adoption de normes génériques sur l'eau potable). On pourrait contacter d'autres organismes afin d'obtenir des renseignements d'appui pendant le processus DES, mais ils ne sont habituellement pas des participants actifs au processus. Aux fins de l'évaluation des risques prévue selon le Règlement de l'Ontario 153/04 (tel que modifié), le principal organisme concerné sera le ministère de l'Environnement de l'Ontario. Transports Canada consultera d'autres organismes scientifiques fédéraux d'appui afin d'obtenir leurs avis pendant le processus d'évaluation des risques.

Afin de soutenir la mise en œuvre de l'évaluation des risques, nous proposons ci-dessous une liste des organismes publics et gouvernementaux concernés, ainsi que leur mode de participation. Cette liste est basée principalement sur les critères de sélection suivants :

- Détermination de la zone d'étude proposée selon la portée du présent programme de travail : les environs immédiats de l'AIH et une partie du bassin du cours supérieur de la rivière Welland;
- Détermination des utilisations principales de la zone d'étude : une combinaison d'usages urbains et agricoles, ainsi qu'un certain nombre d'utilisations naturelles;
- Détermination des groupes (ou individus) qui utilisent la zone d'étude et/ou y ont un intérêt;
- Détermination des principaux objectifs de gestion du bassin : ressources en eau, poisson, habitat aquatique, ressources du patrimoine naturel, et utilisations récréatives.

5.1 Parties intéressées publiques

On prévoit que les parties intéressées publiques suivantes pourraient prendre part au processus de consultation :

- propriétaires (et possiblement locataires) des terrains dans la zone d'évaluation des risques ou ceux pouvant être touchés directement par la mise en œuvre de l'étude. Peuvent en faire partie les propriétaires et promoteurs commerciaux et résidentiels;
- organisations non gouvernementales (en particulier l'Office de protection de la nature de la péninsule de Niagara);
- les Premières Nations qui ont un intérêt direct dans la zone d'étude. Les Premières Nations peuvent comprendre la Première Nation des Mississaugas de New Credit et les Premières Nations du Territoire des Six Nations de la rivière Grand, bien qu'il faudrait obtenir des données sur le terrain couvert par les droits issus des traités et les questions associées à l'utilisation des terres traditionnelles;
- les groupes d'agriculteurs (en particulier la Hamilton-Wentworth Federation of Agriculture et le Local 351 (Brant, Hamilton, Halton) de l'Union nationale des fermiers). Un important pourcentage des terres agricoles de Hamilton sont des propriétés louées et on devrait peut-être communiquer d'abord avec le propriétaire plutôt qu'avec le locataire;
- les municipalités dans la zone d'étude touchée (ville de Hamilton).

Aucune association de résidents n'a été trouvée dans la zone d'étude, et par conséquent il n'a pas été jugé nécessaire de notifier ces groupes. Les activités associées à la présence de PFC dans le bassin du cours supérieur de la rivière Welland ont fait l'objet de reportages périodiques dans le *Hamilton Spectator*. Il est proposé que des mises à jour générales à l'intention du public soient faites par avis publique au *Hamilton Spectator*.

5.1.1 Niveau de participation du public

Deux niveaux de participation du public ont été définis, à savoir : a) publication d'information générale et b) publication d'information plus détaillée à l'intention des principales parties intéressées publiques. Par principales parties intéressées publiques, on entend les membres du public qui possèdent ou supervisent des terrains dans la zone d'étude, particulièrement là où l'on a déterminé que les PFC dépassent les recommandations applicables. Une liste préliminaire des principales parties intéressées publiques est présentée ci-dessus à la section 5.1. Lorsque le consultant aura finalisé la liste des principales parties intéressées publiques à l'étape 1, et après discussion avec le groupe des parties intéressées techniques,

Plan de travail détaillé pour l'évaluation des risques associés aux PFC – Bassin du cours supérieur de la rivière Welland	Version originale
616807/juillet 2015	Rapport (FINAL)_V.3

on avisera par la poste ces principales parties intéressées, leur indiquant qu'il existe une source d'information générale, par exemple un site Web mis en place et maintenu par le consultant en évaluation des risques. L'information présentée sur ce site Web consisterait en une description de la situation et de l'approche générale envisagée pour la régler. Lors de la présentation du rapport pour chaque étape de travail, les résultats pour les diverses propriétés seront remis aux propriétaires concernés qui ont donné un accès à leurs terrains afin de permettre la réalisation du projet.

L'information générale au sujet de l'état et de l'avancement des travaux pourrait être publiquement diffusée par avis public à la presse locale (c.-à-d. le *Hamilton Spectator*).

5.1.2 Calendrier de participation publique

Les propriétaires à qui appartiennent les lieux d'échantillonnage ont été notifiés du projet afin de conclure les accords d'accès. Le calendrier et la nature des communications supplémentaires va inclure : 1) Un premier envoi postal aux parties intéressées concernant la source d'information générale (indiqué dans la section 5.1.1) après le lancement de l'étape 1; 2) La mise au point de l'étape 1; 3) La mise au point de l'étape 2.

On prévoit publier des renseignements généraux à des moments charnières du projet, soit la finalisation de l'étape 1 et la finalisation de l'étape 2.

5.2 Principaux organismes gouvernementaux concernés

Plusieurs organismes gouvernementaux sont concernés par la zone d'étude. À titre préliminaire, mentionnons :

- Environnement Canada (EC);
- ministère de l'Environnement de l'Ontario (MEO);
- ministère des Pêches et des Océans du Canada (MPO).

Ces principaux organismes gouvernementaux ont un intérêt direct dans le processus d'évaluation des risques, en raison du rôle qu'ils jouent à titre d'organismes de réglementation. Cet intérêt de nature réglementaire et le lien de chacun de ces organismes avec le processus d'évaluation des risques sont décrits ci-dessous.

Tableau X : Résumé du lien des principaux organismes gouvernementaux avec le projet

Organisme gouvernemental	Lien réglementaire	Lien avec le projet d'évaluation des risques
Environnement Canada	Certaines dispositions de la <i>Loi sur les pêches</i> peuvent	Administre les dispositions de la <i>Loi sur les pêches</i> touchant la prévention de la pollution.

Plan de travail détaillé pour l'évaluation des risques associés aux PFC – Bassin du cours supérieur de la rivière Welland

Version originale

616807/juillet 2015

Travaux publics et Services gouvernementaux Canada

Rapport (FINAL)_v.3

	s'appliquer.	
Ministère de l'Environnement de l'Ontario	Certaines dispositions de la <i>Loi sur la protection de l'environnement de l'Ontario</i> peuvent s'appliquer.	Administre la <i>Loi sur la protection de l'environnement de l'Ontario</i> .
Ministère des Pêches et des Océans du Canada	Certaines dispositions de la <i>Loi sur les pêches</i> peuvent s'appliquer.	A la responsabilité globale relative à la <i>Loi sur les pêches</i> .

Un certain nombre d'organismes additionnels pourraient être des parties principaux intéressées de nature technique. Il s'agit essentiellement d'organisations qui n'ont pas nécessairement d'intérêt dans le site visé par l'étude, mais qui peuvent avoir une expertise en matière d'évaluation des risques. Il s'agit notamment des organismes experts qui prennent part au Plan d'action pour les sites contaminés fédéraux (PASCF).

5.2.1 Degré de participation des gouvernements

Les représentants des organismes gouvernementaux prendront part au processus d'évaluation des risques à deux niveaux, à savoir : a) participation à un comité consultatif technique (rôle d'appui majeur) et b) consultation pour des aspects spécifiques (rôle d'appui mineur). On prévoit que les organismes suivants seront invités à participer aux travaux d'un comité consultatif technique offrant un rôle de soutien important à Transports Canada (promoteur), Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (gestionnaire du projet du promoteur) et le consultant en évaluation des risques :

- ministère de l'Environnement de l'Ontario (MEO);
- Environnement Canada (EC);
- Santé Canada (SC);
- ministère des Pêches et des Océans du Canada (MPO).

Les membres du comité consultatif technique prendront part à l'élaboration du projet d'évaluation des risques au sujet des approches et des résultats de l'évaluation, et en examinant les versions provisoires des rapports, ainsi que les livrables. Le comité consultatif technique pourra également être invité à soutenir les diverses activités de consultation publique et de communication qui seront dirigées par Transports Canada, avec l'appui du consultant en évaluation des risques. Les réunions formelles avec les participants techniques seraient habituellement tenues dans le cadre de réunions à huis clos et les procès-verbaux seraient disponibles.

D'autres organismes gouvernementaux pourraient être contactés directement en raison de leur expertise sur des questions précises, au besoin, pendant le déroulement de l'évaluation des risques, et par conséquent leur rôle de soutien sera mineur. Ces organismes peuvent comprendre :

- le ministère des Ressources naturelles de l'Ontario (MRN);
- la Ville de Hamilton (Services de santé publique de Hamilton).

5.2.2 Calendrier de participation des organismes gouvernementaux

Tous les représentants des principaux organismes gouvernementaux seront identifiés et avisés au début de l'étape 1. Les mises à jour à l'intention des membres du comité consultatif technique seront faites essentiellement par courriel, sur une base bimensuelle. Les membres du comité technique présenteront leurs avis et commentaires à la fréquence suivante :

- avant le début du travail de l'étape 2 (examen et commentaires au sujet du plan de travail et de la conception de l'étude, afin d'atteindre les objectifs de l'étape du plan de travail);
- à l'étape de la version provisoire des rapports (examen et commentaires au sujet de l'exécution du travail, des résultats, des conclusions et des recommandations).

La participation des autres organismes offrant un appui dépendra des questions relevant de leur mandat, et des mises à jour leur seront également transmises à la fin de chaque étape.

6 CALENDRIER ET LIVRABLES

Les composantes des tâches additionnelles de l'évaluation des risques sont présentées à la section 4. Nous présentons ci-dessous un résumé des livrables, du calendrier et de l'objet des diverses tâches. Il est proposé que tous les livrables soient examinés par le comité consultatif technique.

Tableau XI : Résumé de l'objet des tâches, du calendrier et des livrables

Tâche	Livrable	Calendrier	Objet
Détermination des critères seuils, des valeurs de référence toxicologiques, des facteurs de transfert et des lacunes	Lettre-rapport décrivant les critères sélectionnés, les approches d'obtention des critères qui ne sont pas trouvées dans les critères établis et les renseignements d'appui. Détermination des lacunes dans la caractérisation des voies d'exposition et des milieux, et incertitudes relatives aux récepteurs. Présentation de recommandations pour pallier les incertitudes et les lacunes. Détermination des détails du plan de travail de l'étape 2.	Fin de l'étape 1	Détermination des critères seuils et indication initiale des limites de l'évaluation des risques (p. ex., PFC qui ne peuvent être évalués). Présentation dans le rapport des lacunes à déterminer et du programme de détermination des lacunes (si faisable).
Relevé des ressources écologiques et des espèces	Méthode de travail sur le terrain, résultats et détermination des espèces et principales communautés observées, et emplacement.	Étape 1 Étape 2 (au besoin)	Raffinement de la liste des CVE nécessitant une ERE, identification des microenvironnements qui peuvent être visés par l'ERE.
Évaluation de la toxicité des sédiments	Méthode de travail sur le terrain, résultats et interprétation des points d'échantillonnage présentant des effets nocifs associés aux PFC.	Étape 1 Étape 2 (au besoin)	Détermination de l'étendue de l'impact sur les sédiments basée sur la toxicité, en l'absence de valeurs de référence établies pour la toxicité sur les sédiments. Mesure directe des effets (en laboratoire).
Évaluation de la structure de la communauté benthique	Méthode de travail sur le terrain, résultats et interprétation des points d'échantillonnage présentant des effets nocifs associés aux PFC.	Étape 1 Étape 2 (au besoin)	Détermination de l'étendue de l'impact sur les sédiments basée sur la structure de la communauté, en l'absence de valeurs de référence établies pour la toxicité sur les sédiments. Mesure directe des effets (sur le terrain).
Essai de la toxicité des eaux de surface	Méthode de travail sur le terrain, résultats et interprétation des points d'échantillonnage présentant des effets nocifs associés aux PFC.	Étape 1 Étape 2 (au besoin)	Détermination de la présence/étendue de l'impact sur les eaux de surface basée sur la toxicité, en l'absence de valeurs de référence établies pour la qualité des eaux de surface. Mesure directe des effets (en laboratoire).

Analyse des résidus dans les tissus	Méthode de travail sur le terrain et résultats, en plus des conclusions, compte tenu des recommandations sur les résidus dans les tissus.	Étape 1 Étape 2 (au besoin)	Détermination des concentrations aux points d'exposition des tissus, pour les récepteurs humains et écologiques.
Étude de la qualité des sols et des eaux souterraines aux limites de la propriété	Méthode de travail sur le terrain, résultats et comparaison avec les critères seuils.	Étape 1	Détermination des risques pour les puits domestiques à proximité et les plans d'eaux de surface récepteurs. Détermination des risques pour les récepteurs en interaction avec le sol.
Rapport de l'évaluation provisoire, détaillée et quantitative des risques	Rapport de toutes les études d'étape 1 sur le site, évaluation détaillée et quantitative des risques basée sur les renseignements disponibles et les renseignements obtenus à l'étape 1. Détermination des coûts et des calendriers, et justification et plan pour les programmes visant à réduire les lacunes dans les données et les incertitudes dans l'évaluation des risques à l'étape 2.	Fin de l'étape 1	Détermination des résultats de l'évaluation des risques, des lacunes et des incertitudes, et de la façon dont les travaux additionnels à l'étape 2 permettront de raffiner l'évaluation des risques.
Rapport de l'évaluation finale, détaillée et quantitative des risques	Rapport de toutes les études d'étape 2 sur le site, évaluation finale, détaillée et quantitative des risques, basée sur tous les renseignements disponibles. Détermination des approches pour le choix des mesures de gestion des risques, des coûts, du calendrier et du plan de gestion des risques.	Fin de l'étape 2	Analyse de l'évaluation finale, détaillée et quantitative des risques, conclusions, et plan de gestion des risques jugés potentiellement inacceptables et associés à l'exploitation passée des zones FFTA.

7 RÉFÉRENCES

- Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR), 2009. Draft Toxicological Profile for Perfluoroalkyls. May. <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp200.pdf>
- Bakowsky, W.D. 1996. Natural Heritage Resources of Ontario: Vegetation Communities of Southern Ontario. Natural Heritage Information Centre, Ontario Ministry of Natural Resources.
- British Columbia Ministry of Environment (BC MOE), 2006. Guidelines for Sampling Benthic Invertebrates in British Columbia Streams.
- Buck, R.C., J. Franklin, U Berger, J. Conder, I. T. Cousins, P. de Voogt, A. A. Jensen, K. Kannan, S. A. Mabury and S.P.J. van Leeuwen, 2011. Perfluoroalkyl and polyfluoroalkyl substances in the environment: Terminology, classification, and origins. Integrated Environmental Assessment and Management. V. 7, 4, pp 513–541, October 2011.
- Canadian Council of Ministers of the Environment (CCME), 1996. A Framework for Ecological Risk Assessment: General Guidance.
- Canadian Council of Ministers of the Environment (CCME), 1997 “A Framework for Ecological Risk Assessment: Technical Appendices”.
- Canadian Council of Ministers of the Environment (CCME). 2012. Guidance Manual for Environmental Site Characterization in Support of Environmental and Human Health Risk Assessment. Volume 1 Guidance Manual. May 2012. Canadian Council of Ministers of the Environment. [Draft version].
- Chapman, P.M., 2011. Framework for Addressing and Managing Aquatic Contaminated Sites Under the Federal Contaminated Sites Actions Plan (FCSAP). Golder Associates Ltd, Burnaby (BC), Canada Ministry of Environment.
- City of Hamilton, 2005. Information Report: Status Report on City’s Closed Landfills
- Crozier P, Furdui V, Lucaciu C, Stock N, Mabury SA, Reiner E. 2005. Detection of perfluoro-alkyl compounds (PFCs) in sewage treatment plant (STP) effluents and biosolids by liquid chromatography - tandem mass spectrometry. Fluoros International Symposium on Fluorinated Alkyl Organics in the Environment, 2005, August 18–20.
- Decommissioning Consulting Services Limited. 1992. Geophysical Survey Report, Hamilton Airport Fire Training Area.

Decommissioning Consulting Services Limited. 1995. Surface and Groundwater Monitoring Program at the Hamilton Airport Fire Training Area.

Dillon Consulting (Dillon). 2011. Airport Employment Growth District - Phase 2. Water & Wastewater Servicing Master Plan – Final. June.

Dillon Consulting Ltd. and Aquafor Beech Ltd. (Dillon-Aquafor Beech), 2011. City of Hamilton Airport Employment Growth District - Phase 2 Subwatershed Study and Stormwater Master Plan. Final Report. June 2011.

Dobbyn, Jon Sandy. 1994. Atlas of the Mammals of Ontario. Federation of Ontario Naturalists.

Environment Canada (EC). 2003. Canada's RAP Progress Report.

Environment Canada (EC), 2012a. Canadian Aquatic Biomonitoring Network. Field Manual. Wadeable streams

Environment Canada (EC), 2012b. Proposed Risk Management Approach for Perfluorooctanoic Acid (PFOA), its Salts, and its Precursors and Long-Chain (C9-C20) Perfluorocarboxylic Acids (PFCAs), their Salts, and their Precursors. <http://www.ec.gc.ca/ese-ees/default.asp?lang=En&n=451C95ED-1>

Environment Canada, 2012c. Metal Mining Technical Guidance for Environmental Effects Monitoring.

Environment Canada (EC) 2013. Environmental Monitoring and Surveillance in Support of the Chemicals Management Plan-Perfluorooctane Sulfonate in the Canadian Environment.

EXP Services Inc. (EXP), 2011. Initial Subsurface Investigation – Perfluorooctane Sulfonate (PFOS) and Perfluorooctanoate (PFOA). Former Fire Training Facility, 9800 Airport Road, Hamilton, ON.

Federal Contaminated Sites Actions Plan (FCSAP), 2012. Ecological Risk Assessment Guidance (FCSAP 2012), prepared by Azimuth Consulting Group, prepared for Environment Canada.

Federal Contaminated Sites Actions Plan (FCSAP), 2013. Ecological Risk Assessment Guidance (FCSAP 2013), Module 5: Defining Background Conditions Using Background Concentrations. Draft. April 2013.

Furdui, V.I., Crozier, P.W., Reiner, E.J., and S.A. Mabury. 2008. Trace level determination of perfluorinated compounds in water by direct injection. *Chemosphere*, 73 (1)

J.C. Munro Hamilton International Airport, Environmental Management. Accessed January 12, 2014.

Gellrich V., Knepper T.P.: Sorption and Leaching Behavior of Perfluorinated Compounds in Soil. Polyfluorinated Chemicals and Transformation Products. In Polyfluorinated Chemicals and

- Transformation Products, Knepper T. P. and Lange F. T. (Eds.) The Handbook of Environmental Chemistry, Barceló D., Kostianoy A. G. (Series Eds.) Springer 17:63-72
- Giesy, J.P., Naile, J.E., Khim, J.S., Jones, P.D., and Newsted, J.L. 2009. Aquatic Toxicology of Perfluorinated Chemicals. Crit. Rev. Environ. Toxicol. 202:1-52.
- Giesy, J.P., and Kannan, K. 2002. Perfluorochemical Surfactants in the Environment. Environ. Sci. Technol. 36:146A-152A.
- Hamilton Public Health Services (HPS), 2011a. Public Health Concerns Regarding Perfluorooctansulfonic acid (PFOS) in Lake Niapenco and Propylene Glycol in the Headwater Creeks of the Upper Welland River (Airport Area). April 27, 2011.
- Hamilton Public Health Services (HPS), 2011b. Hamilton Public Health Services Update Regarding PFOS & Glycols. June 13, 2011. Summary of Reviewed Documents
- Health Canada, 1995. Investigating Human Exposure to Contaminants in the Environment: A Handbook for Exposure Calculations.
- Health Canada (HC), 2010a. Federal Contaminated Site Risk Assessment In Canada Part I: Guidance on Human Health Preliminary Quantitative Risk Assessment (PQRA).
- Health Canada (HC), 2010b. Federal Contaminated Site Risk Assessment In Canada Part V: Guidance on Detailed Quantitative Human Health Risk Assessment for Chemicals (DQRA_{Chem}).
- Health Canada. 2010c. Federal Contaminated Site Risk Assessment in Canada: Supplemental Guidance on Human Health Risk Assessment for Country Foods (HHRAFoods).
- Health Canada (HC), 2012a. Drinking Water Guidance Value, Perfluorooctane sulfonate (PFOS). June 28, 2012
- Health Canada (HC), 2012b. Drinking Water Guidance Value, Perfluorooctanoic acid (PFOA). June 28, 2012 Jones, C., K. M. Somers, B. Craig, and T. B. Reynoldson. 2007.
- Ontario Benthos Biomonitoring Network Protocol Manual. Ontario Ministry of Environment, Queen's Printer for Ontario, Toronto.
- Lau, C., Anitole, K., Hodes, C., Lai, D., Pfahles-Hutchens, A. Seed, J. 2007. Perfluoroalkyl acids : A Review of Monitoring and Toxicological Findings. Toxicol. Sci. 99 : 366-394
- Lee, H.T, W.D. Bakowsky, J.L. Riley, J. Bowles, M. Puddister, P. Uhlig, and S. McMurray. 1998. Ecological Land Classification for Southern Ontario: First Approximation and its Application. Ontario Ministry of Natural Resources. Technical Manual ELC-005.

Minnesota Department of Health (MDH). 2008. “MDH Evaluation of Point-of-Use Water Treatment Devices for Perfluorochemical Removal. Final Report Summary.”

Minnesota Department of Health, 2009. Perfluorooctane Sulfonate (PFOS). Health Risk Limits for Groundwater. <http://www.health.state.mn.us/divs/eh/risk/guidance/gw/pfos.pdf>

Minnesota Pollution Control Agency, 2000. Surface Water Quality Criterion for Perfluorooctane Sulfonic Acid.

Moody, C.A. and Field, J.A. 1999. Determination of Perfluorocarboxylates in Groundwater Impacted by Fire-Fighting Activity. Environ. Sci. Technol. 34:3864-3870.

Morris, T. J., McNichols-O'Rourke, K. A. and Robinson, A. 2012. A preliminary survey of the freshwater mussels of the Welland River watershed in 2008. Can. Manuscr. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2991: iv + 11 p.

New Jersey Department of Environmental Protection (NJDEP). 2007. Guidance for PFOA in Drinking Water at Pennsgrove Water Supply Company

New Jersey Department of Environmental Protection (NJDEP), 2008. Guidance Document – Directions to Determine 95 Percent Upper Confidence Level of the Mean Using USEPA ProUCL Version 4.0 Software Package. June.

Niagara Peninsula Conservation Authority (NPCA), 2006-2009. Natural Areas Inventory. Volume 1 and Volume 2.

Niagara Peninsula Conservation Authority (NPCA), 2011. Upper Welland River Watershed Plan. March 2011. Draft.

North Carolina Department of Environment and Natural Resources (NCDENP). 2008. Recommended Interim Maximum Allowable Concentration for Perfluorooctanoic Acid

Ontario Breeding Bird Atlas (OBBA). 2001. Guide For Participants. March 2001.

Oldham, M.J., and S.R. Brinker. 2009. Rare Vascular Plants of Ontario, Fourth Edition. Natural Heritage Information Centre, Ontario Ministry of Natural Resources. Peterborough, Ontario. 188 pp.

Oldham M.J. 2010. Checklist of the Vascular Plants of Niagara Regional Municipality Ontario, Ontario Natural Heritage Information Centre, Ministry of Natural Resources, March 2010.

Oldham, M.J. and W.F. Weller. 2000. Ontario Herpetofaunal Atlas. Natural Heritage Information Centre, Ontario Ministry of Natural Resources. <http://www.mnr.gov.on.ca/MNR/nhic/herps/ohs.html>

Ontario Ministry of the Environment (MOE). 1990. Ontario Water Resources Act. Accessed online:http://www.e-laws.gov.on.ca/html/statutes/english/elaws_statutes_90o40_e.htm#BK3

- Ontario Ministry of Environment and Energy (MOE), 1993 a. Ontario Typical Range of Chemical Parameters in Soil, Vegetation, Moss Bags and Snow.
- Ontario Ministry of Environment and Energy (MOE), 1993b. Guidelines for the Protection and Management of Aquatic Sediment Quality in Ontario.
- Ontario Ministry of Environment and Energy (MOE), 1996a. Guidance on Sampling and Analytical Method for Use at Contaminated Sites in Ontario.
- Ontario Ministry of Environment and Energy (MOE), 1996b. Guidance on Site Specific Risk Assessment for Use at Contaminated Sites in Ontario.
- Ontario Ministry of the Environment (MOE), 2005. Procedures for the Use of Risk Assessment under Part XV.1 of the Environmental Protection Act.
- Ontario Ministry of Environment (MOE), 2008. Guidelines for Identifying, Assessing and Managing Contaminated Sediments in Ontario: An Integrated Approach.
- Ontario Ministry of Environment (MOE), 2011. PFOS in the Welland River and Lake Niapenco.
- Ontario Ministry of the Environment (MOE), 2011a. Protocol for Analytical Methods Use in the Assessment of Properties under Part XV.1 of the Environmental Protection Act, March 9, 2004 amended as of July 1, 2011
- Ontario Ministry of the Environment (MOE), 2011b. Rationale for the Development of Generic Soil and Groundwater Standards for use at Contaminated Sites in Ontario.
- Ontario Ministry of Environment (MOE), 2012. PFOS in the Welland River and Lake Niapenco
- Ontario Ministry of Natural Resources (MNR), 2000. Significant Wildlife Habitat, Technical Guide. Fish and Wildlife Branch, Wildlife Section, Science Development and Transfer Branch. Southcentral Sciences Section. 151p
- Ontario Ministry of Municipal Affairs and Housing (OMMAH). 2005. Greenbelt Plan. Queen's Printer for Ontario.
- Ontario Nature. 2013. Ontario Reptile and Amphibian Atlas.
http://www.ontarionature.org/protect/species/herpetofaunal_atlas.php
- Office of Emergency and Remedial Response (OSWER), 2002. Calculating Upper Confidence Limits for Exposure Point Concentrations at Hazardous Waste Sites. US EPA, December.
- Paul, A.G., Jones, K.C., Sweetman, A.J. 2009. A first Global Production, Emission, and Environmental Inventory for Perfluorooctane Sulfonate. Environ. Sci. Technol. 43:386-392.

Rayne S and Forest K. 2009. Perfluoroalkyl sulfonic and carboxylic acids: a critical review of physicochemical properties, levels and patterns in waters and wastewaters, and treatment methods. *J Environ Sci Health, Part A: Toxic/Hazardous Substances and Environmental Engineering*. 2009 Oct; 44(12):1145-99.

Richardson, M., 1997. *Compendium of Canadian Human Exposure Factors for Risk Assessment*

S.R. de Solla, A.O. De Silva, R.J. Letcher. Highly elevated levels of perfluorooctane sulfonate and other perfluorinated acids found in biota and surface water downstream of an international airport, Hamilton, Ontario, Canada, *Environment International* 39 (2012) 19–26;

Stanfield, L. (ed). 2013. *Ontario Stream Assessment Protocol. Version 9.0*. Fisheries Policy Section. Ontario Ministry of Natural Resources. Peterborough, Ontario. 505p.

Tang C.Y., Shiang Fu Q., Gao D., Criddle C.S. and Leckie JO. 2010. Effect of solution chemistry on the adsorption of perfluorooctane sulfonate onto mineral surfaces. *Water Res.* 2010 Apr; 44(8):2654-62

Transport Canada Civil Engineering Safety and Technical Services, 1991, Edited 1995. *Fire Training Area AK-70-05*.

Transport Canada. *Canadian Aviation Regulations (CARs)*. Accessed January 12, 2014.

United States Environmental Protection Agency (US EPA.), 1992a. *Guidance for Data Usability for Risk Assessment (Part A)*.

United States Environmental Protection Agency (US EPA.), 1992b. *Guidance for Data Usability for Risk Assessment (Part B)*.

United States Environmental Protection Agency (US EPA), 1992c. *Supplemental Guidance to RAGS: Calculating the Concentration Term*. Publication: 9285.7-081. Office of Solid Waste and Emergency Response. Washington, D.C. May

United States Environmental Protection Agency (US EPA.), 1993. *Wildlife Exposure Factors Handbook*.

United States Environmental Protection Agency (US EPA.) 1997. *Ecological Risk Assessment Guidance for Superfund: Process for Designing and Conducting Ecological Risk Assessments*,

United States Environmental Protection Agency (US EPA.) 1997. *Guidelines for Ecological Risk Assessment*, Risk Assessment Forum.

United States Environmental Protection Agency (US EPA.) 2005. Risk Assessment Guidance for Superfund, Volume I: Human Health Evaluation Manual (Part E, Supplemental Guidance for Dermal Risk Assessment) Final.

United States Environmental Protection Agency (US EPA.), 2009a. Provisional Health Advisories for Perfluorooctanoic Acid (PFOA) and Perfluorooctyl Sulfonate (PFOS).

United States Environmental Protection Agency (US EPA.),. 2009b. “Soil Screening Levels for Perfluorooctanoic Acid (PFOA) and Perfluorooctyl Sulfonate (PFOS).” Memorandum.

United States Environmental Protection Agency (US EPA), 2009c. Long-Chain Perfluorinated Chemicals (PFCs) Action Plan.

United States Environmental Protection Agency 2011. Exposure Factors Handbook.

United States Environmental Protection Agency (US EPA), 2013. Significant New Uses: Perfluoroalkyl Sulfonates and Long-Chain Perfluoroalkyl Carboxylate Chemical Substances.

XCG Consultants, 1996. Remedial Action Plan, Environmental Baseline Study, Hamilton Airport, Mount Hope, Ontario.

XCG Consultants, Ltd., 1996. Baseline Study Summary Report, Environmental Baseline Study, Hamilton Airport, Mount Hope, Ontario.

XCG Consultants, Ltd., 1996. Detailed Investigation Report Environmental Baseline Study Hamilton Airport, Mount Hope, Ontario.

XCG Environmental Services Inc., 1996. Field Screening Report, Environmental Baseline Study Hamilton Airport, Mount Hope, Ontario.

XCG Environmental Services Inc., 1996. Phase I Environmental Baseline Study Final Audit Report, Volume 1.

XCG Environmental Services Inc., 1996. Phase I Environmental Baseline Study Final Audit Report, Volume 2 – Working Papers.

XCG Environmental Services Inc., 1996. Phase I Environmental Baseline Study Final Audit Report, Volume 3 – Working Papers.

Yagi A.R, A.Brant and R.Tervo. MNR 2009. Niagara Region Natural Areas Inventory Reptile and Amphibian Study 2006 to 2008. Ontario Ministry of Natural Resources and Land Care Niagara unpublished report for the Natural Areas Inventory prepared for the Niagara Peninsula Conservation Authority 78pp incl. separate Map Appendix.

Yagi A.R and C. Blott. MNR 2008. Niagara River Watershed Fish Community Assessment (2003 to 2007)
Ontario Ministry of Natural Resources unpublished report 197pp.

Yagi A.R and C. Blott. MNR 2012. Niagara River Watershed Fish Community Assessment (1997 to 2011)
Ontario Ministry of Natural Resources unpublished report 168pp + appendices

Zareitalabad P., Siemens J., Hamer M., and Amelung W. 2013. Perfluorooctanoic acid (PFOA) and
perfluorooctanesulfonic acid (PFOS) in surface waters, sediments, soils and wastewater - A review on
concentrations and distribution coefficients. Chemosphere. May; 91(6): pp725-32.

8 AVIS AU LECTEUR

Ce rapport a été réalisé par l'unité Environnement et Eau de SNC-Lavalin Inc. (ci-après SNC-Lavalin), et les travaux qui y sont mentionnés, à l'usage exclusif de Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (le client), qui a pris part à la définition de la portée du travail et qui en comprend les limites. Les méthodes, constatations, conclusions et recommandations figurant dans ce rapport sont basées uniquement sur la portée du travail, et sont tributaires des contraintes de temps et de budget décrites dans la proposition ou le contrat en vertu duquel ce rapport a été publié. Toute utilisation du rapport ou décision prise par une tierce partie basée sur ce rapport est la seule responsabilité de cette tierce partie. SNC-Lavalin se dégage de toute responsabilité à l'égard de tous dommages pouvant être subis ou encourus par une tierce partie à la suite de l'utilisation du présent rapport ou de toute décision basée sur ce rapport.

Les constatations, conclusions et recommandations figurant dans ce rapport ont été élaborées de façon conforme au niveau d'expertise normalement exercé par les professionnels qui œuvrent actuellement dans des conditions similaires. De plus, elles reflètent le meilleur jugement de SNC-Lavalin compte tenu des renseignements disponibles au moment de la préparation du rapport. Aucune autre garantie, explicite ou implicite, n'est faite quant aux services professionnels fournis en vertu de notre contrat original et inclus dans le présent rapport. Les constatations et conclusions contenues dans ce rapport sont valides seulement à la date du rapport et peuvent être basées en partie sur des renseignements fournis par des tiers. Si une partie quelconque de ces renseignements est inexacte, si de nouveaux renseignements sont découverts, si les conditions du site changent ou si les normes applicables sont modifiées, il pourrait s'avérer nécessaire de modifier le rapport. Les résultats de cette évaluation ne doivent en aucune façon être considérés comme une garantie que le site faisant l'objet du rapport est exempt de toute contamination, quelle qu'elle soit.

Toutes les descriptions de sols et de roches présentées dans ce rapport, ainsi que les journaux connexes, ont été présentées dans le but de fournir des renseignements généraux sur les conditions du site en subsurface. On ne doit pas utiliser ces renseignements comme données géotechniques à quelque fin que ce soit, sauf ce qui est indiqué expressément dans le texte du rapport. L'état des eaux souterraines décrit dans ce rapport couvre uniquement les eaux souterraines observées aux endroits et aux périodes d'observation indiqués dans le rapport.

Ce rapport doit être lu en entier, car toute section prise hors contexte pourrait induire en erreur. Si des écarts sont constatés entre la version préliminaire (provisoire) et la version finale du rapport, c'est la version finale qui a préséance. Rien dans le présent rapport ne doit être considéré comme un avis juridique.

Plan de travail détaillé pour l'évaluation des risques associés aux PFC – Bassin du cours supérieur de la rivière Welland	Version originale
616807/juillet 2015	Rapport (FINAL)_V.3

Le contenu du présent rapport est confidentiel et exclusif. La copie ou la distribution de ce rapport ou l'utilisation des renseignements qui y figurent, en tout ou en partie, par toute partie autre que le client, sont interdites sans la permission écrite expresse du client et de SNC-Lavalin.

Présenté par :

SNC-LAVALIN INC.
ENVIRONNEMENT et EAU

ORIGINAL SIGNÉ

David Tarnocai, M.Sc., géologue.
Évaluateur de risques principal

Pièces jointes

TABLEAUX

**TABLEAU 1 Exigences analytiques pour l'étape 1 – Sédiments
Bassin du cours supérieur de la rivière Welland
Aéroport international de Hamilton, Mount Hope (Ontario)**

Station d'échantillonnage	Emplacement	Section dans le texte	Milieu	Suite analytique	Paramètres Granulométrie (tamis + densimétrie)	DBO	Pesticides organochlorés	Nitrate	Nitrite	TKN	Ammoniac	Métaux (incl. Na, P)	Glycols	COT	PFC	<i>C. riparius</i> (tox)	<i>H. azteca</i> (tox)	<i>P. promelas</i> (tox)	Sur le terrain Profondeur de l'eau	Sur le terrain pH/Redox	Sur le terrain Vitesse	Sur le terrain Profondeur de Secchi	Sur le terrain T, DO, pH	Dénombrement des invertébrés benthiques	Note	
Site 1	Échantillon du site (groupe des principaux affluents)	4.4/4.5	Sédiments	Note 4	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,3	,3	x3	x	x	x	x	x	x	x ¹	Le point d'échantillonnage est l'un des triangles ouverts sur la figure 11	
Site 2	Échantillon du site (groupe des principaux affluents)	4.4/4.5	Sédiments	Note 4	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,3	,3	x3	x	x	x	x	x	x	x ¹	Le point d'échantillonnage est l'un des triangles ouverts sur la figure 11	
Site 3	Échantillon du site (groupe des principaux affluents)	4.4/4.5	Sédiments	Note 4	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,3	,3	x3	x	x	x	x	x	x	x ¹	Le point d'échantillonnage est l'un des triangles ouverts sur la figure 11	
Site 4	Échantillon du site (groupe des principaux affluents)	4.4/4.5	Sédiments	Note 4	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,3	,3	x3	x	x	x	x	x	x	x ¹	Le point d'échantillonnage est l'un des triangles ouverts sur la figure 11	
Site 5	Échantillon du site (groupe des principaux affluents)	4.4/4.5	Sédiments	Note 4	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,3	,3	x3	x	x	x	x	x	x	x ¹	Le point d'échantillonnage est l'un des triangles ouverts sur la figure 11	
Site 6	Échantillon du site (groupe des principaux affluents)	4.4/4.5	Sédiments	Note 4	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,3	,3	x3	x	x	x	x	x	x	x ¹	Le point d'échantillonnage est l'un des triangles ouverts sur la figure 11	
Site 7	Échantillon du site (groupe des principaux affluents)	4.4/4.5	Sédiments	Note 4	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,3	,3	x3	x	x	x	x	x	x	x ¹	Le point d'échantillonnage est l'un des triangles ouverts sur la figure 11	
Site 8	Échantillon du site (groupe des principaux affluents)	4.4 – Voir les notes	Sédiments	Note 4	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,3	,3	x3	x	x	x	x	x	x	x ¹	Le point d'échantillonnage est l'un des triangles ouverts sur la figure 11	
Site 9	Échantillon du site	4.7	Sédiments																						Indiqué par un « + » sur la figure 11	
Hors site 1	Échantillon hors site	4.7	Sédiments																							Indiqué par un « + » sur la figure 11 juste au sud de la propriété de l'AIH
Hors site 2	Échantillon hors site	4.7	Sédiments																							Indiqué par un « + » sur la figure 11 juste au sud de la propriété de l'AIH
Ref. 1	Échantillon hors site	4.4/4.5	Sédiments	Note 4	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,3	,3	x3	x	x	x	x	x	x	x ¹	Le point d'échantillonnage est sur la figure 10. Servira de station de référence	
Ref. 2	Échantillon hors site	4.4/4.5	Sédiments	Note 4	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,3	,3	x3	x	x	x	x	x	x	x ¹	Le point d'échantillonnage est sur la figure 10. Servira de station de référence	
Ref. 3	Échantillon hors site	4.4/4.5	Sédiments	Note 4	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,3	,3	x3	x	x	x	x	x	x	x ¹	Le point d'échantillonnage est sur la figure 10. Servira de station de référence	
Ref. 4	Échantillon hors site	4.4/4.5	Sédiments	Note 4	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,3	,3	x3	x	x	x	x	x	x	x ¹	Le point d'échantillonnage est sur la figure 10. Servira de station de référence	
WT-5	En aval du site	4.4/4.5	Sédiments	Note 3	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,3	,3	x3	x	x	x	x	x	x	x ¹	WT-5 indiqué sur la figure 6. Analyse de toxicité dans l'attente des résultats de l'analyse chimique	
WT-1	En aval du site	4.4/4.5	Sédiments	Note 3	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,3	,3	x3	x	x	x	x	x	x	x ¹	Figure 6. Analyse de toxicité dans l'attente des résultats de l'analyse chimique	
WT-2	En aval du site	4.4/4.5	Sédiments	Note 3	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,3	,3	x3	x	x	x	x	x	x	x ¹	Figure 6. Analyse de toxicité dans l'attente des résultats de l'analyse chimique	
WT-3	En aval du site	4.4/4.5	Sédiments	Note 3	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,3	,3	x3	x	x	x	x	x	x	x ¹	Figure 6. Analyse de toxicité dans l'attente des résultats de l'analyse chimique	
LAC NIAPENCO - MEO	En aval du site	4.4/4.5	Sédiments	Note 3	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,3	,3	x3	x	x	x	x	x	x	x ¹	Figure 6. Analyse de toxicité dans l'attente des résultats de l'analyse chimique	
WR-2	En amont du site	4.4/4.5	Sédiments	Note 3	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,3	,3	x3	x	x	x	x	x	x	x ¹	Figure 4A, Figure 4B	
WR-3	En amont du site	4.4/4.5	Sédiments	Note 3	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,3	,3	x3	x	x	x	x	x	x	x ¹	Figure 4A, Figure 4B	
WR-4	En amont du site	4.4/4.5	Sédiments	Note 3	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,3	,3	x3	x	x	x	x	x	x	x ¹	Figure 4A, Figure 4B	
WR-5	En amont du site	4.4/4.5	Sédiments	Note 3	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,1	,3	,3	x3	x	x	x	x	x	x	x ¹	Figure 4A, Figure 4B	
Échantillons répétés pour analyses chimiques			Sédiments	Note 3	,2	,2	,2	,2	,2	,2	,2	,2	,2	,2	,2											Doubles pour les échantillons ci-dessus

Notes

- 1 Les points d'échantillonnage sont sous-échantillonnés et des échantillons en triple sont soumis à l'analyse.
- 2 Fréquence de présentation de 1 échantillon sur 10.
- 3 Sous-échantillon selon les exigences de la méthode.
- 4 Toutes les analyses sont réalisées ensemble.
- 5 La suite analytique finale dépendra des résultats des analyses chimiques. Voir le plan de travail.

TABEAU 2 Exigences analytiques pour l'étape 1 – Eaux de surface
Bassin du cours supérieur de la rivière Welland
Aéroport international de Hamilton, Mount Hope (Ontario)

Station d'échantillonnage	Emplacement	Section dans le texte	Milieu	DBO	Pesticides organochlorés	Nitrate	Nitrite	TKN	Ammoniac	Métaux (incl. Na, P)	Glycols	COT	PFC	L. Minor	P.subcapitata	C.dubia	P.promelas	Note
Site 1	Échantillon du site (groupe des principaux affluents)	4.6	Eaux de surface	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Le point d'échantillonnage est l'un des triangles ouverts sur la figure 11
Site 2	Échantillon du site (groupe des principaux affluents)	4.6	Eaux de surface	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Le point d'échantillonnage est l'un des triangles ouverts sur la figure 11
Site 3	Échantillon du site (groupe des principaux affluents)	4.6	Eaux de surface	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Le point d'échantillonnage est l'un des triangles ouverts sur la figure 11
Site 4	Échantillon du site (groupe des principaux affluents)	4.6	Eaux de surface	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Le point d'échantillonnage est l'un des triangles ouverts sur la figure 11
Site 5	Échantillon du site (groupe des principaux affluents)	4.6	Eaux de surface	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Le point d'échantillonnage est l'un des triangles ouverts sur la figure 11
Site 6	Échantillon du site (groupe des principaux affluents)	4.6	Eaux de surface	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Le point d'échantillonnage est l'un des triangles ouverts sur la figure 11
Site 7	Échantillon du site (groupe des principaux affluents)	4.6	Eaux de surface	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Le point d'échantillonnage est l'un des triangles ouverts sur la figure 11
Site 8	Échantillon du site (groupe des principaux affluents)	4.6	Eaux de surface	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Le point d'échantillonnage est l'un des triangles ouverts sur la figure 11
WT-5	En aval du site	4.6	Eaux de surface	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	WT-5 indiqué sur la figure 6. Analyse de toxicité dans l'attente des résultats de l'analyse chimique
WT-1	En aval du site	4.6	Eaux de surface	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Figure 6. Analyse de toxicité dans l'attente des résultats de l'analyse chimique
WT-2	En aval du site	4.6	Eaux de surface	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Figure 6. Analyse de toxicité dans l'attente des résultats de l'analyse chimique
WT-3	En aval du site	4.6	Eaux de surface	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Figure 6. Analyse de toxicité dans l'attente des résultats de l'analyse chimique
LAC NIAPENCO - MEO	En aval du site	4.6	Eaux de surface	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Figure 6. Analyse de toxicité dans l'attente des résultats de l'analyse chimique
WR-2	En amont du site	4.6	Eaux de surface	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Voir les figures 4A et 4B.
WR-3	En amont du site	4.6	Eaux de surface	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Voir les figures 4A et 4B.
WR-4	En amont du site	4.6	Eaux de surface	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Voir les figures 4A et 4B.
WR-5	En amont du site	4.6	Eaux de surface	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Voir les figures 4A et 4B.
Site 9	Échantillon du site	4.7	Eaux de surface									x						Indiqué par un « + » sur la figure 11
Hors site 1	Échantillon hors site	4.7	Eaux de surface									x						Indiqué par un « + » sur la figure 11 juste au sud de la propriété de l'AIH
Hors site 2	Échantillon hors site	4.7	Eaux de surface									x						Indiqué par un « + » sur la figure 11 juste au sud de la propriété de l'AIH
Réf. 1	Échantillon hors site	4.6	Eaux de surface	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Le point d'échantillonnage est sur la figure 10. Servira de station de référence
Réf. 2	Échantillon hors site	4.6	Eaux de surface	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Le point d'échantillonnage est sur la figure 10. Servira de station de référence
Réf. 3	Échantillon hors site	4.6	Eaux de surface	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Le point d'échantillonnage est sur la figure 10. Servira de station de référence
Réf. 4	Échantillon hors site	4.6	Eaux de surface	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Le point d'échantillonnage est sur la figure 10. Servira de station de référence
Échantillons répétés pour analyses chimiques			Eaux de surface	,2	,2	,2	,2	,2	,2	,2	,2	x2						Doubles pour les échantillons ci-dessus

Notes

2 Fréquence de présentation de 1 échantillon sur 10.

TABLEAU 3 Exigences analytiques pour l'étape 1 – Tissue
Bassin du cours supérieur de la rivière Welland
Aéroport international de Hamilton, Mount Hope (Ontario)

Station d'échantillonnage	Emplacement	Section dans le texte	Milieu	PFC	Humidité	Note
Site/Référence	Site et référence	4.8	Tissu de plantes aquatiques	x ³	X ₃	La figure 11 une approche d'échantillonnage selon le gradient. Les points d'échantillonnage spécifiques ne sont pas indiqués sur la figure 11. Voir la légende (figure 2A) pour les points d'échantillonnage généraux le long du gradient.
Site/Référence	Site et référence	4.8	Tissu de poisons	x ³	X ₃	La figure 11 une approche d'échantillonnage selon le gradient. Les points d'échantillonnage spécifiques ne sont pas indiqués sur la figure 11. Voir la légende (figure 2A) pour les points d'échantillonnage généraux le long du gradient.
Site/Référence	Site et référence	4.8	Tissu d'invertébrés aquatiques	x ³	X ₃	La figure 11 une approche d'échantillonnage selon le gradient. Les points d'échantillonnage spécifiques ne sont pas indiqués sur la figure 11. Voir la légende (figure 2A) pour les points d'échantillonnage généraux le long du gradient.
Site/Référence	Site et référence	4.8	Tissu de plantes terrestres	x ³	X ₃	La figure 11 une approche d'échantillonnage selon le gradient. Les points d'échantillonnage spécifiques ne sont pas indiqués sur la figure 11. Voir la légende (figure 2A) pour les points d'échantillonnage généraux le long du gradient.
Site/Référence	Site et référence	4.8	Tissu d'invertébrés de sol	x ³	X ₃	La figure 11 une approche d'échantillonnage selon le gradient. Les points d'échantillonnage spécifiques ne sont pas indiqués sur la figure 11. Voir la légende (figure 2A) pour les points d'échantillonnage généraux le long du gradient.
Site/Référence	Site et référence	4.8	Tissu de petits mammifères	x ³	X ₃	La figure 11 une approche d'échantillonnage selon le gradient. Les points d'échantillonnage spécifiques ne sont pas indiqués sur la figure 11. Voir la légende (figure 2A) pour les points d'échantillonnage généraux le long du gradient.
Échantillons répétés pour analyses chimiques				x ²	x ²	

Notes

2 Fréquence de présentation de 1 échantillon sur 10.

3 Total de 20 échantillons, dont une partie doit être obtenue aux stations de référence. Les échantillons multiples doivent provenir d'une même station. Le plan de travail indique qu'il faut utiliser une approche d'échantillonnage par gradient dans la zone d'évaluation des risques.

TABEAU 4 Exigences analytiques pour l'étape 1 – Eaux souterraines
Bassin du cours supérieur de la rivière Welland
Aéroport international de Hamilton, Mount Hope (Ontario)

Station d'échantillonnage	Emplacement	Section dans le texte	Milieu	PFC	Note
MW/BH 1A	Limites de l'IAH	4.9	Eaux souterraines	x	Figure 11. Note – ce puits fait partie d'une installation multiniveau – 2 phases d'échantillonnage.
MW/BH 1B	Limites de l'IAH	4.9	Eaux souterraines	x	Figure 11. Note – ce puits fait partie d'une installation multiniveau – 2 phases d'échantillonnage.
MW/BH 2A	Limites de l'IAH	4.9	Eaux souterraines	x	Figure 11. Note – ce puits fait partie d'une installation multiniveau – 2 phases d'échantillonnage.
MW/BH 2B	Limites de l'IAH	4.9	Eaux souterraines	x	Figure 11. Note – ce puits fait partie d'une installation multiniveau – 2 phases d'échantillonnage.
MW/BH 3A	Limites de l'IAH	4.9	Eaux souterraines	x	Figure 11. Note – ce puits fait partie d'une installation multiniveau – 2 phases d'échantillonnage.
MW/BH 3B	Limites de l'IAH	4.9	Eaux souterraines	x	Figure 11. Note – ce puits fait partie d'une installation multiniveau – 2 phases d'échantillonnage.
MW/BH 4A	Limites de l'IAH	4.9	Eaux souterraines	x	Figure 11. Note – ce puits fait partie d'une installation multiniveau – 2 phases d'échantillonnage.
MW/BH 4B	Limites de l'IAH	4.9	Eaux souterraines	x	Figure 11. Note – ce puits fait partie d'une installation multiniveau – 2 phases d'échantillonnage.
MW/BH 5A	Limites de l'IAH	4.9	Eaux souterraines	x	Figure 11. Note – ce puits fait partie d'une installation multiniveau – 2 phases d'échantillonnage.
MW/BH 5B	Limites de l'IAH	4.9	Eaux souterraines	x	Figure 11. Note – ce puits fait partie d'une installation multiniveau – 2 phases d'échantillonnage.
MW/BH 6A	Limites de l'IAH	4.9	Eaux souterraines	x	Figure 11. Note – ce puits fait partie d'une installation multiniveau – 2 phases d'échantillonnage.
MW/BH 6B	Limites de l'IAH	4.9	Eaux souterraines	x	Figure 11. Note – ce puits fait partie d'une installation multiniveau – 2 phases d'échantillonnage.
MW/BH 7A	Limites de l'IAH	4.9	Eaux souterraines	x	Figure 11. Note – ce puits fait partie d'une installation multiniveau – 2 phases d'échantillonnage.
MW/BH 7B	Limites de l'IAH	4.9	Eaux souterraines	x	Figure 11. Note – ce puits fait partie d'une installation multiniveau – 2 phases d'échantillonnage.
MW/BH 8A	Limites de l'IAH	4.9	Eaux souterraines	x	Figure 11. Note – ce puits fait partie d'une installation multiniveau – 2 phases d'échantillonnage.
MW/BH 8B	Limites de l'IAH	4.9	Eaux souterraines	x	Figure 11. Note – ce puits fait partie d'une installation multiniveau – 2 phases d'échantillonnage.
MW/BH 9A	Limites de l'IAH	4.9	Eaux souterraines	x	Figure 11. Note – ce puits fait partie d'une installation multiniveau – 2 phases d'échantillonnage.
MW/BH 9B	Limites de l'IAH	4.9	Eaux souterraines	x	Figure 11. Note – ce puits fait partie d'une installation multiniveau – 2 phases d'échantillonnage.
MW/BH 10A	Limites de l'IAH	4.9	Eaux souterraines	x	Figure 11. Note – ce puits fait partie d'une installation multiniveau – 2 phases d'échantillonnage.
MW/BH 10B	Limites de l'IAH	4.9	Eaux souterraines	x	Figure 11. Note – ce puits fait partie d'une installation multiniveau – 2 phases d'échantillonnage.
MW/BH 11A	Limites de l'IAH	4.9	Eaux souterraines	x	Figure 11. Note – ce puits fait partie d'une installation multiniveau – 2 phases d'échantillonnage.
MW/BH 11B	Limites de l'IAH	4.9	Eaux souterraines	x	Figure 11. Note – ce puits fait partie d'une installation multiniveau – 2 phases d'échantillonnage.
MW/BH 12A	Limites de l'IAH	4.9	Eaux souterraines	x	Figure 11. Note – ce puits fait partie d'une installation multiniveau – 2 phases d'échantillonnage.
MW/BH 12B	Limites de l'IAH	4.9	Eaux souterraines	x	Figure 11. Note – ce puits fait partie d'une installation multiniveau – 2 phases d'échantillonnage.
Échantillons répétés pour analyses chimiques			Eaux souterraines	x ²	

Notes 2 Fréquence de présentation de 1 échantillon sur 10.

TABLEAU 5

 Exigences analytiques pour l'étape 1 – Sols
 Bassin du cours supérieur de la rivière Welland
 Aéroport international de Hamilton, Mount Hope (Ontario)

Station d'échantillonnage	Emplacement	Section dans le texte	Milieu	PFC	Note
MW/BH 1A	Limites de l'IAH	4.9	Sol de surface	x	Point d'échantillonnage indiqué sur la figure 11
MW/BH 1B	Limites de l'IAH	4.9	Sol de subsurface	x	Point d'échantillonnage indiqué sur la figure 11
MW/BH 2A	Limites de l'IAH	4.9	Sol de surface	x	Point d'échantillonnage indiqué sur la figure 11
MW/BH 2B	Limites de l'IAH	4.9	Sol de subsurface	x	Point d'échantillonnage indiqué sur la figure 11
MW/BH 3A	Limites de l'IAH	4.9	Sol de surface	x	Point d'échantillonnage indiqué sur la figure 11
MW/BH 3B	Limites de l'IAH	4.9	Sol de subsurface	x	Point d'échantillonnage indiqué sur la figure 11
MW/BH 4A	Limites de l'IAH	4.9	Sol de surface	x	Point d'échantillonnage indiqué sur la figure 11
MW/BH 4B	Limites de l'IAH	4.9	Sol de subsurface	x	Point d'échantillonnage indiqué sur la figure 11
MW/BH 5A	Limites de l'IAH	4.9	Sol de surface	x	Point d'échantillonnage indiqué sur la figure 11
MW/BH 5B	Limites de l'IAH	4.9	Sol de subsurface	x	Point d'échantillonnage indiqué sur la figure 11
MW/BH 6A	Limites de l'IAH	4.9	Sol de surface	x	Point d'échantillonnage indiqué sur la figure 11
MW/BH 6B	Limites de l'IAH	4.9	Sol de subsurface	x	Point d'échantillonnage indiqué sur la figure 11
MW/BH 7A	Limites de l'IAH	4.9	Sol de surface	x	Point d'échantillonnage indiqué sur la figure 11
MW/BH 7B	Limites de l'IAH	4.9	Sol de subsurface	x	Point d'échantillonnage indiqué sur la figure 11
MW/BH 8A	Limites de l'IAH	4.9	Sol de surface	x	Point d'échantillonnage indiqué sur la figure 11
MW/BH 8B	Limites de l'IAH	4.9	Sol de subsurface	x	Point d'échantillonnage indiqué sur la figure 11
MW/BH 9A	Limites de l'IAH	4.9	Sol de surface	x	Point d'échantillonnage indiqué sur la figure 11
MW/BH 9B	Limites de l'IAH	4.9	Sol de subsurface	x	Point d'échantillonnage indiqué sur la figure 11
MW/BH 10A	Limites de l'IAH	4.9	Sol de surface	x	Point d'échantillonnage indiqué sur la figure 11
MW/BH 10B	Limites de l'IAH	4.9	Sol de subsurface	x	Point d'échantillonnage indiqué sur la figure 11
MW/BH 11A	Limites de l'IAH	4.9	Sol de surface	x	Point d'échantillonnage indiqué sur la figure 11
MW/BH 11B	Limites de l'IAH	4.9	Sol de subsurface	x	Point d'échantillonnage indiqué sur la figure 11
MW/BH 12A	Limites de l'IAH	4.9	Sol de surface	x	Point d'échantillonnage indiqué sur la figure 11
MW/BH 12B	Limites de l'IAH	4.9	Sol de subsurface	x	Point d'échantillonnage indiqué sur la figure 11
Échantillons répétés pour analyses chimiques			Sol	x ²	

Notes 2 Fréquence de présentation de 1 échantillon sur 10.

TABLEAU 6 Lieux d'échantillonnage pour l'étape 1 – Coordonnées des propriétaires
**Partie supérieure du bassin versant de la rivière Welland
Mount Hope, Ontario**

Station d'échantillonnage	Position ²	Exigence en matière d'échantillonnage	Accès ¹		Adresse	Emplacement	NIP	Propriétaire	Adresse municipale	Coordonnées du propriétaire	Source des coordonnées du propriétaire	Adresse municipale	Remarques de SNC-Lavalin	Contact initial recommandé	Forme d'avis
			Aquatique	Terrestre											
WR-2	585467.99 E 4782376.5 N	Échantillonnage des eaux de surface, des sédiments et des invertébrés	Accès par la route ou par bateau; il n'est pas nécessaire de traverser une propriété privée par la voie terrestre.	S.O.	Emprise de la route	Côté sud de Book Road East dans le fossé de drainage	170820036	Ville d'Ancaster		Alan Mckee, Ville de Hamilton, Service des travaux publics, Division de la gestion des déchets, 120, rue King Ouest, Bureau 1170, L8P 4J2 (905-546-2424, poste 2156)	Personne-ressource pour l'offre permanente entre SNC-Lavalin et la Ville de Hamilton	Aucune adresse (emprise)	La Ville de Hamilton est le contact pour la Ville d'Ancaster puisque les deux villes ont fusionné.	Communiquer d'abord directement avec Alan McKee par téléphone, puis par la poste (NIP 170820036).	Lettre d'avis (consentement non nécessaire pour une emprise, mais tous les emplacements pour cette ville pourraient être couverts par une seule lettre de consentement).
WR-3	584870.85 E 4782226.73 N	Échantillonnage des eaux de surface, des sédiments et des invertébrés	Accès par la route ou par bateau; il n'est pas nécessaire de traverser une propriété privée par la voie terrestre.	S.O.	Emprise de la route	Côté sud de Book Road East dans le fossé de drainage coulant vers un étang sur une propriété privée	174130052	Ville d'Ancaster		Alan Mckee, Ville de Hamilton, Service des travaux publics, Division de la gestion des déchets, 120, rue King Ouest, Bureau 1170, L8P 4J2 (905-546-2424, poste 2156)	Personne-ressource pour l'offre permanente entre SNC-Lavalin et la Ville de Hamilton	Aucune adresse (emprise)	La Ville de Hamilton est le contact pour la Ville d'Ancaster puisque les deux villes ont fusionné.	Communiquer d'abord directement avec Alan McKee par téléphone, puis par la poste (NIP 174130052).	Lettre d'avis (consentement non nécessaire pour une emprise, mais tous les emplacements pour cette ville pourraient être couverts par une seule lettre de consentement).
WR-4	584533.65 E 4782157.67 N	Échantillonnage des eaux de surface, des sédiments et des invertébrés	Accès par la route ou par bateau; il n'est pas nécessaire de traverser une propriété privée par la voie terrestre.	S.O.	Emprise de la route	Côté nord de Book Road East à l'entrée de la structure de drainage	174130052	Ville d'Ancaster		Alan Mckee, Ville de Hamilton, Service des travaux publics, Division de la gestion des déchets, 120, rue King Ouest, Bureau 1170, L8P 4J2 (905-546-2424, poste 2156)	Personne-ressource pour l'offre permanente entre SNC-Lavalin et la Ville de Hamilton	Aucune adresse (emprise)	La Ville de Hamilton est le contact pour la Ville d'Ancaster puisque les deux villes ont fusionné.	Communiquer d'abord directement avec Alan McKee par téléphone, puis par la poste (NIP 174130052).	Lettre d'avis (consentement non nécessaire pour une emprise, mais tous les emplacements pour cette ville pourraient être couverts par une seule lettre de consentement).
WR-5	584291.37 E 4782091.32 N	Échantillonnage des eaux de surface, des sédiments et des invertébrés	Accès par la route ou par bateau; il n'est pas nécessaire de traverser une propriété privée par la voie terrestre.	S.O.	Emprise de la route	Côté nord de Book Road East à l'entrée de la structure de drainage	174130052	Ville d'Ancaster		Alan Mckee, Ville de Hamilton, Service des travaux publics, Division de la gestion des déchets, 120, rue King Ouest, Bureau 1170, L8P 4J2 (905-546-2424, poste 2156)	Personne-ressource pour l'offre permanente entre SNC-Lavalin et la Ville de Hamilton	Aucune adresse (emprise)	La Ville de Hamilton est le contact pour la Ville d'Ancaster puisque les deux villes ont fusionné.	Communiquer d'abord directement avec Alan McKee par téléphone, puis par la poste (NIP 174130052).	Lettre d'avis (consentement non nécessaire pour une emprise, mais tous les emplacements pour cette ville pourraient être couverts par une seule lettre de consentement).
MEO lac Niapenco	595559.99 E 4772526.89 N	Échantillonnage des eaux de surface, des sédiments et des invertébrés	Accès par la route ou par bateau; il n'est pas nécessaire de traverser une propriété privée par la voie terrestre.	S.O.	Si l'accès par bateau ou par l'emprise de la route n'est pas possible, passer par le terrain du 4339, Harrison Road.	Côté est de Harrison Road dans le canal principal L'échantillonnage peut être effectué à l'emprise de la route publique.	173830144	R.M. Hamilton-Wentworth		J et A Lemstra, 4339, Harrison Road, Binbrook (Ont.) L0R 1C0. 905-692-3687	Recherche sur Internet	4339 Harrison Rd., Binbrook (Ont.) L0R 1C0	Le 4339, Harrison Road est associé à une entreprise portant le nom « Down by the Creekbank Farm Ltd. », au numéro 905-692-3687 (certificat d'enregistrement annulé en 2013 selon le Ontario Gazette) et à « Cell Plan Experts Ltd. » (David John Lemstra en est le directeur). Selon les registres d'Industrie Canada, l'entreprise Cell Plan a été dissoute en 2014. Les listes du site LocateFamily.com contiennent un A Lemstra à cette adresse (905-692-9267). Les listes du site ServiceLink (programme de bénévolat de la Christian Reformed Church in North America) contiennent une Anne Lemstra.	Communiquer directement avec l'occupant de la propriété (propriétaire ou locataire?) J et A Lemstra (4339, Harrison Road) ou faire une demande de nom à la ville d'après le numéro de rôle.	Lettre d'avis et lettre de consentement.

WT-1	590350.98 E 4774245.42 N	Échantillonnage des eaux de surface, des sédiments et des invertébrés	Accès par la route ou par bateau; il n'est pas nécessaire de traverser une propriété privée par la voie terrestre.	S.O.	Sans objet	Au confluent de deux affluents qui se jettent dans la rivière Welland L'accès le plus facile se fait par petit bateau.	173920133	Gurdev Buttar et Balinder Buttar	6303 Chippewa Road E	Buttar n'est pas dans le répertoire téléphonique. Sur Whitepage.ca, on trouve un D Mackinnon à cette adresse (905-679-2474). Sur 411Numbers.ca, on trouve un A. Turner à la même adresse (905-679-1328). Sur Canada411, il n'y a pas d'entrée pour le 6303, Chippewa Road. Contacts possibles : B. Buttar 737, King Street East Hamilton, Ontario 905-525-3446 Il s'agit de l'adresse du Budget Inn 2000 à Hamilton	6303 Chippewa Road E, Mount Hope (Ont.), L0R 1W0	Le site Peak Real Estate Network indique que la propriété s'étend sur 148 acres et comporte 15 acres de terrain boisé, 3 bâtiments, et 95 acres loués à un cultivateur de plaques de gazon pour 875 \$ par mois. Deux maisons familiales louées pour 1100 \$ par mois. Ruisseau courant derrière la propriété. Description officielle : « PT LTS 11 AND 12 CON 7 GLANFORD AS IN VM 180880; SAVE AND EXCEPT PART 1 ON 62R17028; S/T AB220767, GLANBROOK ». Quand l'annonce qui précède a été publiée en 2014, la propriété était à vendre pour 1,59 M\$, et la Personne-ressource pouvait être jointe au numéro 905-388-1110; ce numéro est celui de Mauris Cecca chez Coldwell Banker. La propriété portait le numéro N30033498.	Communiquer directement (visite de la propriété) avec l'occupant de la propriété (propriétaire ou locataire?), soit D. Mackinnon pour obtenir les coordonnées du propriétaire ou faire une demande de nom à la ville d'après le numéro de rôle. La demande de nom d'après le numéro de rôle pourrait être la méthode d'identification la plus rapide.	Lettre d'avis et lettre de consentement	
WT-2	590761.14 E 4773703.38 N	Échantillonnage des eaux de surface, des sédiments et des invertébrés	Accès par la route ou par bateau; il n'est pas nécessaire de traverser une propriété privée par la voie terrestre.	S.O.	5020, Tyneside Road (numéro de rôle 251890271063200) si l'accès par bateau est impossible	Affluent se jetant dans la rivière Welland. Échantillon recueilli en amont de l'échancrure afin d'obtenir un échantillon représentatif de l'affluent. Accès par bateau; sinon, accès nécessaire par une propriété privée. Si un accès par une propriété privée est nécessaire, passer par le 5020, Tyneside Road (numéro de rôle 251890271063200)	173920047	Allan Douglas MacLean, Marilyn Elaine MacLean et Kathleen Lynn Smith	4427 Miles Road	A MacLean, 5020, Tyneside Road, RR n° 3, Mount Hope (Ont.), L0R 1W0 (905-679-6677)	5020, Tyneside Road, RR n° 3, Mount Hope (Ont.) L0R 1W0	L'adresse (5020, Tyneside Road) est répertoriée comme étant celle du Naturally Country Gift Shop and Tea Room. http://www.naturallycountry.ca/ Téléphone : 905-679-5408 Courriel : info@naturallycountry.ca. Industrie Canada indique que l'entreprise compte trois employés (probablement les trois propriétaires?). Sur FindtheBusiness, on indique que Marilyn Maclean est la propriétaire.	Envoi postal à A et M MacLean (5020, Tyneside Road, Mount Hope (Ont.) L0R 1W0)	Lettre d'avis et lettre de consentement.	
WT-3	589260.35 E 4774486.02 N	Échantillonnage des eaux de surface, des sédiments et des invertébrés	Accès par la route ou par bateau; il n'est pas nécessaire de traverser une propriété privée par la voie terrestre.	S.O.	Accès par un sentier public	Échantillon de l'affluent sur le côté ouest du sentier Chippewa. Accès par le sentier public. Le sentier porte le numéro de rôle 251890271032400.	173920109	The Hamilton & Port Dover Railway Company		Alan McKee, Ville de Hamilton, Service des travaux publics, Division de la gestion des déchets, 120, rue King Ouest, Bureau 1170, L8P 4J2 (905-546-2424, poste 2156)	Personne-ressource pour l'offre permanente entre SNC-Lavalin et la Ville de Hamilton	Le propriétaire d'origine dans les années 1800 était HPDRC. Le dernier propriétaire de la voie ferrée pourrait avoir été le CN, qui a vendu le droit de passage à Hamilton-Wentworth. La Ville de Hamilton représente le meilleur contact initial.	Communiquer d'abord directement avec Alan McKee par téléphone, puis par la poste (fournir une carte du lieu d'échantillonnage).		
WT-5	586419.52 E 4777509.55 N	Échantillonnage des eaux de surface, des sédiments et des invertébrés	Accès à travers une propriété privée ou par bateau à partir de Whitechurch Road. En raison des conditions de l'accotement de la chaussée, le stationnement en vue de l'accès au moyen d'une embarcation est difficile. Si l'accès se fait par embarcation, il faut effectuer de nombreuses manœuvres.	S.O.	Glanford Concession 6, Lot 3. 9485, Whitechurch Road. Numéro de rôle 251890261001200	Canal principal de la rivière Welland Accès par bateau comportant plusieurs manœuvres ou à travers une propriété privée située au 9485, Whitechurch Road.	174010011	Hedwig Auguste Pearce, Ronald James Pearce, Randolph Joseph Pearce	9425, Whitechurch Road West	R. Pearce, 9485, Whitechurch Road, RR n° 2, Mount Hope (Ont.) L0R 1W0 (905-679-4363)	Recherche sur Internet (411Numbers.ca)	9485, Whitechurch Road, Mount Hope (ON) L0R 1W0	Ron Pearce, 9425, Whitechurch Road, RR n° 2, Mount Hope (ON) L0R 1W0 (905-679-4873) À l'adresse 9425, Whitechurch Road, on trouve un panneau d'affichage à l'entrée de l'allée menant à la propriété indiquant « Pearce Farms » et une étiquette OFRA.	Poster à R/Ron Pearce, 9485, Whitechurch Road	Lettre d'avis et lettre de consentement.
Site 1	586015.81 E	Eaux de surface, sédiments, tissus (végétaux aquatiques/ terrestres, invertébrés aquatiques/ terrestres, poissons, mammifères)	Accès par la route.		Le site 1 est situé sur l'emprise de la ville, mais il faut traverser une propriété privée par la voie terrestre (9879, Airport Road) pour effectuer le relevé et recueillir des tissus.	Installation de drainage du côté nord de Airport Road East. L'emplacement se trouve sur l'emprise de la route, mais l'accès pour effectuer le relevé doit se faire à partir du côté sud de la	173990216	Ville de Hamilton		Alan McKee, Ville de Hamilton, Service des travaux publics, Division de la gestion des déchets, 120, rue King Ouest, Bureau 1170, L8P 4J2 (905-546-2424, poste 2156)	Personne-ressource pour l'offre permanente entre SNC-Lavalin et la Ville de Hamilton	La partie du lot 1 de la Concession 5, de l'ancien canton de Glanford, maintenant partie de la Ville de Hamilton, est décrite de manière plus détaillée dans le document NIP 17400-0005(LT).	Même si le site d'échantillonnage se trouve sur l'emprise de la ville, l'accès se fera à partir du 9879, Airport Road. La ville a fait l'acquisition de la propriété située au 9879, Airport Road, en 2011 (http://www2.hamilton.ca/NR/rdonlyres/A3EEAE0-5DF5-4822-B495-6A1D52D5F3C8/0/Aug09EDRMS_n199802_v1_8_8_Report_11001_AITF_July_20_201.pdf)	Communiquer d'abord directement avec Alan McKee par téléphone, puis par la poste (9879, Airport Road).	Lettre d'avis (consentement non nécessaire pour une emprise, mais tous les emplacements pour cette ville pourraient être couverts par une seule lettre de consentement et

	4777979.19 N														
Site 6	585748.47 E 4778277.38 N	Eaux de surface, sédiments, tissus (végétaux aquatiques/ terrestres, invertébrés aquatiques/ terrestres, poissons, mammifères)	Inaccessible directement par la route ou par bateau pour le prélèvement d'échantillons d'eau de surface et de sédiments. Accès au 9630, Whitechurch Road et à la propriété faisant l'objet du numéro de rôle 251890251000200 (aucune adresse). Il faut tout d'abord traverser le canal principal pour accéder initialement au site à partir de Whitechurch Road. Cela n'est pas pratique; il faudra traverser en direction est la propriété située au 9630, Whitechurch Road. Il semble y avoir un petit pont près du site 4, ce qui constitue sans doute le moyen de plus pratique de traverser à pied.	Il faudra traverser une propriété privée par la voie terrestre pour effectuer l'échantillonnage et recueillir des tissus et des échantillons. Pour se rendre par le nord au site 7, il faut passer sur la propriété privée située au 9630, Whitechurch Road et celle faisant l'objet du numéro de rôle 251890251000200 (aucune adresse).	Gianford Concession 5, Lot 2. 9630, Whitechurch Road West , numéro de rôle 251890251021800	Côté nord de Whitechurch Road West. Accès au 9630, Whitechurch Road et à la propriété faisant l'objet du numéro de rôle 251890251000200 (aucune adresse).	174000175	Catherine Charlotte Isbister	9630, Whitechurch Road	Gordon Isbister, 9630, Whitechurch Rd., Mount Hope (Ont.) L0R 1W0, (905-679-4623)	Recherche sur Internet (411Numbers.ca)	9630, Whitechurch Rd., Mount Hope (Ont.) L0R 1W0	Gordon Isbister, 9630, Whitechurch Rd., Mount Hope (Ont.) L0R 1W0, (905-679-4623) - Remarque : Les données géomatiques sont fournies par Catherine Isbister en tant que propriétaire. L'annonce du décès de George Morris Calder publiée le 23 mai 2015 à Ancaster (Obitsforlife.com) indique que Catherine Isbister était mariée à Gordon Isbister et que celui-ci est décédé. En dépit du manque de lien avec l'adresse de la propriété, lettre d'avis pourrait être envoyée au « propriétaire », Catherine, ou M. et/ou Mme Isbister.	Communiquer directement avec M./Mme Isbister par la poste (9630, Whitechurch Road). Ou, s'adresser au propriétaire et lui demander de confirmer par lettre de confirmation le nom du propriétaire.	Lettre d'avis et lettre de consentement.

Remarques

1

Un entrepreneur retenu par TPSGC se chargera d'obtenir les autorisations finales pour l'accès. Il ne faut tenter d'accéder physiquement à une propriété à moins d'avoir obtenu l'autorisation. L'entrepreneur chargé des travaux de la phase 1 doit confirmer que les sites d'échantillonnage auxquels il faut accéder sont les propriétés pour lesquelles des ententes ont été conclues ou des consentements ont été accordés.

2

Positions fournies sous forme de coordonnées UTM, zone 17, ellipsoïde WGS84

S.O.
Aéroport
international
d'Hamilton

Sans objet

Aéroport international d'Hamilton

TABLEAU 6
(suite) Lieux d'échantillonnage pour l'étape 1 – Coordonnées des propriétaires
 Partie supérieure du bassin versant de la rivière Welland
 Mount Hope, Ontario

Station d'échantillonnage	Position ²	Exigence en matière d'échantillonnage	Accès ¹		Adresse	Emplacement	NIP	Propriétaire	Adresse municipale	Coordonnées du propriétaire	Source des coordonnées du propriétaire	Adresse municipale	Remarques de SNC-Lavalin	Contact initial recommandé	Forme d'avis
			Aquatique	Terrestre											
Lieu 7	585954.40 E 4778868.73 N	Eaux de surface, sédiments, tissus (végétaux aquatiques/terrestres, invertébrés aquatiques/terrestres, poissons, mammifères)	Accès par la route.	Accès par la route pour les échantillons des eaux de surface et des sédiments; il faudra traverser une propriété privée par la voie terrestre (9705, Airport Road, propriété de la Ville de Hamilton) pour effectuer l'échantillonnage et recueillir des tissus animaux.	Glanford Concession 5, Lot 2. 9705, Airport Road, numéro de rôle 251890251000800 Les échantillons peuvent être recueillis sur l'emprise de la route publique.	Nord de la route 6, accès par une propriété privée, même si un échantillon peut être obtenu à l'entrée du ponceau sur l'emprise de la route publique. L'échantillonnage nécessitera un accès à la propriété privée.	174000301	Ville de Hamilton	9705 Airport	Alan Mckee, Ville de Hamilton, Service des travaux publics, Division de la gestion des déchets, 120, rue King Ouest, Bureau 1170, L8P 4J2 (905-546-2424, poste 2156)	Personne-ressource pour l'offre permanente entre SNC-Lavalin et la Ville de Hamilton	9705, Airport Road, Hamilton (Glanbrook), (Ont.) L8N OA3	Le système SIG de la ville indique que la propriété appartient à la ville.	Communiquer d'abord directement avec Alan McKee par téléphone, puis par la poste (9705, Airport Road, numéro de rôle 251890251000800).	Lettre d'avis (consentement non nécessaire pour une emprise, mais tous les emplacements pour cette ville pourraient être couverts par une seule lettre de consentement).
Lieu 8	586445.92 E 4779302.8 N	Eaux de surface, sédiments, tissus (végétaux aquatiques/terrestres, invertébrés aquatiques/terrestres, poissons, mammifères)	Accès par la route.	Accès par la route ou par bateau pour les échantillons des eaux de surface et des sédiments; il faudra traverser une propriété privée par la voie terrestre (9705, Airport Road, propriété de la Ville de Hamilton) pour effectuer l'échantillonnage et recueillir des tissus animaux.	Emprise de la route L'échantillonnage nécessitera un accès à une propriété privée adjacente.	Installation de drainage du côté nord de Airport Road East. L'emplacement ne semble pas nécessiter un accès par une propriété privée, même si l'échantillonnage du côté sud nécessitera un accès par une propriété privée.	173990216	Ville de Hamilton		Alan Mckee, Ville de Hamilton, Service des travaux publics, Division de la gestion des déchets, 120, rue King Ouest, Bureau 1170, L8P 4J2 (905-546-2424, poste 2156)	Personne-ressource pour l'offre permanente entre SNC-Lavalin et la Ville de Hamilton	Emprise de la route de la ville (Airport Road West)	Emprise de la route de la ville (Airport Road West)	Communiquer d'abord directement avec Alan McKee par téléphone, puis par la poste (NIP 174000301) si nécessaire.	Lettre d'avis (consentement non nécessaire pour une emprise, mais tous les emplacements pour cette ville pourraient être couverts par une seule lettre de consentement).
Lieu 9	585650.88 E 4779928.43 N	Eaux de surface, sédiments, tissus (végétaux aquatiques/terrestres, invertébrés aquatiques/terrestres, poissons, mammifères)	Accès par la route.	Accès par la route pour les échantillons des eaux de surface et des sédiments.	Emprise de la route	Petit affluent se jetant dans le fossé de drainage sur le côté est de Glancaster Road. L'emplacement ne semble pas nécessiter un accès par une propriété privée.	173990313	Ville de Hamilton		Alan Mckee, Ville de Hamilton, Service des travaux publics, Division de la gestion des déchets, 120, rue King Ouest, Bureau 1170, L8P 4J2 (905-546-2424, poste 2156)	Personne-ressource pour l'offre permanente entre SNC-Lavalin et la Ville de Hamilton	Emprise de la route de la ville (Glancaster Road)	Emprise de la route de la ville (Glancaster Road)	Communiquer d'abord directement avec Alan McKee par téléphone, puis par la poste (NIP 173990313).	Lettre d'avis (consentement non nécessaire pour une emprise, mais tous les emplacements pour cette ville pourraient être couverts par une seule lettre de consentement).
Hors site 1	586885.55 E 4779174.38 N	Eaux de surface, sédiments	Accès par la route ou par bateau; il n'est pas nécessaire de traverser une propriété privée par la voie terrestre.	Accès par la route ou par bateau; il n'est pas nécessaire de traverser une propriété privée par la voie terrestre (près d'une route publique).	Emprise de la route	Installation de drainage du côté sud de Airport Road East et à l'ouest de Centre Road. L'emplacement ne semble pas nécessiter un accès par une propriété privée.	173990216	Ville de Hamilton		Alan Mckee, Ville de Hamilton, Service des travaux publics, Division de la gestion des déchets, 120, rue King Ouest, Bureau 1170, L8P 4J2 (905-546-2424, poste 2156)	Personne-ressource pour l'offre permanente entre SNC-Lavalin et la Ville de Hamilton	Emprise de la route de la ville (Airport Road West)	Emprise de la route de la ville (Airport Road West)	Communiquer d'abord directement avec Alan McKee par téléphone, puis par la poste (NIP 173990216).	Lettre d'avis (consentement non nécessaire pour une emprise, mais tous les emplacements pour cette ville pourraient être couverts par une seule lettre de consentement).

Hors site 2	587212.67 E 4779078.74N	Eaux de surface, sédiments	Accès par la route ou par bateau; il n'est pas nécessaire de traverser une propriété privée par la voie terrestre.	Accès par la route ou par bateau; il n'est pas nécessaire de traverser une propriété privée par la voie terrestre (près d'une route publique).	Emprise de la route	Installation de drainage du côté sud de Airport Road East et à l'ouest de Centre Road à l'est de l'entrée principale de l'aéroport. L'emplacement ne semble pas nécessiter un accès par une propriété privée.	173990291	Ville de Hamilton	Alan Mckee, Ville de Hamilton, Service des travaux publics, Division de la gestion des déchets, 120, rue King Ouest, Bureau 1170, L8P 4J2 (905-546-2424, poste 2156)	Personne-ressource pour l'offre permanente entre SNC-Lavalin et la Ville de Hamilton	Emprise de la route de la ville (Airport Road West)	Emprise de la route de la ville (Airport Road West)	Communiquer d'abord directement avec Alan McKee par téléphone, puis par la poste.	Lettre d'avis (consentement non nécessaire pour une emprise, mais tous les emplacements pour cette ville pourraient être couverts par une seule lettre de consentement).
Réf. 1	587489.44 E 4776463.47 N	Eaux de surface, sédiments, tissus (végétaux aquatiques/terrestres, invertébrés aquatiques/terrestres, poissons, mammifères)	Se stationner sur la route 6 et entrer à pied pour recueillir des échantillons au 9090 Chippewa Road.	Il faudra traverser une propriété privée par la voie terrestre (9090, Chippewa Road) pour effectuer l'échantillonnage.	Glanford Concession 6, Lot 5. 9090, Chippewa Road West, numéro de rôle 251890261007 400	Installation de drainage du côté ouest de la route 6 qui se jette dans la rivière Welland. Accès nécessaire par une propriété privée.	174010046	Frank Wallace Love et Helen Winnifred Love	9090, Chippewa Road Frank W Love, 9090, Chippewa Road, Mount Hope (Ont.) L0R 1W0 (905-679-4524)	Données géomatiques croisées à un numéro de téléphone (Canada411.ca)	9090, Chippewa Road, Mount Hope (Ont.), L0R 1W0		Communiquer directement avec M. ou Mme Love par la poste (9090, Chippewa Road West), puis faire un suivi téléphonique dans les sept jours.	Lettre d'avis et lettre de consentement
Réf. 2	584462.52 E 4779999.06 N	Eaux de surface, sédiments, tissus (végétaux aquatiques/terrestres, invertébrés aquatiques/terrestres, poissons, mammifères)	Accès par la route, puis à pied.	Aucun besoin de traverser une propriété privée par la voie terrestre pour effectuer l'échantillonnage et recueillir des tissus animaux si tout l'échantillonnage est effectué sur l'emprise. Si les lieux d'échantillonnage sur l'emprise ne conviennent pas, il faudra passer par une propriété privée (numéro de rôle 251814042060200). Cette dernière éventualité est peu probable.	Emprise de la route	Affluent se jetant au ponceau au sud de Butter Road East et à l'ouest de la route 6. L'emplacement ne semble pas nécessiter un accès par une propriété privée.	174030119	Sa majesté la reine du chef de l'Ontario	Alan Mckee, Ville de Hamilton, Service des travaux publics, Division de la gestion des déchets, 120, rue King Ouest, Bureau 1170, L8P 4J2 (905-546-2424, poste 2156)	Personne-ressource pour l'offre permanente entre SNC-Lavalin et la Ville de Hamilton	Emprise de la route de la ville (Butter Road East)	Emprise de la route de la ville (Butter Road East) Si l'accès par une propriété est nécessaire au sud en raison de problèmes d'échantillonnage sur l'emprise, il faudra passer sur la propriété privée du 212, Butter Road E (n° de propriété/n° de rôle 251814042060200). Il n'y a aucune structure sur la propriété.	Communiquer d'abord directement avec Alan McKee par téléphone, puis par la poste (NIP 174030119). Identification du propriétaire à partir du numéro de rôle pour le 212, Butter Road East.	Lettre d'avis (consentement non nécessaire pour une emprise, mais tous les emplacements pour cette ville pourraient être couverts par une seule lettre de consentement).
Réf. 3	591763.39 E 4780179.49 N	Eaux de surface, sédiments, tissus (végétaux aquatiques/terrestres, invertébrés aquatiques/terrestres, poissons, mammifères)	Accès par la route ou par bateau.	Il faudra traverser une propriété privée par la voie terrestre (n° de rôle 251890233002000, Miles Road) pour effectuer l'échantillonnage et recueillir des tissus.	Glanford Concession 3 Lot 11. Numéro de rôle 251890233002000, Miles Road (aucune adresse).	Canal principal du ruisseau Twenty Mile. On peut accéder à la courbe du méandre à l'est de Miles Road à environ 280 m au sud de Dickinson Road East. L'adresse de la propriété n'est pas indiquée. Propriété potentiellement privée.	173890002	Corporation épiscopale catholique romaine du diocèse de Hamilton	Corporation épiscopale catholique romaine du diocèse de Hamilton en Ontario, Diocèse de Hamilton 700 rue King Ouest Hamilton (Ont.) L8P 1C7, Téléphone : 905-528-7988 Web : www.holycrossrc.com Personnes ressources Anthony F Tonnos Conseiller spirituel DIRECTEUR ÉPISCOPAL Jim Long 905-528-7988, poste 2260	Site Web du diocèse	Aucune adresse indiquée à l'Office de protection de la nature de la péninsule du Niagara (NPCA) ou dans le système SIG de la ville de Hamilton. Aucune structure sur place. Se référer au LIEU SUIVANT : MILES ROAD, NUMÉRO DE PROPRIÉTÉ 251890233002000, MUNICIPALITÉ DE GLANBROOK CODE POSTAL L8P 1C7	Communiquer avec Jim Long à la Corporation épiscopale catholique romaine du diocèse de Hamilton par la poste (Numéro de la propriété de Miles Road 251890233002000, dans la municipalité de Glanbrook (Hamilton) L8P 1C7, au coin sud-est de Dickinson Road East et de Miles Road).	Lettre d'avis et lettre de consentement	
Réf. 4	586184.49 E	Eaux de surface, sédiments, tissus (végétaux aquatiques/terrestres, invertébrés aquatiques/terrestres, poissons, mammifères)	Accès par la route (puis à pied) ou par bateau pour recueillir les échantillons des eaux de surface et de sédiments.	Il faudra traverser une propriété privée par la voie terrestre (9485, White Church Road) pour effectuer l'échantillonnage et recueillir des tissus animaux. En plus de traverser par la voie terrestre la propriété du 9485, White Church Road, il faudra aussi traverser le canal de la	Glanford Concession 6, Lot 3. 9485, Whitechurch Road. Numéro de rôle 251890261001 200	Petit affluent se jetant dans la rivière Welland. Accès nécessaire par une propriété privée.	174010011	Hedwig Auguste Pearce, Ronald James Pearce, Randolph Joseph Pearce	9425, Whitechurch Road West R Pearce, 9485, White Church Road, RR n° 2, Mount Hope (Ont.) L0R 1W0 (905-679-4363)	Recherche sur Internet (411Numbers.ca)	9485, Whitechurch Road, Mount Hope (ON) L0R 1W0	Ron Pearce est également propriétaire du 9425, White Church Road, Mount Hope (Ont.), L0R 1W0, (905-679-4873) (le 608-322-9635 est probablement le numéro de téléphone mobile de HEDWIG PEARCE).	Communiquer directement avec R. Pearce par la poste (9485, White Church Road), puis faire un suivi téléphonique dans les sept jours.	Lettre d'avis et lettre de consentement

MW/BH-5A/B	585911.15 E 4779466.41 N	Collecte d'eau souterraine, de sol	S.O.	Accès requis (en attendant l'approbation du propriétaire ou du locataire de l'aéroport international de Hamilton).	Glanford Concession 4 Lot 1. Numéro de rôle 251890231032200.	Limite sud-ouest de la propriété de l'aéroport international de Hamilton.	173990216	Tradeport (locataire) ou Ville de Hamilton (locateur)	Hamilton International Airport Limited 9300, Airport Road, Suite 2206 Mount Hope (Ontario) L0R 1W0 Renseignements généraux Téléphone : 905-679-1999 Poste 260 Courriel : info@flyhamilton.ca	Site Web de l'aéroport international de Hamilton	Hamilton International Airport Limited 9300, Airport Road, Suite 2206 Mount Hope (Ontario) L0R 1W0 Renseignements généraux Téléphone : 905-679-1999 Poste 260 Courriel : info@flyhamilton.ca	Communiquer avec Tradeport. La personne-ressource a toujours été Beau Cook (directeur des Opérations). Adresse postale : Hamilton International Airport Limited 9300, Airport Road, Suite 2206 Mount Hope (Ontario) L0R 1W0 Renseignements généraux Téléphone : 905-679-1999 Poste 260 Courriel : info@flyhamilton.ca	Lettre d'avis et lettre d'entente
MW/BH-6A/B	586024.55 E 4779432.50 N	Collecte d'eau souterraine, de sol	S.O.	Accès requis (en attendant l'approbation du propriétaire ou du locataire de l'aéroport international de Hamilton).	Glanford Concession 4 Lot 1. Numéro de rôle 251890231032200.	Limite sud de la propriété de l'aéroport international de Hamilton.	173990216	Tradeport (locataire) ou Ville de Hamilton (locateur)	Hamilton International Airport Limited 9300, Airport Road, Suite 2206 Mount Hope (Ontario) L0R 1W0 Renseignements généraux Téléphone : 905-679-1999 Poste 260 Courriel : info@flyhamilton.ca	Site Web de l'aéroport international de Hamilton	Hamilton International Airport Limited 9300, Airport Road, Suite 2206 Mount Hope (Ontario) L0R 1W0 Renseignements généraux Téléphone : 905-679-1999 Poste 260 Courriel : info@flyhamilton.ca	Communiquer avec Tradeport. La personne-ressource a toujours été Beau Cook (directeur des Opérations). Adresse postale : Hamilton International Airport Limited 9300, Airport Road, Suite 2206 Mount Hope (Ontario) L0R 1W0 Renseignements généraux Téléphone : 905-679-1999 Poste 260 Courriel : info@flyhamilton.ca	Lettre d'avis et lettre d'entente
MW/BH-7A/B	586172.53 E 4779386.74 N	Collecte d'eau souterraine, de sol	S.O.	Accès requis (en attendant l'approbation du propriétaire ou du locataire de l'aéroport international de Hamilton).	Glanford Concession 4 Lot 2. Numéro de rôle 251890231032200.	Limite sud de la propriété de l'aéroport international de Hamilton.	173990216	Tradeport (locataire) ou Ville de Hamilton (locateur)	Hamilton International Airport Limited 9300, Airport Road, Suite 2206 Mount Hope (Ontario) L0R 1W0 Renseignements généraux Téléphone : 905-679-1999 Poste 260 Courriel : info@flyhamilton.ca	Site Web de l'aéroport international de Hamilton	Hamilton International Airport Limited 9300, Airport Road, Suite 2206 Mount Hope (Ontario) L0R 1W0 Renseignements généraux Téléphone : 905-679-1999 Poste 260 Courriel : info@flyhamilton.ca	Communiquer avec Tradeport. La personne-ressource a toujours été Beau Cook (directeur des Opérations). Adresse postale : Hamilton International Airport Limited 9300, Airport Road, Suite 2206 Mount Hope (Ontario) L0R 1W0 Renseignements généraux Téléphone : 905-679-1999 Poste 260 Courriel : info@flyhamilton.ca	Lettre d'avis et lettre d'entente
MW/BH-8A/B	586366.81 E 4779327.23 N	Collecte d'eau souterraine, de sol	S.O.	Accès requis (en attendant l'approbation du propriétaire ou du locataire de l'aéroport international de Hamilton).	Glanford Concession 4 Lot 2. Numéro de rôle 251890231032200.	Limite sud de la propriété de l'aéroport international de Hamilton.	173990216	Tradeport (locataire) ou Ville de Hamilton (locateur)	Hamilton International Airport Limited 9300, Airport Road, Suite 2206 Mount Hope (Ontario) L0R 1W0 Renseignements généraux Téléphone : 905-679-1999 Poste 260 Courriel : info@flyhamilton.ca	Site Web de l'aéroport international de Hamilton	Hamilton International Airport Limited 9300, Airport Road, Suite 2206 Mount Hope (Ontario) L0R 1W0 Renseignements généraux Téléphone : 905-679-1999 Poste 260 Courriel : info@flyhamilton.ca	Communiquer avec Tradeport. La personne-ressource a toujours été Beau Cook (directeur des Opérations). Adresse postale : Hamilton International Airport Limited 9300, Airport Road, Suite 2206 Mount Hope (Ontario) L0R 1W0 Renseignements généraux Téléphone : 905-679-1999 Poste 260 Courriel : info@flyhamilton.ca	Lettre d'avis et lettre d'entente
MW/BH-9A/B	586527.67 E 4779282.25 N	Collecte d'eau souterraine, de sol	S.O.	Accès requis (en attendant l'approbation du propriétaire ou du locataire de l'aéroport international de Hamilton).	Glanford Concession 4 Lot 2. Numéro de rôle 251890231032200.	Limite sud de la propriété de l'aéroport international de Hamilton.	173990216	Tradeport (locataire) ou Ville de Hamilton (locateur)	Hamilton International Airport Limited 9300, Airport Road, Suite 2206 Mount Hope (Ontario) L0R 1W0 Renseignements généraux Téléphone : 905-679-1999 Poste 260 Courriel : info@flyhamilton.ca	Site Web de l'aéroport international de Hamilton	Hamilton International Airport Limited 9300, Airport Road, Suite 2206 Mount Hope (Ontario) L0R 1W0 Renseignements généraux Téléphone : 905-679-1999 Poste 260 Courriel : info@flyhamilton.ca	Communiquer avec Tradeport. La personne-ressource a toujours été Beau Cook (directeur des Opérations). Adresse postale : Hamilton International Airport Limited 9300, Airport Road, Suite 2206 Mount Hope (Ontario) L0R 1W0 Renseignements généraux Téléphone : 905-679-1999 Poste 260 Courriel : info@flyhamilton.ca	Lettre d'avis et lettre d'entente

MW/BH-10A/B	586742.49 E 4779215.18 N	Collecte d'eau souterraine, de sol	S.O.	Accès requis (en attendant l'approbation du propriétaire ou du locataire de l'aéroport international de Hamilton).	Glanford Concession 4 Lot 3. Numéro de rôle 251890231032200.	Limite sud de la propriété de l'aéroport international de Hamilton.	173990216	Tradeport (locataire) ou Ville de Hamilton (locateur)		Hamilton International Airport Limited 9300, Airport Road, Suite 2206 Mount Hope (Ontario) L0R 1W0 Renseignements généraux Téléphone : 905-679-1999 Poste 260 Courriel : info@flyhamilton.ca	Site Web de l'aéroport international de Hamilton	Hamilton International Airport Limited 9300, Airport Road, Suite 2206 Mount Hope (Ontario) L0R 1W0 Renseignements généraux Téléphone : 905-679-1999 Poste 260 Courriel : info@flyhamilton.ca	Communiquer avec Tradeport. La personne-ressource a toujours été Beau Cook (directeur des Opérations). Adresse postale : Hamilton International Airport Limited 9300, Airport Road, Suite 2206 Mount Hope (Ontario) L0R 1W0 Renseignements généraux Téléphone : 905-679-1999 Poste 260 Courriel : info@flyhamilton.ca	Lettre d'avis et lettre d'entente
MW/BH-11A/B	586896.74 E 4779172.05 N	Collecte d'eau souterraine, de sol	S.O.	Accès requis (en attendant l'approbation du propriétaire ou du locataire de l'aéroport international de Hamilton).	Glanford Concession 4 Lot 3. Numéro de rôle 251890231032200.	Limite sud de la propriété de l'aéroport international de Hamilton.	173990216	Tradeport (locataire) ou Ville de Hamilton (locateur)		Hamilton International Airport Limited 9300, Airport Road, Suite 2206 Mount Hope (Ontario) L0R 1W0 Renseignements généraux Téléphone : 905-679-1999 Poste 260 Courriel : info@flyhamilton.ca	Site Web de l'aéroport international de Hamilton	Hamilton International Airport Limited 9300, Airport Road, Suite 2206 Mount Hope (Ontario) L0R 1W0 Renseignements généraux Téléphone : 905-679-1999 Poste 260 Courriel : info@flyhamilton.ca	Communiquer avec Tradeport. La personne-ressource a toujours été Beau Cook (directeur des Opérations). Adresse postale : Hamilton International Airport Limited 9300, Airport Road, Suite 2206 Mount Hope (Ontario) L0R 1W0 Renseignements généraux Téléphone : 905-679-1999 Poste 260 Courriel : info@flyhamilton.ca	Lettre d'avis et lettre d'entente
MW/BH-12A/B	587024.41 E 4779134.59 N	Collecte d'eau souterraine, de sol	S.O.	Accès requis (en attendant l'approbation du propriétaire ou du locataire de l'aéroport international de Hamilton).	Glanford Concession 4 Lot 3. Numéro de rôle 251890231032200.	Limite sud de la propriété de l'aéroport international de Hamilton.	173990216	Tradeport (locataire) ou Ville de Hamilton (locateur)		Hamilton International Airport Limited 9300, Airport Road, Suite 2206 Mount Hope (Ontario) L0R 1W0 Renseignements généraux Téléphone : 905-679-1999 Poste 260 Courriel : info@flyhamilton.ca	Site Web de l'aéroport international de Hamilton	Hamilton International Airport Limited 9300, Airport Road, Suite 2206 Mount Hope (Ontario) L0R 1W0 Renseignements généraux Téléphone : 905-679-1999 Poste 260 Courriel : info@flyhamilton.ca	Communiquer avec Tradeport. La personne-ressource a toujours été Beau Cook (directeur des Opérations). Adresse postale : Hamilton International Airport Limited 9300, Airport Road, Suite 2206 Mount Hope (Ontario) L0R 1W0 Renseignements généraux Téléphone : 905-679-1999 Poste 260 Courriel : info@flyhamilton.ca	Lettre d'avis et lettre d'entente

Remarques

1

Un entrepreneur retenu par TPSGC se chargera d'obtenir les autorisations finales pour l'accès. Il ne faut tenter d'accéder physiquement à une propriété à moins d'avoir obtenu l'autorisation. L'entrepreneur chargé des travaux de la phase 1 doit confirmer que les sites d'échantillonnage

auxquels il faut accéder sont les propriétés pour lesquelles des ententes ont été conclues ou des consentements ont été accordés.

2

Positions fournies sous forme de coordonnées UTM, zone 17, ellipsoïde WGS84

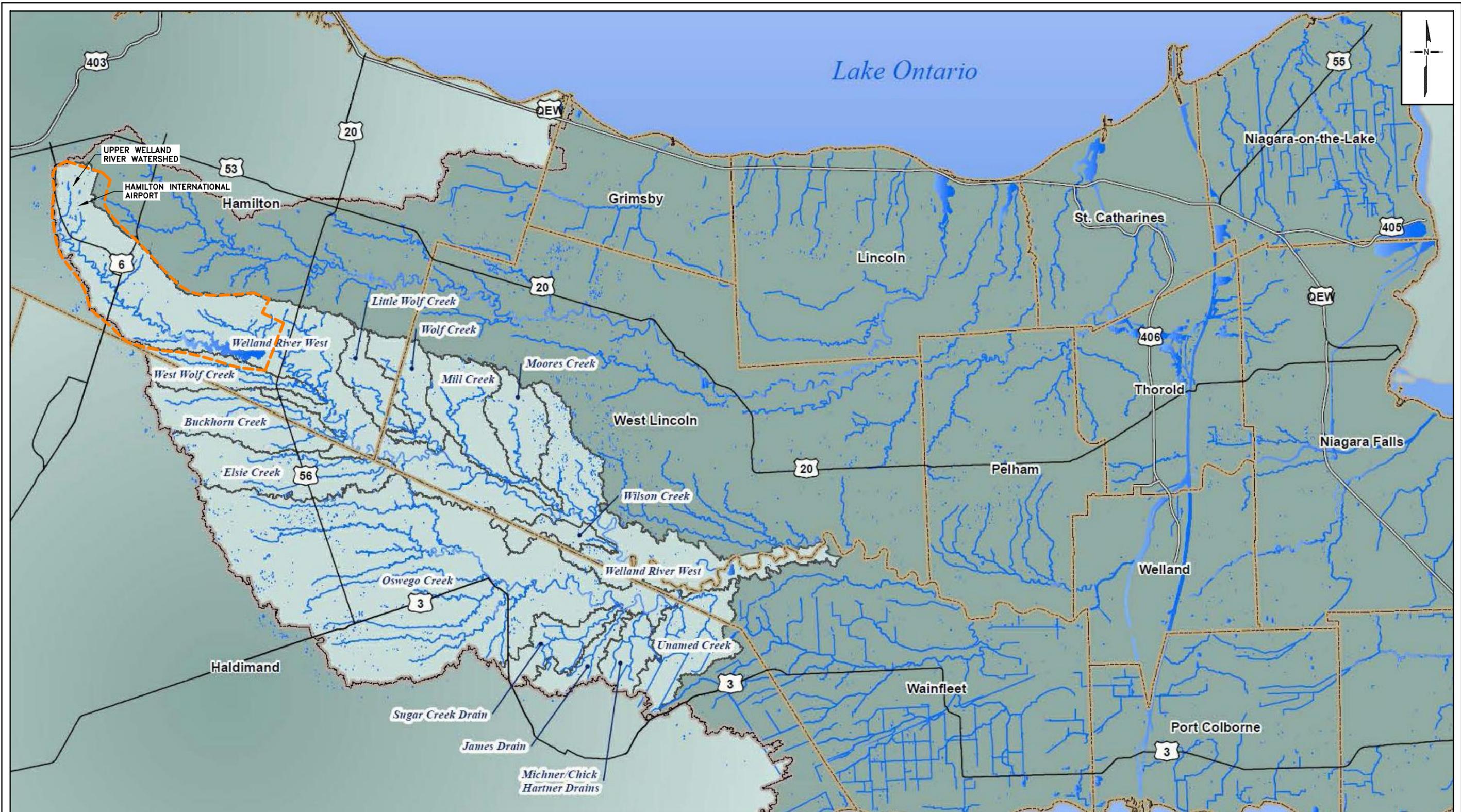
S.O.
Aéroport international d'Hamilton

Sans objet

Aéroport international d'Hamilton

FIGURES

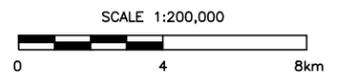
Plan de travail détaillé pour l'évaluation des risques associés aux PFC – Bassin du cours supérieur de la rivière Welland	Version originale	
616807/juillet 2015	Travaux publics et Services gouvernementaux Canada	Rapport(FINAL)_V.3



NOTE(S):
 1. SCALE AND SITE INFRASTRUCTURE LOCATIONS ARE APPROXIMATE
 2. INFORMATION ON THIS FIGURE MAY BE LOST IF IT IS PRINTED, PHOTOCOPIED OR FAXED IN OTHER THAN ITS ORIGINAL SIZE AND COLOURS
 3. 'km' : KILOMETRES

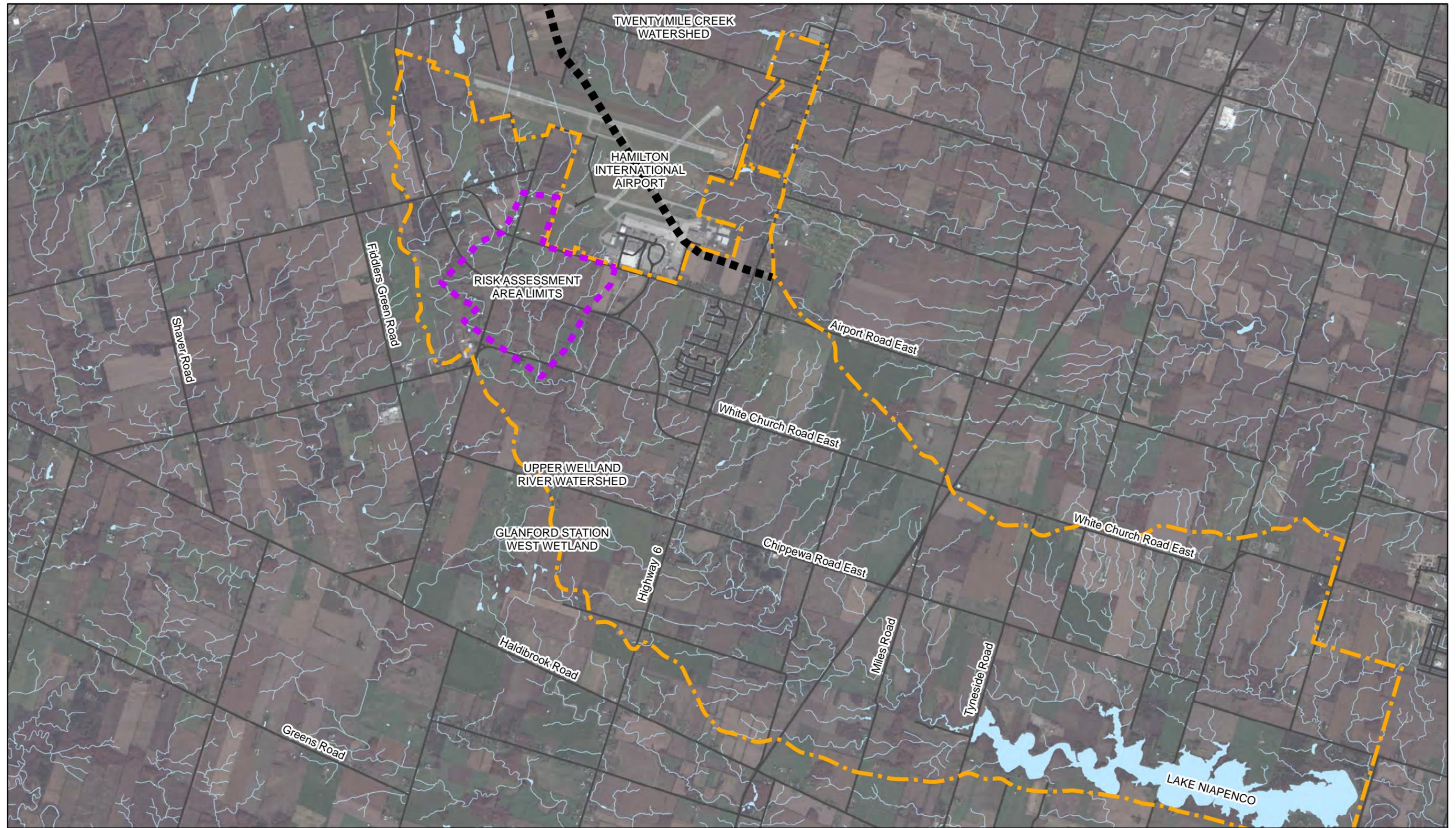
SOURCE(S):
 1. NIAGARA PENINSULA CONSERVATION AUTHORITY, UPPER WELLAND RIVER WATERSHED PLAN, MARCH 2011

LEGEND
 — STUDY AREA LIMITS



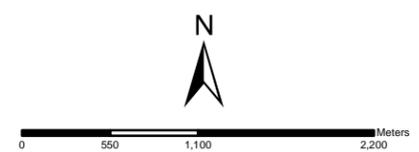
Client/Location: PWGSC HAMILTON INTERNATIONAL AIRPORT AREA HAMILTON, ONTARIO		Title: GENERAL LOCATION OF STUDY AREA	
Project No: 616807	Filename: 007F1A_616807	Date: DECEMBER 2014	Dwg No: FIGURE 1A
Drawn: AG	Verified: DT	Project Manager: DT	

FILENAME: D:\Projects\616807 - Hamilton - PFC\4.0 Execution\4.7.3 CAD_GIS\007\007F1A_616807.dwg



NOTE(S):
 1. SCALE, SITE INFRASTRUCTURE AND SAMPLE LOCATIONS ARE APPROXIMATE
 2. INFORMATION ON THIS FIGURE MAY BE LOST IF PHOTOCOPIED OR FAXED
 3. 'm' : METRES

LEGEND
 PLEASE REFER TO FIGURE 2A



Client/Location: PWGSC HAMILTON INTERNATIONAL AIRPORT AREA HAMILTON, ONTARIO		Title: RISK ASSESSMENT AREA LIMITS	
Project No: 616807	Filename: 007F1B_616807	Date: DECEMBER 2014	Drawing No: FIGURE 1B
Drawn: AG	Verified: DT	Project Manager: DT	

**HPH SAMPLING LOCATIONS
(JUNE 2011)**

-  Surface Water
-  Water Well

**MOE SAMPLING LOCATIONS
(MARCH 2012)**

-  Sediment Sample
-  Surface Water and Sediment

SPECIES AT RISK

-  Snapping Turtle
-  Milksnake
-  Yellow Breasted Chat
-  Jefferson Salamander
-  Northern Map Turtle
-  Bobolink

CLOSED LANDFILLS

-  Hamilton Waste Landfill Location (Closed)

CAROLINIAN ZONES

-  Corridor Connections
-  Meta Core

FISH HABITATS

-  Critical Fish Habitat
-  Marginal Fish Habitat
-  Indirect Fish Habitat

ADDITIONAL INFORMATION

-  Binbrook Conservation Area
-  Permits to Take Water (PTTW)
-  Existing Watermain
-  Domestic Use Well Areas

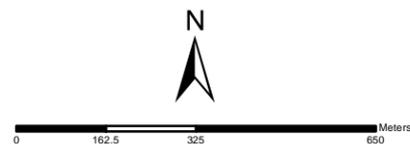
-  Ministry of the Environment Water Well Record Location
-  Proposed Property Boundary Borehole/ Monitoring Well Location
-  Proposed Reference Sample Location
-  Risk Assessment Area Limits
-  Proposed Borehole/Monitoring Well
-  Small Mammal and Fish Survey Locations
-  Sediment, Surface Water, Benthos, Toxicity Sample Locations
-  Bird Survey Stations
-  Additional Aquatic Invertebrate Sample Station
-  Species (vegetation, birds, mammals, herpetofauna, fish) Observation and Habitat Survey Route
-  Surface Water and Sediment Sampling Location (Chemistry)

	Client/Location: PWGSC HAMILTON INTERNATIONAL AIRPORT AREA HAMILTON, ONTARIO		Title: LEGEND	
	Project No: 616807	Filename: 007F2A_616807	Date: JULY 2015	Drawing No:
	Drawn: AG	Verified: DT	Project Manager: DT	FIGURE 2A



NOTE(S):
 1. SCALE, SITE INFRASTRUCTURE AND SAMPLE LOCATIONS ARE APPROXIMATE
 2. INFORMATION ON THIS FIGURE MAY BE LOST IF PHOTOCOPIED OR FAXED
 3. 'm' : METRES

LEGEND
 PLEASE REFER TO FIGURE 2A

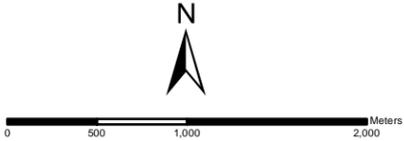


Client/Location: PWGSC HAMILTON INTERNATIONAL AIRPORT AREA HAMILTON, ONTARIO		Title: HISTORICAL INVESTIGATION LOCATIONS (ALL CHEMICALS OF POTENTIAL CONCERN)	
Project No: 616807	Filename: 007F2B_616807	Date: JULY 2015	Drawing No: FIGURE 2B
Drawn: AG	Verified: DT	Project Manager: DT	



NOTE(S):
 1. SCALE, SITE INFRASTRUCTURE AND SAMPLE LOCATIONS ARE APPROXIMATE
 2. INFORMATION ON THIS FIGURE MAY BE LOST IF PHOTOCOPIED OR FAXED
 3. 'm' : METRES

LEGEND
 PLEASE REFER TO FIGURE 2A

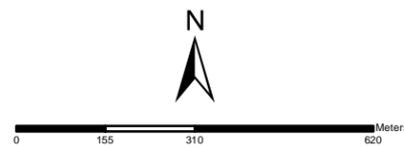


Client/Location: PWGSC HAMILTON INTERNATIONAL AIRPORT AREA HAMILTON, ONTARIO		Title: HISTORICAL INVESTIGATION LOCATIONS (ALL CHEMICALS OF POTENTIAL CONCERN)	
Project No: 616807	Filename: 007F2C_616807	Date: JULY 2015	Drawing No: FIGURE 2C
Drawn: AG	Verified: DT	Project Manager: DT	

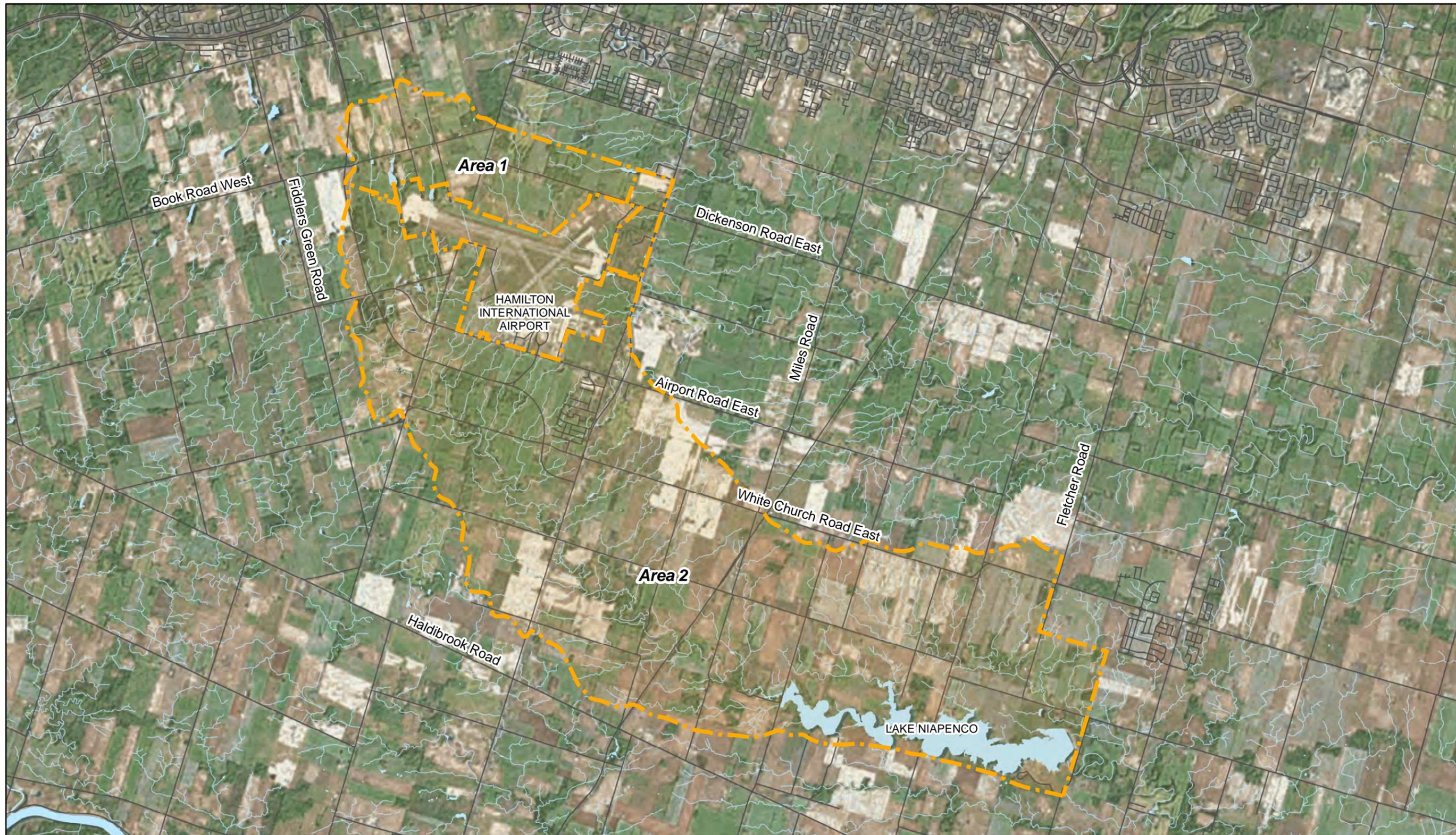


NOTE(S):
 1. SCALE, SITE INFRASTRUCTURE AND SAMPLE LOCATIONS ARE APPROXIMATE
 2. INFORMATION ON THIS FIGURE MAY BE LOST IF PHOTOCOPIED OR FAXED
 3. 'm' : METRES

LEGEND
 PLEASE REFER TO FIGURE 2A

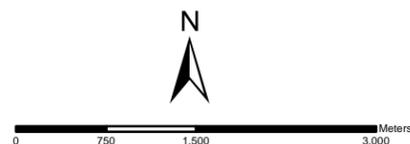


Client/Location: PWGSC HAMILTON INTERNATIONAL AIRPORT AREA HAMILTON, ONTARIO		Title: HISTORICAL INVESTIGATION LOCATIONS (ALL CHEMICALS OF POTENTIAL CONCERN)	
Project No: 616807	Filename: 007F2D_617203	Date: JULY 2015	Drawing No: FIGURE 2D
Drawn: AG	Verified: DT	Project Manager: DT	

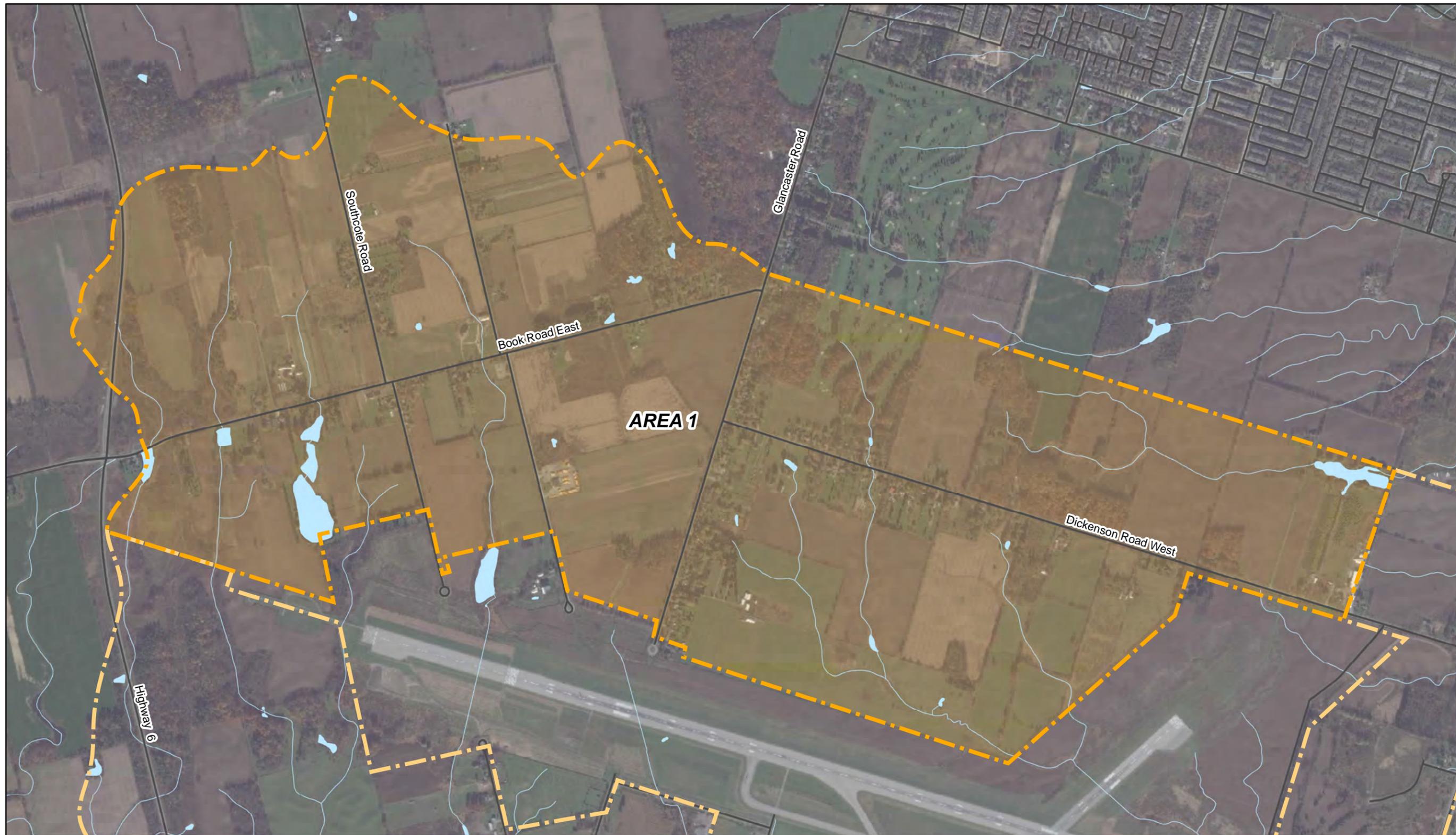


NOTE(S):
 1. SCALE, SITE INFRASTRUCTURE AND SAMPLE LOCATIONS ARE APPROXIMATE
 2. INFORMATION ON THIS FIGURE MAY BE LOST IF PHOTOCOPIED OR FAXED
 3. 'm' : METRES

LEGEND
 PLEASE REFER TO FIGURE 2A

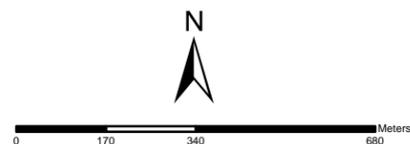


Client/Location: PWGSC HAMILTON INTERNATIONAL AIRPORT AREA HAMILTON, ONTARIO		Title: PROPOSED STUDY AREA - PORTION OF THE UPPER WELAND RIVER WATERSHED AND SURROUNDINGS	
Project No: 616807	Filename: 007F3A_616807	Date: DECEMBER 2014	Drawing No: FIGURE 3A
Drawn: AG	Verified: DT	Project Manager: DT	

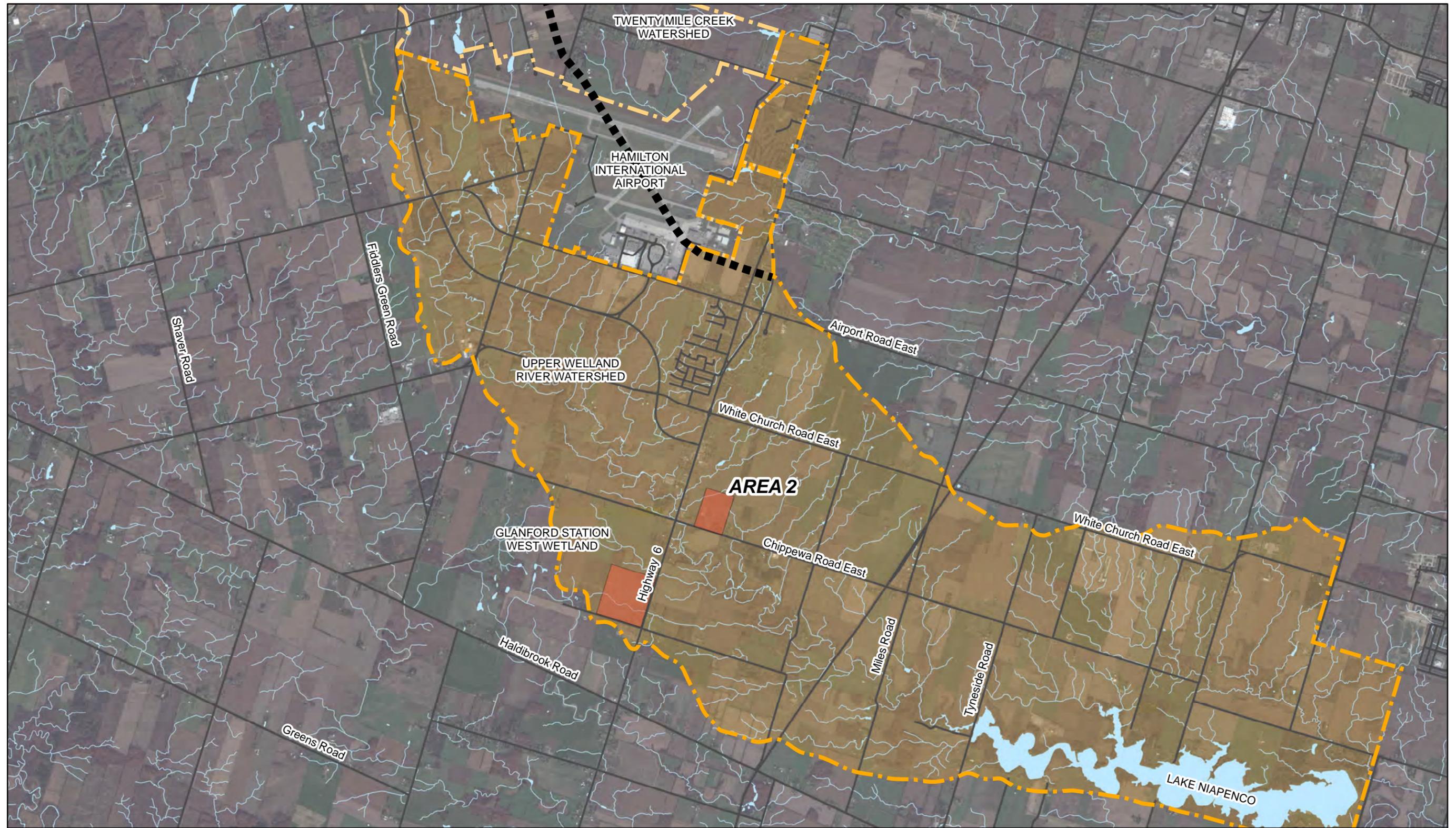


NOTE(S):
 1. SCALE, SITE INFRASTRUCTURE AND SAMPLE LOCATIONS ARE APPROXIMATE
 2. INFORMATION ON THIS FIGURE MAY BE LOST IF PHOTOCOPIED OR FAXED
 3. 'm' : METRES

LEGEND
 PLEASE REFER TO FIGURE 2A

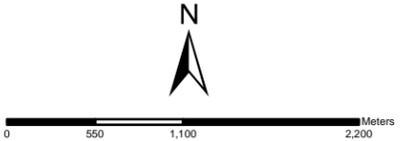


Client/Location: PWGSC HAMILTON INTERNATIONAL AIRPORT AREA HAMILTON, ONTARIO		Title: PROPOSED STUDY AREA: SUB-STUDY AREA 1	
Project No: 616807	Filename: 007F3B_616807	Date: DECEMBER 2014	Drawing No: FIGURE 3B
Drawn: AG	Verified: DT	Project Manager: DT	

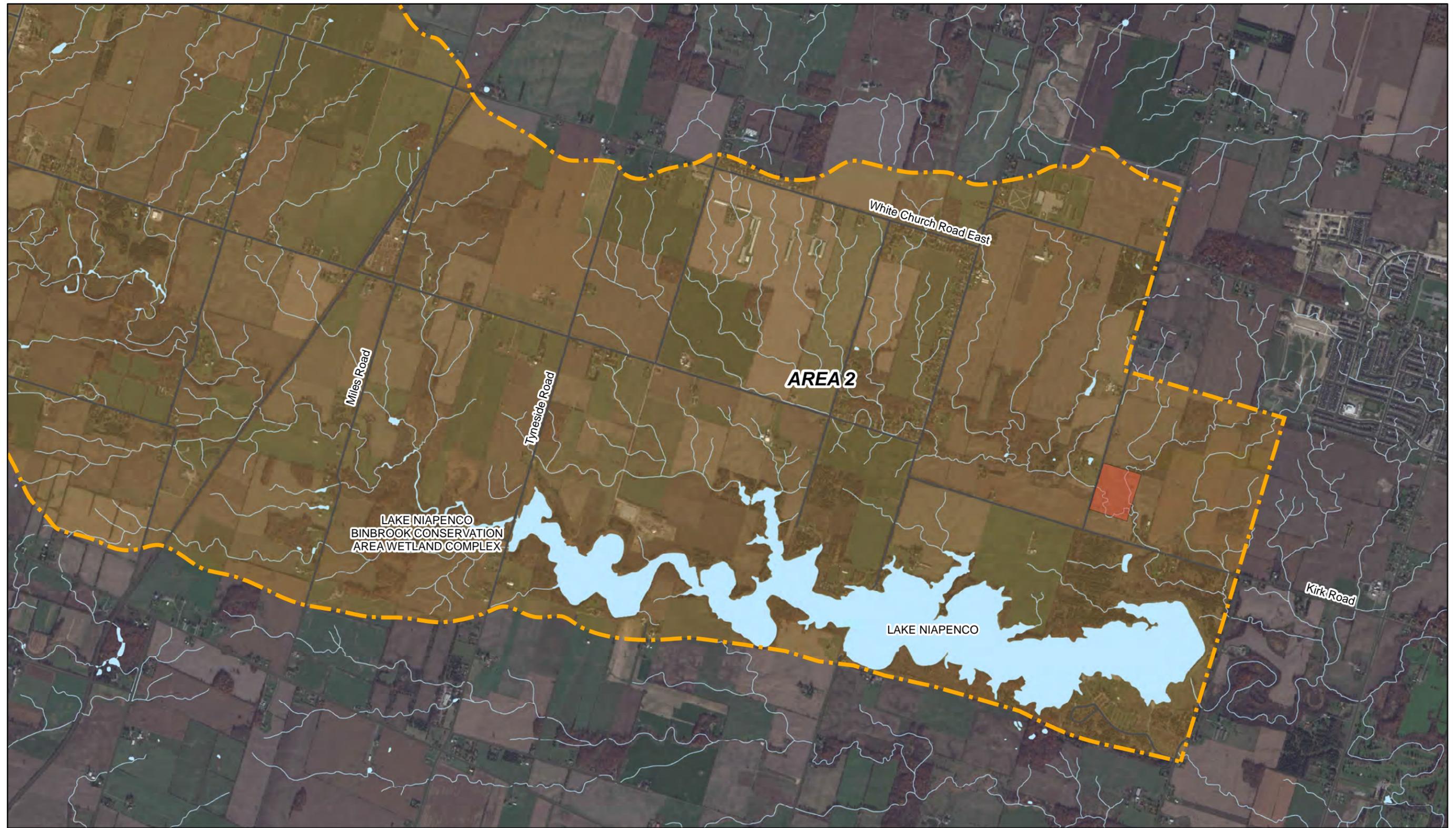


NOTE(S):
 1. SCALE, SITE INFRASTRUCTURE AND SAMPLE LOCATIONS ARE APPROXIMATE
 2. INFORMATION ON THIS FIGURE MAY BE LOST IF PHOTOCOPIED OR FAXED
 3. 'm' : METRES

LEGEND
 PLEASE REFER TO FIGURE 2A

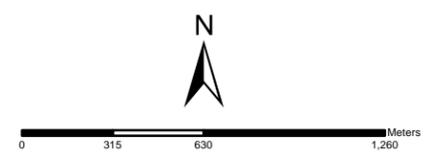


Client/Location: PWGSC HAMILTON INTERNATIONAL AIRPORT AREA HAMILTON, ONTARIO		Title: PROPOSED STUDY AREA: SUB-STUDY AREA 2	
Project No: 616807	Filename: 007F3C_616807	Date: DECEMBER 2014	Drawing No:
Drawn: AG	Verified: DT	Project Manager: DT	FIGURE 3C

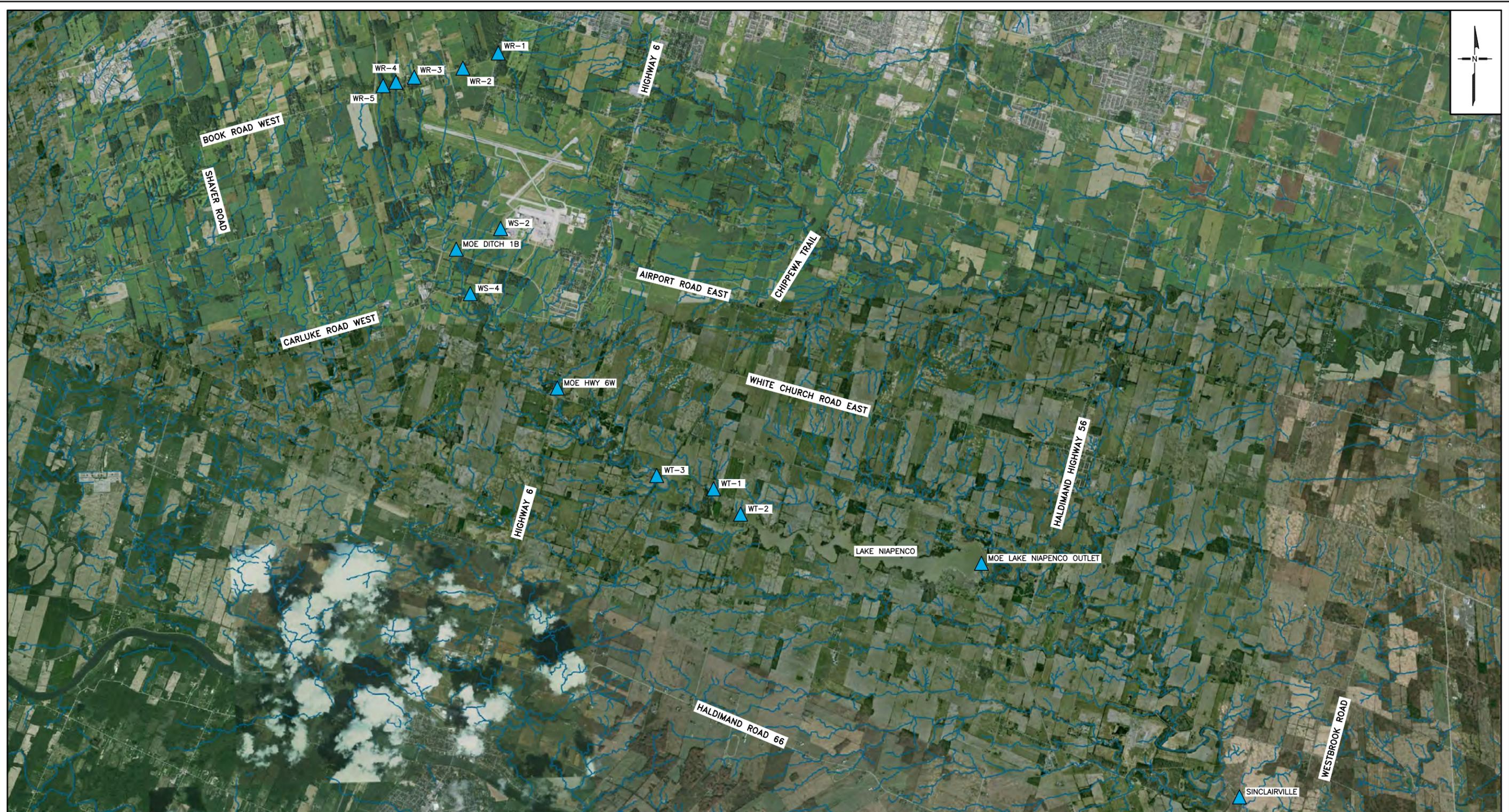


NOTE(S):
 1. SCALE, SITE INFRASTRUCTURE AND SAMPLE LOCATIONS ARE APPROXIMATE
 2. INFORMATION ON THIS FIGURE MAY BE LOST IF PHOTOCOPIED OR FAXED
 3. 'm' : METRES

LEGEND
 PLEASE REFER TO FIGURE 2A



Client/Location: PWGSC HAMILTON INTERNATIONAL AIRPORT AREA HAMILTON, ONTARIO		Title: PROPOSED STUDY AREA: SUB-STUDY AREA 2 (LAKE NIAPENCO)	
Project No: 616807	Filename: 007F3D_616807	Date: DECEMBER 2014	Drawing No: FIGURE 3D
Drawn: AG	Verified: DT	Project Manager: DT	



LEGEND

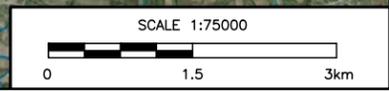
▲ SURFACE WATER AND SEDIMENT SAMPLING LOCATION

NOTE(S):

- SCALE AND SITE INFRASTRUCTURE LOCATIONS ARE APPROXIMATE
- INFORMATION ON THIS FIGURE MAY BE LOST IF IT IS PRINTED, PHOTOCOPIED OR FAXED IN OTHER THAN ITS ORIGINAL SIZE AND COLOURS
- "km" : KILOMETERS

SOURCE(S):

- GOOGLE EARTH IMAGE, JULY 2014



	Client/Location: PWGSC HAMILTON INTERNATIONAL AIRPORT AREA HAMILTON, ON		Title: SURFACE WATER AND SEDIMENT SAMPLING LOCATIONS	
	Project No: 616807	Filename: 008F4A_616807	Date: JULY 2015	Dwg No: FIGURE 4A
	Drawn: AG	Verified: DT	Project Manager: DT	

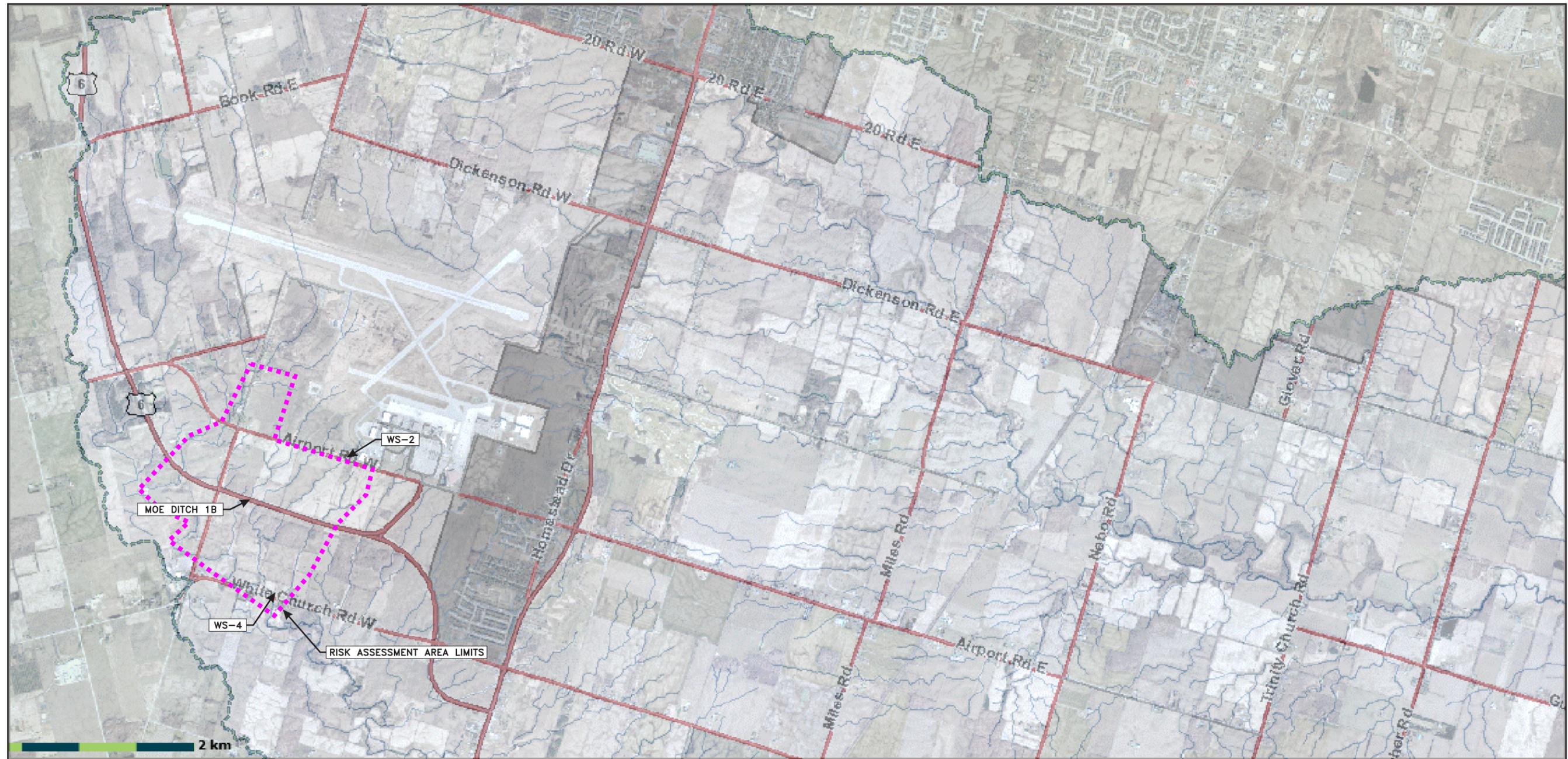
FILENAME: D:\Projects\616807 - Hamilton PFC\4.0 Execution\4.7.3 CAD_GIS\008\008F4A_616807.dwg



NOTE(S):
 1. THIS FIGURE IS NOT TO SCALE
 2. INFORMATION ON THIS FIGURE MAY BE LOST IF IT IS PHOTOCOPIED, FAXED OR PRINTED IN OTHER THAN ITS ORIGINAL SIZE AND COLOURS
 3. 'km' : KILOMETRES

SOURCE(S):
 1. NIAGARA PENINSULA CONSERVATION AUTHORITY, AIR PHOTO & TOPOGRAPHIC MAP, 2012

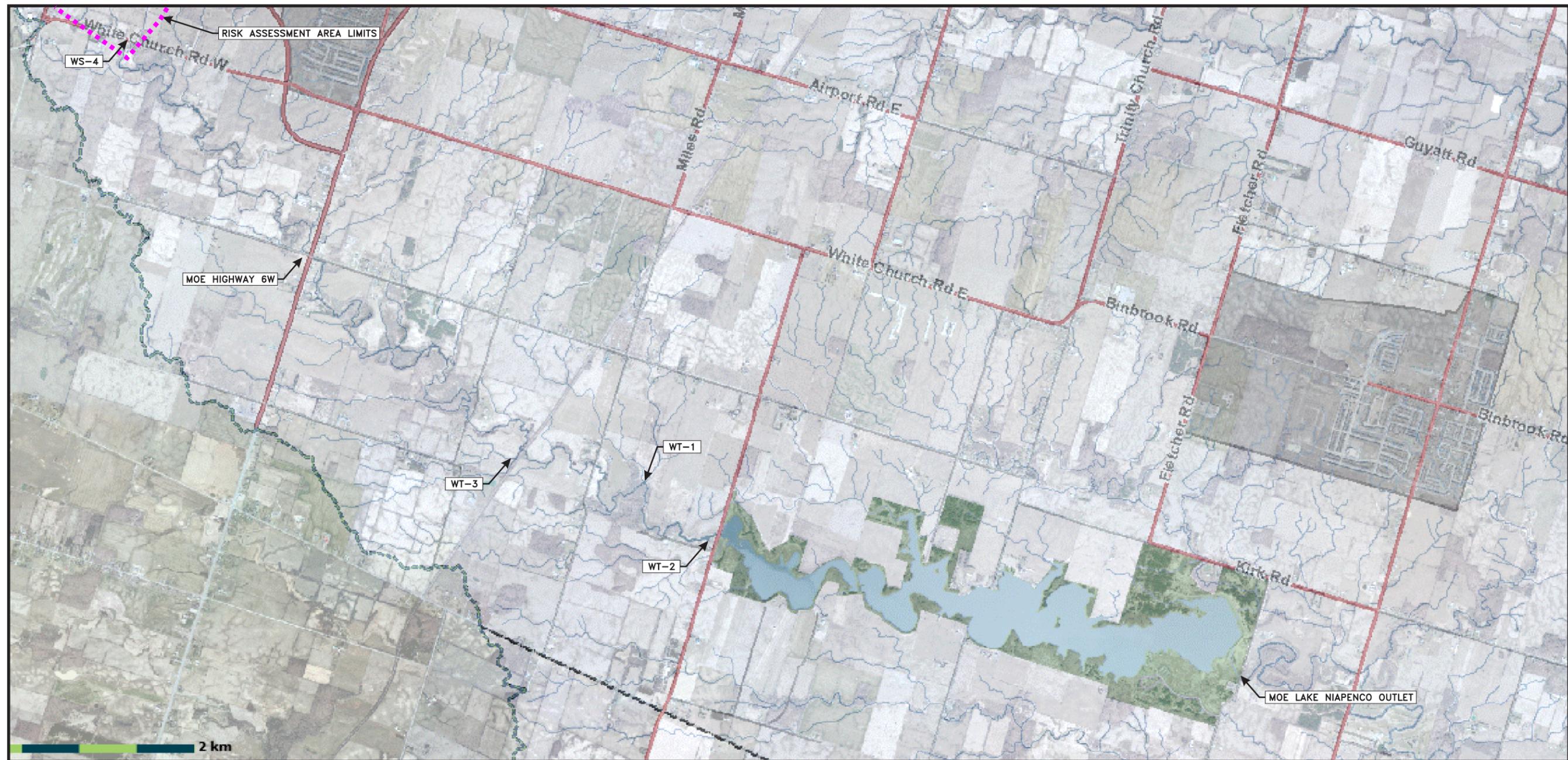
 SNC • LAVALIN		Client/Location: PWGSC HAMILTON INTERNATIONAL AIRPORT AREA HAMILTON, ONTARIO		Title: SAMPLING LOCATIONS	
		Project No: 616807	Filename: 008F4B_616807	Date: JULY 2015	Dwg No: FIGURE 4B
		Drawn/Design: AG/DM	Verified: DT	Project Manager: DT	



NOTE(S):
 1. THIS FIGURE IS NOT TO SCALE
 2. INFORMATION ON THIS FIGURE MAY BE LOST IF IT IS PHOTOCOPIED, FAXED OR PRINTED IN OTHER THAN ITS ORIGINAL SIZE AND COLOURS
 3. "km" : KILOMETRES

SOURCE(S):
 1. NIAGARA PENINSULA CONSERVATION AUTHORITY, AIR PHOTO & TOPOGRAPHIC MAP, 2012

 SNC • LAVALIN	Client/Location: PWGSC HAMILTON INTERNATIONAL AIRPORT AREA HAMILTON, ONTARIO		Title: SAMPLING LOCATIONS	
	Project No: 616807	Filename: 008F05_616807	Date: JULY 2015	Dwg No: FIGURE 5
	Drawn/Design: AG/EM	Verified: DT	Project Manager: DT	



NOTE(S):
 1. THIS FIGURE IS NOT TO SCALE
 2. INFORMATION ON THIS FIGURE MAY BE LOST IF IT IS PHOTOCOPIED, FAXED OR PRINTED IN OTHER THAN ITS ORIGINAL SIZE AND COLOURS
 3. "km" : KILOMETRES

SOURCE(S):
 1. NIAGARA PENINSULA CONSERVATION AUTHORITY, AIR PHOTO & TOPOGRAPHIC MAP, 2012

 SNC • LAVALIN		Client/Location: PWGSC HAMILTON INTERNATIONAL AIRPORT AREA HAMILTON, ONTARIO		Title: SAMPLING LOCATIONS	
		Project No: 616807	Filename: 008F06_616807	Date: JULY 2015	Dwg No: FIGURE 6
Drawn/Design: AG/EM		Verified: DT	Project Manager: DT		

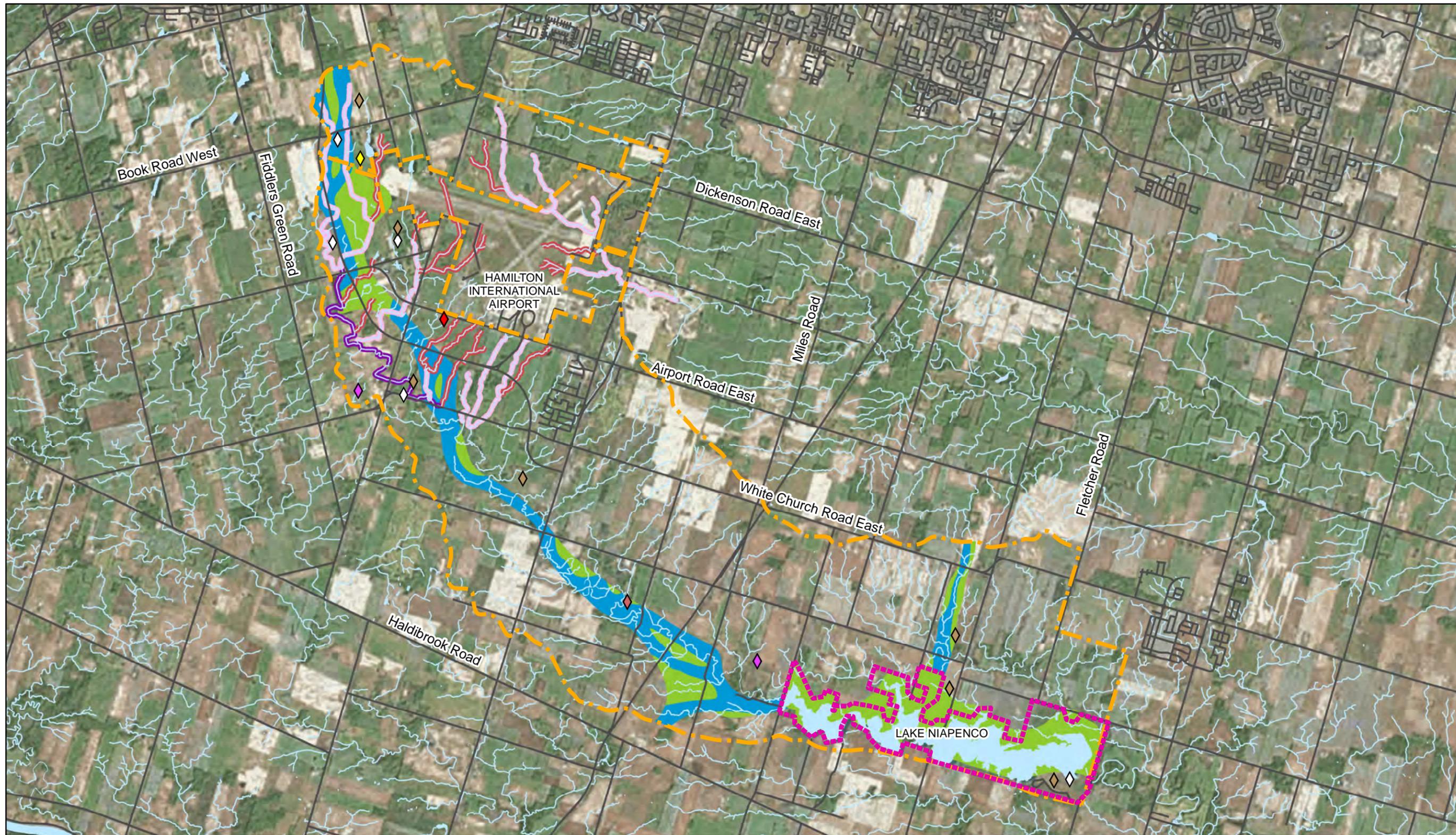
Figure 8 and Figure 9 – Location Summary

Figure 8 – Well Identifier, Use, Installation Date, Depth, Diameter and Construction

10542381-Domestic 2003 – 120' – 6' steel
10485410-Domestic 1971 – 55' – 36' concrete
10489135-Domestic 1989 – 53' – 36' concrete
10485830-Domestic 1973 – 50' – 36' concrete
10486260-Domestic 1974 – 60' – 36' concrete
10484112-Domestic 1968 – 49' – 36' concrete
10488934-Domestic 1989 – 43'? – 24' steel
10481379-Domestic 1955 – 123' – 6" steel
10479146-Livestock 1958 – 85' - 155' – 6" steel
10487630-Domestic 1981 – 30' - 36" concrete
11327424-Domestic 2005 – 16 m
10487327-Domestic 1979 – 55' – 36' concrete
10481457-Livestock 1954 – 158' – 6" steel
10481461-Domestic 1953 – 109' – steel (no apparent structure)
10487575-Domestic 1980 – 82' – steel

Figure 9 – Permit Identifier, Figure Identifier, Use, Source and End Use

5458-85KQP2 - PTTW-2 – Commercial Irrigation – Groundwater – Golf Course
6230-6PFRE9 - PTTW-3 – Commercial Irrigation – Groundwater – Golf Course
1272-88882B - PTTW-4 – Agricultural – Groundwater and Surface Water – Sod Farm
0130-85EHGE - PTTW-5 – Commercial – Groundwater – Golf Course
0130-85EHGE - PTTW-6 – Commercial (irrigation) – Groundwater – Golf Course
0130-85EHGE - PTTW-7 – Commercial (irrigation) – Groundwater – Golf Course
1272-88852B - PTTW-8 – Agricultural – Surface and Groundwater – Sod Farm
03-P-2409 - PTTW-9 – Agricultural – Groundwater – Sod Farm
6614-8FMKC2 - PTTW-10 – Other – Agricultural – Groundwater – Nursery
1272-88852B - PTTW-1 – Agricultural – Surface and Groundwater – Sod Farm
1272-88882B - PTTW-11 – Agricultural – Surface and Groundwater – Sod Farm
1228-6AK53M - PTTW-12 – Agricultural – Groundwater – Sod Farm
2105-8JQPM2 - PTTW-13 – Agricultural – Groundwater – Field and Pasture crops
2640-6G8GLX - PTTW-14 – Recreational – Surface Water – Ducks Unlimited

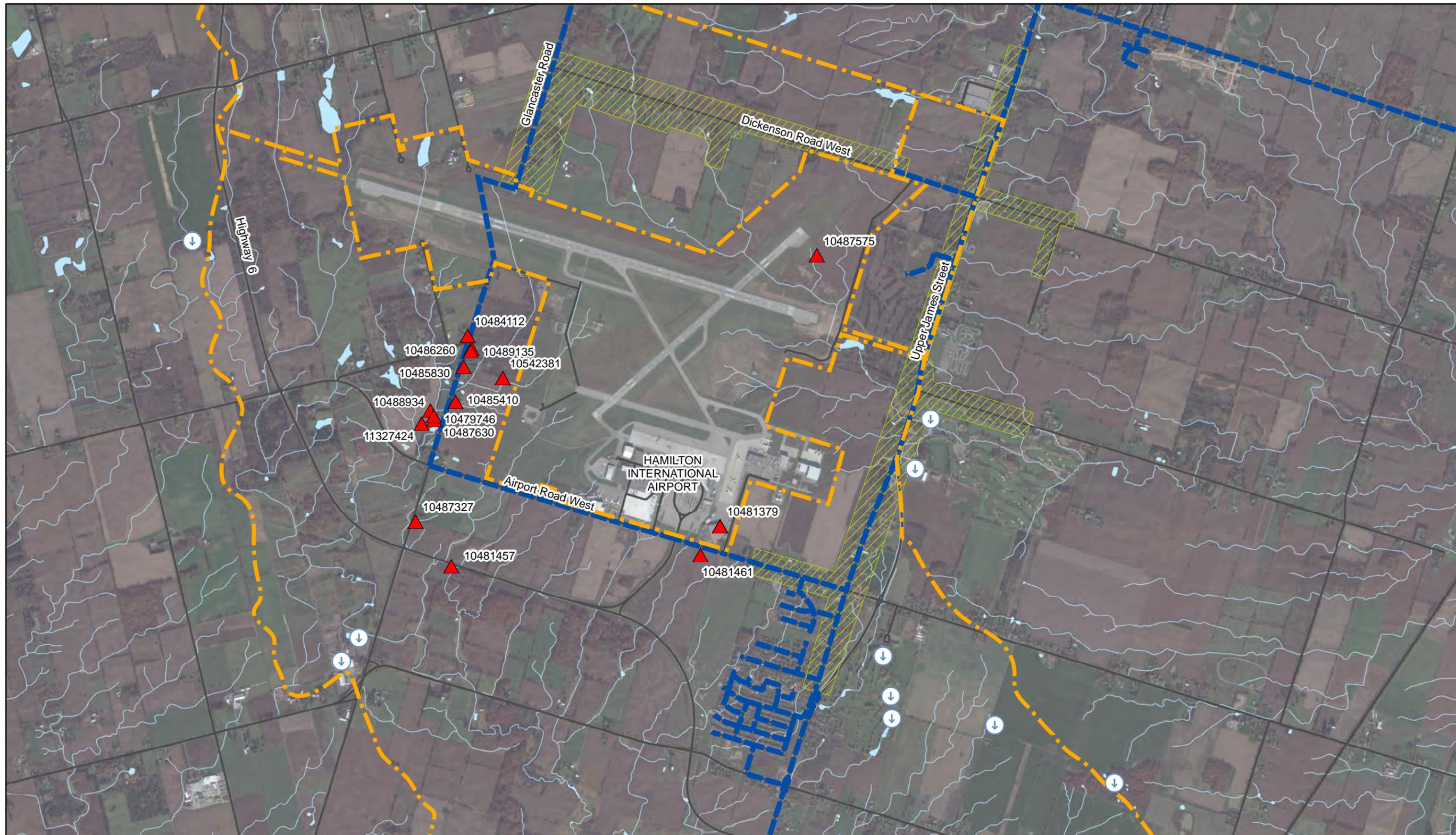


NOTE(S):
 1. SCALE, SITE INFRASTRUCTURE AND SAMPLE LOCATIONS ARE APPROXIMATE
 2. INFORMATION ON THIS FIGURE MAY BE LOST IF PHOTOCOPIED OR FAXED
 3. 'm' : METRES

LEGEND
 PLEASE REFER TO FIGURE 2A

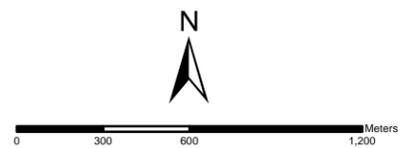


Client/Location: PWGSC HAMILTON INTERNATIONAL AIRPORT AREA HAMILTON, ONTARIO		Title: BIOLOGICAL RESOURCES	
Project No: 616807	Filename: 001F07_616807	Date: DECEMBER 2014	Drawing No: FIGURE 7
Drawn: AG	Verified: DT	Project Manager: DT	



NOTE(S):
 1. SCALE, SITE INFRASTRUCTURE AND SAMPLE LOCATIONS ARE APPROXIMATE
 2. INFORMATION ON THIS FIGURE MAY BE LOST IF PHOTOCOPIED OR FAXED
 3. 'm' : METRES

LEGEND
 PLEASE REFER TO FIGURE 2A

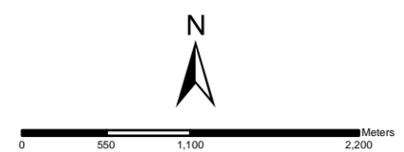


Client/Location: PWGSC HAMILTON INTERNATIONAL AIRPORT AREA HAMILTON, ONTARIO		Title: STUDY AREA WATER USE	
Project No: 616807	Filename: 001F08_616807	Date: DECEMBER 2014	Drawing No: FIGURE 8
Drawn: AG	Verified: DT	Project Manager: DT	

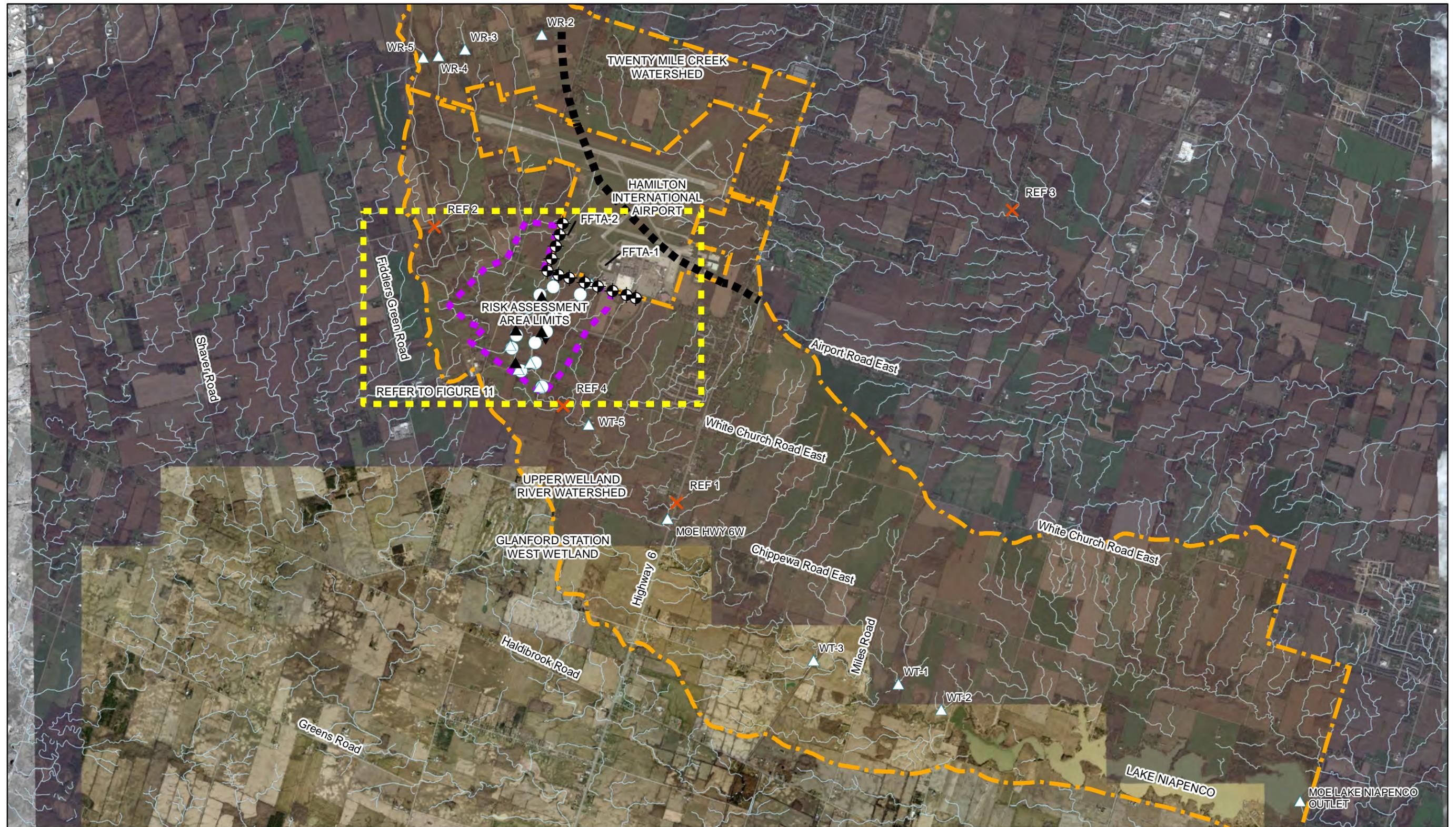


NOTE(S):
 1. SCALE, SITE INFRASTRUCTURE AND SAMPLE LOCATIONS ARE APPROXIMATE
 2. INFORMATION ON THIS FIGURE MAY BE LOST IF PHOTOCOPIED OR FAXED
 3. 'm' : METRES

LEGEND
 PLEASE REFER TO FIGURE 2A

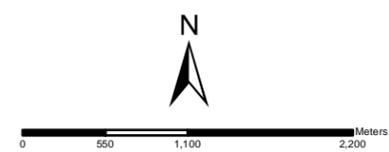


Client/Location: PWGSC HAMILTON INTERNATIONAL AIRPORT AREA HAMILTON, ONTARIO		Title: STUDY AREA WATER USE	
Project No: 616807	Filename: 001F09_616807	Date: DECEMBER 2014	Drawing No: FIGURE 9
Drawn: AG	Verified: DT	Project Manager: DT	

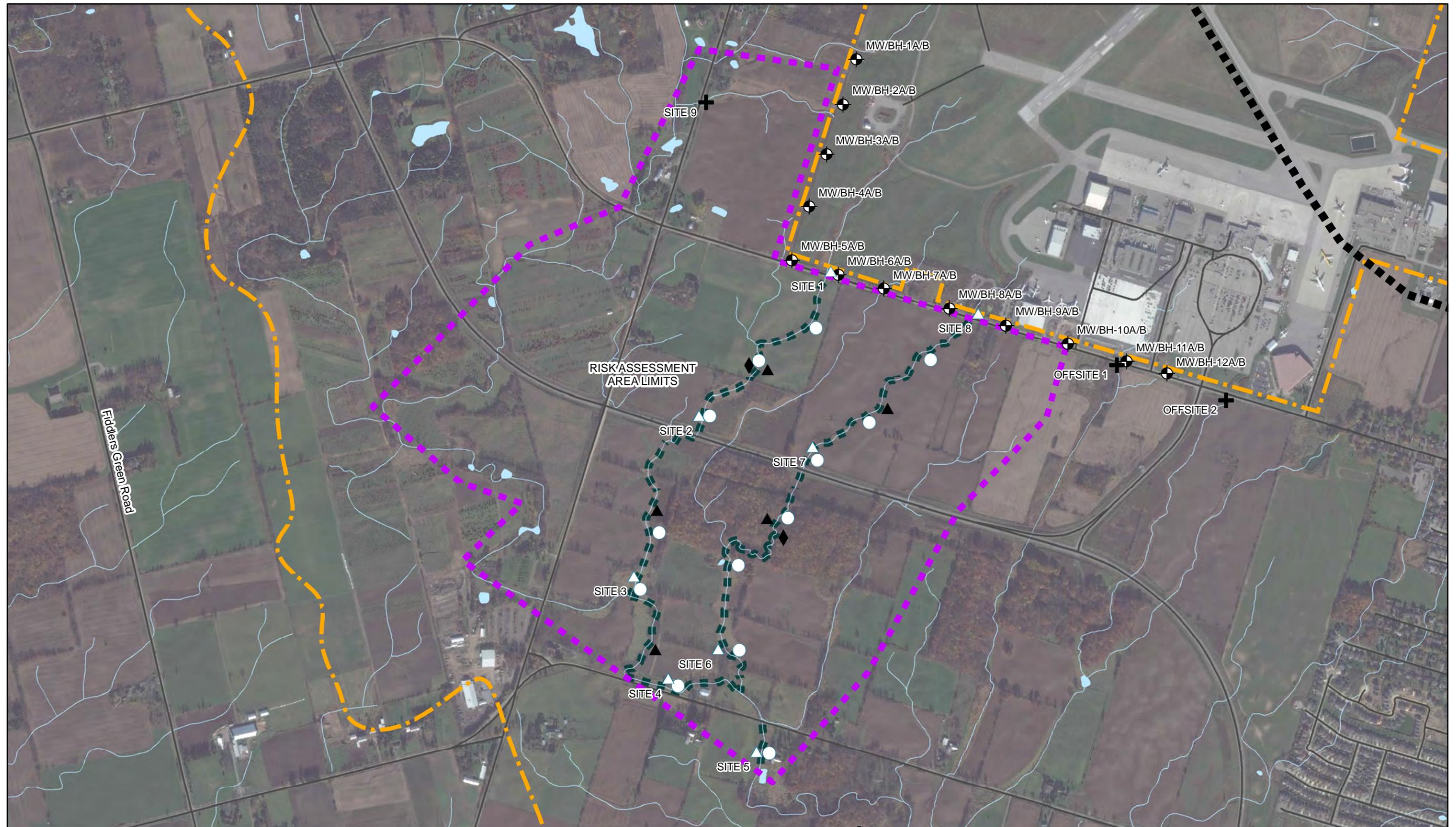


NOTE(S):
 1. SCALE, SITE INFRASTRUCTURE AND SAMPLE LOCATIONS ARE APPROXIMATE
 2. INFORMATION ON THIS FIGURE MAY BE LOST IF PHOTOCOPIED OR FAXED
 3. 'm' : METRES

LEGEND
 PLEASE REFER TO FIGURE 2A

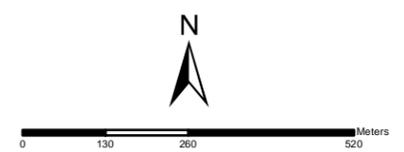


Client/Location: PWGSC HAMILTON INTERNATIONAL AIRPORT AREA HAMILTON, ONTARIO		Title: STAGE 1 INVESTIGATION LOCATIONS	
Project No: 616807	Filename: 007F10_616807	Date: APRIL 2015	Drawing No: FIGURE 10
Drawn: AG	Verified: DT	Project Manager: DT	



NOTE(S):
 1. SCALE, SITE INFRASTRUCTURE AND SAMPLE LOCATIONS ARE APPROXIMATE
 2. INFORMATION ON THIS FIGURE MAY BE LOST IF PHOTOCOPIED OR FAXED
 3. 'm' : METRES

LEGEND
 PLEASE REFER TO FIGURE 2A



Client/Location: PWGSC HAMILTON INTERNATIONAL AIRPORT AREA HAMILTON, ONTARIO		Title: STAGE 1 INVESTIGATION LOCATIONS	
Project No: 616807	Filename: 007F11_616807	Date: DECEMBER 2014	Drawing No: FIGURE 11
Drawn: AG	Verified: DT	Project Manager: DT	

FIGURES

Figure 1A

SNC•LAVALIN	SNC•LAVALIN
Client/Location: PWGSC HAMILTON INTERNATIONAL AIRPORT AREA HAMILTON, ONTARIO	Client/Emplacement : TPSGC ZONE DE L'AÉROPORT INTERNATIONAL DE HAMILTON HAMILTON (ONTARIO)
Title: GENERAL LOCATION OF STUDY AREA	Titre : EMPLACEMENT GÉNÉRAL DE LA ZONE D'ÉTUDE
Project No.:	N° de projet :
Filename:	Nom de fichier :
Date: DECEMBER 2014	Date : DÉCEMBRE 2014
Drawn:	Dessinateur :
Verified:	Vérifié :
Project Manager:	Gestionnaire de projet :
Dwg No.: Figure 1A	Dessin n° : Figure 1A
SCALE 1:200,000	ÉCHELLE 1/200 000
PAGE FORMAT: 11x17	FORMAT DE PAGE : 11 x 17
NOTE(S): 1. SCALE AND SITE INFRASTRUCTURE LOCATIONS ARE APPROXIMATE 2. INFORMATION ON THIS FIGURE MAY BE LOST IF IT IS PRINTED, PHOTOCOPIED OR FAXED IN OTHER THAN ITS ORIGINAL SIZE AND COLOURS 3. 'km': KILOMETRES	REMARQUES : 1. L'ÉCHELLE ET LES EMBLEMES DES INFRASTRUCTURES SUR LE SITE SONT APPROXIMATIFS. 2. IL PEUT Y AVOIR PERTE D'INFORMATION SUR CETTE FIGURE SI ELLE EST IMPRIMÉE, PHOTOCOPIÉE OU TÉLÉCOPIÉE DANS UN FORMAT AUTRE QUE SA TAILLE ET SES COULEURS D'ORIGINE. 3. « km » : KILOMÈTRES
SOURCE(S): 1. NIAGARA PENINSULA CONSERVATION AUTHORITY, UPPER WELLAND RIVER WATERSHED PLAN, MARCH 2011	SOURCE : 1. OFFICE DE PROTECTION DE LA NATURE DE LA PÉNINSULE DU NIAGARA, PLAN DU BASSIN DU COURS SUPÉRIEUR DE LA RIVIÈRE WELLAND, MARS 2011
LEGEND STUDY AREA LIMITS	LÉGENDE LIMITES DE LA ZONE D'ÉTUDE
Lake Ontario	Lac Ontario
UPPER WELLAND RIVER WATERSHED	BASSIN DU COURS SUPÉRIEUR DE LA RIVIÈRE WELLAND
HAMILTON INTERNATIONAL AIRPORT	AÉROPORT INTERNATIONAL DE HAMILTON

Figure 1B

Title: RISK ASSESSMENT AREA LIMITS	Titre : LIMITES DE LA ZONE D'ÉVALUATION DES RISQUES
NOTE(S): 1. SCALE, SITE INFRASTRUCTURE AND SAMPLE LOCATIONS ARE APPROXIMATE 2. INFORMATION ON THIS FIGURE MAY BE LOST IF PHOTOCOPIED OR FAXED 3. 'm': METRES	REMARQUES : 1. L'ÉCHELLE, LES EMPLACEMENTS DES INFRASTRUCTURES SUR LE SITE ET LES POINTS D'ÉCHANTILLONNAGE SONT APPROXIMATIFS. 2. IL PEUT Y AVOIR PERTE D'INFORMATION SUR CETTE FIGURE SI ELLE EST PHOTOCOPIÉE OU TÉLÉCOPIÉE. 3. « m » : MÈTRES
LEGEND PLEASE REFER TO FIGURE 2A	LÉGENDE VOIR LA FIGURE 2A

Figure 2A

Title: LEGEND	Titre : LÉGENDE
HPH SAMPLING LOCATIONS (JUNE 2011) Surface Water Water Well	POINTS D'ÉCHANTILLONNAGE – HPH (JUIN 2011) Eaux de surface Eau de puits
CLOSED LANDFILLS Hamilton Waste Landfill Location (Closed)	DÉCHARGES FERMÉES Emplacement de la décharge de Hamilton (fermée)
MOE SAMPLING LOCATIONS (MARCH 2012) Sediment Sample Surface Water and Sediment	POINTS D'ÉCHANTILLONNAGE – MEO (MARS 2012) Échantillon de sédiment Eaux de surface et sédiments
CAROLINIAN ZONES Corridor Connections Meta Core	ZONES CAROLINIENNES Corridors de connexion Métacœur
SPECIES AT RISK Snapping Turtle Milksnake Yellow Breasted Chat Jefferson Salamander Northern Map Turtle Bobolink	ESPÈCES EN PÉRIL Chélydre serpentine Couleuvre tachetée Paruline polyglotte Salamandre de Jefferson Tortue géographique Goglu des prés
FISH HABITATS Critical Fish Habitat Marginal Fish Habitat Indirect Fish Habitat	HABITATS PISCICOLES Habitat piscicole critique Habitat piscicole marginal Habitat piscicole indirect
ADDITIONAL INFORMATION Binbrook Conservation Area	INFORMATION ADDITIONNELLE Zone de conservation de Binbrook

Permits to Take Water (PTTW)	Permis de prélèvement d'eau (PPE)
Existing Watermain	Conduite maîtresse existante
Domestic Use Well Areas	Zones de puits à usage domestique
Ministry of the Environment	Ministère de l'Environnement
Water Well Record Location	Emplacement selon le registre des puits d'eau
Proposed Property Boundary Borehole/ Monitoring Well Location	Emplacement proposé des trous de sondage/ puits de surveillance à la limite des propriétés
Proposed Reference Sample Location	Emplacement proposé pour les échantillons de référence
Risk Assessment Area Limits	Limites de la zone d'évaluation des risques
Proposed Borehole Monitoring Well	Emplacement proposé des trous de sondage/ puits de surveillance
Small Mammal and Fish Survey Locations	Emplacements des relevés de petits mammifères et de poissons
Sediment, Surface Water, Benthos, Toxicity Sample Locations	Emplacements des échantillons : sédiments, eaux de surface, benthos, toxicité
Bird Survey Stations	Stations de relevés ornithologiques
Additional Aquatic Invertebrate Sample Station	Station additionnelle d'échantillonnage des invertébrés aquatiques
Species (vegetation, birds, mammals, herpetofauna, fish) Observation and Habitat Survey Route	Route utilisée pour les relevés des habitats et l'observation de différentes espèces (végétation, oiseaux, mammifères, herpétofaune, poissons)
Surface Water and Sediment Sampling Location (Chemistry)	Emplacement d'échantillonnage des eaux de surface et des sédiments (chimie)

Figure 2B

Title: HISTORICAL INVESTIGATION LOCATIONS (ALL CHEMICALS OF POTENTIAL CONCERN)	Titre : EMPLACEMENTS DES ÉTUDES PASSÉES (TOUTES LES SUBSTANCES CHIMIQUES PRÉOCCUPANTES)
--	--

Figure 2C

FORMER LANDFILL	ANCIENNE DÉCHARGE
-----------------	-------------------

Haldibrook Road	Chemin Haldibrook
Airport Road East	Chemin Airport Est
White Church Road East	Chemin White Church Est
Miles Road	Chemin Miles
Fletcher Road	Chemin Fletcher
LAKE NIAPENCO	LAC NIAPENCO
Lake Niapenco Outlet	Décharge du lac Niapenco

Figure 3A

Area 1	Zone 1
Area 2	Zone 2
Book Road West	Chemin Book Ouest
Fiddlers Green Road	Chemin Fiddlers Green
Dickenson Road East	Chemin Dickenson Est
Title: PROPOSED STUDY AREA – PORTION OF THE UPPER WELLAND RIVER WATERSHED AND SURROUNDINGS	Titre : ZONE D'ÉTUDE PROPOSÉE – PARTIE DU BASSIN DU COURS SUPÉRIEUR DE LA RIVIÈRE WELLAND ET LES ENVIRONS

Figure 3B

Glancaster Road	Chemin Glancaster
Highway 6	Route 6
Southcote Road	Chemin Southcote
Title: PROPOSED STUDY AREA: SUB-STUDY AREA 1	Titre : ZONE D'ÉTUDE PROPOSÉE : SOUS-ZONE D'ÉTUDE 1

Figure 3C

TWENTY MILE CREEK WATERSHED	BASSIN DU RUISSEAU TWENTY MILE
Shaver Road	Chemin Shaver
GLANFORD STATION WEST WETLAND	ZONE HUMIDE DE LA STATION GLANFORD OUEST
Greens Road	Chemin Greens
Chippewa Road East	Chemin Chippewa Est
Tyneside Road	Chemin Tyneside
Title: PROPOSED STUDY AREA: SUB-STUDY AREA 2	Titre : ZONE D'ÉTUDE PROPOSÉE : SOUS-ZONE D'ÉTUDE 2

Figure 3D

Kirk Road	Chemin Kirk
LAKE NIAPENCO BINBROOK CONSERVATION AREA WETLAND COMPLEX	COMPLEXE DES ZONES HUMIDES DU LAC NIAPENCO ET DE L'AIRE DE CONSERVATION DE BINBROOK
Title: PROPOSED STUDY AREA: SUB-STUDY AREA 2 (LAKE NIAPENCO)	Titre : ZONE D'ÉTUDE PROPOSÉE : SOUS-ZONE D'ÉTUDE 2 (LAC NIAPENCO)

Figure 4A

MOE DITCH	FOSSÉ – MEO
CARLUKE ROAD WEST	CHEMIN CARLUKE OUEST
CHIPPEWA TRAIL	PISTE CHIPPEWA
MOE LAKE NIAPENCO OUTLET	DÉCHARGE DU LAC NIAPENCO – MEO
Title: SURFACE WATER AND SEDIMENT SAMPLING LOCATIONS	Titre : EMPLACEMENTS D'ÉCHANTILLONNAGE DES SÉDIMENTS ET DES EAUX DE SURFACE
Date: JULY 2015	Date : JUILLET 2015
SOURCE(S): 1. GOOGLE EARTH IMAGE, JULY 2014	SOURCE : 1. IMAGE DE GOOGLE EARTH, JUILLET 2014

Figure 4B

Title: SAMPLING LOCATIONS	Titre : EMPLACEMENTS D'ÉCHANTILLONNAGE
Date: JULY 2015	Date : JUILLET 2015
NOTE(S): 1. THIS FIGURE IS NOT TO SCALE	REMARQUES : 1. CETTE FIGURE N'EST PAS À L'ÉCHELLE.
SOURCE(S): 1. NIAGARA PENINSULA CONSERVATION AUTHORITY, AIR PHOTO & TOPOGRAPHIC MAP, 2012	SOURCE : 1. OFFICE DE PROTECTION DE LA NATURE DE LA PÉNINSULE DU NIAGARA, PHOTO AÉRIENNE ET CARTE TOPOGRAPHIQUE, 2012

Figures 8 et 9 – Résumé des emplacements

Figure 8 – Identifiant de puits, usage, date d'installation, profondeur, diamètre et matériau

10542381 – Domestique 2003 – 120 pi – 6 po acier
10485410 – Domestique 1971 – 55 pi – 36 po béton
10489135 – Domestique 1989 – 53 pi – 36 po béton
10485830 – Domestique 1973 – 50 pi – 36 po béton
10486260 – Domestique 1974 – 60 pi – 36 po béton
10484112 – Domestique 1968 – 49 pi – 36 po béton
10488934 – Domestique 1989 – 43 pi? – 24 po acier
10481379 – Domestique 1955 – 123 pi – 6 po acier
10479146 – Bétail 1958 – 85 pi – 155 pi – 6 po acier
10487630 – Domestique 1981 – 30 pi – 36 po béton
11327424 – Domestique 2005 – 16 m
10487327 – Domestique 1979 – 55 pi – 36 po béton
10481457 – Bétail 1954 – 158 pi – 6 po acier
10481461 – Domestique 1953 – 109 pi – acier (aucune structure apparente)
10487575 – Domestique 1980 – 82 pi – acier

Figure 9 – Numéro de permis, identifiant de figure, usage, source et utilisation finale

5458-85KQP2 – PTTW-2 – Commercial (irrigation) – Eaux souterraines – Terrain de golf
6230-6PFRE9 – PTTW-3 – Commercial (irrigation) – Eaux souterraines – Terrain de golf
1272-88882B – PTTW-4 – Agricole – Eaux souterraines et eaux de surface – Gazonnière
0130-85EHGE – PTTW-5 – Commercial – Eaux souterraines – Terrain de golf
0130-85EHGE – PTTW-6 – Commercial (irrigation) – Eaux souterraines – Terrain de golf
0130-85EHGE – PTTW-7 – Commercial (irrigation) – Eaux souterraines – Terrain de golf
1272-88852B – PTTW-8 – Agricole – Eaux de surface et eaux souterraines – Gazonnière
03-P-2409 – PTTW-9 – Agricole – Eaux souterraines – Gazonnière
6614-8FMKC2 – PTTW-10 – Autre – Agricole – Eaux souterraines – Pépinière
1272-88852B – PTTW-1 – Agricole – Eaux de surface et eaux souterraines – Gazonnière
1272-88882B – PTTW-11 – Agricole – Eaux de surface et eaux souterraines – Gazonnière
1228-6AK53M – PTTW-12 – Agricole – Eaux souterraines – Gazonnière
2105-8JQPM2 – PTTW-13 – Agricole – Eaux souterraines – Champs et pâturages
2640-6G8GLX – PTTW-14 – Récréatif – Eaux de surface – Canards illimités

Figure 7

Title: BIOLOGICAL RESOURCES	Titre : RESSOURCES BIOLOGIQUES
--------------------------------	-----------------------------------

Figure 8

Upper James Street	Rue Upper James
Title: STUDY AREA WATER USE	Titre : UTILISATION DE L'EAU DANS LA ZONE D'ÉTUDE

Figure 10

TWENTY MILE CREEK WATERSHED	BASSIN VERSANT DU RUISSEAU TWENTY MILE
REFER TO FIGURE 11	VOIR LA FIGURE 11
Title: STAGE 1 INVESTIGATION LOCATIONS	Titre : POINTS D'ÉTUDE – ÉTAPE 1

ANNEXE A

Examen des documents de fond

Plan de travail détaillé pour l'évaluation des risques associés aux PFC – Bassin du cours supérieur de la rivière Welland

Original

616807/juillet 2015

Travaux publics et Services gouvernementaux

Report(FINAL)_V.3

Examen de documents de fond

City of Hamilton, 2005. Information Report: Status Report on City's Closed Landfills (Ville de Hamilton, 2005. Rapport d'information : Rapport d'état sur les décharges fermées de la ville)

La Ville de Hamilton est responsable de la surveillance et de l'entretien de douze (12) décharges fermées. Onze (11) sites étaient utilisés comme décharge municipale et avaient été fermés vers 1980, alors que le douzième site a été utilisé pour l'élimination des débris de construction et des déchets inertes jusque vers 2000. Depuis la fermeture de ces sites, diverses mesures de surveillance et d'atténuation ont été mises en œuvre par les anciennes municipalités et la région de Hamilton Wentworth. Ce rapport décrit les méthodes utilisées, les coûts encourus (y compris les investissements futurs recommandés au titre de fonctionnement), ainsi que les conditions externes et internes de chaque site.

Decommissioning Consulting Services Limited. 1992. Geophysical Survey Report, Hamilton Airport Fire Training Area (Rapport d'un relevé géophysique, aire d'entraînement à la lutte contre les incendies à l'aéroport de Hamilton)

Un relevé géophysique de l'aire d'exercices d'incendie à l'Aéroport Internationale de Hamilton a été réalisé par DCS en 1992. Douze tendances linéaires avaient été constatées, pouvant être associées à la présence d'infrastructures enfouies et de fossés le long des routes. Une zone (zone C2) présentait une anomalie pouvant être associée à des déblais ou à de la contamination. Le rapport proposait des emplacements de trous de sondage et la mise en place de détecteurs de gaz pour étudier la question plus à fond. Une autre zone (zone C3) présentait une anomalie qui était probablement associée au drainage. On a proposé la surveillance des vapeurs dans cette zone.

Decommissioning Consulting Services Limited. 1995. Surface and Groundwater Monitoring Program at the Hamilton Airport Fire Training Area (Programme de surveillance des eaux de surface et des eaux souterraines dans l'aire d'entraînement à la lutte contre les incendies à l'aéroport de Hamilton)

DCS a réalisé une étude de caractérisation des eaux de surface et des eaux souterraines en 1993. Le rapport décrit en détail la mise en œuvre d'un programme d'échantillonnage des eaux de surface et d'essais en laboratoire, l'identification des contaminants des eaux de surface ou des eaux souterraines sous la FFTA et à

proximité, l'identification des dépassements, la collecte de données climatiques ainsi que l'observation d'une activité représentative de l'entraînement à la lutte contre les incendies.

Des composés organiques chlorés (1,2-dichlorobenzène, 1,4-dichlorobenzène et chlorure de vinyle) ont été trouvés à des concentrations détectables dans les échantillons d'eaux de surface. D'autres échantillons de mousse à formation de pellicule aqueuse (AFFF) utilisée dans les activités d'entraînement à la lutte contre les incendies n'ont pas permis de déterminer la contribution potentielle de ces mousses aux composés chlorés dans le secteur de la maquette et le bassin de rétention. Les auteurs ont déterminé que la mousse avait un apport important aux concentrations d'azote dans le secteur de la maquette et dans le bassin de rétention. Les auteurs ont suggéré qu'une source possible des composés chlorés relevés était sa production à la suite de la mise à feu de l'essence en présence de l'ion chlore, trouvé habituellement dans les eaux de surface.

Les auteurs ont déterminé que le risque pour l'environnement associé aux contaminants provenant de l'aire d'entraînement à la lutte contre les incendies ne passait pas par les eaux souterraines. De plus, ils ont déterminé que les composés organiques volatils (COV) n'étaient pas préoccupants en ce qui concerne les eaux de surface en aval de la FFTA de Hamilton. Enfin, ils ont établi que le risque pour l'environnement associé aux contaminants produits lors des exercices d'entraînement à la lutte contre les incendies se manifestait par les eaux de surface. Cependant, par rapport à la qualité de fond des eaux de surface, ces impacts ont été jugés peu importants.

Selon les observations faites lors des séances d'entraînement à la lutte contre les incendies, il semble que la digue de confinement ait été partiellement détériorée, au point où elle ne constituait plus une barrière adéquate. Les auteurs ont suggéré l'agrandissement du bassin de rétention pour en améliorer les fonctions de traitement. De plus, les auteurs recommandaient que l'on procède à d'autres essais pour déterminer les concentrations de 1,2-dichlorobenzène, de 1,4-dichlorobenzène et de chlorure de vinyle.

EXP, 2011. Initial Subsurface Investigation – Perfluorooctane Sulfonate (PFOS) and Perfluorooctanoate (PFOA), Former Fire Training Facility (Étude initiale de subsurface – Sulfonate de perfluorooctane (PFOS) et perfluorooctanoate (PFOA), ancienne installation de lutte contre les incendies)

EXP a réalisé une étude de subsurface initiale pour déterminer la présence ou l'absence de PFOS et de PFOA dans plusieurs milieux : sols, eaux souterraines, eaux de surface, sédiments. D'après les résultats relatifs à la qualité de l'eau, le MEO a déterminé que l'AIH est la source principale de PFOS.

EXP a recommandé que l'on creuse des trous de sondage additionnels et des puits de surveillance des eaux souterraines sur place, afin de délimiter les concentrations de PFOS et de PFOA. De plus, les auteurs ont

recommandé que l'on procède à une étude de laboratoire au moyen du Nanozox afin de déterminer les concentrations d'ozone requises pour traiter les eaux souterraines. Enfin, ils recommandaient de recouvrir le reste du site de la FFTA afin de prévenir les infiltrations ou l'écoulement d'eaux de surface vers le site. On recommandait également des activités d'assainissement, sur une base progressive, commençant avec des études en laboratoire et à l'échelle pilote pour déterminer s'il était possible de réduire par des moyens technologiques la contamination due au PFOS et au PFOA. Enfin, on suggérait que le programme d'assainissement cible la FFTA et le secteur du bassin pour cerner la source de la contamination.

Golder Associates Ltd, 1997. Remedial Action Plan. Hamilton International Airport, Mount Hope, Ontario (Plan d'assainissement de l'aéroport international de Hamilton, Mount Hope (Ontario))

TradePort International avait prévu réaliser les activités d'assainissement spécifiques (basées sur le Plan d'assainissement, rédigé par XCG), y compris l'enlèvement des réservoirs souterrains, l'assainissement des sols touchés associés aux réservoirs souterrains, l'enlèvement des déchets de démolition enfouis, l'assainissement des sols touchés, le remblayage et le compactage de toutes les excavations faites aux fins d'assainissement, l'enlèvement de l'amiante contenant des matériaux et la présentation d'une demande de certificat d'approbation pour un système de ventilation pour une cabine de peinture. Golder a obtenu un contrat de TradePort, afin de lui fournir des services de consultation technique et d'administration de projet. Ce rapport décrivait la portée du travail à réaliser, relativement aux activités d'assainissement susmentionnées.

Ministère de l'Environnement de l'Ontario, 2011 et 2012. PFOS in the Welland River and Lake Niapenco (Présence de PFOS dans la rivière Welland et le lac Niapenco)

Ce projet visait à évaluer plus à fond les sources potentielles et la répartition du sulfonate de perfluorooctane (PFOS) dans la rivière Welland et le lac Niapenco. Le travail sur le terrain a été réalisé en 2011, en deux phases. Des échantillons d'eau et de sédiments le long des affluents de la rivière Welland et à la sortie du lac Niapenco (phase 1) ont été prélevés afin de déterminer les concentrations de PFOS dans la rivière Welland. La deuxième phase d'échantillonnage (phase 2) a été réalisée au lac Niapenco, surtout afin d'établir des concentrations de base de PFOS dans le réservoir, pour l'eau et les sédiments.

Les résultats pour la qualité de l'eau ont indiqué que la concentration la plus élevée de PFOS a été trouvée dans le bassin de l'aéroport international de Hamilton (AIH), et qu'elle diminuait plus en aval. On a observé la même tendance pour les concentrations dans les sédiments. Les concentrations de PFOS dans les sédiments du lac Niapenco étaient à peine plus élevées en amont qu'en aval du déversoir. Aucune tendance définitive n'a été

observée aux diverses profondeurs de prélèvement des échantillons. Les concentrations présentaient une légère augmentation entre les dépôts de sédiments plus anciens par rapport aux plus récents.

En règle générale, le programme d'échantillonnage a indiqué qu'il n'y avait pas de contributions mesurables dans les eaux ou les sédiments attribuables à la décharge Glanford, qui est fermée. On a présumé que l'AIH était une source de PFOS et que des effets sur les organismes aquatiques dans le secteur de l'AIH et à proximité étaient à prévoir. Le rapport indique également que les sédiments contaminés par le PFOS dans la rivière Welland devaient être considérés comme une source potentielle de PFOS.

S.R. de Solla, A.O. De Silva, R.J. Letcher, 2012 Highly Elevated Levels of Perfluorooctane Sulfonate and Other Perfluorinated acids Found in Biota and Surface Water Downstream of An International Airport, Hamilton, Ontario, Canada. Environment International 39 (2012) 19 –26 (Concentrations élevées de sulfonate de perfluorooctane et autres acides perfluorés trouvées en 2012 dans le biote et les eaux de surface en aval de l'aéroport international de Hamilton (Ontario), Canada.)

Les composés perfluorés et polyfluorés (PFC) constituent une large classe de substances, que l'on peut répartir en acides perfluoroalkylés (PFAA), en acides perfluorés carboxyliques (PFCA) et en acides sulfoniques perfluorés (PFSA). Les PFCA et les PFSA sont persistants et bioaccumulatifs, particulièrement le sulfonate de perfluorooctane (PFOS).

On a prélevé des spécimens de chélydre serpentine dans tout le sud de l'Ontario. On a trouvé des concentrations élevées de PFOS dans le plasma de ces tortues dans le lac Niapenco, mais on n'a détecté aucune trace de PFOA. Les concentrations de PFOS dans la chélydre serpentine étaient de 40 à 120 fois plus élevées dans le lac Niapenco par rapport aux autres sites d'échantillonnage. Les auteurs ont déterminé que les sites en aval de l'aéroport présentaient des concentrations de PFOS relativement élevées, et que les sites dans la zone du cours supérieur de la rivière Welland présentaient également des concentrations relativement élevées des autres PFC. Les sites à proximité de l'aéroport présentaient les plus grandes concentrations de PFAA.

Les pratiques de gestion des eaux d'orage n'ont pas été suffisantes pour empêcher la contamination de la rivière Welland. Les mousses à formation de pellicule aqueuse (AFFF) ne sont peut-être pas la seule source de PFC dans le lac Niapenco. D'autres activités à l'aéroport peuvent contribuer à la contamination. On a recommandé une surveillance accrue des PFAA terminaux dans la rivière Welland et le lac Niapenco afin de déterminer si les concentrations élevées sont le résultat d'activités passées ou d'un rejet continu.

Transport Canada Civil Engineering Safety and Technical Services, 1991, Edited 1995. Fire Training Area AK-70-05 (Transports Canada, Sécurité en génie civil et services techniques, 1991, publié en 1995. Aire d'entraînement à la lutte contre les incendies AK-70-05).

L'aire d'entraînement à la lutte contre les incendies comprend une maquette d'aéronef, une zone de combustion, un bassin de confinement, un système de manutention des effluents, un système d'alimentation en carburant, ainsi qu'une surface de manœuvre. L'agent moussant utilisé pendant l'entraînement consiste en un mélange de glycol et d'eau, avec divers surfactants et stabilisants. La principale préoccupation au sujet des mousses AFFF est leur impact environnemental potentiellement important sur la demande en oxygène biochimique dans les eaux de surface. En outre, on utilise du bicarbonate de potassium comme agent chimique sec de lutte contre les incendies. Les effluents liquides provenant de l'aire d'entraînement à la lutte contre les incendies ne peuvent être rejetés dans l'environnement sans être au préalable traités, et ils doivent être confinés.

Le rapport indiquait que plusieurs facteurs devaient être pris en compte au sujet des options pour une nouvelle aire d'entraînement à la lutte contre les incendies. Ces facteurs comprenaient : proximité des arbres et des buissons, topographie du sol, caractéristiques du sol, accès à une voie de service, collectivités environnantes et utilisation des terres, ainsi que la direction des vents dominants. Dans le rapport, on indiquait qu'il fallait accorder la préférence aux emplacements offrant un accès aux services publics (eau, électricité, etc.). Le rapport recommandait l'installation d'une membrane imperméable dans le bassin de confinement (plusieurs options étaient alors disponibles).

XCG Consultants, Ltd., 1996. Baseline Study Summary Report, Environmental Baseline Study, Hamilton Airport, Mount Hope, Ontario (Rapport sommaire sur l'étude environnementale de base, aéroport de Hamilton, Mount Hope (Ontario))

En 1996, XCG Environmental (XCG) a réalisé une étude environnementale de base, comportant une évaluation environnementale du site, une étude sur place et une évaluation des options d'assainissement. L'objectif de cette étude était de dresser un sommaire des problèmes de non-conformité et des zones préoccupantes au plan de l'environnement, et également d'évaluer les options d'assainissement afin de régler ces problèmes.

Les auteurs de l'étude ont constaté que les échantillons de sédiments prélevés dans le bassin dépassaient les recommandations du tableau E du MEEQ pour le chrome, le cuivre, le plomb, le nickel et le zinc. Des échantillons d'eaux d'orage ont été prélevés, et on a constaté qu'ils dépassaient les concentrations de fond pour plusieurs substances : demande d'oxygène biologique, aluminium, cobalt, cuivre, fer, plomb, phosphore, vanadium et zinc. Pour les sols prélevés sur place, on a constaté qu'ils dépassaient les critères du tableau B

du MEEQ pour plusieurs substances également : TPH, BTEX, pyrène, benzo(a)pyrène, benzo(b)fluoranthène, dibenzo(a,h)anthracène, béryllium et plomb. On a constaté que tous les résultats obtenus pour les sols présentaient un risque négligeable pour la santé publique. De plus, on a constaté la présence éparse de petites quantités de matériaux contenant de l'amiante, dans les déchets de démolition enfouis sur place.

Parmi les problèmes de non-conformité, mentionnons l'omission de surveiller le ruissellement des eaux d'orage provenant de l'aire d'entraînement à la lutte contre les incendies, ainsi que l'entretien du garage, de la caserne de pompiers et du cimetière, pour ce qui est des recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement (RCQE) du CCME et des objectifs pour la qualité de l'eau en Ontario du MEEQ. Le dispositif automatique d'échantillonnage des eaux d'orage n'était pas fonctionnel d'avril à décembre 1995, et la méthode de préparation des échantillons n'était pas conforme au manuel de qualité de l'eau de l'aéroport.

XCG Consultants, 1996. Remedial Action Plan, Environmental Baseline Study, Hamilton Airport, Mount Hope, Ontario (Plan d'assainissement, Étude environnementale de base, aéroport de Hamilton, Mount Hope (Ontario)).

En 1996, XCG Environment a réalisé un plan d'assainissement pour l'aéroport de Hamilton, dans le cadre d'une étude environnementale de base. Ce plan résumait les mesures correctives proposées pour régler les problèmes relevés dans l'étude environnementale de base.

Ce plan recommandait l'enlèvement des réservoirs souterrains inutilisés, ainsi que le prélèvement d'échantillons pour déterminer les concentrations de BTEX et de TPH à chaque excavation. De plus, on recommandait que les sols contaminés contenant de l'amiante, des hydrocarbures et/ou des métaux soient excavés et éliminés dans une installation appropriée. Après excavation, on recommandait que les sols soient échantillonnés pour s'assurer que les sols restants répondaient aux objectifs de qualité et qu'un remblai granulaire propre pouvait être utilisé pour remblayer les sites excavés.

XCG Consultants, Ltd., 1996. Detailed Investigation Report Environmental Baseline Study Hamilton Airport, Mount Hope, Ontario (Rapport d'étude détaillée, Étude environnementale de base, aéroport de Hamilton, Mount Hope (Ontario)).

XCG a réalisé une étude environnementale de base. Ce rapport décrivait le volet de l'étude sur le terrain, laquelle visait à déterminer le degré de contamination dans l'environnement de l'aéroport.

Vingt zones à l'intérieur du secteur aéroportuaire ont été définies comme zones potentiellement préoccupantes au plan de l'environnement, et des échantillonnages additionnels ont été réalisés à ces emplacements. Les études sur le terrain comportaient des prélèvements d'échantillons d'eaux d'orage pour déterminer les

concentrations de BOD₅, phénols, métaux, huile et graisse, et de nitrite (sous forme de N). Les prélèvements d'échantillons de sols et d'eaux souterraines ont été réalisés pour analyser les métaux, les TPH, les PAH, les COV, les PCB, les BTEX, le plomb et l'amiante.

Dans le programme d'échantillonnage des eaux d'orage, on a trouvé des dépassements de concentrations pour plusieurs substances (phénols, demande d'oxygène biologique, aluminium, cuivre, fer, plomb, phosphore et zinc), mais ces concentrations correspondaient à celles des eaux d'orage s'écoulant vers la propriété de l'aéroport, et par conséquent ne représentaient pas une préoccupation en termes d'incidence sur la qualité des eaux d'orage. L'échantillonnage des sols de surface a constaté que ceux-ci contenaient des concentrations de plomb supérieures aux critères du tableau B du MEEQ. Les échantillons prélevés dans la fosse d'essai dépassaient les critères du tableau B du MEEQ ou les critères du CCME pour les substances suivantes : pyrène, benzo(a)anthracène, benzo(b)fluoranthène, benzo(a)pyrène et dibenzo(a,h)anthracène. Les concentrations de méthane ont été mesurées dans la zone de l'ancienne décharge, et on a constaté qu'elles n'approchaient pas les concentrations explosives. Les échantillons de sols ont indiqué que le toluène et les TPH dépassaient les critères du tableau B du MEEQ.

Des échantillons de sol ont été prélevés dans l'aire d'entraînement à la lutte contre les incendies pour déterminer les concentrations de BTEX et de TPH, et dans les eaux souterraines pour les concentrations de COV et de TPH; et aucun dépassement de concentration seuil n'a été détecté. Compte tenu de ces résultats, les auteurs ont conclu que les sols et les eaux souterraines dans le secteur sud-ouest de l'aire d'entraînement à la lutte contre les incendies n'avaient pas été touchés. L'étude a également déterminé qu'il y avait 16 zones préoccupantes. Ces zones comprenaient le cimetière à avions, les réservoirs souterrains actifs et hors service, les tranchées dans les hangars 1 et 2, les déchets de démolition enfouis, ainsi que l'ancienne zone d'entreposage de charbon.

**XCG Environmental Services Inc., 1996. Field Screening Report, Environmental Baseline Study
Hamilton Airport, Mount Hope, Ontario (Rapport d'évaluation préalable sur place, Étude
environnementale de base, aéroport de Hamilton, Mount Hope (Ontario)).**

XCG a réalisé une étude environnementale de base. Ce rapport décrit le volet d'évaluation préalable sur le terrain. Cette évaluation préalable visait à déterminer s'il y avait de la contamination des sols ou des eaux souterraines dans chacune des zones préoccupantes au plan de l'environnement, et à déterminer la portée appropriée des travaux pour des études additionnelles en subsurface.

Dix-sept zones préoccupantes ont été examinées par des essais de vapeur des sols à faible profondeur, le forage de trous de sondage, l'excavation d'une fosse d'essai, l'échantillonnage d'eaux souterraines,

l'échantillonnage d'eaux d'orage, l'échantillonnage de sols en surface et à faible profondeur, l'échantillonnage de sédiments, des essais de précision de fuite des réservoirs, et enfin des études géophysiques.

Les échantillons ont été comparés à un ou plusieurs critères, notamment : Critères provisoires canadiens de qualité environnementale pour les lieux contaminés (CCME), objectifs de qualité de l'eau potable en Ontario, et règlement municipal de la région de Hamilton-Wentworth sur l'utilisation des eaux d'égout. Les échantillons d'eaux de surface présentaient des dépassements de concentration seuil pour les huiles et les graisses, les phénols, la DBO₅, et le nitrite sous forme de N. Les échantillons des eaux d'orage contenaient des concentrations dépassant les critères seuils pour l'aluminium, le bore, le cobalt, le cuivre, le fer et le phosphore. Les échantillons des sédiments de bassin présentaient des dépassements de concentration pour le chrome, le cuivre, le plomb, le nickel et le zinc. Aucun PCB n'a été détecté dans l'un ou l'autre des échantillons de sédiments. Dans le cimetière à avions, on a constaté que le pH des sols dépassait les critères applicables; cependant, on a estimé qu'il s'agissait d'une situation courante dans d'autres sites de la zone, et on n'a donc pas pu démontrer que cela avait un impact important sur la qualité des sols. On a déterminé que les dépassements de concentrations pour le TPH, le pyrène, le benzo(a)pyrène et le dibenzo(a,h)anthracène étaient attribuables aux déchets enfouis. Les anciennes zones de réservoirs souterrains au nord-est des hangars 2 et 3 contenaient toutes deux des sols dans lesquels le BTEX ou le TPH dépassait les recommandations applicables. Les échantillons de sédiments prélevés dans les tranchées des hangars 1, 2 et 5 ont indiqué qu'il y avait dépassement de concentration dans le cas des huiles, des graisses, du cadmium, du plomb et du zinc.

Les 23 zones préoccupantes originales ont été subséquentement classées comme suit : zones non préoccupantes (au nombre de 10), zones de préoccupation quantifiée (au nombre de 1) et zones préoccupantes non quantifiées (au nombre de 12).

XCG Environmental Services Inc., 1996. Phase I Environmental Baseline Study Final Audit Report, Volumes 1, 2, 3 (Étude environnementale de base, phase I, Rapport d'évaluation final, volumes 1, 2, 3)

Transports Canada a mandaté XCG pour réaliser une étude environnementale de base à l'appui du transfert proposé de la propriété de l'aéroport à une nouvelle entité locale. Cette étude environnementale de base visait plusieurs buts : déterminer si les activités d'alors à l'aéroport étaient conformes ou non aux recommandations applicables, déterminer le degré de contamination, et proposer un plan d'assainissement. Ce rapport résume les résultats de l'évaluation environnementale du site.

L'équipe d'évaluation a examiné les systèmes de gestion, y compris les pratiques de gestion des déchets, les mesures de régulation des eaux d'orage et des eaux usées, les procédures d'urgence et en cas de

déversement, la gestion des PCB, ainsi que l'utilisation passée des aires d'élimination des déchets. Une liste des matières dangereuses et des substances désignées a été dressée. Plusieurs substances préoccupantes ont été relevées : amiante, plomb, mercure, PCB, huiles, lubrifiants et substances appauvrissant la couche d'ozone.

Les concentrations d'antigel (glycol) provenant de l'aéroport ont été identifiées comme source de pollution dans le réservoir Binbrook, par l'Office de protection de la nature de la péninsule du Niagara. Cependant, les améliorations apportées aux mesures de gestion du glycol ont permis d'améliorer la qualité des eaux des affluents. Une entente conclue avec la Municipalité régionale de Hamilton-Wentworth a permis de dépasser les critères du règlement sur l'utilisation des eaux usées, pour ce qui est de la DBO et du glycol. Un problème de non-conformité a été relevé, à savoir l'omission de surveiller le ruissellement des eaux d'orage provenant de l'aire d'entraînement à la lutte contre les incendies et du garage de maintenance, de la caserne de pompiers et du cimetière. Les auteurs ont constaté que plusieurs séparateurs huile/eau n'étaient pas conformes à la réglementation et aux procédures. Par ailleurs, ils ont constaté que les mesures de stockage et d'élimination des produits résiduels (huiles, solvants, antigel) n'étaient pas conformes en plusieurs endroits du site, en raison de l'absence de confinements secondaires ou d'étiquetage. Enfin, l'omission de maintenir un inventaire à jour des équipements contenant des PCB a été jugée comme un problème de non-conformité.

Nous avons également examiné plusieurs autres sites Web et documents publics portant sur la gestion environnementale à l'AIH et les questions de santé publique, afin d'y trouver des renseignements, y compris les documents suivants. Nous ne présentons aucun résumé de ceux-ci dans la présente annexe.

- Hamilton Public Health Services (HPS), 2011a. Public Health Concerns Regarding Perfluorooctanesulfonic acid (PFOS) in Lake Niapenco and Propylene Glycol in the Headwater Creeks of the Upper Welland River (Airport Area). 27 avril 2011;
- Hamilton Public Health Services (HPS), 2011b. Hamilton Public Health Services Update Regarding PFOS & Glycols. 13 juin 2011. Sommaire des documents révisés;
- J.C. Munro Hamilton International Airport, Environmental Management. Site consulté le 12 janvier 2014;
- Transports Canada. *Règlement sur l'aviation canadienne* (RAC). Site consulté le 12 janvier 2014.

ANNEXE B

Résumé des critères seuils environnementaux

Plan de travail détaillé pour l'évaluation des risques associés aux PFC – Bassin du
cours supérieur de la rivière Welland

616807/juillet 2015

Travaux publics et Services gouvernementaux Canada

Version originale

Rapport(FINAL)_V.3

Critères existants de qualité des sols – Environnement

Des critères pour les sols ont été relevés pour le PFOS et le PFOSA.

PFOS

Les critères suivants pour le PFOS, visant à assurer une protection des récepteurs dans l'environnement terrestre, ont été relevés :

Résumé des critères existants ou proposés pour les sols – PFOS

Critère (mg/kg)	Type	Référence	Commentaires
1,3	Protection de la vie aquatique (sols grossiers)	Environnement Canada, 2013	Avis provisoire et non destiné à être utilisé sur les sites fédéraux.
0,9	Protection de la vie aquatique (sols fins)	Environnement Canada, 2013	
1,5	Valeur de référence seuil (plantes)	Beach et coll. 2006	Basé sur l'effet observé le plus faible (< 3,91 mg/kg p/p) divisé par un facteur d'incertitude (FI) de 3 et converti en poids sec.
39	Valeur de référence seuil (invertébrés)	Beach et coll. 2006	Basé sur une CSEO pour le lombric de 77 mg/kg et un FI de 2.
0,1	Concentration sans effet prévue (lombric)	OPNPN, 2008	Basé sur une CSEO pour le lombric, multipliée par le FI de 0,01 recommandé par TGD.
0,021 mg/kg/j	DJA pour les prédateurs aviaires de niveau 4 (oiseaux)	Beach et coll. 2006	Basé sur la DJA pour le colin et un FI de 36.
1,3	Critères pour des récepteurs écologiques terrestres propres au site	SLR	CSEO pour la laitue de < 3,9, divisé par un FI de 3.
0,046	Concentration sans effet prévue (plante – sol en poids sec)	Merrington et coll., 2009	Concentration estimée sans effet (CESE) de la UK Environment Agency de 2004, basée sur des données toxicologiques ajustées par un facteur de 100.
0,373	Concentration sans effet prévue (lombric – sol en poids sec)	Brooke et coll., 2004	CL ₅₀ (valeur aiguë) ajustée par un facteur de 1 000.

0,0106	Valeur pour les effets secondaires (mammifères et oiseaux consommant des lombrics)	Merrington et coll., 2009	Basé sur une concentration estimée sans effet par voie orale (CESE _{orale}) de la UK Environment Agency de 2004 de 0,067 mg/kg p/p dans les aliments.
--------	--	---------------------------	---

PFOSA

Les critères suivants pour le PFOSA, visant à assurer une protection des récepteurs terrestres, ont été relevés :

Critère (mg/kg)	Type	Référence	Commentaires
0,16	Concentration sans effet prévue (lombric)	OPNPN, 2008	Basé sur une CSEO pour le lombric multipliée par le FI de 0,01 recommandé par TGD.

Critères existants pour la qualité des eaux de surface – Environnement

PFC	Critère	Référence	Commentaires
PFOS	6 µg/L	Environnement Canada, 2013	Valeur provisoire basée sur le 5 ^e centile de la distribution de sensibilité des espèces d'eau douce
PFOS	170 µg/L 0,014 µg/L 19 µg/L 300 µg/L	MPCA, 2013. Fleuve Mississippi – propre au site, bassin 2. MPCA, 2013. Fleuve Mississippi – propre au site, bassin 2. MPCA, 2007a (2013) MPCA, 2007a (2013)	Valeur aiguë finale, salmonidés/non-salmonidés. Norme d'exposition chronique, salmonidés/non-salmonidés. Critère chronique – organismes aquatiques – on ne sait pas si cette concentration protège les amphibiens. Critère chronique – plantes aquatiques
PFOS	13 500 µg/L	Hazelton et coll., 2012	CE ₅₀ aiguë la plus faible

			(fermeture des valves) – ligumie noire à l'état larvaire
PFOA	3 520 µg/L	Yang et coll., 2013	Valeur présentée comme concentration d'exposition chronique continue
PFOA	1 705 µg/L 23 900 µg/L	MPCA, 2007b MPCA, 2007b	Exposition chronique continue (invertébrés) – lac Calhoun Valeur finale pour les plantes – CSEO (Iomatium)
PFOA	161 000 µg/L	Hazelton et coll., 2012	CE ₅₀ aiguë la plus faible (fermeture des valves) – ligumie noire à l'état larvaire

Critères de qualité existants pour les eaux souterraines – Environnement

PFC	Critère	Référence	Commentaire
PFOS	60 µg/L	Environnement Canada, 2013	Valeur provisoire basée sur le 5 ^e centile de la distribution de sensibilité des espèces d'eau douce, ajustée pour le transport sur 10 m.

Critères de qualité existants pour les sédiments – Hygiène du milieu

PFC	Critère	Référence	Commentaire
PFOS			
PFOS	0,0017 mg/kg	KFD, 2012 (Norvège)	NQE _{séd} (norme de qualité environnementale – sédiments), NQE moyenne annuelle. Milieu marin.
PFOA			
PFOA	0,0027 mg/kg	KFD, 2012 (Norvège)	NQE _{séd} , NQE moyenne annuelle. Milieu marin.

Critères de qualité existants pour les sols – Santé humaine

PFC	Critère	Référence	Commentaire
PFOS			
PFOS	0,7 mg/kg (milieu résidentiel/parc)	Environnement Canada, 2013	Avis provisoire – Concentration seuil provisoire
	1 mg/kg (usage commercial)	Environnement Canada, 2013	Avis provisoire – Concentration seuil provisoire
	5 mg/kg (usage industriel)	Environnement Canada, 2013	Avis provisoire – Concentration seuil provisoire
PFOS	6 mg/kg	US EPA, 2009a	Basé sur la DRf subchronique, enfant, exposition sur 6 ans (milieu résidentiel)
PFOS	0,53	TCEQ, 2014	Valeur PCL (<i>protective concentration level</i>) combinée pour milieu résidentiel, source de 0,5 acre. Autres valeurs également disponibles. La valeur HQ cible utilisée par la TCEQ était de 1.
PFOA			
PFOA	16 mg/kg	US EPA, 2009a	Basé sur la DRf subchronique, enfant, exposition sur 6 ans (milieu résidentiel)
PFOA	0,24	TCEQ, 2014	Valeur PCL combinée pour milieu résidentiel, source de 0,5 acre. Autres valeurs également disponibles. La valeur HQ cible utilisée par la TCEQ était de 1.
PFUnA			
PFUnA	0,27	TCEQ, 2014	Valeur PCL combinée pour milieu résidentiel, source de 0,5 acre. Autres valeurs également disponibles. La valeur HQ cible utilisée par la TCEQ était de 1.
PFPA			
PFPA	1,5	TCEQ, 2014	Valeur PCL combinée pour milieu résidentiel, source de 0,5 acre. Autres valeurs également disponibles. La valeur HQ cible utilisée par la TCEQ était de 1.

PFHxA			
PFHxA	1,5	TCEQ, 2014	Valeur PCL combinée pour milieu résidentiel, source de 0,5 acre. Autres valeurs également disponibles. La valeur HQ cible utilisée par la TCEQ était de 1.
PFDoA			
PFDoA	0,26	TCEQ, 2014	Valeur PCL combinée pour milieu résidentiel, source de 0,5 acre. Autres valeurs également disponibles. La valeur HQ cible utilisée par la TCEQ était de 1.
PFDA			
PFDA	0,33	TCEQ, 2014	Valeur PCL combinée pour milieu résidentiel, source de 0,5 acre. Autres valeurs également disponibles. La valeur HQ cible utilisée par la TCEQ était de 1.
PFDS			
PFDS	0,27	TCEQ, 2014	Valeur PCL combinée pour milieu résidentiel, source de 0,5 acre. Autres valeurs également disponibles. La valeur HQ cible utilisée par la TCEQ était de 1.
PFHxS			
PFHxS	1,5	TCEQ, 2014	Valeur PCL combinée pour milieu résidentiel, source de 0,5 acre. Autres valeurs également disponibles. La valeur HQ cible utilisée par la TCEQ était de 1.
PFBA			
PFBA	58	TCEQ, 2014	Valeur PCL combinée pour milieu résidentiel, source de 0,5 acre. Autres valeurs également disponibles. La valeur HQ cible utilisée par la TCEQ était de 1.
PFBS			
PFBS	26	TCEQ, 2014	Valeur PCL combinée pour milieu résidentiel, source de 0,5 acre. Autres valeurs également disponibles. La valeur HQ cible utilisée par la TCEQ était de 1.

PFHpA			
PFHpA	0,53	TCEQ, 2014	Valeur PCL combinée pour milieu résidentiel, source de 0,5 acre. Autres valeurs également disponibles. La valeur HQ cible utilisée par la TCEQ était de 1.
PFNA			
PFNA	0,26	TCEQ, 2014	Valeur PCL combinée pour milieu résidentiel, source de 0,5 acre. Autres valeurs également disponibles. La valeur HQ cible utilisée par la TCEQ était de 1.
PFOSA			
PFOSA	0,05	TCEQ, 2014	Valeur PCL combinée pour milieu résidentiel, source de 0,5 acre. Autres valeurs également disponibles. La valeur HQ cible utilisée par la TCEQ était de 1.

Critères de qualité existants pour l'eau – Santé humaine (consommation d'eau potable et de tissus)

PFC	Critère	Référence	Commentaire
PFOS			
PFOS	0,3 µg/L	Santé Canada, 2012a (FCSAP, 2013)	Valeur recommandée pour l'eau potable – ne constitue pas une recommandation finale pour l'eau potable.
PFOS	0,3 µg/L	MDH, 2009a	Limite de risque pour la santé – eau potable – exposition chronique. Effets sur le développement; système hépatique; thyroïde.
PFOS	0,3 µg/L	UK HPA, 2007	Concentration maximale acceptable dans l'eau potable. Enfant d'un an de 10 kg. 10 % de la DJA.
PFOS	67 µg/L 100 µg/L 300 µg/L	UK HPA, 2012 UK HPA, 2012 UK HPA, 2012	Nouveau-nés buvant au biberon. Effets aigus. Eau potable. Enfants d'un an. Effets aigus. Eau potable. Adulte, effets aigus. Eau potable.
PFOS	0,2 µg/L	US EPA, 2009b	Enfant de 10 kg, 1 L/jour, facteur de répartition = 0,2

PFOA	0,2 µg/L	TCEQ, 2014	Valeur PCL pour l'ingestion d'eaux souterraines, milieu résidentiel. Autres valeurs également disponibles. La valeur HQ cible utilisée par la TCEQ était de 1.
PFOS + PFOA			
PFOS+PFOA	0,3 µg/L	TWK, 2006	Exposition pendant la vie entière
PFOA			
PFOA	0,7 µg/L	Santé Canada, 2012b	Valeur recommandée pour l'eau potable – ne constitue pas une recommandation établie finale pour l'eau potable.
PFOA	10 µg/L	UK HPA, 2007	Concentration maximale acceptable dans l'eau potable. Nourrisson de 5 kg. 50 % de la DJA.
PFOA	0,4 µg/L	US EPA, 2009	Avis provisoire pour la santé. Enfant de 10 kg, 1 L/jour, facteur de répartition = 0,2
PFOA	1 µg/L	NCDENP, 2008	Concentration admissible maximale provisoire. Adulte, 2 L/jour et facteur de répartition = 0,2
PFOA	0,04 µg/L	NJ DEP, 2007	Concentration destinée à protéger contre l'exposition pendant la durée de vie, normalement définie comme étant 70 ans.
PFOA	0,3 µg/L	MDH, 2009b	Limite de risque pour la santé – eau potable – exposition chronique. Effets sur le développement; système hépatique; système immunitaire.
PFOA	0,098 µg/L	TCEQ, 2014	Valeur PCL pour l'ingestion d'eaux souterraines, milieu résidentiel. Autres valeurs également disponibles. La valeur HQ cible utilisée par la TCEQ était de 1.
PFOA	0,61 µg/L 1,62 µg/L	MPCA, 2007b (lac Calhoun) MPCA, 2007b (lac Calhoun)	Exposition chronique continue, salmonidés/non-salmonidés – valeur visant à assurer la protection contre la consommation de tissus par les humains Exposition chronique continue, non-salmonidés – valeur visant à assurer la protection contre la consommation de tissus par les humains
PFBS			
PFBS	15 µg/L	Santé Canada, 2011	Valeur recommandée pour l'eau potable – ne constitue pas une recommandation établie finale pour l'eau potable.

PFBS	7 µg/L 9 µg/L	MDH, 2011a MDH, 2011a	Limite de risque pour la santé – eau potable – exposition chronique. Système sanguin; système hépatique; système rénal. Limite de risque pour la santé – eau potable – exposition subchronique. Système sanguin; système hépatique; système rénal.
PFBS	3 µg/L	Wilhelm et coll., 2010	Valeur provisoire d'indication associée à la santé (HRIV) – exposition pendant la vie entière.
PFBS	10 µg/L	TCEQ, 2014	Valeur PCL pour l'ingestion d'eaux souterraines, milieu résidentiel. Autres valeurs également disponibles. La valeur HQ cible utilisée par la TCEQ était de 1.
PFBA			
PFBA	30 µg/L	Santé Canada, 2011	Valeur recommandée pour l'eau potable – ne constitue pas une recommandation établie finale pour l'eau potable.
PFBA	7 µg/L 7 µg/L 7 µg/L	MDH, 2011b MDH, 2011b MDH, 2011b	Limite de risque pour la santé – eau potable – exposition chronique (établie comme valeur à court terme). Système hépatique; thyroïde (effet via le système endocrinien) Limite de risque pour la santé – eau potable – exposition subchronique (établie comme valeur à court terme). Système hépatique; thyroïde (effet via le système endocrinien) Limite de risque pour la santé – eau potable – exposition subchronique (établie comme valeur à court terme). Système hépatique; thyroïde (effet via le système endocrinien)
PFBA	23 µg/L	TCEQ, 2014	Valeur PCL pour l'ingestion d'eaux souterraines, milieu résidentiel. Autres valeurs également disponibles. La valeur HQ cible utilisée par la TCEQ était de 1.
PFBA	7 µg/L	Wilhelm et coll., 2010	Valeur provisoire d'indication associée à la santé (HRIV) – exposition pendant la vie entière

PFPA ou PFPeA			
PFPeA (PFPA)	0,7 µg/L	Santé Canada, 2011	Valeur seuil pour l'eau potable basée sur le PFOA – ne constitue pas une recommandation établie finale pour l'eau potable.
PFPA (PFPeA)	3 µg/L	Wilhelm et coll., 2010	Valeur provisoire d'indication associée à la santé (HRIV) – exposition pendant la vie entière
PFPA	0,56 µg/L	TCEQ, 2014	Valeur PCL pour l'ingestion d'eaux souterraines, milieu résidentiel. Autres valeurs également disponibles. La valeur HQ cible utilisée par la TCEQ était de 1.
PFHxA			
PFHxA	0,7 µg/L	Santé Canada, 2011	Valeur seuil pour l'eau potable basée sur le PFOA – ne constitue pas une recommandation établie finale pour l'eau potable.
PFHxA	1 µg/L	Wilhelm et coll., 2010	Valeur provisoire d'indication associée à la santé (HRIV) – exposition pendant la vie entière
PFHxA	0,56 µg/L	TCEQ, 2014	Valeur PCL pour l'ingestion d'eaux souterraines, milieu résidentiel. Autres valeurs également disponibles. La valeur HQ cible utilisée par la TCEQ était de 1.
PFHpA			
PFHpA	0,7 µg/L	Santé Canada, 2011	Valeur seuil pour l'eau potable basée sur le PFOA – ne constitue pas une recommandation établie finale pour l'eau potable.
PFHpA	0,3 µg/L	Wilhelm et coll., 2010	Valeur provisoire d'indication associée à la santé (HRIV) – exposition pendant la vie entière
PFHpA	0,2 µg/L	TCEQ, 2014	Valeur PCL pour l'ingestion d'eaux souterraines, milieu résidentiel. Autres valeurs également disponibles. La valeur HQ cible utilisée par la TCEQ était de 1.
PFNA			
PFNA	0,7 µg/L	Santé Canada, 2011	Valeur seuil pour l'eau potable basée sur le PFOA – ne constitue pas une recommandation établie finale pour l'eau potable.

PFNA	0,02 µg/L	NJDEP, 2014 (VERSION PROVISOIRE)	Exposition chronique à l'eau (eaux souterraines). Basé sur les données toxicocinétiques disponibles pour les humains et les animaux, utilisées pour extrapoler l'absorption de PFNA jusqu'à un accroissement de PFNA dans le sérum sanguin de 0,085 (ng/kg/j) / (ng/L), ce qui correspond à un ratio sérum sanguin/eau potable de 200/1 chez les humains.
PFNA	0,098 µg/L	TCEQ, 2014	Valeur PCL pour l'ingestion d'eaux souterraines, milieu résidentiel. Autres valeurs également disponibles. La valeur HQ cible utilisée par la TCEQ était de 1.
PFPS			
PFPS	1 µg/L	Wilhelm et coll., 2010	Valeur provisoire d'indication associée à la santé (HRIV) – exposition pendant la vie entière
PFHxS			
PFHxS	0,3 µg/L	Santé Canada, 2011	Valeur seuil pour l'eau potable basée sur le PFOS – ne constitue pas une recommandation établie finale pour l'eau potable.
PFHxS	0,3 µg/L	Wilhelm et coll., 2010	Valeur provisoire d'indication associée à la santé (HRIV) – exposition pendant la vie entière
PFHxS	0,56 µg/L	TCEQ, 2014	Valeur PCL pour l'ingestion d'eaux souterraines, milieu résidentiel. Autres valeurs également disponibles. La valeur HQ cible utilisée par la TCEQ était de 1.
PFHpS			
PFHpS	0,3 µg/L	Wilhelm et coll., 2010	Valeur provisoire d'indication associée à la santé (HRIV) – exposition pendant la vie entière
PFOSA			
PFOSA	0,098 µg/L	TCEQ, 2014	Valeur PCL pour l'ingestion d'eaux souterraines, milieu résidentiel. Autres valeurs également disponibles. La valeur HQ cible utilisée par la TCEQ était de 1.
PFDoA			
PFDoA	0,098 µg/L	TCEQ, 2014	Valeur PCL pour l'ingestion d'eaux souterraines, milieu résidentiel. Autres

			valeurs également disponibles. La valeur HQ cible utilisée par la TCEQ était de 1.
PFUnA			
PFUnA	0,098 µg/L	TCEQ, 2014	Valeur PCL pour l'ingestion d'eaux souterraines, milieu résidentiel. Autres valeurs également disponibles. La valeur HQ cible utilisée par la TCEQ était de 1.
PFDA			
PFDA	0,12 µg/L	TCEQ, 2014	Valeur PCL pour l'ingestion d'eaux souterraines, milieu résidentiel. Autres valeurs également disponibles. La valeur HQ cible utilisée par la TCEQ était de 1.

Références

Federal Contaminated Sites Action Plan (FCSAP), 2013. Interim Advice to Federal Departments for the Management of Federal Contaminated Sites Containing Perfluorooctane Sulfonate (PFOS). Version 1.2, October 1, 2013.

Hazelton P.D., W. Gregory Cope, T. J. Pandolfo, S. Mosher, M. J. Strynar, M. C. Barnhart and R.B. Bringolf, 2012. Toxicity of perfluoroalkyl acids to freshwater mussels (Unionidae) in acute and partial life-cycle tests. Environmental Toxicology and Chemistry, Vol. 31.

Health Canada (HC), 2012a. Drinking Water Guidance Value, Perfluorooctane sulfonate (PFOS). June 28, 2012

Health Canada (HC), 2012b. Drinking Water Guidance Value, Perfluorooctanoic acid (PFOA). June 28, 2012

Health Canada (HC), 2011. Drinking Water Guidance Value, Various perfluorinated alkyl compounds. June 28, 2011

Klima- og forurensningsdirektoratet (KFD). 2012, Utkast til Bakgrunnsdokument for utarbeidelse av miljøkvalitetsstandarder og klassifisering av miljøgifter i vann, sediment og biota. <http://www.xn--miljodirektoratet-oxb.no/old/klif/publikasjoner/3001/ta3001.pdf>

Minnesota Pollution Control Agency (MPCA), 2013. Aquatic Life Criteria And Water Quality Standards. Revised 23 January 2013. <http://www.pca.state.mn.us/index.php/view-document.html?gid=2875>

Minnesota Department of Health, 2011b. Perfluorobutyrate (PFBA). Health Risk Limits for Groundwater. <http://www.health.state.mn.us/divs/eh/risk/guidance/gw/pfba.pdf>

Minnesota Department of Health, 2011a. Perfluorobutane sulfonate (PFBS). Health Risk Limits for Groundwater. <http://www.health.state.mn.us/divs/eh/risk/guidance/gw/pfbs.pdf>

Minnesota Department of Health, 2009b. Perfluorooctane Sulfonate (PFOS). Health Risk Limits for Groundwater. <http://www.health.state.mn.us/divs/eh/risk/guidance/gw/pfos.pdf>

Minnesota Department of Health, 2009b. Perfluorooctanoic Acid (PFOA). Health Risk Limits for Groundwater. <http://www.health.state.mn.us/divs/eh/risk/guidance/gw/pfoa.pdf>

Minnesota Pollution Control Agency (MPCA), 2007a. Surface Water Quality Criterion for Perfluorooctane Sulfonic Acid. August. <http://www.pca.state.mn.us/index.php/view-document.html?gid=2869>

Minnesota Pollution Control Agency (MPCA), 2007b. Aquatic Life Criteria. August. <http://www.pca.state.mn.us/index.php/view-document.html?gid=2867>

New Jersey Department of Environmental Protection (NJDEP). 2014. Draft Technical Support Document: Interim Specific Ground Water Criterion For Perfluorononanoic Acid (PFNA, C9). March 21, 2014 <http://nj.gov/dep/dsr/pfna/draft-final-pfna-support-document.pdf>

New Jersey Department of Environmental Protection (NJDEP). 2007. Guidance for PFOA in Drinking Water at Penns Grove Water Supply Company

North Carolina Department of Environment and Natural Resources (NCDENR). 2008. Recommended Interim Maximum Allowable Concentration for Perfluorooctanoic Acid

Texas Commission on Environmental Quality (TCEQ), 2012. Texas Risk Reduction Program (TRRP). Protective Concentration Levels. November 12, 2014.

Trinkwasserkommission (TWK), 2006. Provisional evaluation of PFT in drinking water with the guide substances perfluorooctanoic acid (PFOA) and perfluorooctane sulfonate (PFOS) as examples. Drinking Water Commission (Trinkwasserkommission) of the German Ministry of Health at the Federal Environment Agency. <http://prevenzione.ulss20.verona.it/docs/Sian/IgieneNutrizione/Acque/Pfas/pft-in-drinking-water.pdf>

United Kingdom, Health Protection Agency (UK HPA), 2012. The Public Health Significance of Perfluorooctane Sulphonate (PFOS). November. <http://www.gov.gg/CHttpHandler.ashx?id=83403&p=0>
United Kingdom, Health Protection Agency (UK HPA), 2007. Maximum acceptable concentrations of perfluorooctane sulfonate (PFOS) and perfluorooctanoic acid (PFOA) in drinking water. http://www.hpa.org.uk/webc/HPAwebFile/HPAweb_C/1194947397222

United States Environmental Protection Agency, 2009a. Soil Screening Levels for Perfluorooctanoic Acid (PFOA) and Perfluorooctyl Sulfonate (PFOS), Memorandum.

http://www.epa.gov/region4/water/documents/final_pfc_soil_screening_values11_20_09.pdf

United States Environmental Protection Agency (US EPA), 2009b. Provisional Health Advisories for Perfluorooctanoic Acid (PFOA) and Perfluorooctane Sulfonate (PFOS). January 8.

http://water.epa.gov/action/advisories/drinking/upload/2009_01_15_criteria_drinking_pfa-pfos.pdf

Wilhelm M, Bergmann S, Dieter HH. 2010. Occurrence of perfluorinated compounds (PFCs) in drinking water of North Rhine-Westphalia, Germany and new approach to assess drinking water contamination by shorter-chained C4-C7 PFCs. *Int J Hyg Environ Health* 2010, 213:224–232.

Yang S., Xu F., Wu F., Wang S. and Zheng B. 2014. Development of PFOS and PFOA criteria for the protection of freshwater aquatic life in China. *Sci Total Environ.* 2014 Feb 1;470-471:677-83.

ANNEXE C

Concentrations de PFC dans les eaux de surface et les sédiments - Juin 2014

Tableaux des données d'analyse

TABLEAU 1 RÉSULTATS D'ANALYSE DES EAUX DE SURFACE
Composés perfluorés
Bassin du cours supérieur de la rivière Welland
Aéroport international de Hamilton, Mount Hope (Ontario)

N° d'échantillon de SNC-Lavalin					WR-2	WR-3	WR-4	WR-5	WS-2	WS-99
	SD	Unités	Critères pour l'environnement	Critères pour la santé humaine						Copie de WS-2
<i>N° d'échantillon de laboratoire</i>	s.o.	s.o.	s.o.		<i>L21535-15</i>	<i>L21535-18 i</i>	<i>L21535-14</i>	<i>L21535-20 i</i>	<i>L21535-16</i>	<i>L21535-11 N</i>
<i>Date d'échantillonnage</i>	s.o.	s.o.	s.o.		<i>31 mai 2014</i>	<i>31 mai 2014</i>	<i>31 mai 2014</i>	<i>31 mai 2014</i>	<i>1^{er} juin 2014</i>	<i>1^{er} juin 2014</i>
<i>N° de puits de surveillance</i>	s.o.	s.o.	s.o.		<i>WR-2</i>	<i>WR-3</i>	<i>WR-4</i>	<i>WR-5</i>	<i>WS-2</i>	<i>WS-2</i>
<u>Composés PFC</u>										
PFBA	1,1	ng/L	nc	30 000 ²	3,55	11,9	3,52	3,18	63,5	57,9
PFPeA	1,4	ng/L	nc	700 ³	< 4,93	< 2,26	3,93	< 1,4	216	272
PFHxA	1,2	ng/L	nc	700 ³	3,08	2,36	3,57	< 1,17	215	191
PFHpA	1,0	ng/L	nc	700 ³	1,58	< 2,49	< 0,989	< 0,986	121	115
PFOA	1,24	ng/L	nc	700 ²	1,63	2,11	< 0,989	< 1,24	115	116
PFNA	0,1	ng/L	nc	700 ³	< 1,03	< 0,987	< 0,989	< 0,986	17,4	17,6
PFDA	0,99	ng/L	nc	nc	< 1,03	< 0,987	< 0,989	< 0,986	2,73	3,58
PFUnA	0,99	ng/L	nc	nc	< 1,03	< 0,987	< 0,989	< 0,986	1,1	< 1,16
PFDoA	0,99	ng/L	nc	nc	< 1,03	< 0,987	< 0,989	< 0,986	< 0,99	< 1,16
PFBS	2,0	ng/L	nc	15 000 ²	< 2,8	< 1,97	< 1,98	< 1,97	28,9	35,5
PFHxS	2,0	ng/L	nc	300 ³	< 2,06	< 1,97	< 1,98	< 1,97	389	415
PFOS	1,97	ng/L	6 000 ¹	300 ²	< 2,06	< 1,97	< 1,98	< 1,97	369	383
PFOSA	0,986	ng/L	nc	nc	< 1,03	< 0,987	< 0,989	< 0,986	< 0,99	< 1,16

ng/L Nanogramme par litre
SD Seuil de déclaration
nc Aucun critère
< Valeur inférieure au SD
- Non analysé
GRAS Dépasse les critères pour la santé humaine
Italiques Dépasse les critères pour l'environnement

¹ Recommandations fédérales pour la qualité de l'environnement visant le sulfonate de perfluorooctane (EC, 2013)
² Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada – Critères de santé (Santé Canada, 2012a et 2012b)
³ Valeur de dépistage pour l'eau potable – Critères pour la santé (Santé Canada, 2011)

TABLEAU 1 RÉSULTATS D'ANALYSE DES EAUX DE SURFACE
Composés perfluorés
Bassin du cours supérieur de la rivière Welland
Aéroport international de Hamilton, Mount Hope (Ontario)

N° d'échantillon de SNC-Lavalin					WS-4	MEO DITCH 1b	MEO HWY 6W	WT-1	WT-2	WT-3	MEO LAKE NIAPENCO	Sinclairville
	SD	Unités	Critères pour l'environnement	Critères pour la santé humaine								
N° d'échantillon de laboratoire	s.o.	s.o.	s.o.		<i>L21535-12 N</i>	<i>L21535-17</i>	<i>L21535-19</i>	<i>L21535-22</i>	<i>L21535-9 N</i>	<i>L21535-8 N</i>	<i>L21535-13 N</i>	<i>L21535-26</i>
Date d'échantillonnage	s.o.	s.o.	s.o.		<i>1^{er} juin 2014</i>	<i>1^{er} juin 2014</i>	<i>31 mai 2014</i>	<i>3 juin 2014</i>	<i>3 juin 2014</i>	<i>4 juin 2014</i>	<i>31 mai 2014</i>	<i>4 juin 2014</i>
N° de puits de surveillance	s.o.	s.o.	s.o.		<i>WS-4</i>	<i>MEO DITCH 1b</i>	<i>MEO HWY 6W</i>	<i>WT-1</i>	<i>WT-2</i>	<i>WT-3</i>	<i>MEO LAC NIAPENCO</i>	<i>Sinclairville</i>
Composés PFC												
PFBA	1,1	ng/L	nc	30 000 ²	16,9	356	35,1	10,8	10,9	8,82	12	12,9
PFPeA	1,4	ng/L	nc	700 ³	87,3	1 630	101	< 8,26	20,4	14,3	27,9	21,1
PFHxA	1,2	ng/L	nc	700 ³	44,3	1 230	71,2	12,9	12,3	4,44	23,1	21,1
PFHpA	1,0	ng/L	nc	700 ³	27,9	424	39,4	4,3	15,8	< 1,14	16,1	11,4
PFOA	1,24	ng/L	nc	700 ²	14,9	379	28,4	5,71	49,4	2,33	16,7	18,8
PFNA	0,1	ng/L	nc	700 ³	2,85	101	9,84	< 1,02	2,28	< 1,14	2,37	2,32
PFDA	0,99	ng/L	nc	nc	< 0,975	< 9,37	< 0,997	< 1,01	< 1	< 1,14	< 0,957	< 0,998
PFUnA	0,99	ng/L	nc	nc	< 0,975	< 9,37	< 0,997	< 1,01	< 1	< 1,14	< 0,957	< 0,998
PFDoA	0,99	ng/L	nc	nc	< 0,975	< 9,37	< 0,997	< 1,01	< 1	< 1,14	< 0,957	< 0,998
PFBS	2,0	ng/L	nc	15 000 ²	4,44	125	6,96	< 2,03	3,41	7,52	2,42	3,27
PFHxS	2,0	ng/L	nc	300 ³	58,9	1 810	103	< 2,11	< 2,01	< 2,28	28,6	22,4
PFOS	1,97	ng/L	6 000 ¹	300 ²	101	4 290	289	< 2,03	232	< 2,28	74,4	71,6
PFOSA	0,986	ng/L	nc	nc	< 0,975	< 9,37	< 0,997	< 1,01	2,91	< 1,14	< 0,957	1,04

ng/L Nanogramme par litre
SD Seuil de déclaration
nc Aucun critère
< Valeur inférieure au SD
- Non analysé
GRAS Dépasse les critères pour la santé humaine
Italiques Dépasse les critères pour l'environnement

¹ Recommandations fédérales pour la qualité de l'environnement visant le sulfonate de perfluorooctane (EC, 2013)
² Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada – Critères de santé (Santé Canada, 2012a et 2012b)
³ Valeur de dépistage pour l'eau potable – Critères pour la santé (Santé Canada, 2011)

TABLEAU 2 RÉSULTATS D'ANALYSE DES SÉDIMENTS
Composés perfluorés
Bassin du cours supérieur de la rivière Welland
Aéroport international de Hamilton, Mount Hope (Ontario)

N° d'échantillon de SNC-Lavalin					WR-2	WR-3	WR-4	WR-5	MEO – FOSSÉ 1b
	SD	Unités	Critères pour l'environnement	Critères pour la santé humaine ¹					
<i>N° d'échantillon de laboratoire</i>	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	<i>L21537-3 N</i>	<i>L21537-4 N</i>	<i>L21537-6 N</i>	<i>L21537-9 N</i>	<i>L21537-8 N</i>
<i>Date d'échantillonnage</i>	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	<i>31 mai 2014</i>	<i>31 mai 2014</i>	<i>31 mai 2014</i>	<i>31 mai 2014</i>	<i>1^{er} juin 2014</i>
<i>N° de puits de surveillance</i>	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	<i>WR-2</i>	<i>WR-3</i>	<i>WR-4</i>	<i>WR-5</i>	<i>MEO – FOSSÉ 1b</i>
Composés PFC									
PFBA	0,089	ng/g	nc	nc	< 0,188	< 0,0995	< 0,108	< 0,139	0,415
PFPeA	0,089	ng/g	nc	nc	< 0,188	< 0,0995	< 0,0993	< 0,11	1,82
PFHxA	0,089	ng/g	nc	nc	< 0,188	< 0,0995	< 0,0907	< 0,109	1,29
PFHpA	0,089	ng/g	nc	nc	< 0,188	< 0,0995	< 0,0907	< 0,109	0,53
PFOA	0,089	ng/g	nc	nc	< 0,188	< 0,0995	< 0,0907	< 0,109	0,941
PFNA	0,089	ng/g	nc	nc	< 0,188	< 0,0995	< 0,0907	< 0,109	0,802
PFDA	0,089	ng/g	nc	nc	0,213	0,112	< 0,0907	< 0,109	0,184
PFUnA	0,089	ng/g	nc	nc	< 0,188	< 0,0995	< 0,0907	< 0,109	0,197
PFDoA	0,093	ng/g	nc	nc	< 0,188	< 0,146	< 0,0907	< 0,109	< 0,189
PFBS	0,178	ng/g	nc	nc	< 0,377	< 0,199	< 0,181	< 0,218	< 0,202
PFHxS	0,178	ng/g	nc	nc	< 0,377	< 0,199	< 0,181	< 0,218	3,79
PFOS	0,186	ng/g	nc	700	10,5	< 0,327	< 0,181	< 0,218	124
PFOSA	0,089	ng/g	nc	nc	< 0,188	0,138	< 0,0907	< 0,109	0,319

ng/g Nanogramme par gramme, sur une base de poids sec
SD Seuil de déclaration
nc Aucun critère
< Valeur inférieure au SD
- Non analysé

1 En l'absence de recommandations pour la qualité des sédiments visant à assurer la protection de la santé humaine, les recommandations pour les sols applicables aux milieux résidentiels ou aux parcs ont été utilisées pour évaluer la qualité des sédiments. Les recommandations représentent des « niveaux de dépistage provisoires », publiés par Environnement Canada (EC), 2013. Orientation provisoire pour les gardiens des sites contaminés fédéraux contenant du sulfonate de perfluorooctane (PFOS), version 1.2, 1^{er} octobre 2013.

GRAS Dépasse les recommandations sur la qualité des sols pour la santé humaine

TABLEAU 2 RÉSULTATS D'ANALYSE DES SÉDIMENTS
Composés perfluorés
Bassin du cours supérieur de la rivière Welland
Aéroport international de Hamilton, Mount Hope (Ontario)

N° d'échantillon de SNC-Lavalin					WS-2	WS-99	WS-4	MEO – ROUTE 6W	WT-1	WT-2	WT-3
	SD	Unités	Critères pour l'environnement	Critères pour la santé humaine ¹		Copie de WS-2					
<i>N° d'échantillon de laboratoire</i>	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	<i>L21537-2 N</i>	<i>L21537-7 N</i>	<i>L21537-1 N</i>	<i>L21537-5 N</i>	<i>L21537-12 N</i>	<i>L21537-13 N</i>	<i>L21537-14 N</i>
<i>Date d'échantillonnage</i>	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	<i>1^{er} juin 2014</i>	<i>1^{er} juin 2014</i>	<i>1^{er} juin 2014</i>	<i>31 mai 2014</i>	<i>3 juin 2014</i>	<i>3 juin 2014</i>	<i>4 juin 2014</i>
<i>N° de puits de surveillance</i>	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	<i>WS-2</i>	<i>WS-2</i>	<i>WS-4</i>	<i>MEO – ROUTE 6W</i>	<i>WT-1</i>	<i>WT-2</i>	<i>WT-3</i>
Composés PFC											
PFBA	0,089	ng/g	nc	nc	< 0,101	< 0,093	< 0,109	< 0,0932	< 0,102	< 0,0993	< 0,0971
PFPeA	0,089	ng/g	nc	nc	0,214	0,186	0,199	< 0,0932	< 0,102	0,314	< 0,0971
PFHxA	0,089	ng/g	nc	nc	0,138	0,124	< 0,109	< 0,0932	< 0,102	< 0,0993	< 0,0971
PFHpA	0,089	ng/g	nc	nc	< 0,101	< 0,093	< 0,109	< 0,0932	< 0,102	0,116	< 0,0971
PFOA	0,089	ng/g	nc	nc	0,116	0,138	< 0,109	< 0,0932	0,215	0,551	0,34
PFNA	0,089	ng/g	nc	nc	< 0,101	< 0,093	0,134	< 0,0932	0,121	0,208	0,179
PFDA	0,089	ng/g	nc	nc	0,116	0,0957	0,125	< 0,0932	< 0,102	0,192	0,147
PFUnA	0,089	ng/g	nc	nc	< 0,101	< 0,093	0,25	< 0,0932	< 0,102	< 0,0993	0,153
PFDoA	0,093	ng/g	nc	nc	-	< 0,093	< 0,109	< 0,0932	< 0,102	< 0,0993	0,124
PFBS	0,178	ng/g	nc	nc	< 0,202	< 0,186	< 0,218	< 0,186	< 0,203	< 0,199	< 0,194
PFHxS	0,178	ng/g	nc	nc	0,486	0,278	0,408	< 0,186	< 0,203	< 0,199	< 0,194
PFOS	0,186	ng/g	nc	700	3,84	2,86	14	2,6	1,15	28	1,05
PFOSA	0,089	ng/g	nc	nc	< 0,101	< 0,093	< 0,109	< 0,0932	< 0,102	0,82	< 0,0971

ng/g Nanogramme par gramme, sur une base de poids sec
SD Seuil de déclaration
nc Aucun critère
< Valeur inférieure au SD
- Non analysé

1 En l'absence de recommandations pour la qualité des sédiments visant à assurer la protection de la santé humaine, les recommandations pour les sols applicables aux milieux résidentiels ou aux parcs ont été utilisées pour évaluer la qualité des sédiments. Les recommandations représentent des « niveaux de dépistage provisoires », publiés par Environnement Canada (EC), 2013. Orientation provisoire pour les gardiens des sites contaminés fédéraux contenant du sulfonate de perfluorooctane (PFOS), version 1.2, 1^{er} octobre 2013.

GRAS Dépasse les recommandations sur la qualité des sols pour la santé humaine

TABLEAU 2 RÉSULTATS D'ANALYSE DES SÉDIMENTS
Composés perfluorés
Bassin du cours supérieur de la rivière Welland
Aéroport international de Hamilton, Mount Hope (Ontario)

N° d'échantillon de SNC-Lavalin					MEO – LAC NIAPENCO	Sinclairville
	SD	Unités	Critères pour l'environnement	Critères pour la santé humaine ¹		
N° d'échantillon de laboratoire	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.		
Date d'échantillonnage	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.		
N° de puits de surveillance	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	L21537-10 N 31 mai 2014 MEO – LAC NIAPENCO	L21537-15 N 4 juin 2014 Sinclairville
Composés PFC						
PFBA	0,089	ng/g	nc	nc	< 0,0912	< 0,0955
PFPeA	0,089	ng/g	nc	nc	0,221	< 0,0955
PFHxA	0,089	ng/g	nc	nc	0,127	< 0,0955
PFHpA	0,089	ng/g	nc	nc	0,138	< 0,0955
PFOA	0,089	ng/g	nc	nc	0,209	< 0,0955
PFNA	0,089	ng/g	nc	nc	0,164	< 0,0955
PFDA	0,089	ng/g	nc	nc	0,0997	< 0,0955
PFUnA	0,089	ng/g	nc	nc	0,146	< 0,0955
PFDoA	0,093	ng/g	nc	nc	< 0,0912	< 0,0955
PFBS	0,178	ng/g	nc	nc	< 0,182	< 0,191
PFHxS	0,178	ng/g	nc	nc	< 0,182	< 0,191
PFOS	0,186	ng/g	nc	700	11,7	2,68
PFOSA	0,089	ng/g	nc	nc	< 0,0912	< 0,0955

ng/g Nanogramme par gramme, sur une base de poids sec
SD Seuil de déclaration
nc Aucun critère
< Valeur inférieure au SD
- Non analysé

¹ En l'absence de recommandations pour la qualité des sédiments visant à assurer la protection de la santé humaine, les recommandations pour les sols applicables aux milieux résidentiels ou aux parcs ont été utilisées pour évaluer la qualité des sédiments. Les recommandations représentent des « niveaux de dépistage provisoires », publiés par Environnement Canada (EC), 2013. Orientation provisoire pour les gardiens des sites contaminés fédéraux contenant du sulfonate de perfluorooctane (PFOS), version 1.2, 1^{er} octobre 2013.

GRAS Dépasse les recommandations sur la qualité des sols pour la santé humaine

Diagrammes des concentrations de PFC dans les eaux de surface

Plan de travail détaillé pour l'évaluation des risques associés aux PFC – Bassin du cours supérieur de la rivière Welland

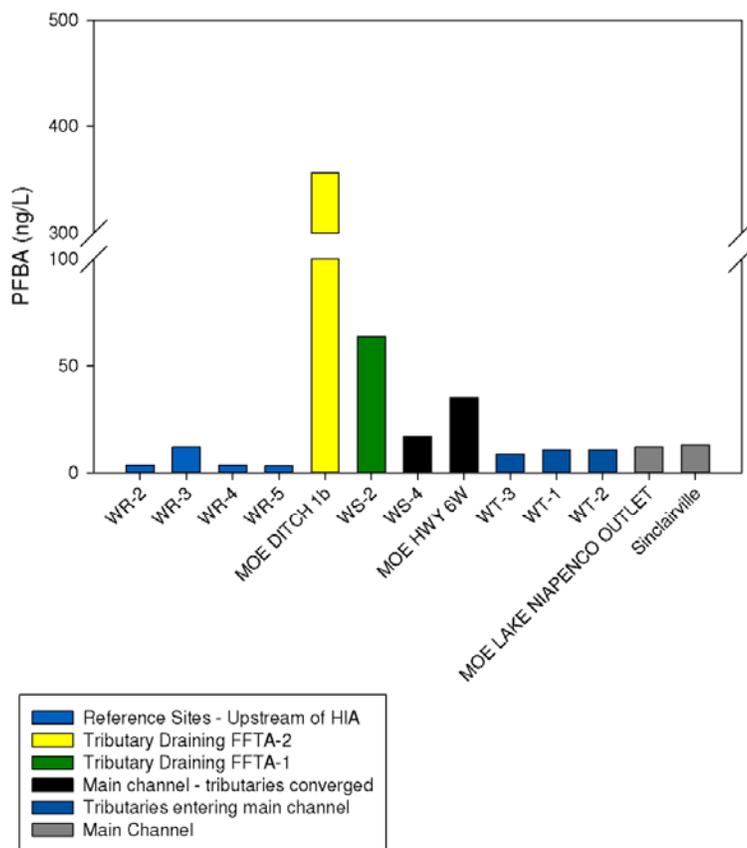
616807/juillet 2015

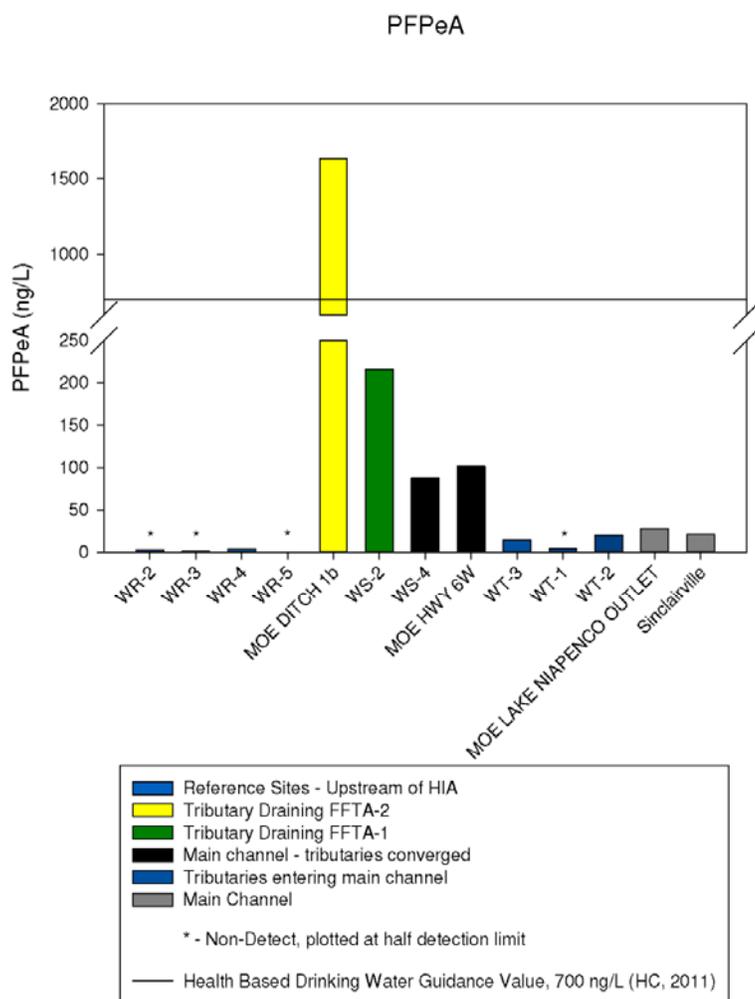
Travaux publics et Services gouvernementaux Canada

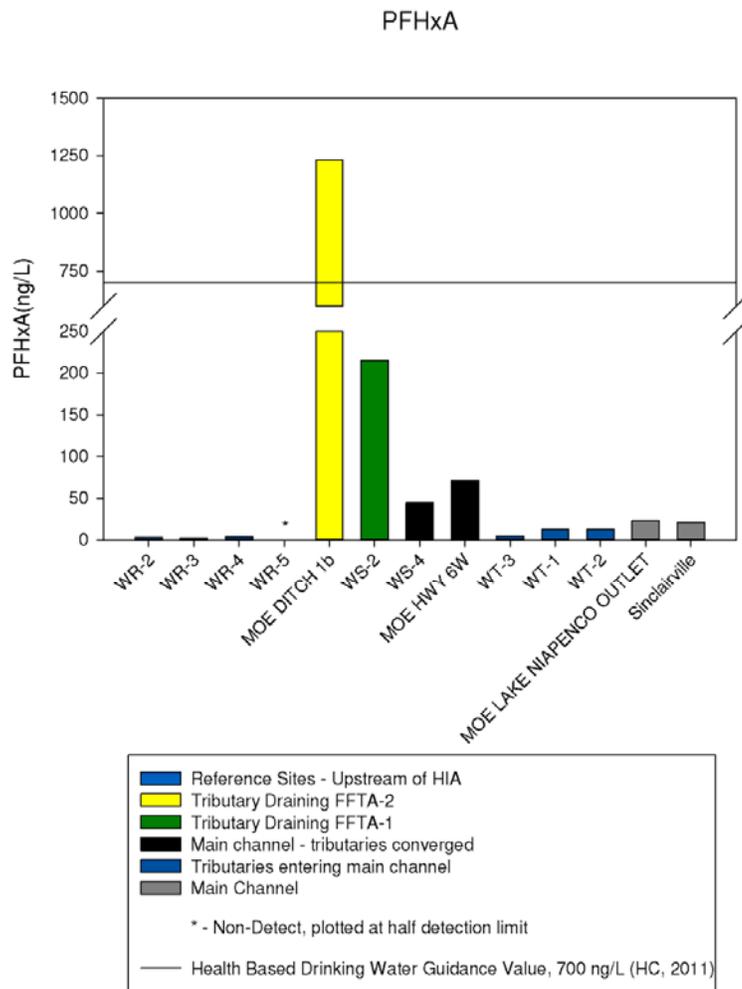
Version originale

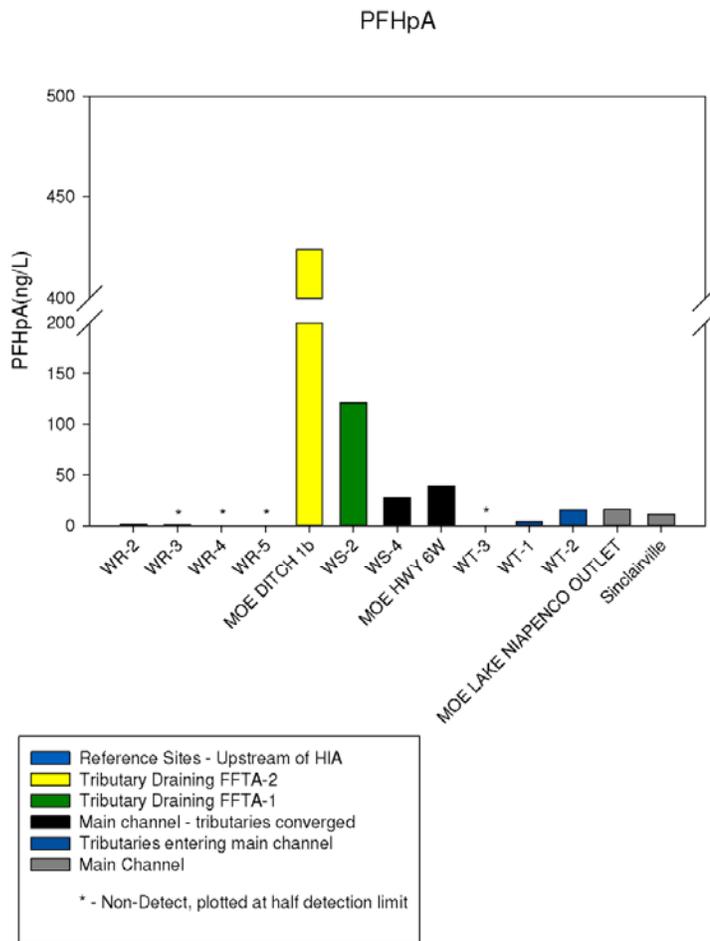
Rapport(FINAL)_V.3

PFBA

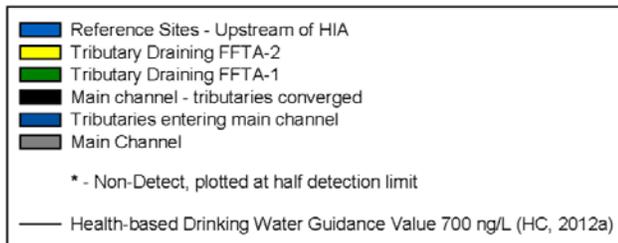
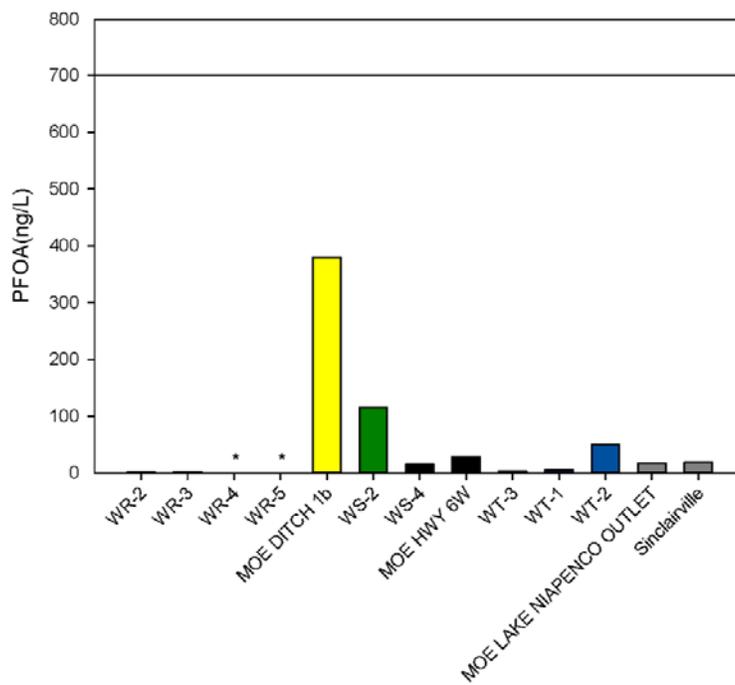




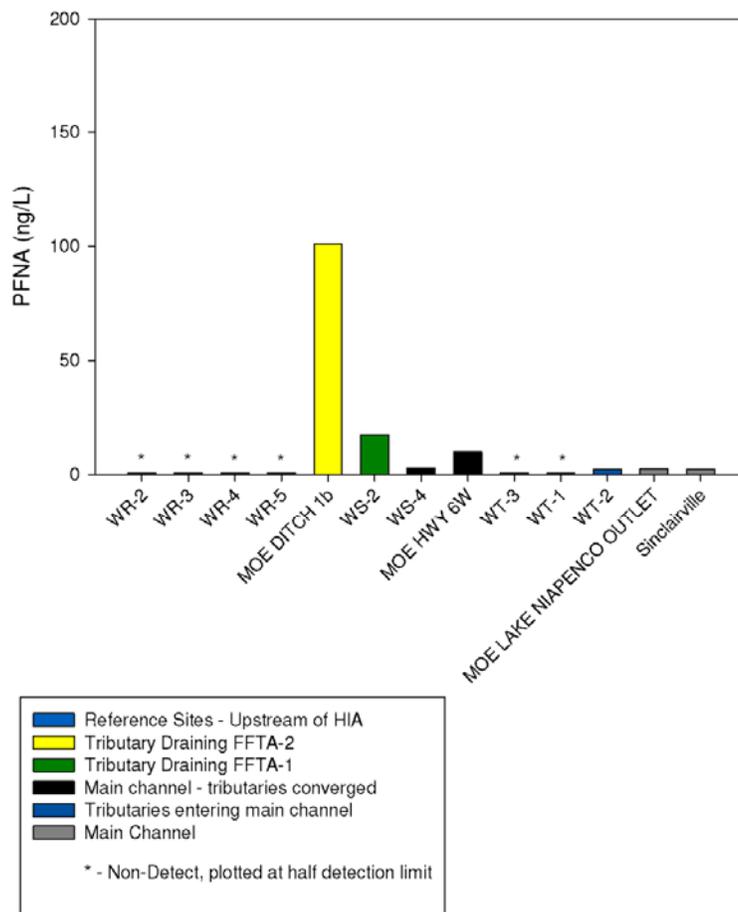




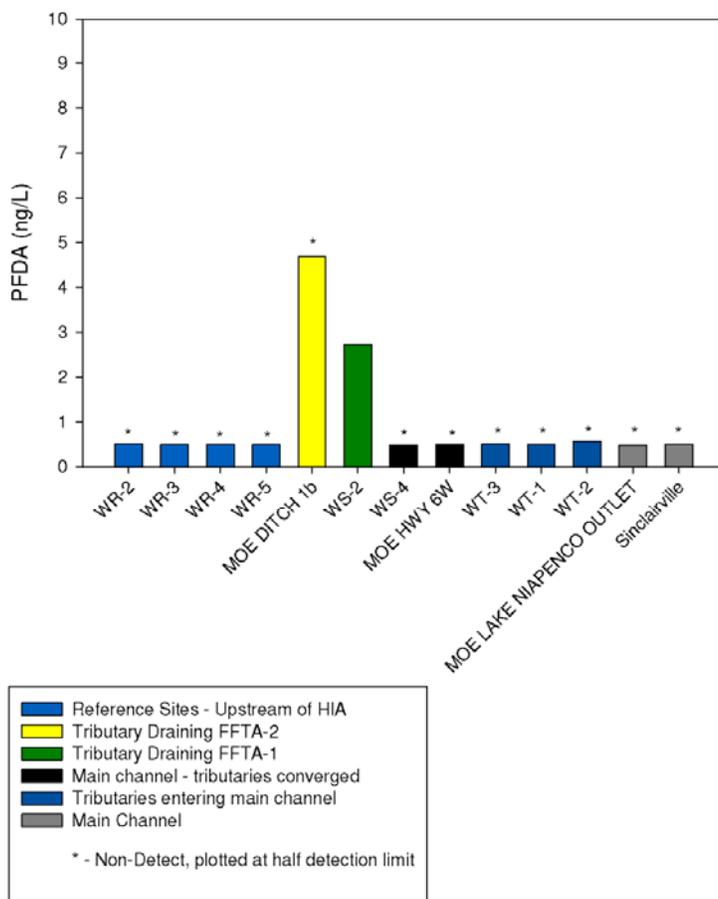
PFOA



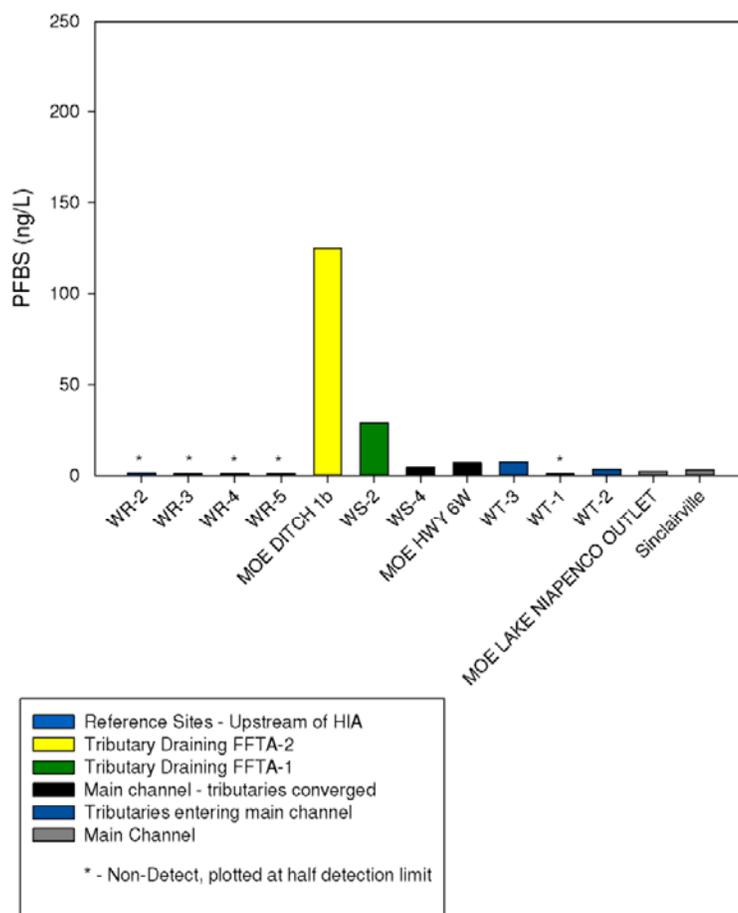
PFNA

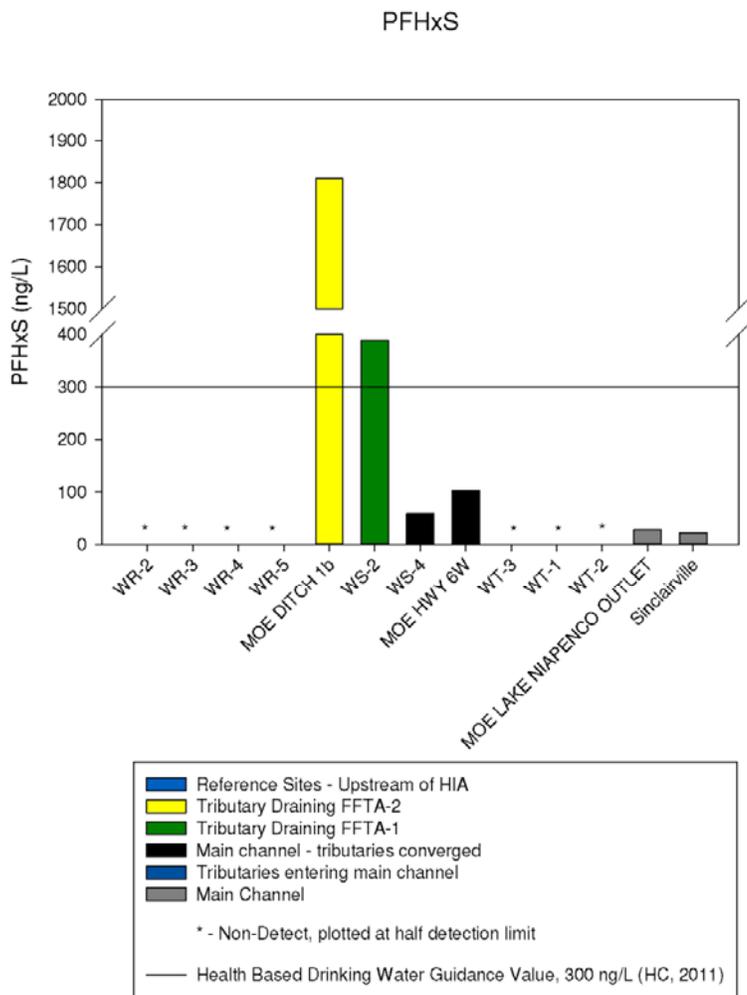


PFDA

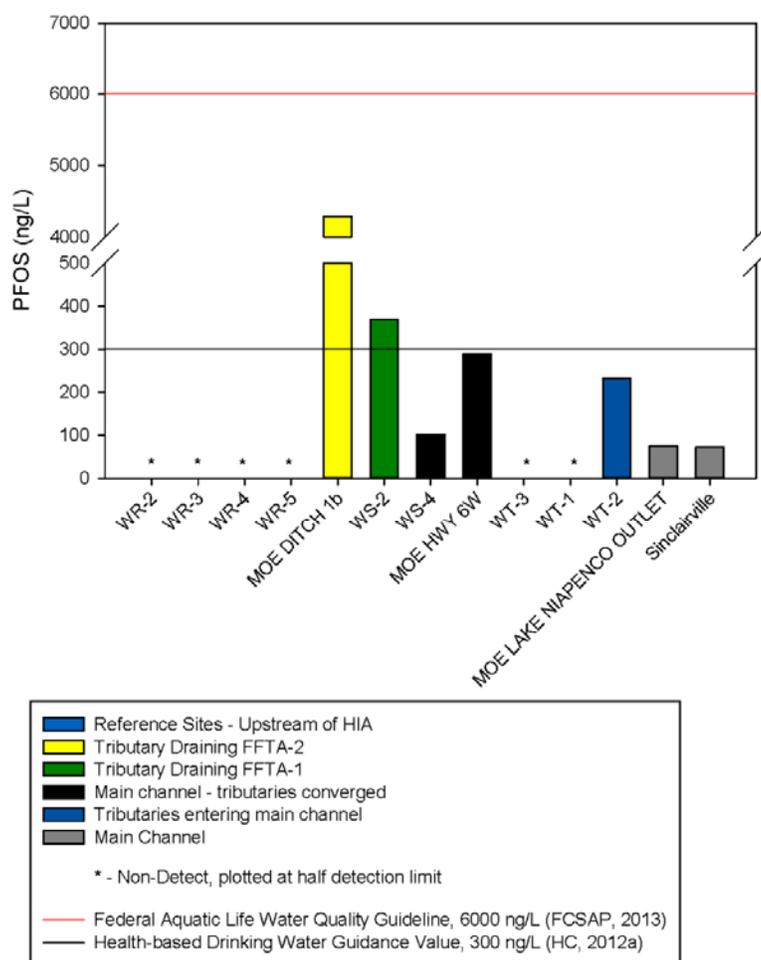


PFBS

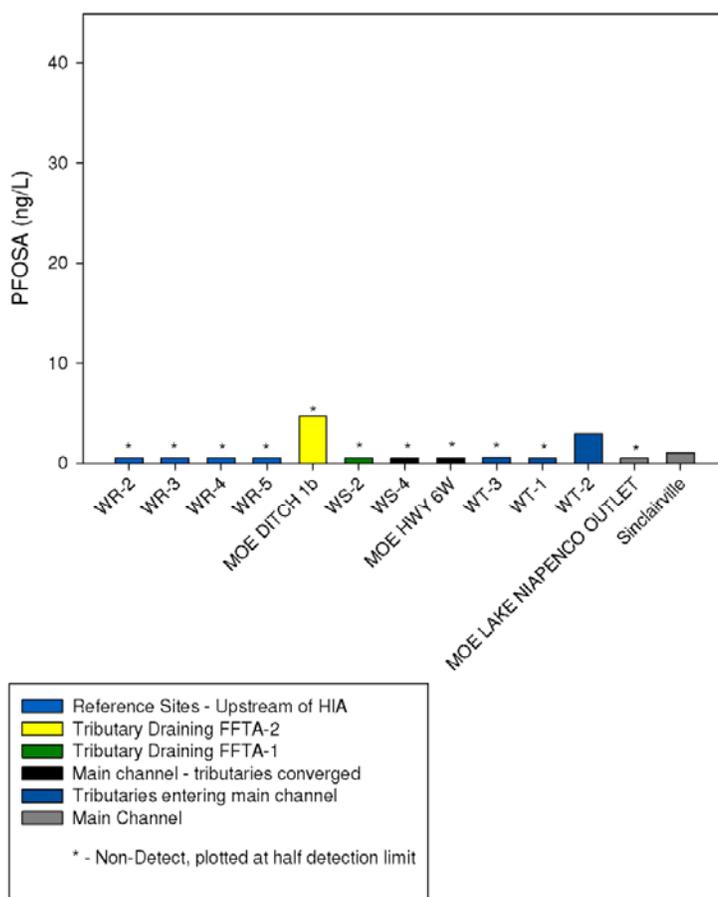




PFOS



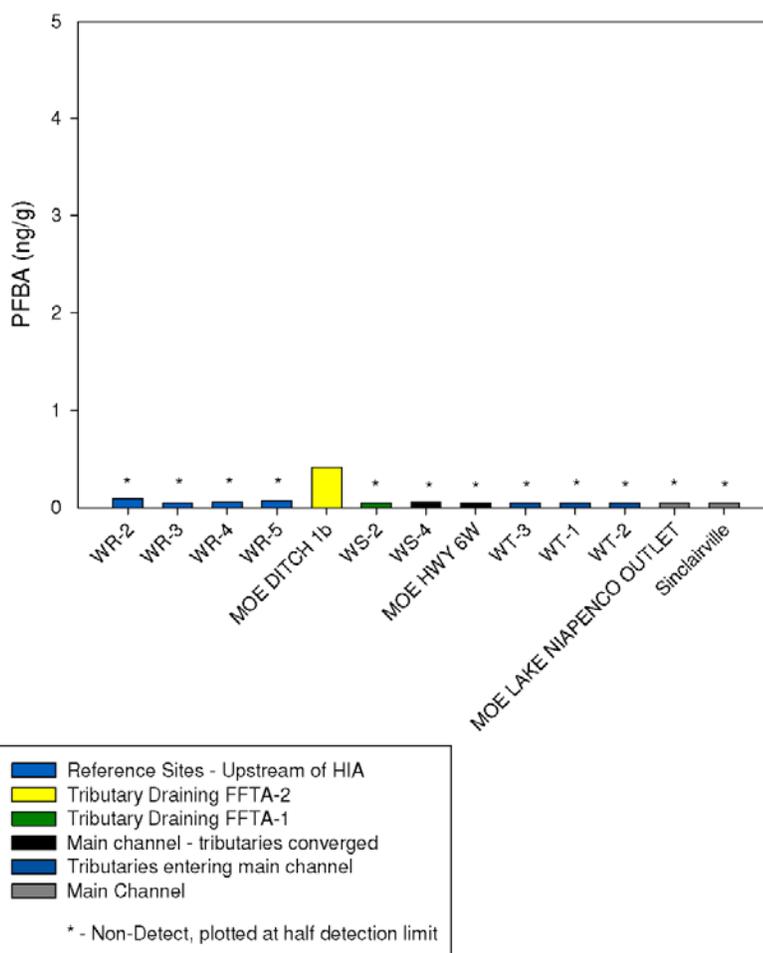
PFOSA



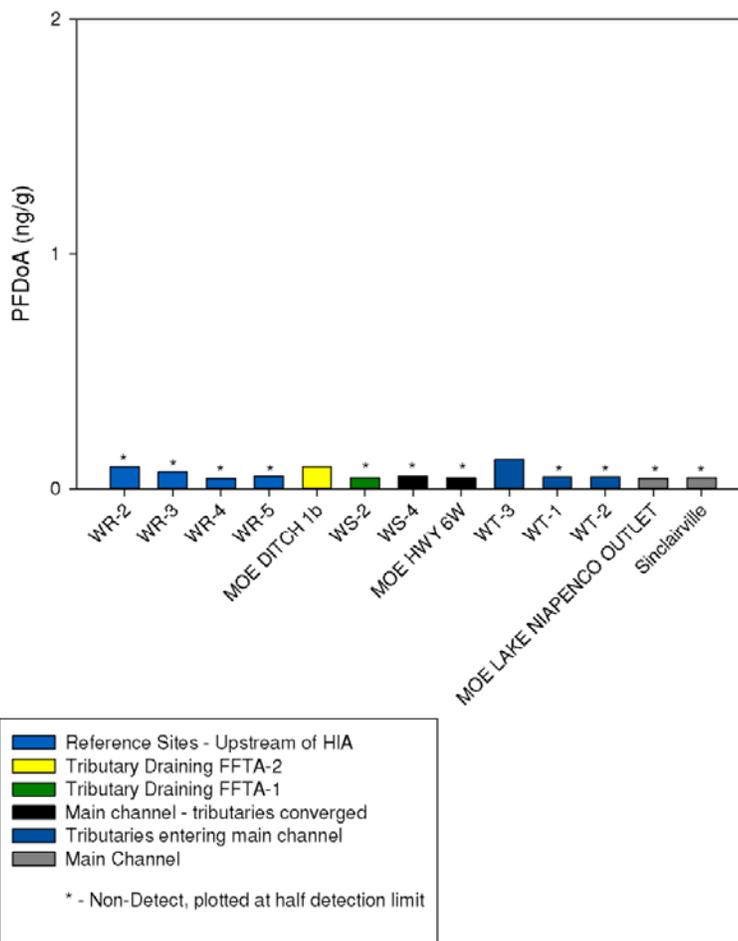
Diagrammes des concentrations de PFC dans les sédiments

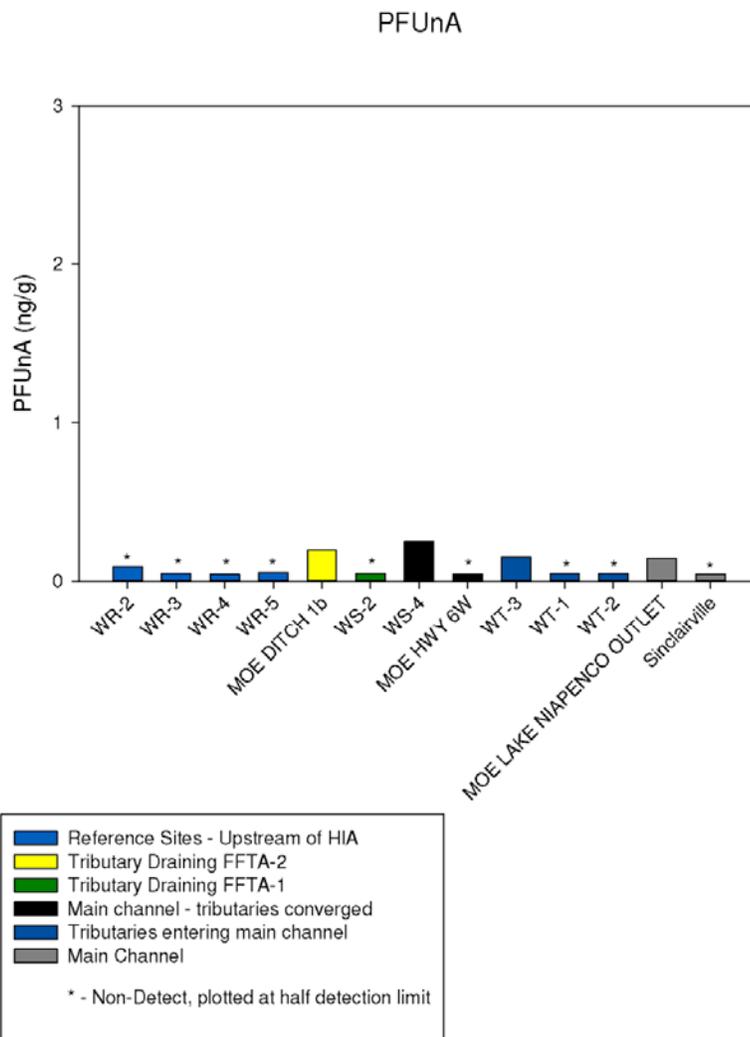
Plan de travail détaillé pour l'évaluation des risques associés aux PFC – Bassin du cours supérieur de la rivière Welland	Version originale
616807/avril 2015	616807/avril 2015
Travaux publics et Services gouvernementaux Canada	

PFBA

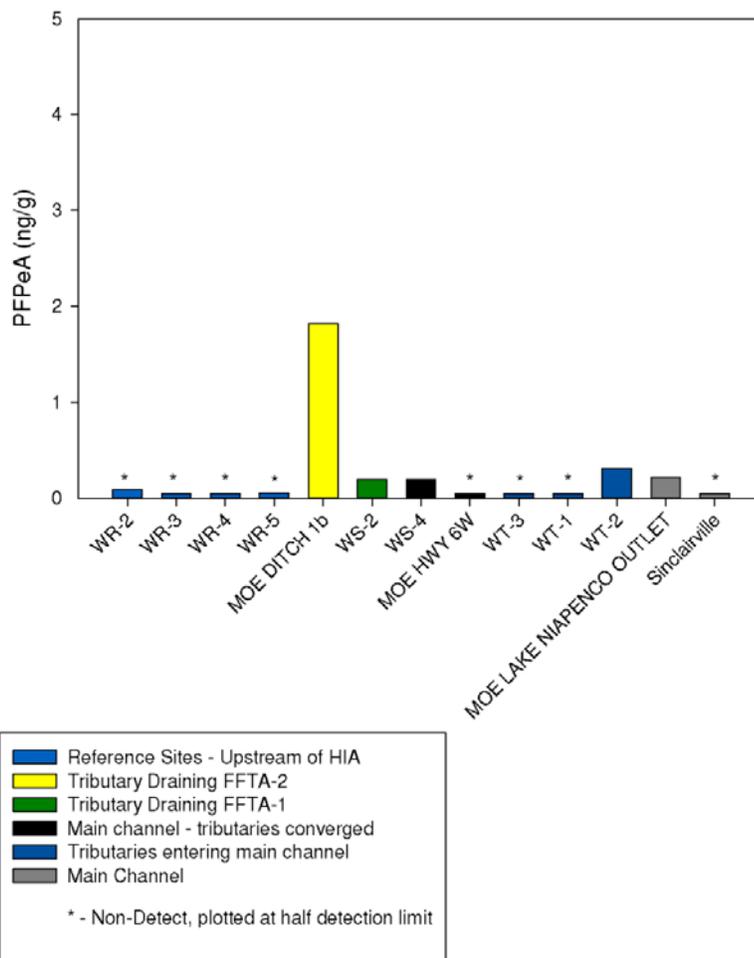


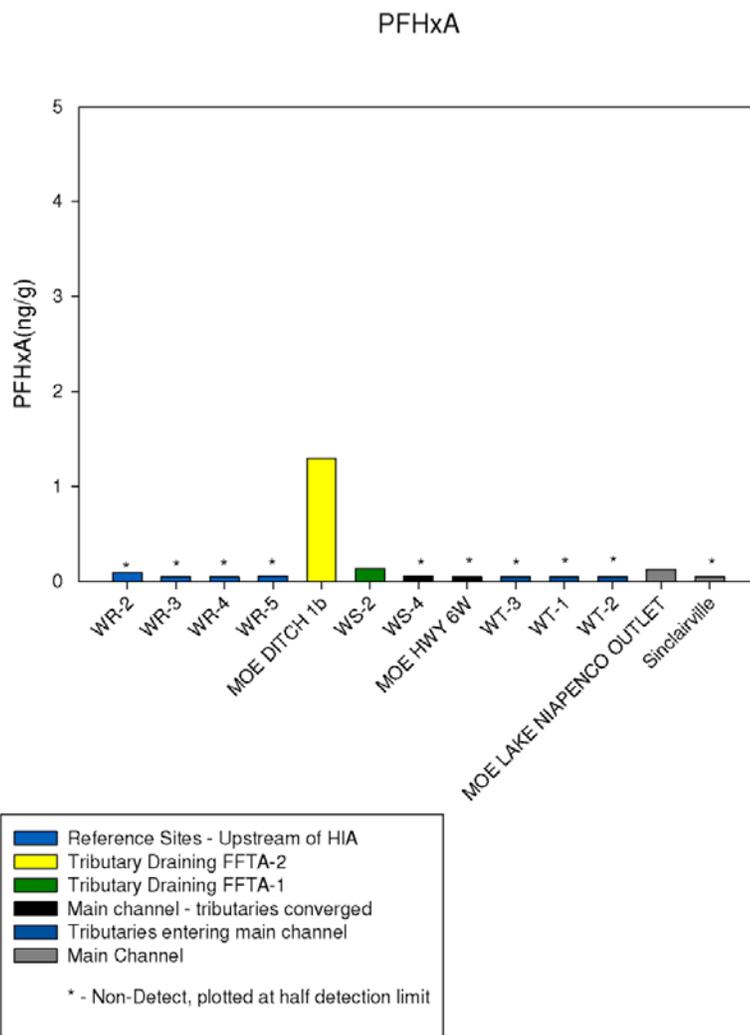
PFD_{oA}



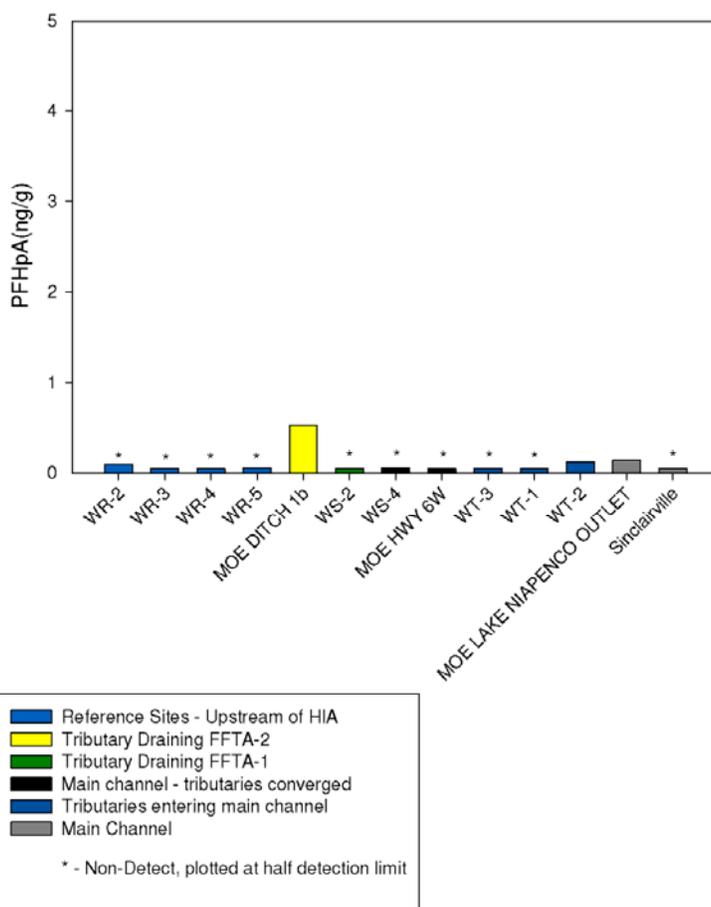


PFPeA

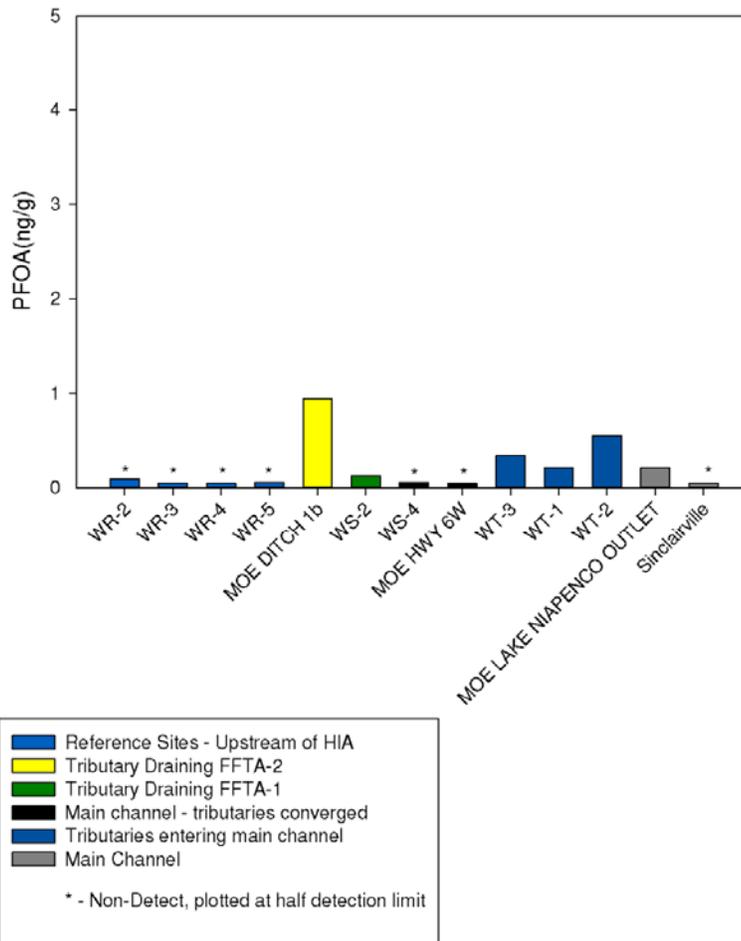




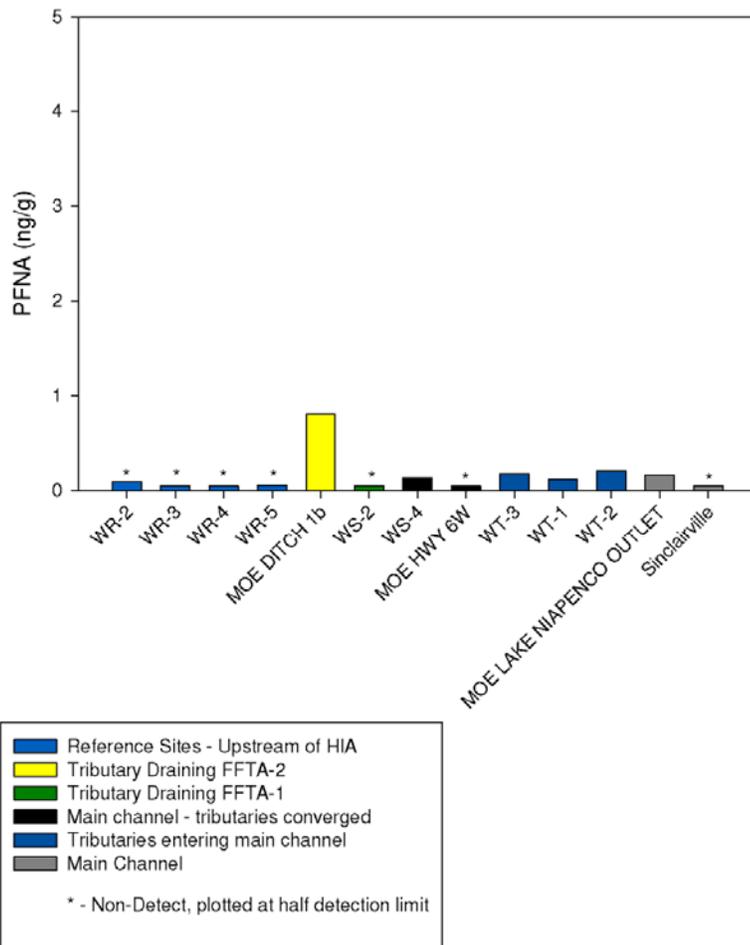
PFHpA



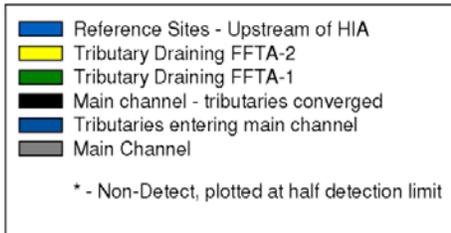
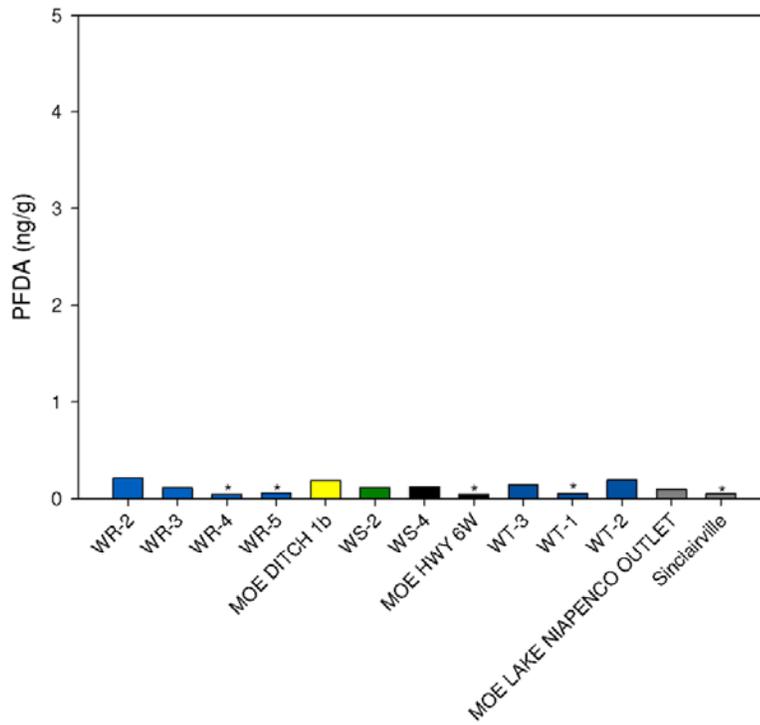
PFOA



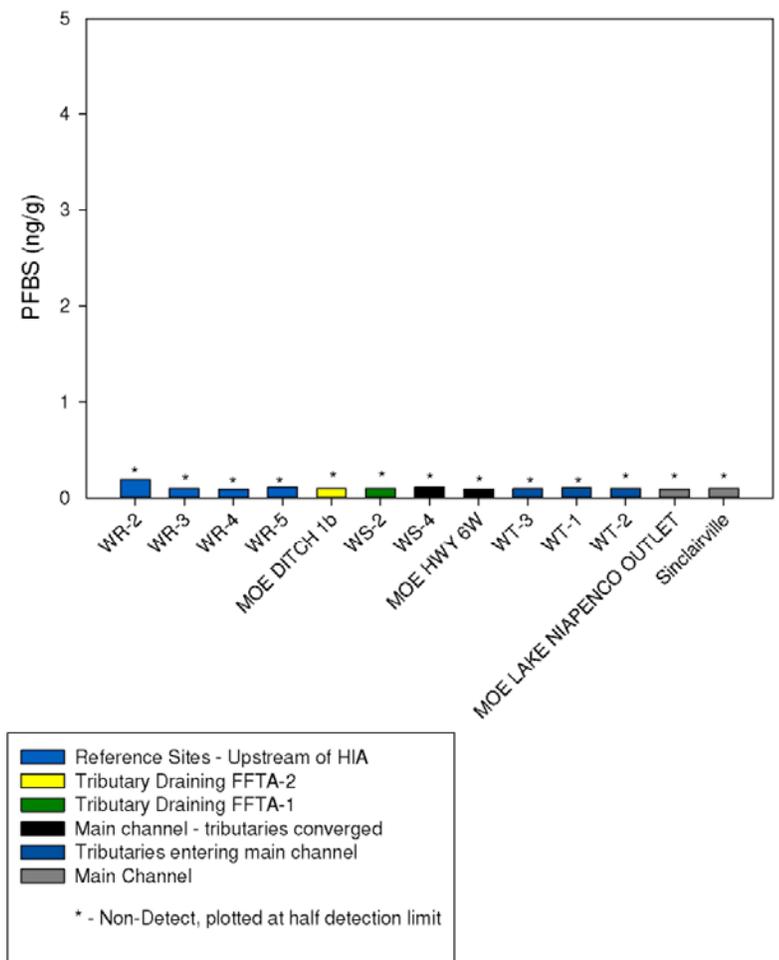
PFNA



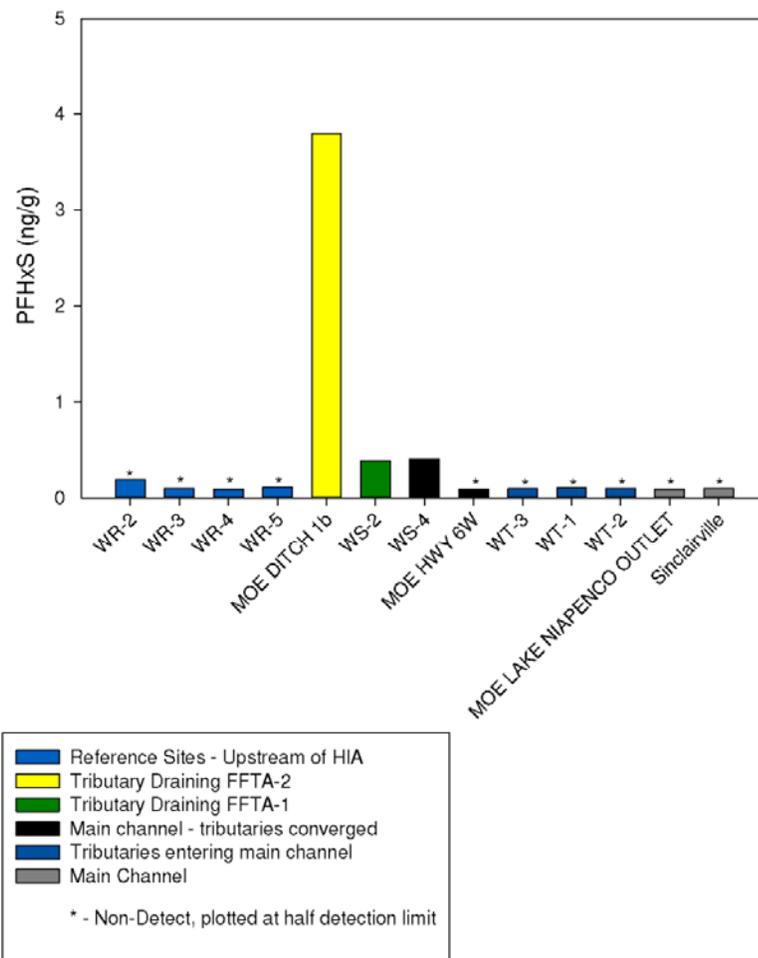
PFDA



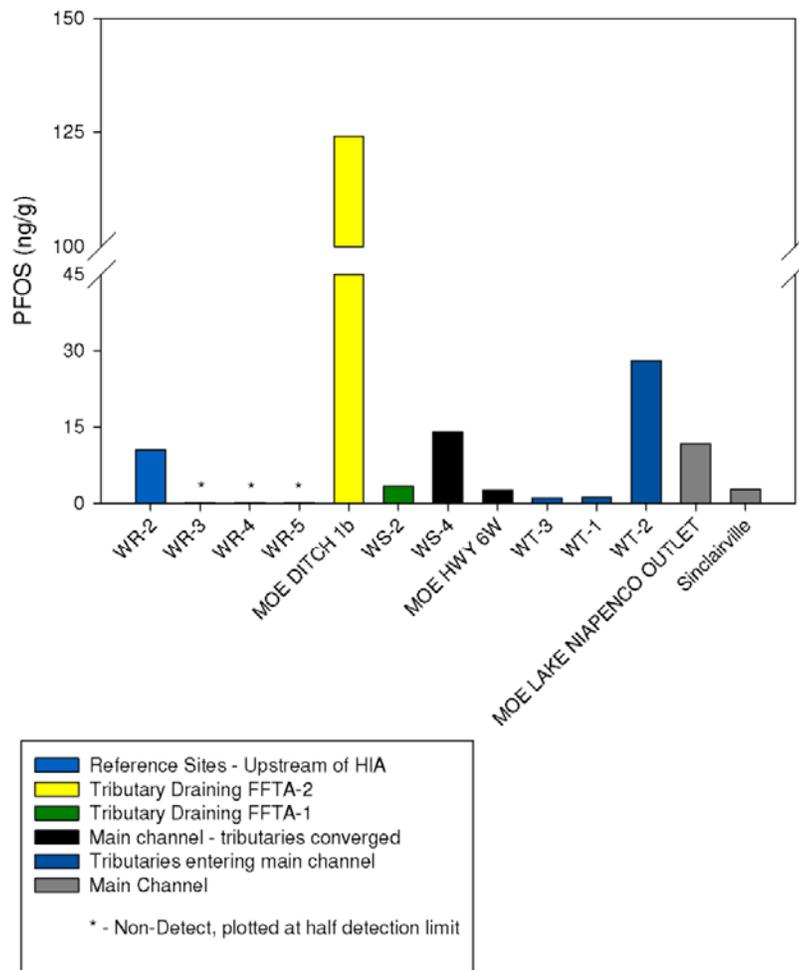
PFBS



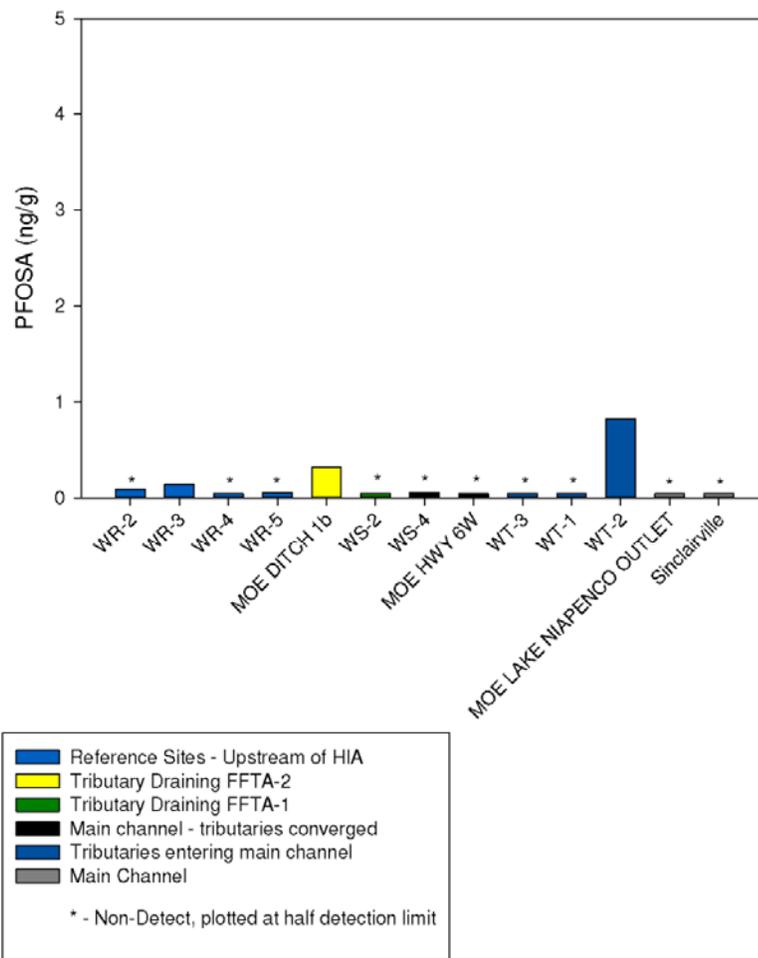
PFHxS



PFOS



PFOSA



ANNEXE C

Concentrations de PFC dans les eaux de surface – Diagrammes à barres

PFBA

PFBA (ng/L)	PFBA (ng/L)
0 ... 500	0 ... 500
WR-2 ... WR-5	WR-2 ... WR-5
MOE DITCH 1b	FOSSÉ 1b – MEO
WS-2; WS-4	WS-2; WS-4
MOE HWY 6W	ROUTE 6 Ouest – MEO
WT-1 ... WT-3	WT-1 ... WT-3
MOE LAKE NIAPENCO OUTLET	DÉCHARGE DU LAC NIAPENCO – MEO
Sinclairville	Sinclairville
Reference Sites – Upstream of HIA Tributary Draining – FFTA-2 Tributary Draining – FFTA-1 Main channel – tributaries converged Tributaries entering main channel Main Channel	Sites de référence – Amont de l’AIH Drainage des affluents – FFTA-2 Drainage des affluents – FFTA-1 Chenal principal – convergence des affluents Affluents entrant dans le chenal principal Chenal principal

PFPeA

PFPeA (ng/L)	PFPeA (ng/L)
Non-Detect, plotted at half detection limit	Non détecté, valeur tracée à la moitié de la limite de détection
Health Based Drinking Water Guidance Value, 700 ng/L (HC, 2011)	Valeur-guide pour l’eau potable (VGEP) fondée sur la santé de 700 ng/L (SC, 2011)

PFHxA

PFHxA (ng/L)	PFHxA (ng/L)
--------------	--------------

PFHpA

PFHpA (ng/L)	PFHpA (ng/L)
--------------	--------------

PFOA

PFOA (ng/L)	PFOA (ng/L)
Health Based Drinking Water Guidance Value, 700 ng/L (HC, 2012a)	Valeur-guide pour l’eau potable (VGEP) fondée sur la santé de 700 ng/L (SC, 2012a)

PFNA

PFNA (ng/L)	PFNA (ng/L)
-------------	-------------

PFDA

PFDA (ng/L)	PFDA (ng/L)
-------------	-------------

PFBS

PFBS (ng/L)	PFBS (ng/L)
-------------	-------------

PFHxS

PFHxS (ng/L)	PFHxS (ng/L)
Health Based Drinking Water Guidance Value, 300 ng/L (HC, 2011)	Valeur-guide pour l'eau potable (VGEP) fondée sur la santé de 300 ng/L (SC, 2011)

PFOS

PFOS (ng/L)	PFOS (ng/L)
Federal Aquatic Life Water Quality Guideline, 60,000ng/L (FCSAP, 2013)	Recommandation canadienne pour la qualité des eaux: protection de la vie aquatique 60000 ng/L (PASCF, 2013)

PFOSA

PFOSA (ng/L)	PFOSA (ng/L)
--------------	--------------

Concentrations des PFC dans les sédiments – Diagrammes à barres

PFBA

PFBA (ng/g)	PFBA (ng/g)
-------------	-------------

PFDoA

PFDoA (ng/g)	PFDoA (ng/g)
--------------	--------------

PFUnA

PFUnA (ng/g)	PFUnA (ng/g)
--------------	--------------



SNC • LAVALIN

20, chemin Colonnade, bureau 110
Ottawa (Ontario) CANADA K2E 7M6
Tél. : 613 226.2456 – Téléc. : 613.226.9980

Plan de travail détaillé pour l'évaluation des risques associés aux PFC – Bassin du
cours supérieur de la rivière Welland

616807/juillet 2015

Travaux publics et Services gouvernementaux Canada

Version originale

Rapport(FINAL)_V.3