



CanNorth

Canada North Environmental Services Limited Partnership
A First Nation Environmental Services Company

**SOCIÉTÉ DE GESTION DES DÉCHETS NUCLÉAIRES
PROJET DE LA GESTION ADAPTATIVE PROGRESSIVE – RÉGION NORD-OUEST
DE L'ONTARIO**

**PROGRAMME D'ÉCHANTILLONNAGE DE RÉFÉRENCE DES COMPOSANTES
ENVIRONNEMENTALES – ÉVALUATION PRÉLIMINAIRE DE LA FAISABILITÉ
DU CONCEPT D'ÉCHANTILLONNAGE**

Rapport final



Préparé par :

Canada North Environmental Services
Geosyntec Consultants International Inc.
Independent Environmental Consultants
Zajdlik & Associates Inc.

Préparé pour :

Société de gestion des déchets nucléaires

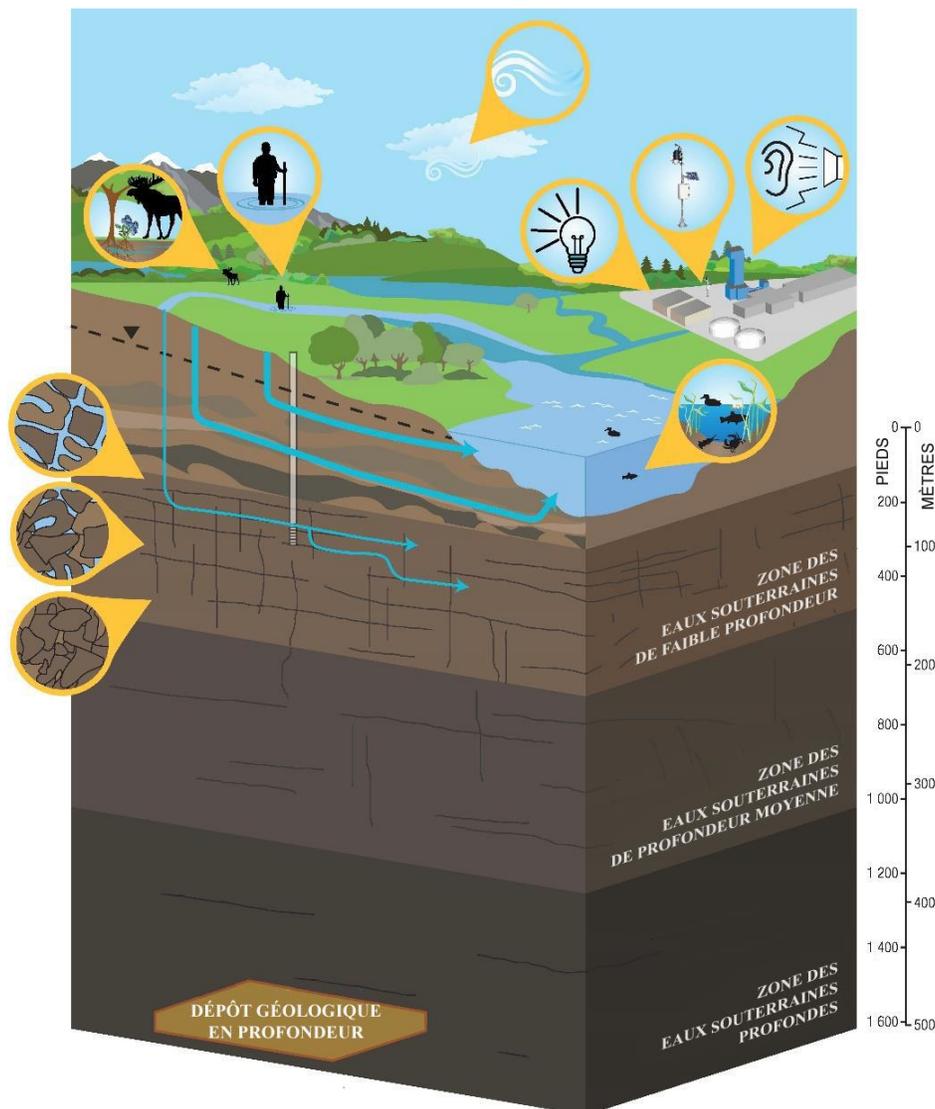
Projet n° 3260

Novembre 2019

RÉSUMÉ

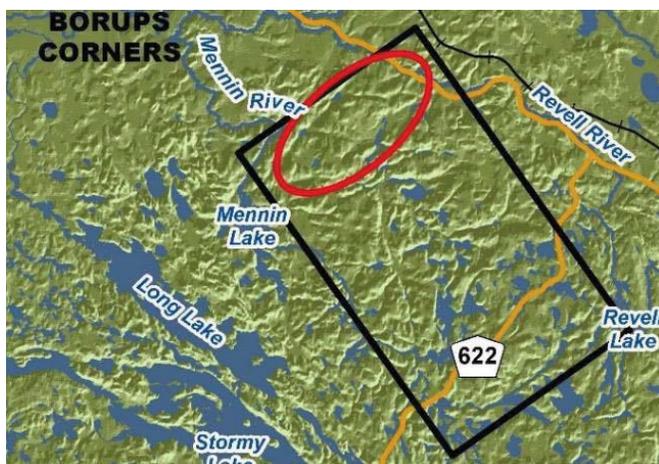
INTRODUCTION

L'objectif de ce rapport est de présenter les différents concepts d'échantillonnage envisagés pour les études environnementales de référence qui doivent être menées sur le site proposé par la Société de gestion des déchets nucléaires (SGDN) pour l'établissement éventuel d'un dépôt géologique en profondeur (le projet) dans la région Nord-Ouest de l'Ontario, et de recueillir des commentaires à leur sujet. Le Programme d'échantillonnage de référence des composantes environnementales caractérisera certains éléments de l'environnement avant le démarrage du projet. Les études se concentreront sur les composantes qui sont susceptibles d'interagir avec le projet, notamment : 1) les tissus; 2) l'hydrologie; 3) les paramètres des eaux de surface; 4) la qualité de l'air, le bruit et la lumière; 5) les eaux souterraines de faible profondeur; et 6) la qualité du sol. Ces éléments sont représentés dans le Modèle conceptuel du site illustré ci-dessous :



Voici les objectifs du concept du Programme d'échantillonnage de référence des composantes environnementales.

1. Recueillir les données qui ont une grande importance pour les parties prenantes et les titulaires de droits.
2. Recueillir des données de grande qualité et d'une grande rigueur statistique.
3. Recueillir des données qui fourniront des renseignements fiables pouvant alimenter les travaux futurs de modélisation et la préparation d'une Évaluation d'impact.
4. Favoriser le plus possible la participation de la collectivité aux travaux d'échantillonnage, si elle le souhaite.



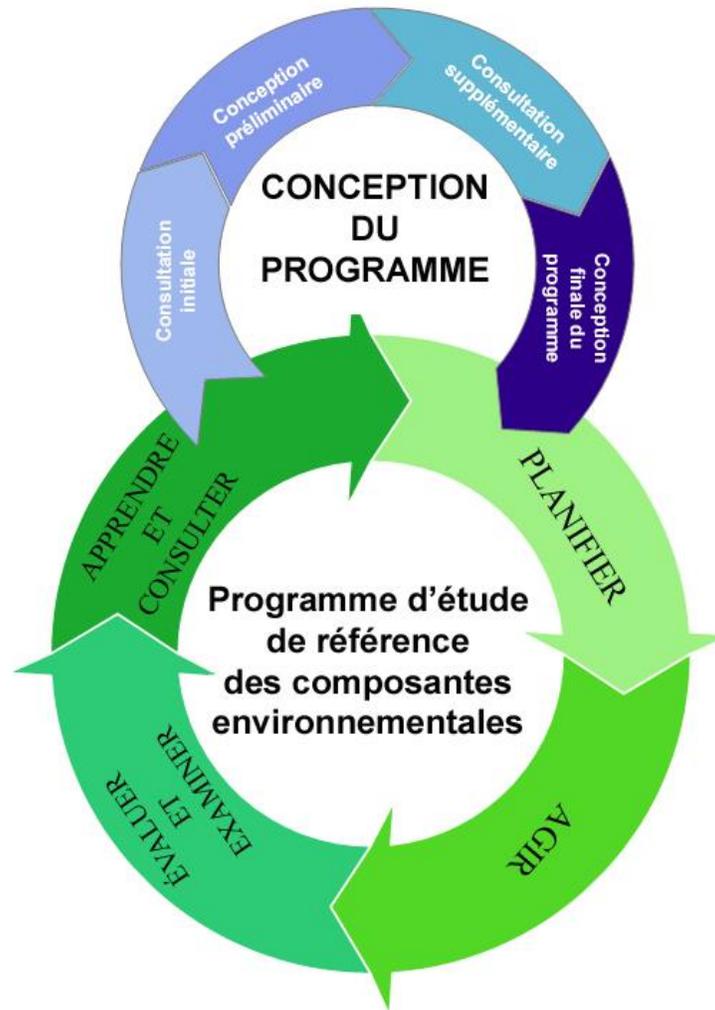
La SGDN a choisi un secteur d'intérêt comme site éventuel pour le projet (voir l'ellipse sur l'image). Quelques études ont déjà été entreprises dans ce secteur, notamment l'échantillonnage des eaux, des sols et des sédiments. Le concept du Programme d'échantillonnage de référence des composantes environnementales s'appuiera sur ces études. D'autres études, telles que l'observation de l'utilisation du secteur par les animaux, ne s'inscrivent pas dans ce programme, mais seront menées dans le cadre

du Programme d'échantillonnage de référence de la biodiversité avant le démarrage du projet.

Ce rapport d'évaluation préliminaire est fourni à la SGDN, aux parties prenantes et aux titulaires de droits afin qu'ils puissent l'examiner et le commenter avant l'élaboration du concept d'échantillonnage définitif. Certains éléments clés du programme dégagés lors des ateliers initiaux ne sont pas présentés en détail dans ce rapport, puisqu'il reste aux membres de la collectivité à fournir leur avis et des renseignements lors des ateliers du suivi de la consultation des titulaires de droits et des parties prenantes (comme l'indique l'annexe B). Par exemple, les ateliers initiaux avaient clairement souligné l'importance d'incorporer des cérémonies et l'Esprit dans le programme. Ces renseignements et avis seront sollicités lors des ateliers de suivi et seront présentés en détail dans le concept définitif du programme. De plus, un résumé du processus de consultation sera inclus dans le rapport final sur le concept.

Les travaux d'échantillonnage sur le terrain et la déclaration des résultats du Programme d'échantillonnage de référence des composantes environnementales s'effectueront sur une période de plusieurs années. Notre équipe d'étude réalisera des examens annuels et une mise à jour exhaustive du

programme pour ajuster le Programme d'échantillonnage de référence des composantes environnementales s'il en est besoin. Le diagramme suivant illustre le processus du projet.



OPTIONS DE CONCEPTS D'ÉCHANTILLONNAGE

Les avis initiaux fournis lors des ateliers de parties prenantes et de titulaires de droits dirigés par la SGDN, de même que les évaluations des meilleures pratiques en vigueur et des technologies émergentes, ont été utilisés pour élaborer différentes options préliminaires de concepts d'échantillonnage. De nombreux facteurs peuvent être modifiés dans le concept d'échantillonnage, notamment :

- le type d'échantillon
- la taille des échantillons
- la méthode d'échantillonnage
- les lieux d'échantillonnage
- la méthode de laboratoire
- ce qui est mesuré dans l'échantillon

Puisque de nombreuses possibilités s'offrent à nous, notre équipe d'étude a établi un ensemble d'options pour chaque composante, lesquelles se différencient par les facteurs énumérés ci-dessus. Pour d'autres facteurs, comme la taille des échantillons dans plusieurs cas, des hypothèses ont été posées pour fournir des renseignements sur le coût relatif de chaque option (taux d'exactitude de $\pm 30\%$ à 50%). Tous les facteurs mentionnés ci-dessus seront réévalués pour le concept d'échantillonnage définitif lorsque les avis de la SGDN et des parties prenantes/titulaires de droits auront été pris en compte.

La liste des contaminants potentiellement préoccupants (CPP) mesurés dans chaque composante (p. ex. l'eau ou le sol) doit être suffisamment complète pour pouvoir caractériser l'environnement avant le démarrage du projet; mais il est également important que les contaminants mesurés soient pertinents par rapport au projet. La liste fournie dans ce rapport a été élaborée en compagnie de la SGDN et comprend un grand nombre de métaux, de radionucléides et autres paramètres utilisés pour caractériser l'environnement. La priorité a été accordée aux contaminants les plus pertinents pour le projet (p. ex. le cuivre) ou la collectivité (p. ex. le mercure).

De l'information sommaire sur les options de concepts d'échantillonnage envisagées et recommandées dans ce rapport pour chacune des six composantes est fournie ci-dessous.

TISSUS

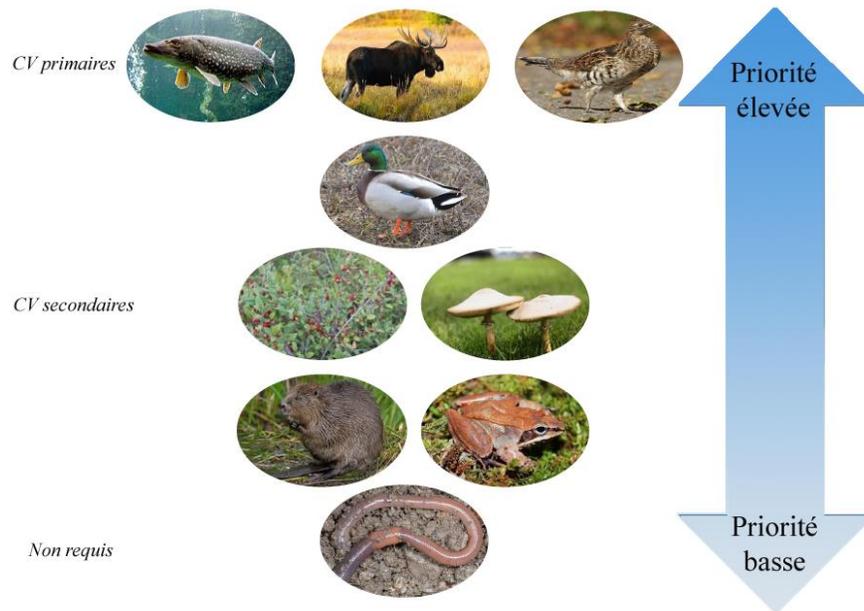
La chimie tissulaire est examinée en relevant la teneur de base en métaux et en radionucléides des diverses parties des plantes (p. ex., les baies, les feuilles, etc.) et des animaux (p. ex. la chair, les organes, etc.). Cette composante intéresse particulièrement les parties prenantes/titulaires de droits, comme en témoignent les commentaires fournis au cours des ateliers communautaires initiaux tenus par la SGDN.

Une liste préliminaire des types de tissus à analyser (appelés « composantes valorisées » [CV]) a été établie d'après :

- 1. les commentaires et les informations fournis par les parties prenantes et les titulaires de droits,**
- 2. les plantes et les animaux habituellement répertoriés par les programmes de préservation des aliments traditionnels autochtones,**
- 3. les plantes et les animaux habituellement répertoriés par l'industrie de l'extraction de l'uranium et de la production d'énergie nucléaire au Canada,**
- 4. les plantes et les animaux recommandés dans les documents d'orientation.**

Comme les composantes valorisées à échantillonner sont nombreuses, l'approche utilisée a été de les regrouper sous les catégories « composantes primaires » (priorité élevée) et « composantes secondaires » (faible priorité), ainsi que sous la catégorie des composantes non requises, en s'appuyant sur les sources d'information citées ci-dessus. Pour mesurer la teneur en radionucléides, il faut traiter

une grande quantité de matières organiques en laboratoire; par conséquent, la capacité de recueillir suffisamment de matières pour obtenir des résultats concluants, sans toutefois provoquer une mortalité trop importante, a été prise en compte lors de la sélection des composantes valorisées primaires. L'inclusion de certaines composantes valorisées sera révisée après avoir consulté plus avant les parties prenantes/titulaires de droits.



Notre équipe d'étude propose que les plantes et les animaux traditionnellement récoltés soient prélevés par des membres de la collectivité lors de leurs activités de chasse, de trappe, de pêche et de récolte. Un biologiste, aidé de parties prenantes/titulaires de droits locaux, prélèverait des échantillons de plantes et d'animaux qui ne sont pas traditionnellement récoltés dans le secteur (p. ex. la souris sylvestre), à l'aide de techniques non létales (p. ex., poils de loup), notamment pour combler les lacunes d'échantillonnage.

Les options de concepts d'échantillonnage présentées dans ce rapport diffèrent entre elles sur le plan des catégories (primaire et/ou secondaire), des contaminants (métaux et/ou radionucléides) et des méthodes d'échantillonnage (létales et/ou non létales). Pour chacune des options, il est recommandé d'effectuer une enquête alimentaire pour recueillir des informations sur aliments traditionnellement consommés par les parties prenantes/titulaires de droits locaux (quantités, types et lieux habituels de récolte).

L'option recommandée par notre équipe d'étude est l'échantillonnage légal des composantes valorisées primaires, à l'aide des méthodes abordées ci-dessus pour les métaux et les radionucléides, et l'échantillonnage non légal de composantes valorisées secondaires pour les métaux. Pour le programme

non légal, des échantillons de poils, de plumes ou d'écaillés seraient recueillis et analysés. Il ne serait pas possible de mesurer les radionucléides avec cette méthode de laboratoire. Par conséquent, seuls les métaux seraient mesurés. Cette technique novatrice permet d'analyser les métaux par ablation laser et en utilisant les techniques de laboratoire et les limites de détection standard. L'option recommandée, présentée ci-dessous, prévoit un degré élevé de participation de la collectivité aux études alimentaires et à la collecte des échantillons.

Option recommandée	Justification/considérations
<p>Étude alimentaire pour les parties prenantes/titulaires de droits identifiés. Échantillonnage légal pour toutes les catégories primaires et mesure des métaux et des principaux radionucléides. Échantillonnage non légal pour toutes les catégories secondaires et mesure des métaux.</p>	<p>Avantages : Grande participation de la collectivité. Les métaux et les radionucléides sont échantillonnés pour les composantes valorisées primaires, alors que les métaux sont échantillonnés pour les composantes secondaires; les composantes valorisées secondaires ne sont pas tuées. Utilisation d'une technologie émergente qui permet une taille d'échantillon plus petite, réduit le temps d'échantillonnage et est plus économique que les méthodes létales.</p> <p>Inconvénients : Les radionucléides ne sont pas mesurés dans les composantes valorisées secondaires.</p>

HYDROLOGIE



L'hydrologie est la circulation de l'eau dans l'environnement par la voie des précipitations (averses de neige, pluies), des eaux de surface (rivières, ruisseaux, lacs, zones humides) et des eaux souterraines. Il est important de bien comprendre les variations saisonnières de l'écoulement des eaux pour limiter les incidences néfastes sur l'environnement local et déterminer les risques d'inondation ou de sécheresse. Les études hydrologiques fournissent des renseignements qui sont utilisés pour protéger l'approvisionnement local en eau, l'habitat des poissons et de la faune, ainsi que les gens, leurs foyers, leurs activités récréatives et leurs entreprises.

Le plan proposé consiste à comprendre les conditions hydrologiques actuelles en recueillant des données et des renseignements sur l'écoulement de l'eau dans les petits cours d'eau et les rivières importantes, ainsi que sur les régimes météorologiques locaux (températures, pluies et averses de neige). Cela permettra d'orienter la planification du projet et le processus décisionnel afin que puissent être évitées, limitées et surveillées les incidences environnementales éventuelles du projet.

Écoulement

Une option est proposée pour la surveillance de l'écoulement des petits cours d'eau, qui comprend la surveillance manuelle des mesures d'écoulement saisonnières. Le plan suggéré comprend une surveillance en période de fonte printanière et en période sèche (fin d'été) lors des trois années du Programme d'échantillonnage de référence des composantes environnementales.



Pour les rivières plus importantes avoisinant le projet, telles que la rivière Mennin et la rivière Revell, deux options existent. Elles exigent toutes deux la détermination de la relation entre la profondeur de l'eau (hauteur) et l'écoulement (le débit) à l'aide des données recueillies manuellement sur le(s) lieu(x) d'échantillonnage lors de trois à six visites effectuées la première année, ceci afin de capter un éventail de conditions d'écoulement. Le(s) lieu(x) d'échantillonnage seraient déterminés en s'appuyant sur les informations fournies par les parties prenantes/titulaires de droits.



Les années suivantes, l'écoulement serait estimé en utilisant la courbe de tarage (hauteur-débit) et les mesures du niveau de l'eau, lesquelles peuvent être obtenues de deux façons. La première consiste à installer une échelle limnimétrique et à mesurer manuellement le niveau de l'eau de façon périodique. La seconde option consiste à installer un capteur de niveau qui fournira des mesures automatiques. Bien que la première option soit plus économique et que sa mise en œuvre sur le terrain soit plus simple, elle ne fournit pas des mesures continues

(toutes les heures), l'équipement peut être perdu lors des inondations ou des fontes printanières et exige possiblement un nombre supérieur de visites et plus de temps de travail. La seconde option, quant à elle, engendre des coûts plus importants d'installation et d'entretien, et des défaillances potentielles d'équipement, mais elle fournit un ensemble de données plus complet sur le niveau de l'eau et la variabilité estimée de l'écoulement. Elle est par conséquent recommandée. Les deux options pourraient exiger la formation d'un membre de la collectivité, qui aiderait à prendre les mesures sur le terrain.

Option recommandée	Justification/considérations
<p>Prendre manuellement les mesures d'écoulement dans les petits cours d'eau et le lac Mennin, ainsi que dans les rivières plus importantes au cours de la 1^{re} année. Installer un capteur de niveau de l'eau dans les rivières plus importantes au cours des années subséquentes pour obtenir des mesures automatisées du niveau de l'eau. Des membres formés de la collectivité pourraient participer à l'installation et à l'entretien.</p>	<p>Avantages : Un capteur du niveau de l'eau fournit un ensemble de données plus complet sur la variabilité du débit des rivières, puisque les données seraient continues et converties en estimations du débit.</p> <p>Inconvénients : Il est plus coûteux d'installer et d'entretenir un capteur automatisé. Une défaillance d'équipement pourrait causer la perte de données.</p>

Météorologie

Pour surveiller les régimes météorologiques (températures, pluies et averses de neige), l'option recommandée serait d'installer une station météorologique automatique, puisqu'il n'y a pas actuellement de station à proximité du site potentiel du projet. Cette solution est privilégiée à celle d'acquies des données à partir de stations plus éloignées, puisque les données seraient spécifiques au site, leur utilisation serait plus appropriée et elles seraient plus adaptées pour comprendre l'hydrologie locale. Les données météorologiques peuvent aussi être utilisées pour modéliser l'hydrologie du secteur et ainsi soutenir la réalisation d'analyses futures des changements climatiques.



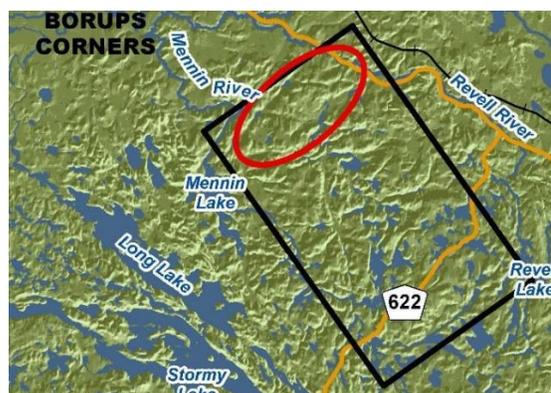
Photo courtoisie de : Famartin, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=26864657>

Option recommandée	Justification/considérations
<p>Installer une station météorologique automatique.</p>	<p>Avantages : Acquisition de données spécifiques au site, qui seraient plus appropriées que les données fournies par des stations météorologiques plus éloignées. Ces données permettront de mieux comprendre l'hydrologie locale.</p> <p>Inconvénients : Une défaillance d'équipement pourrait causer la perte de données.</p>

PARAMÈTRES DES EAUX DE SURFACE

La composante des paramètres des eaux de surface mesure les propriétés de base des eaux de surface et des sédiments (c.-à-d. le sable, le sol et les débris au fond d'un plan d'eau), par exemple les communautés de phytoplancton (algues) et de zooplancton (bestioles) présentes dans la colonne d'eau et les communautés d'invertébrés benthiques (bestioles) présentées dans les sédiments. Cette composante constitue un élément essentiel du Programme d'échantillonnage de référence des composantes environnementales en raison des interactions que le projet aura avec les eaux de surface, principalement de par les rejets d'effluents et les prélèvements d'eau.

Le Secteur local d'étude proposé englobe les étendues d'eau du secteur d'intérêt (ellipse rouge sur la photo), les étendues d'eau en aval de l'aire de drainage du lac Mennin et des stations de référence. Nous ne savons pas si l'aire de drainage du lac Mennin serait touchée par le projet, puisque la conception du projet n'est pas achevée, mais nous avons présumé, pour ce rapport préliminaire, que l'aire de drainage du lac Mennin constituerait le site de rejet des effluents traités. Un Secteur régional d'étude sera inclus pour la qualité des eaux de surface uniquement et englobera les étendues d'eau que les membres de la collectivité auront déterminées comme importantes lors des activités de consultation à venir.



Qualité des eaux de surface

Un programme d'échantillonnage des eaux de surface sera mis en œuvre dans la région locale d'étude pour remplir plusieurs objectifs liés à la collecte des données. Une liste exhaustive de paramètres et de contaminants à surveiller est proposée, laquelle englobe les paramètres chimiques généraux de l'eau, les nutriments, les ions, les métaux totaux et dissous, les paramètres liés aux effluents d'eaux usées traitées, ainsi que les radionucléides. Le nombre d'échantillons d'eau a été estimé pour ce rapport préliminaire afin de fournir des estimations de haut niveau des coûts et il a été présumé qu'un échantillonnage semestriel (quatre fois par année; une fois par saison) serait effectué pour comprendre les variations saisonnières.

Dans le Secteur local d'étude, les options de concepts d'échantillonnage fournies par notre équipe d'étude varient sur le plan des méthodes d'échantillonnage. Outre les méthodes habituelles d'échantillonnage de terrain, une autre option a été ajoutée : l'installation d'une station de surveillance à distance autonome. Bien qu'une station de surveillance à distance permette l'acquisition continue des données sur une longue période, cette option engendrerait des coûts élevés d'installation et d'entretien et devrait être complétée par des prélèvements sur le terrain, puisqu'elle ne permettrait pas de mesurer tous les paramètres requis, comme les radionucléides. Notre équipe d'étude ne recommande donc pas le recours à une station de surveillance à distance.



Nous proposons également un programme régional qui couvrirait les étendues d'eau jugées importantes par les parties prenantes/titulaires de droits. Dans le Secteur régional d'étude, les options de concepts d'échantillonnage fournies par notre équipe d'étude varient sur le plan des méthodes d'échantillonnage et du degré de participation de la collectivité. L'option recommandée, présentée ci-dessous, est celle d'un programme d'échantillonnage de l'eau dans le cadre duquel des

échantillons instantanés d'eau de surface riveraine seraient entièrement prélevés par des membres de la collectivité et analysés suivant une liste légèrement plus courte de contaminants ne comprenant pas les contaminants liés aux effluents d'eaux usées et les radionucléides du deuxième groupe.

Option recommandée	Justification/considérations
<p>Secteur local d'étude : Échantillonnage de l'eau quatre fois par année effectué à huit emplacements à l'aide des méthodes standard de prélèvement sur le terrain et suivant la liste complète de contaminants; échantillonnage réalisé par un sous-traitant assisté par un membre de la collectivité.</p>	<p>Avantages : Conforme aux protocoles réglementaires reconnus. Plus économique et permet l'échantillonnage d'un plus grand nombre de paramètres sur un plus grand nombre de secteurs d'étude que l'option de la station de surveillance à distance. Prévoit la participation de membres de la collectivité.</p>
<p>Secteur régional d'étude : Eau échantillonnée quatre fois par année à huit emplacements, uniquement par des membres de la collectivité, par le biais de prélèvements instantanés en surface et suivant une liste réduite de contaminants.</p>	<p>Avantages : Programme entièrement mis en œuvre par la collectivité, économique et qui favorise le renforcement à long terme des capacités et la création d'emplois pour des groupes locaux comme la Nation ojibwée de Wabigoon Lake.</p> <p>Inconvénients : Les échantillons instantanés prélevés en surface peuvent ne pas être représentatifs de l'ensemble de l'étendue d'eau. Aucune mesure limnologique (oxygène dissous, température, pH, conductivité).</p>

Qualité des sédiments

Les options de concepts d'échantillonnage proposées pour mesurer la qualité des sédiments sont situées dans le Secteur local d'étude et les secteurs de référence. La liste proposée des éléments analysés dans les sédiments inclut les métaux, l'humidité, le carbone organique total, la taille des particules, les nutriments (p. ex. l'ammoniaque, les nitrates, le phosphore) et une liste exhaustive de radionucléides. Comme l'échantillonnage des sédiments exige de l'expérience dans l'utilisation de l'équipement et des protocoles d'échantillonnage, nous recommandons que des membres de la collectivité participent à titre d'assistants sur le terrain, ce qui créera une occasion de formation, des possibilités de renforcement des capacités et des emplois temporaires. Nous recommandons de

n'échantillonner les sédiments que la première année, puisque la concentration des contaminants dans les sédiments varie peu avec le temps.



Des options de concepts d'échantillonnage où cinq échantillons de sédiments sont effectués à cinq ou huit emplacements ont été incluses. Des options de concepts d'échantillonnage où les prélèvements sont effectués à l'aide de systèmes d'échantillonnage instantané ou d'un dispositif de carottage sont aussi proposées. Bien que ces deux méthodes d'échantillonnage soient attestées dans les documents d'orientation comme des pratiques reconnues, notre équipe d'étude recommande l'utilisation de dispositifs de carottage, puisqu'ils perturbent moins la couche supérieure des sédiments que les systèmes d'échantillonnage instantané et qu'ils permettent d'échantillonner un horizon spécifique (p. ex., de 0 à 2 cm de profondeur). Toutes les options recommandent la formation d'un membre de la collectivité comme assistant sur le terrain. L'option recommandée est présentée ci-dessous.

Option recommandée	Justification/considérations
Échantillonnage la première année seulement des sédiments à huit emplacements à l'aide d'un dispositif de carottage; échantillonnage effectué par un sous-traitant accompagné d'un membre de la collectivité formé comme assistant sur le terrain.	<p>Avantages : Un dispositif de carottage permet d'échantillonner avec précision les horizons sédimentaires. Prévoit la participation de membres de la collectivité. Échantillonnage d'un plus grand nombre d'emplacements et d'une liste exhaustive de paramètres.</p> <p>Inconvénients : Volume d'échantillons limité; exige par conséquent davantage de temps de travail sur le terrain et la combinaison de sous-échantillons. Un dispositif de carottage ne peut pénétrer les substrats plus fermes.</p>

Plancton

Le plancton (phytoplancton/chlorophylle et zooplancton) a été jumelé au programme d'analyse de la qualité des eaux de surface, puisque le plancton fournit une évaluation de la qualité de l'eau et une indication des niveaux de nutriments présents. Le nombre d'échantillons à prélever à chaque station et le nombre de stations à échantillonner dans le Secteur local d'étude et les secteurs de référence ont été harmonisés au programme d'échantillonnage des eaux de surface. Un échantillonnage semestriel est proposé pour capter les données saisonnières; il pourrait cependant être nécessaire de recueillir des données mensuellement à partir de stations clés pendant les saisons critiques (p. ex., les algues prolifèrent en été).

Des options de concepts d'échantillonnage basées sur des prélèvements sur le terrain et des méthodes de laboratoire standard sont fournies dans le rapport. Pour le phytoplancton, l'utilisation d'un appareil autonome de mesure à distance de la qualité de l'eau (décrit ci-dessus, sous Qualité des eaux de surface) pour mesurer la chlorophylle a et les cyanobactéries (algues bleu-vert) a également été considérée. Cet ajout serait utile si le dispositif était déjà installé dans le cadre du programme d'analyse de la qualité des eaux de surface. Pour le zooplancton, nous proposons l'option des analyses en

laboratoire de l'ADN environnemental (ADNe), une méthode novatrice qui commence à être utilisée pour déceler la présence/l'absence d'espèces dans l'environnement à partir d'échantillons d'eau. Notre équipe d'étude recommande de commencer à bâtir une bibliothèque de séquences de référence à codes barres pour permettre la biosurveillance future de l'ADNe. L'option recommandée, présentée ci-dessous, prévoit la formation d'un membre de la collectivité comme assistant aux travaux sur le terrain.

Option recommandée	Justification/considérations
Échantillonnage semestriel à huit emplacements à l'aide de méthodes standard de prélèvement sur le terrain (jumelé à l'échantillonnage de la qualité de l'eau); échantillonnage réalisé par un biologiste assisté par un membre de la collectivité. Pour le zooplancton, les analyses en laboratoire sont notamment axées sur la taxonomie traditionnelle et l'ADNe.	<p>Avantages : Les méthodes sont conformes aux procédures réglementaires reconnues et permettent la surveillance future de l'ADNe. Permet une plus grande couverture spatiale que l'échantillonnage à cinq emplacements ainsi que l'analyse d'un plus grand nombre de paramètres qu'un dispositif de surveillance à distance de la qualité de l'eau. Prévoit la participation de membres de la collectivité.</p> <p>Inconvénients : L'ajout de l'ADNe est légèrement plus coûteux qu'une simple utilisation des méthodes traditionnelles.</p>

Invertébrés benthiques

Le programme d'échantillonnage des invertébrés benthiques a été jumelé au programme d'analyse des sédiments, puisque les invertébrés benthiques fournissent des renseignements sur la qualité des sédiments et l'écologie du secteur.

Comme dans le cas des options de concepts d'échantillonnage des sédiments, des options d'échantillonnage des invertébrés benthiques ont été incluses pour cinq à huit emplacements. Des options ont aussi été fournies relativement à l'utilisation de méthodes de laboratoire traditionnelles pour le recensement des espèces présentes et relativement à la constitution d'une bibliothèque de séquences d'ADNe à codes barres permettant la biosurveillance future de l'ADNe. Toutes les options recommandent la formation d'un membre de la collectivité comme assistant aux travaux sur le terrain.



L'option recommandée est présentée ci-dessous.

Option recommandée	Justification/considérations
Échantillonnage à huit emplacements à l'aide de méthodes standard de prélèvement sur le terrain (jumelé à l'échantillonnage de la qualité de l'eau); échantillonnage réalisé par un biologiste assisté par un membre de la collectivité. Comprend des méthodes traditionnelles de recensement des espèces et l'analyse de l'ADNe.	<p>Avantages : Les méthodes traditionnelles de recensement des espèces sont conformes aux procédures réglementaires reconnues et permettent la surveillance future de l'ADNe. Permet une plus grande couverture spatiale que l'échantillonnage à cinq emplacements. Prévoit la participation de membres de la collectivité.</p> <p>Inconvénients : L'ajout de l'ADNe est légèrement plus coûteux qu'une simple utilisation des méthodes traditionnelles.</p>

QUALITÉ DE L’AIR, BRUIT ET LUMIÈRE

Les conditions existantes liées à la qualité de l’air, au bruit et à la lumière dans le secteur du projet seront caractérisées aux fins de comparaison avec les niveaux modélisés ou mesurés dans le futur. Les parties prenantes/titulaires de droits ont soulevé dans leurs commentaires des préoccupations au regard du cumul des incidences du projet avec celles des installations déjà présentes dans le secteur, particulièrement sur le plan de la qualité de l’air. De plus, la qualité de l’air est un indicateur des changements qui surviennent dans la santé humaine et environnementale, alors que les changements de niveaux de bruit et de lumière peuvent avoir des incidences sur les membres de la collectivité et sur le biote non humain.

Qualité de l’air



Les contaminants qui ont été considérés pour le programme d’analyse de la qualité de l’air ont été divisés en deux groupes (Groupe 1 et Groupe 2). Le Groupe 1 englobe les contaminants de l’air qui sont habituellement surveillés par les programmes provinciaux et nationaux et qui devraient être facilement mesurables dans le secteur, de même que certains contaminants radiologiques qui pourraient préoccuper de manière particulière les gens de la collectivité, tels que le radon. Le Groupe 2 inclut les contaminants traces qui peuvent être présents en faibles quantités, tels que certains métaux et radionucléides.

Le programme de surveillance de la qualité de l’air recommandé consiste à utiliser des méthodes approuvées de surveillance à proximité immédiate de l’emplacement potentiel du projet (c.-à-d. dans le Secteur du site potentiel). Nous recommandons d’installer un réseau secondaire de stations de surveillance passive de l’air hors site, dans le Secteur local d’étude, pour élargir la couverture spatiale du programme jusqu’à un rayon de 10 km de l’emplacement potentiel du projet. Le programme prévoit la formation d’un membre de la collectivité, qui soutiendra la mise en œuvre du programme. L’intention est de confier ultérieurement la responsabilité du programme à la collectivité.

Option recommandée	Justification/considérations
Surveillance continue de la qualité de l’air dans le Secteur du site potentiel et surveillance passive dans le Secteur local d’étude. Surveillance réalisée par un sous-traitant et un membre de la collectivité (et ultérieurement uniquement par le membre de la collectivité).	Avantages : Conforme aux protocoles réglementaires reconnus. Couvre la liste complète des contaminants du Groupe 1 et du Groupe 2. La surveillance passive dans le Secteur local d’étude est plus économique qu’une surveillance continue. Participation de la collectivité. Inconvénients : Coûts initiaux élevés de mise en place de la surveillance continue.

Bruit



Le Programme d'échantillonnage de référence des composantes environnementales comprendra des programmes de mesure destinés à caractériser les niveaux existants de bruit dans le Secteur du site potentiel et le Secteur local d'étude. Le bruit émis par le projet devrait être confiné au Secteur local d'étude. Le programme proposé ne devrait être déployé qu'au cours de la 1^{re} année et devrait rendre compte des variations saisonnières. L'option recommandée pour la détermination des niveaux de bruit de référence prévoit la formation d'un membre de la collectivité comme assistant à la réalisation du programme.

Option recommandée	Justification/considérations
Surveillance saisonnière effectuée par un sous-traitant et un membre de la collectivité.	Avantages : Conforme aux procédures réglementaires reconnues. Participation de la collectivité.

Lumière

Le Programme d'échantillonnage de référence des composantes environnementales comprendra un programme de mesure destiné à caractériser les conditions existantes de lumière dans le Secteur local d'étude. Les paramètres mesurés seront l'éclairage lumineux (c.-à-d. la quantité de lumière reçue à un emplacement névralgique) et la lueur du ciel (le degré d'illumination du ciel par des sources artificielles). L'option recommandée prévoit la formation d'un membre de la collectivité comme assistant à la réalisation du programme.

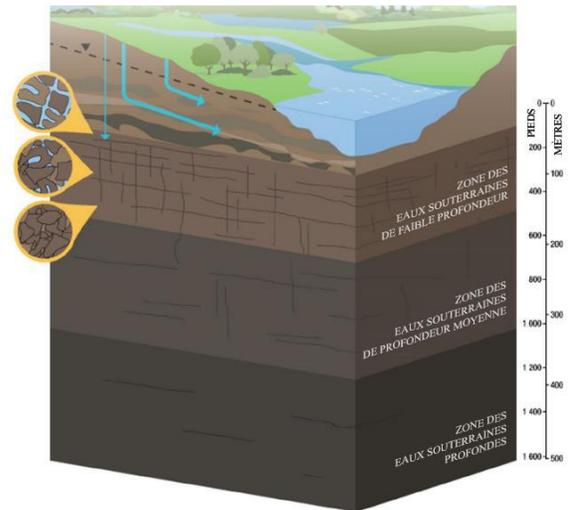


Photo courtoisie de : Henry Gressmann; <https://unsplash.com/photos/fu8cGhFH7R0>

Option recommandée	Justification/considérations
Surveillance discrète effectuée par un sous-traitant et un membre de la collectivité.	Avantages : Conforme aux procédures réglementaires reconnues. Participation de la collectivité.

EAUX SOUTERRAINES DE FAIBLE PROFONDEUR

Les eaux souterraines font partie de l'ensemble du cycle naturel de l'eau. Ce sont les eaux qui circulent sous la surface du sol. Elles ont pour origine les précipitations et peuvent pénétrer dans le sol après s'être déplacées en surface dans les lacs et les rivières, ou se déplacer sous la surface du sol. Les eaux souterraines finissent par retourner à la surface (c.-à-d. dans les lacs et les cours d'eau ou sous forme de suintement) et continuent de participer au cycle de l'eau.



Les eaux souterraines occupent les espaces entre les particules, les espaces poreux et les fractures dans la roche. Généralement, plus on descend sous la surface, moins il y a d'ouvertures et de voies permettant le déplacement de l'eau. Le Programme de surveillance environnementale sera axé sur les eaux souterraines de faible profondeur (les premiers 100 mètres approximativement sous la surface).

Hydrogéologie physique

L'hydrogéologie physique est la science qui traite de l'écoulement et du stockage de l'eau dans les sols et les roches. Le programme proposé prévoit l'évaluation des paramètres physiques des eaux souterraines, comme la profondeur de la nappe phréatique, le débit, la direction, la conductivité hydraulique et la connectivité du réseau de fractures, lesquels sont tous nécessaires pour déterminer les incidences des activités de prélèvement des eaux souterraines sur les récepteurs vulnérables potentiels (zones humides, rivières, puits d'alimentation en eau), l'installation de puits de surveillance pour évaluer les incidences potentielles du projet sur la qualité et la quantité des eaux souterraines et l'évaluation de la possibilité qu'il y ait des interactions entre les eaux souterraines et les eaux de surface. Ce rapport offre des options de concepts d'échantillonnage prévoyant la collecte des paramètres hydrogéologiques physiques depuis les trous de sonde et les puits proposés pour le Secteur local d'étude. L'option recommandée, réalisée au cours de la 1^{re} année seulement, est présentée ci-dessous.

Option recommandée	Justification/considérations
Des essais à puits unique, comme des essais de choc hydraulique (à niveau constant ou montant) et des courbes types (AQTESOLV) pour estimer la conductivité hydraulique et déterminer les paramètres hydrauliques du site. Des essais de pompage et des essais d'impulsions de pression sont également effectués pour évaluer les paramètres du site.	Avantages : Contient l'ensemble de données le plus complet pour évaluer la conductivité hydraulique, les niveaux de l'eau et les effets potentiels d'un rabattement de nappe. Inconvénients : La faible perméabilité de la roche pourrait rendre les essais de pompage difficiles. Le réseau de puits doit comprendre plusieurs points d'observation.

Qualité des eaux souterraines

Pour mesurer la qualité des eaux souterraines, on en analyse les propriétés chimiques. Les mesures de la chimie des eaux souterraines fournissent des renseignements essentiels pour évaluer la qualité des eaux souterraines et pour prédire la façon dont les contaminants pourraient se déplacer d'un dépôt géologique en profondeur vers l'environnement. L'information à recueillir dans le cadre de la composante des eaux souterraines de



faible profondeur du programme devrait comprendre la géochimie des eaux souterraines de faible profondeur (premiers 100 mètres sous la surface approx.), la présence de contaminants et les incidences que pourrait avoir la modification des conditions chimiques causée par le prélèvement de volumes d'eaux souterraines. Les options de concepts d'échantillonnage pour la composante de la collecte de données sur la qualité des eaux souterraines de faible profondeur et les fluctuations temporelles du niveau de l'eau varient selon les méthodes d'échantillonnage, la fréquence et le degré de participation de la collectivité. L'option recommandée prévoit l'échantillonnage des puits qui seront installés dans le Secteur local d'étude, ainsi que l'échantillonnage de sept puits d'alimentation en eau privés dans la région (Secteur régional d'étude) et nécessite une grande participation de la collectivité.

Option recommandée	Justification/considérations
<p>Secteur local d'étude : Échantillonnage des eaux souterraines effectué quatre fois l'an à l'aide de méthodes standard de prélèvement sur le terrain et de techniques manuelles de surveillance. Des transducteurs de pression sont notamment utilisés pour surveiller en continu les données sur le niveau des eaux souterraines. Échantillonnage effectué par un géoscientifique professionnel assisté d'un membre de la collectivité. Diminution de la fréquence d'échantillonnage et/ou du nombre de lieux d'échantillonnage après la 1^{re} année.</p>	<p>Avantages : Conforme aux protocoles réglementaires reconnus. Permet de surveiller les fluctuations du niveau des eaux souterraines au fil du temps. Prévoit la participation de membres de la collectivité.</p> <p>Inconvénients : En raison de la diminution de la fréquence et du nombre de types d'échantillonnage, les tendances à plus long terme pourraient ne pas être décelées.</p>
<p>Secteur régional d'étude : Échantillonnage des eaux souterraines effectué quatre fois au cours de la 1^{re} année, à l'aide de méthodes standard de prélèvement sur le terrain, par un géoscientifique professionnel assisté d'un membre de la collectivité. Les années subséquentes, échantillonnage par des membres de la collectivité quatre fois l'an à l'aide d'un robinet ou d'un système d'échantillonnage instantané.</p>	<p>Avantages : Conforme aux protocoles réglementaires reconnus pour la 1^{re} année. Programme de surveillance entièrement réalisé par des membres de la collectivité les années subséquentes. Moins envahissant pour les propriétaires de puits (l'alimentation en eau n'a pas besoin d'être coupée et il n'est pas nécessaire de retirer l'équipement des puits).</p> <p>Inconvénients : Possibilité d'un échantillonnage de faible qualité en raison de l'interférence des conduites d'eau existantes, bien que cette possibilité soit atténuée par les résultats obtenus la première année.</p>

QUALITÉ DU SOL

La composante de l'analyse de la qualité du sol du Programme d'échantillonnage de référence des composantes environnementales prévoit l'évaluation du sol en surface et sous la surface, ainsi que du sol et de la roche jusqu'à une profondeur de 100 mètres. La qualité du sol et la protection du sol ont été jugées importantes par la collectivité. La qualité du sol et du substratum rocheux près de la surface sous-tend la santé des tissus végétaux, notamment des plantes comestibles, des racines, des buissons à fleurs et des médicaments traditionnels, et peut aussi avoir un impact sur les tissus animaux, la qualité des eaux de surface et la qualité des sédiments.



L'option recommandée est d'échantillonner le sol la 1^{re} année, uniquement à l'aide de méthodes standard, et de prélever des échantillons de tissus et d'eaux souterraines aux mêmes endroits. L'échantillonnage du substratum rocheux devrait aussi s'effectuer là où sont situés les puits d'eaux souterraines, la 1^{re} année uniquement, à l'aide de méthodes standard ainsi que de prises de mesures géologiques à des intervalles précis, en combinaison avec l'utilisation d'analyseurs portables par fluorescence X (XRF) pour déceler les sulfures, les hétérogénéités lithologiques et les intervalles de fractures/veines. Les options recommandées, présentées ci-dessous, prévoient la formation d'un membre de la collectivité comme assistant à la réalisation des programmes.

Option recommandée	Justification/considérations
Sol : Méthodes de terrain standard Échantillonnage effectué par un géoscientifique professionnel assisté d'un membre de la collectivité.	Avantages : Méthodes de caractérisation chimique conformes à la réglementation. Prévoit la participation de membres de la collectivité. Inconvénients : Ne comprend pas une technologie nouvelle ou innovante comme l'analyse de l'ADNe.
Substratum rocheux : Méthodes de terrain standard, mais complétées par des prises de mesures géologiques et des analyses par fluorescence X effectuées à partir d'appareils portables. Échantillonnage effectué par un géoscientifique professionnel assisté d'un membre de la collectivité.	Avantages : Méthodes de caractérisation chimique conformes à la réglementation. Prévoit la participation de membres de la collectivité. Maximise les renseignements tirés des trous de sonde qui ne sont peut-être pas captés par un échantillonnage à intervalle constant. Inconvénients : L'analyse par fluorescence X augmente les coûts.

Une autre composante du programme d'analyse du sol est la caractérisation des niveaux de rayonnement gamma des sols de surface du secteur pour appuyer les futures évaluations d'impact et des risques. L'étude des rayonnements gamma, réalisée uniquement la 3e année, caractérisera les niveaux de fond des rayonnements gamma à un mètre au-dessus de la surface du sol dans le secteur proposé pour le projet. L'option recommandée, présentée ci-dessous, prévoit la formation d'un membre de la collectivité comme assistant à la réalisation du programme.



Photo courtoisie de Geomatrix Earth Science Ltd.

Option recommandée	Justification/considérations
Relevés de sol traditionnels (à pied ou en VTT) effectués par un sous-traitant (équipe de quatre personnes) aidé par un membre de la collectivité.	Avantages : Méthodes d'échantillonnage conformes à la réglementation. Participation de membres de la collectivité.

POURSUITE DU PROCESSUS

La SGDN et les parties prenantes/titulaires de droits doivent donner leur opinion sur un certain nombre de composantes avant que notre équipe d'étude puisse fournir un concept définitif d'échantillonnage qui serait éclairé par l'avis de la collectivité, maintiendrait une grande rigueur statistique et tiendrait compte des contraintes budgétaires. Nous avons besoin de l'avis de la collectivité sur les points suivants :

- les composantes valorisées à échantillonner, en particulier les plantes et les animaux primaires et secondaires pour la composante des tissus;
- les principaux endroits à échantillonner localement et dans la région;
- l'ampleur des effets (degré de changement dans les résultats de l'analyse d'une composante valorisée qui serait préoccupant), qui sera utilisée pour recommander les tailles d'échantillons nécessaires en nous fondant sur des analyses statistiques;
- les contaminants à mesurer pour chaque type de composante valorisée;
- les méthodes d'échantillonnage, en particulier l'inclusion de technologies nouvelles et émergentes;
- les façons d'intégrer l'Esprit, ou l'Aatsokewinan, dans la collecte des données de référence;
- le niveau de participation de la collectivité au programme d'échantillonnage.