



Sudbury | Étude  
Soils | des sols  
Study | sudburois

metals • health • environment  
métaux • santé • environnement

## **Résumé du Volume II : Évaluation du risque à la santé humaine**

*Août 2008*



Prepared by:

**SARA**  
GROUP

## Organisations membres du Comité technique de l'Étude des sols sudburois



Health Canada Santé  
Canada Canada

### Service de santé publique de Sudbury et du district

1300, rue Paris  
Sudbury ON P3E 3A3  
Téléphone : 705-522-9200, poste 240  
Télécopieur : 705-522-5182  
Site Web : [www.sdhu.com](http://www.sdhu.com)

### Ministère de l'Environnement de l'Ontario

Bureau de district de Sudbury  
199, rue Larch  
Sudbury ON P3E 5P9  
Téléphone : 705-564-3214  
Télécopieur : 705-564-4180  
Site Web : [www.ene.gov.on.ca](http://www.ene.gov.on.ca)

### Ville du Grand Sudbury

C.P. 5000, poste A  
200, rue Brady  
Sudbury ON P3A 5P3  
Téléphone : 311 ou 705 - 671-2489  
Télécopieur : 705-673-2200  
Site Web : [www.city.greatersudbury.on.ca](http://www.city.greatersudbury.on.ca)

### Vale Inco

18, rue Rink  
Copper Cliff, ON P0M 1N0  
Téléphone : 705-662-INCO (4626)  
Télécopieur : 705-682-5319  
Site Web : [www.valeinco.com](http://www.valeinco.com)

### Xstrata Nickel

Fonderie de Sudbury  
Falconbridge ON P0M 1S0  
Téléphone : 705-693-2761  
Télécopieur : 705-564-4180  
Site Web : [www.xstrata.com](http://www.xstrata.com)

### Santé Canada – Santé des Premières nations, des Inuits et des Autochtones

402-128, rue Larch  
Sudbury ON P3E 5J8  
Téléphone : 705-671-0760  
Télécopieur : 705-671-4112  
Site Web : [www.hc-sc.gc.ca](http://www.hc-sc.gc.ca)

Ce rapport a été préparé par le Groupe SARA

Août 2008



### Le Groupe SARA

Aux soins de Gartner Lee Limitée  
512, rue Woolwich, Suite 2  
Guelph, ON N1H 3X7  
Sans frais : 1-866-315-0228  
Télécopieur : 519-763-1668  
Courriel : [questions@sudburysoilsstudy.com](mailto:questions@sudburysoilsstudy.com)  
Site Web : [www.sudburysoilsstudy.com](http://www.sudburysoilsstudy.com)

Ce rapport a été imprimé  
sur du papier 100% recyclé



## Table des matières

	Page
Préface	1
Résumé exécutif	2
Information antécédente	4
ÉRSH dans la région de Sudbury	13
Résultats et discussions	29
Résumé des résultats et contexte des risques	35
Conclusions	37
Étapes suivantes	38
Renseignements supplémentaires	38
Références	39
Liste des acronymes	40
Glossaire des termes	41

### Figures

Figure 2-1	La ville du Grand Sudbury au Nord de l'Ontario, Canada	4
Figure 2-2	Chronologie des événements dans l'Étude des sols sudburois	5
Figure 2-3	Liens entre les organisations faisant partie de l'Étude des sols sudburois	6
Figure 2-4	Combinaison des facteurs qui contribuent au risque à la santé	9
Figure 2-5	Trois phases de l'ÉRSH dans la région de Sudbury	11
Figure 3-1	Processus de sélection des PCP	16
Figure 3-2	Itinéraires d'exposition évalués dans l'ÉRSH	19
Figure 3-3	Sites de contrôle de la qualité de l'air	21
Figure 3-4	Itinéraires d'exposition évalués et données spécifiques à Sudbury utilisées dans l'ÉRSH	25
Figure 4-1	Sources d'exposition orale/cutanée à l'arsenic pour les petits enfants du centre de Sudbury.	31
Figure 4-2	Sources d'exposition orale/cutanée au plomb pour les petits enfants au centre de Sudbury	33

### Tableaux

Tableau 3-1	Résumé des résultats de l'Étude des sols de 2001 pour 20 éléments	15
Tableau 4-1	Résumé des risques à la santé selon l'exposition orale/cutanée	30
Tableau 4-2	Résumé des risques pour la santé selon l'exposition par inhalation	30



## Préface

L'Étude des sols sudburois a été effectuée pendant une période de sept ans, entre 2001 et 2008, et environnait une région d'étude de 40 000 kilomètres carrés. L'objectif de cette étude scientifique approfondie était de déterminer si les niveaux de métaux dans l'environnement de la région d'étude représentent un risque à la santé humaine, animale ou végétale. Les deux premières années de l'étude ont été consacrées au développement et à l'accomplissement d'un programme approfondi d'échantillonnage et d'analyse des sols. Les cinq dernières années ont été consacrées à l'évaluation des risques sur l'environnement et la santé des résidents de la région causés par les émissions atmosphériques historiques et actuelles provenant du travail d'exploitation des métaux.

L'étude complète sur l'état des sols sudburois sera divisée en trois volumes:

*Volume I: Information antécédente, organisation de l'étude et Étude des sols de 2001;*

*Volume II: Évaluation du risque à la santé humaine (ÉRSH); et,*

*Volume III: Évaluation des risques écologiques (ÉRE).*

Ce document offre un résumé du *Volume II: Évaluation du risque à la santé humaine* (ÉRSH) (disponible en anglais seulement). L'ÉRSH de la région de Sudbury a été effectuée pendant une période de cinq ans, entre 2003 et 2008, par le Groupe SARA (Sudbury Area Risk Assessment). L'objectif de l'ÉRSH était d'évaluer les risques actuels à la santé des résidents de la région à cause de l'exposition aux métaux qui se trouvent dans le sol, l'air, l'eau potable et les aliments provenant des émissions atmosphériques antérieures et actuelles des mines, fonderies et raffineries locales. Le but de ce document est de fournir un rapport sommaire du processus d'étude et des conclusions de l'ÉRSH. Vous trouverez un glossaire terminologique à la fin de ce rapport.

Ce document ne traite pas les questions de gestion de risques ou de mesures correctives. Ces questions seront abordées dans un *Rapport de gestion de risques (disponible en anglais seulement)* qui sera préparé par Vale Inco et Xstrata Nickel et sera disponible au public. De même, l'ÉRSH et ce document n'adressent pas les expositions dans les milieux de travail. Les questions de santé et sécurité du travailleur sont traitées par les programmes continus des compagnies minières et le ministère du Travail de l'Ontario.

Le rapport technique complet (ÉRSH) y compris les approches scientifiques, les renseignements techniques et les résultats détaillés est disponible pour consultation aux bureaux du ministère de l'Environnement de l'Ontario au 199, rue Larch à Sudbury et aux bibliothèques publiques du Grand Sudbury. Le Volume I a été publié conjointement au Volume II. Le Volume III (ÉRE) sera publié à la fin de l'année 2008 et ceci complètera l'Étude des sols sudburois. Des copies électroniques du rapport technique complet de l'ÉRSH et des renseignements supplémentaires sont disponibles sur le site Web **www.sudburysoilsstudy.com**.

Résumé du Volume II:

## Évaluation du risque à la santé humaine



## 1. Résumé exécutif

L'objectif de cette ÉRSR était d'évaluer les risques potentiels à la santé des résidents de la région de Sudbury à cause de l'exposition aux métaux dans le sol, l'air, l'eau potable et les aliments qui pourraient être liés à l'exploitation minière et les fonderies. L'étude a été effectuée entre 2003 et 2008 sur une région de 40 000 kilomètres carrés. Ainsi, cette étude est l'une des plus vastes et approfondies de son genre en Amérique du Nord.

À la recommandation du ministère de l'Environnement de l'Ontario (MEO), l'ÉRSR a été mandatée par Vale Inco et Xstrata Nickel et a été gérée par un Comité technique multilatéral. Le Comité technique est composé de membres du MEO, du Service de santé publique de Sudbury et du district, de la Ville du Grand Sudbury, de Vale Inco, de Xstrata Nickel et de la division de Santé des Premières nations, des Inuits et des Autochtones de Santé Canada. Un observateur de processus indépendant s'est assuré que tous les intervenants aient le même niveau d'accès et de commentaires dans le processus et que la protection des intérêts publics soit assurée. Un Comité de consultation publique a animé la participation communautaire et a promu le partage d'information entre le Comité technique et le public. Un conseiller scientifique indépendant a offert des commentaires au Comité technique pour s'assurer que les méthodologies et les principes scientifiques fiables soient utilisés pendant l'étude.

Plus de 14 000 échantillons de sol, poussière, eau, air, légumes, poissons et bleuets ont été pris à partir de la zone d'étude. Ceux-ci ont été analysés pour trouver six produits chimiques préoccupants (PCP): l'arsenic, le cobalt, le cuivre, le plomb, le nickel et le sélénium. Un groupe de scientifiques et de conseillers indépendants ont effectué l'étude et leur travail collaboratif a formé le groupe d'évaluation des risques environnementaux sur la santé humaine dans la région de Sudbury (SARA). Le Groupe SARA a utilisé les données provenant de la zone d'étude pour évaluer les risques potentiels à la santé des résidents de la région.

Un Comité d'experts indépendants (CEI) a examiné le rapport sur l'ÉRSR. Le CEI était composé de six scientifiques de premier rang en Amérique du Nord qui se spécialisent dans la santé humaine, la toxicologie, la spéciation des métaux et l'évaluation des risques. Le CEI a adopté l'approche et les hypothèses utilisées dans l'ÉRSR à Sudbury.

**Les conclusions principales tirées de l'évaluation détaillée du risque à la santé humaine pour la région d'étude du Grand Sudbury sont les suivantes:**

Résumé du Volume II:

**Évaluation du  
risque à la santé  
humaine**

1. Basé sur les conditions actuelles de la région de Sudbury, l'étude a prédit un faible risque d'effets sur la santé des résidents de la région de Sudbury associés aux métaux dans l'environnement.
2. L'exposition à quatre des six produits chimiques préoccupants étudiés dont l'arsenic, le cuivre, le cobalt et le sélénium ne posait aucun risque inacceptable à la santé.
3. Le risque calculé pour des expositions typiques au plomb dans l'environnement de la région du Grand Sudbury respectait les paramètres acceptables pour protéger la santé humaine. Cependant, les niveaux de plomb dans certains échantillons de sol indiquent des risques potentiels à la santé des jeunes enfants dans les régions de Copper Cliff, Coniston, Falconbridge et au centre de Sudbury.
  - Les niveaux de plomb dans le sol et la poussière dans la région de Sudbury sont semblables à ceux des autres communautés urbaines en Ontario.
4. L'étude a calculé un risque minimal d'inflammation respiratoire lié aux expositions à vie (70 ans) au nickel en suspension dans l'air dans deux régions: Copper Cliff et dans la partie occidentale du centre de Sudbury.
  - L'inflammation respiratoire a été liée à la promotion de cancer respiratoire causé par d'autres agents.
  - D'après les démarches et hypothèses conservatrices utilisées dans cette évaluation des risques, il est peu probable qu'il y ait de nouveaux cancers respiratoires en raison de l'exposition au nickel sur un temps de vie de 70 ans considéré dans l'évaluation des risques.
  - Les risques pour la santé liés à l'inhalation de nickel n'ont pas été identifiés dans d'autres communautés d'intérêts.
5. Les pêcheurs, les chasseurs et le peuple des Premières nations qui consomment plus de poissons et de ressources cynégétiques de la région ne sont pas plus à risques aux effets sur la santé que la population générale.

Le Groupe SARA est confiant que l'étude ne sous-estime pas les risques à la population du Grand Sudbury. Les résultats et les conclusions provenant de l'évaluation de risques seront utilisés pour fonder les décisions de gestion de risques dans la région du Grand Sudbury.



## 2. Information antécédente

### 2.1 Pourquoi entreprendre une Étude des sols sudburois?

Les dépôts riches en minéraux à l'intérieur et aux alentours de la Ville du Grand Sudbury au Nord de l'Ontario (Figure 2.1) ont attiré les gens à la région pendant plus d'un siècle. La région de Sudbury recouvre un des plus grands territoires de minerai de nickel connus sur la planète. Cette caractéristique, en plus de l'histoire de l'industrie minière qui date de plus de 125 ans, continue à considérer Sudbury au niveau international comme la "Capitale mondiale du nickel". La production de nickel et de cuivre dans la région de Sudbury a entraîné de grands avantages sociaux et économiques à la fois aux niveaux local et national.

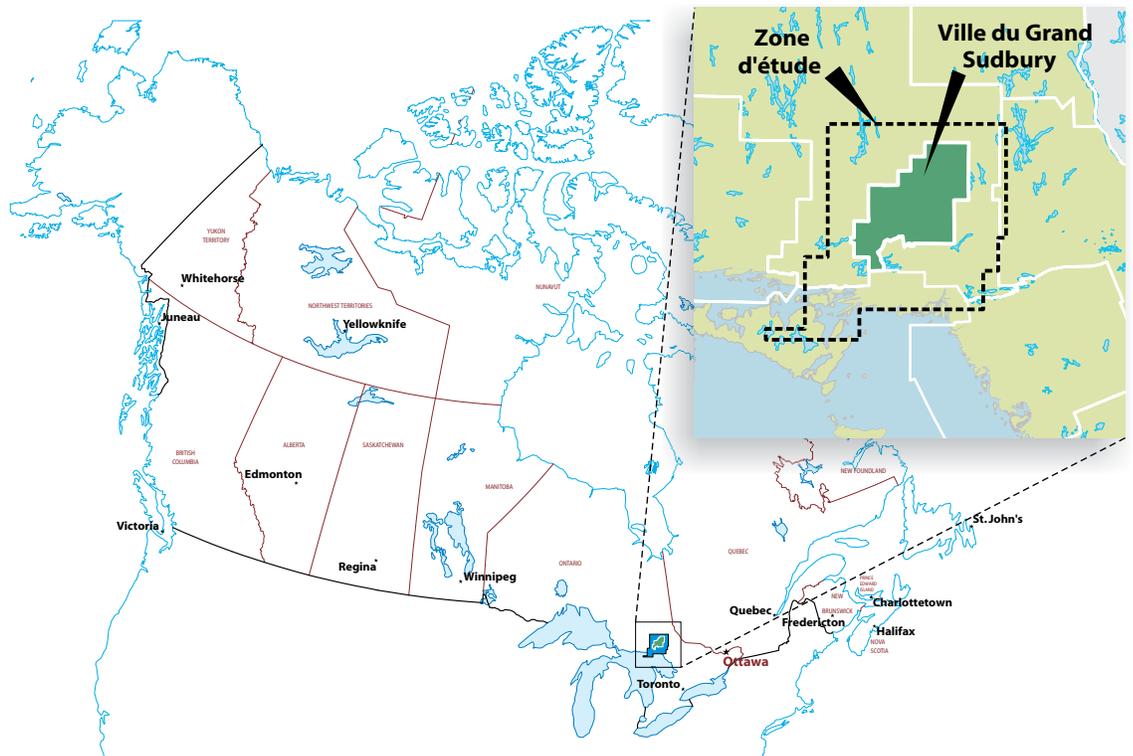


Figure 2-1: La ville du Grand Sudbury au Nord de l'Ontario, Canada

En plus des avantages de la présence de l'industrie minière, il y a des conséquences environnementales associées aux opérations des fonderies et des raffineries au cours du siècle dernier. Le ministère de l'Environnement de l'Ontario (MEO) et les deux compagnies minières de la région de Sudbury, Vale Inco (anciennement Inco Ltée.) et Xstrata Nickel (anciennement Falconbridge Ltée.) ont effectué des programmes d'échantillonnage des sols à travers la région pendant plus de 35 ans. En 2001, le MEO a publié un rapport qui a révisé et résumé les résultats des programmes d'échantillonnage des sols effectués dans une région d'étude entre 1971 et 2000. Le MEO a signalé que,

## Évaluation du risque à la santé humaine

dans certaines zones de la région, les niveaux de cobalt, cuivre, nickel et arsenic ne respectaient pas les paramètres provinciaux sur la qualité des sols. En général, ces zones se trouvaient à proximité des centres de production de métaux historiques de Copper Cliff, Coniston et Falconbridge. En raison de ces découvertes, le rapport du MEO a apporté les recommandations suivantes:

1. Entreprendre une étude plus détaillée sur l'état des sols pour combler l'insuffisance d'informations provenant des programmes d'échantillonnage antérieurs; et,
2. Effectuer des évaluations détaillées de risques écologiques et à la santé humaine (ÉRE et ÉRSH).

Vale Inco et Xstrata Nickel ont tous les deux accepté ces recommandations et en 2001, les deux compagnies se sont portées volontaires pour subventionner l'Étude des sols sudburois (consulter la Figure 2-2: Chronologie des événements).

La première phase de l'Étude des sols sudburois consistait en un programme exhaustif d'échantillonnage et d'analyse des sols qui a été effectué par le MEO et les compagnies minières en 2001. Les données provenant de ce programme ont fourni de l'information actualisée sur les niveaux de métaux dans les sols de la région d'étude et a fondé le travail d'évaluation de risques qui a pris place par la suite. La section 3.1 résume l'Étude des sols en 2001.

La deuxième phase de l'étude a débuté en 2003, lorsque les évaluations approfondies des risques écologiques et à la santé humaine ont commencé. En particulier, l'ÉRSH a été effectuée pour répondre à la question suivante:

*Y a-t-il des risques à la santé des résidents dans la zone d'étude liés à l'exposition des métaux provenant des émissions atmosphériques causées par les opérations de production de métaux actuelles et historiques dans la région?*

En plus de l'air et du sol, d'autres sources potentielles d'exposition ont été examinées, y compris les poissons, les fruits et légumes de la région, la poussière intérieure et l'eau potable.

## 2.2 Qui a participé à l'Étude des sols sudburois?

L'Étude des sols sudburois a débuté au cours de l'été 2001 suite à des rencontres entre le MEO, la Ville du Grand Sudbury, le Service de santé publique de Sudbury et du district et les deux compagnies minières. Pour que l'étude soit une réussite, il était important d'impliquer toutes les parties prenantes, y compris les organismes de contrôle local, régional et provincial, les scientifiques, les experts en santé et les membres de la communauté.

En 2001, un **Comité technique** (CT) a été formé pour développer, guider et mettre sur place tous les aspects techniques de l'Étude des sols sudburois a été formé. Le CT est consisté de membres du ministère de l'Environnement de l'Ontario, du Service de santé publique de Sudbury et du district, de la Ville du Grand Sudbury, de la division de Santé des Premières nations, des Inuits et des Autochtones de Santé Canada, de Vale Inco et Xstrata Nickel.

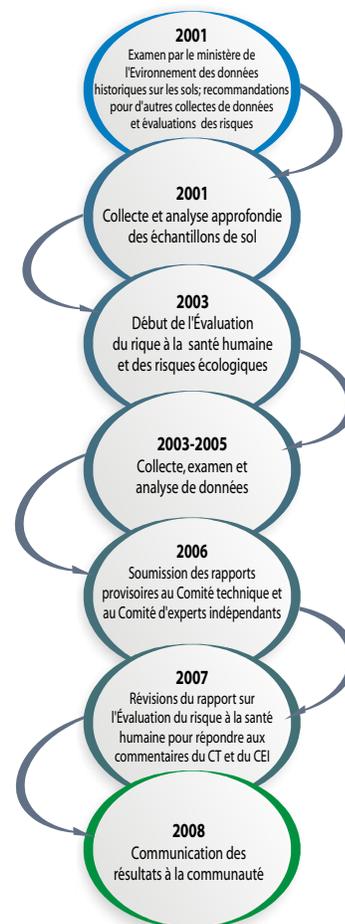


Figure 2-2 : Chronologie des événements dans l'Étude des sols sudburois



La vision générale du CT pour l'Étude des sols sudburois était de développer « *un processus transparent qui fournit une évaluation scientifique sûre et approfondie des risques écologiques et à la santé humaine de la communauté de Sudbury et qui communique efficacement les résultats afin que les décisions futures soient éclairées et valorisées.* »

Plusieurs mesures et procédures ont été établies pour garantir une étude scientifique rigoureuse et transparente (consulter la Figure 2-3). Celles-ci incluent la création d'un Comité de consultation publique et d'un Sous-comité sur les communications, la participation d'un Observateur de processus indépendant, des consultations avec un Conseiller scientifique indépendant et une révision de l'ébauche de l'ÉRSR par un Comité d'experts indépendants (CEI). Le schéma ci-dessous illustre ceci.

Les membres du CCP, le syndicat des Travailleurs canadiens de l'automobile (représentant les ouvriers de Xstrata Nickel) et le syndicat des Métallurgistes unis d'Amérique (représentant les ouvriers de Vale Inco) ont également été invités à assister et observer les réunions du CT.

*En tant qu'Observateur de processus indépendant, M. Mariotti était complètement autonome et s'est assuré que tous les membres du CT pouvaient obtenir l'accès au processus, offrir des commentaires et représenter les intérêts communautaires.*

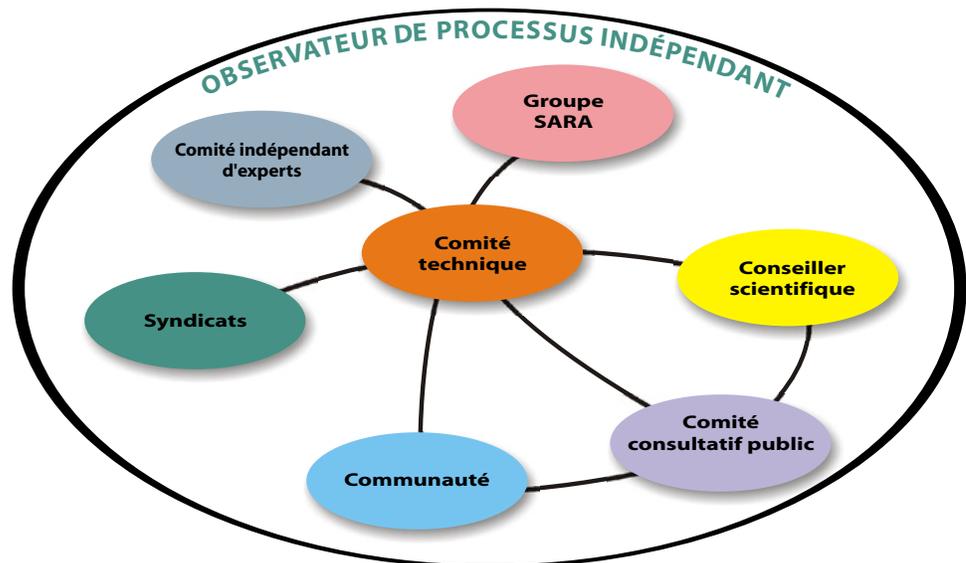


Figure 2-3: Liens entre les organisations faisant partie de l'Étude des sols sudburois

Un **Comité de consultation publique (CCP)** a été créé en 2002 pour inciter la participation communautaire et promouvoir l'échange d'information entre le CT et le public. Le CCP était constitué d'environ 10 à 15 citoyens volontaires provenant de la région d'étude.

Un **Sous-comité sur les communications (SCC)** a été créé en 2002 pour coordonner les initiatives de consultations et de communications pour l'Étude des sols sudburois. Le SCC a travaillé avec le CT, le CCP et l'Observateur de processus indépendant pour assurer des consultations opportunes et efficaces. Le SCC était formé de professionnels en communications provenant des organisations représentées sur le CT, ainsi que les membres du Groupe SARA et un membre du CCP. Le mandat du SCC était d'encourager la conscientisation et la participation de la communauté pendant le processus de l'étude.

**L'Observateur de processus indépendant (OPI)** a été embauché pour participer à toutes les réunions du CT et du CCP ainsi qu'à toutes les réunions scientifiques à huis clos. L'OPI

## Évaluation du risque à la santé humaine

était M. Franco Mariotti, un biologiste et un membre du personnel scientifique à Science Nord et un membre respecté de la communauté. M. Mariotti a observé toutes les décisions du CT et du sous-comité. Il a publié ses observations dans les rapports trimestriels qui ont été distribués aux parties prenantes et aux membres communautaires ainsi qu'affichés sur le site Web de l'Étude des sols sudburois.

L'ÉRSH a été effectuée par le **Groupe d'évaluation des risques dans la région de Sudbury (SARA)**. Le Groupe SARA est un regroupement de plusieurs cabinets d'experts siégés en Ontario qui se spécialisent dans plusieurs des disciplines scientifiques pertinentes pour entreprendre une étude de cette magnitude. Les partenaires principaux du Groupe SARA sont Gartner Lee Limitée, Intrinsik Environmental Sciences Inc. (anciennement Cantox Environmental Inc.), Rowan Williams Davies et Irwin Inc., SGS Lakefield, Goss Gilroy Inc. et Dr Lesbia Smith, M.D.

Le CT a aussi embauché un **Conseiller scientifique** pour revoir indépendamment le développement de l'ÉRSH et pour aborder les questions et les inquiétudes du CT et du CCP. Dr Ronald Brecher de GlobalTox International Consultants Inc. a été choisi pour fournir un appui et des conseils nécessaires au CT et au CCP pendant l'ÉRSH.

Considérant l'engagement du CT à fournir une transparence et des principes scientifiques éprouvés pour administrer les évaluations des risques, un **Comité d'experts indépendants (CEI)** a effectué une révision globale du rapport préliminaire de l'ÉRSH. Le CEI était composé de six scientifiques de premier rang en Amérique du Nord qui se spécialisent dans la santé humaine, la toxicologie, la spéciation des métaux et l'évaluation des risques. Le Comité a été formé et administré par *Toxicology Excellence for Risk Assessment (TERA)*, un organisme à but non lucratif provenant de Cincinnati, Ohio.

---

*La communauté de  
Sudbury a aidé et  
contribué énormément  
à l'Étude des sols  
sudburois.*

### 2.3 Les consultations publiques

Les consultations publiques opportunes et efficaces étaient une des priorités pour les partenaires de l'Étude des sols sudburois. Ceci a été accompli grâce à plusieurs initiatives de communication, y compris:

- Des mises à jour par courriel et par la poste aux individus et aux parties prenantes.
- Le bulletin communautaire *Update*, distribué périodiquement dans les bulletins de la région.
- Le site Web de l'Étude des sols sudburois ([www.sudburysoilsstudy.com](http://www.sudburysoilsstudy.com)).
- Une ligne téléphonique sans frais et un courriel pour communiquer avec le Groupe SARA.
- Les rapports trimestriels de l'OPI.
- Les séances publiques de questions et réponses (*Q&R*) sur le site Web de l'Étude des sols sudburois.
- *Une Trousse médicale (Physician's Package)* qui inclut de l'information médicale sur les produits chimiques préoccupants pour les fournisseurs de soins de santé, infirmières et médecins de la région de Sudbury.



---

*Les suppositions et les modèles standards utilisés dans l'ÉRSH sont conçus de façon prudente ou pour la protection de la santé humaine car ils se montrent enclins à surestimer les risques plutôt que de les sous-estimer.*

---

*H Les évaluations du risque à la santé humaine ne se mesurent pas aux résultats pour la santé. Une ÉRSH calcule les risques potentiels à la santé humaine résultant d'une exposition aux substances dans l'environnement.*

- La participation du Groupe SARA aux rencontres du CT, SCC, CCP, groupes d'intérêts locaux et Premières nations locales, plus particulièrement les Premières nations de Whitefish Lake et de Wahnapiatae.
- Relations avec les médias, y compris les entrevues entre le Groupe SARA et la télévision, la radio et les journaux.
- *Tenir des ateliers À vous la parole* à Copper Cliff, Coniston et Falconbridge afin d'obtenir des commentaires détaillés provenant des communautés en ce qui a trait à l'étude ainsi que pour aborder les préoccupations de ces communautés.
- *Des journées portes ouvertes* pour animer les mises à jour communautaires et pour inciter l'interaction entre les membres communautaires et les partenaires de l'étude.
- Sondage téléphonique d'une quantité représentative des résidents de la région de Sudbury pour évaluer l'efficacité des initiatives de communication et pour déterminer l'opinion du public face à l'étude.
- Recruter des résidents de Sudbury pour participer à des sondages et des études conçus pour rassembler des données spécifiques à Sudbury qui seront utilisées dans l'ÉRSH. Ceux-ci incluent un sondage sur la consommation alimentaire, des études sur les niveaux de métaux dans les légumes cultivés dans le jardin, dans la poussière des maisons et dans l'eau potable des puits privés.

Les commentaires de la communauté ont été d'une grande valeur pour aider le Groupe SARA et le CT à former l'étude et déterminer la façon dont les résultats ont été communiqués au public.

## **2.4 C'est quoi au juste l'évaluation du risque à la santé humaine?**

Le terme risque désigne la chance ou la probabilité qu'un événement en particulier se produira. L'évaluation du risque à la santé humaine (ÉRSH) utilise des modèles mathématiques pour calculer le risque potentiel d'effets néfastes à la santé d'une population particulière résultant d'une exposition à des produits chimiques spécifiques dans l'environnement. Les résultats d'une ÉRSH sont des prédictions de risque calculé. Malgré le fait qu'elles soient basées sur des données environnementales réelles, les prédictions de risque sont théoriques car elles sont calculées en utilisant des modèles et des suppositions sur la population et son exposition à des produits chimiques environnementaux. Les risques à la santé humaine sont calculés en utilisant les trois facteurs suivants (Figure 2-4):

1. La toxicité connue des produits chimiques identifiés;
2. La sensibilité du groupe de personnes exposées (ou le *récepteur*); et
3. L'existence d'une voie d'exposition complète (absorption cutanée, orale ou par inhalation) pour les gens qui entrent en contact avec le produit chimique ainsi que la fréquence et la durée de l'exposition.

## Évaluation du risque à la santé humaine

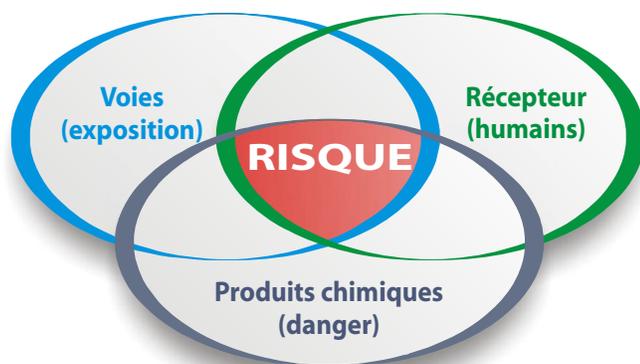


Figure 2-4: Combinaison des facteurs qui contribuent au risque à la santé

Il y a des risques potentiels à la santé si la quantité d'exposition ou la *dose* d'un produit chimique qu'une population reçoit est supérieure au niveau qui serait considéré «sécuritaire» ou permmissible. Les niveaux d'exposition permmissibles sont établis par les agences de réglementations qui visent à protéger la santé publique et sont basés sur une mise en revue approfondie des preuves scientifiques actuelles et des politiques de réglementations existantes.

L'ÉRSH compile la connaissance des produits chimiques spécifiques, les voies d'exposition et les récepteurs pour former les prédictions sur les risques à la santé humaine des populations qui habitent (ou visitent) une région particulière. La pertinence et la précision de toute prédiction de risques dépendent de la quantité et de la qualité de l'information disponible pour les trois facteurs (produits chimiques, voies d'exposition et récepteurs). Plus l'information utilisée dans l'ÉRSH est approfondie et propre au site, plus les scientifiques peuvent être confiants que leurs prédictions reflètent les risques actuels à la population.

En étude, l'ÉRSH est un processus prudent. Les risques prédits en utilisant le processus de l'ÉRSH n'équivalent pas aux résultats actuels des effets sur la santé humaine. Cependant, les risques prédits indiquent le besoin de faire plus de recherches et d'atténuations pour réduire les niveaux d'exposition.

## 2.5 Comment effectuer une Évaluation du risque à la santé humaine?

Plusieurs autorités de réglementation fédérales, provinciales et locales donnent des conseils sur la conduite des évaluations de risques, y compris Santé Canada, l'Agence des États-Unis pour la protection de l'environnement (AEUPE) et le MEO. L'ÉRSH de la région de Sudbury est, d'un point de vue géographique, l'une des plus vastes de son genre au Canada. La région d'étude recouvre environ 40 000 kilomètres carrés (une région dont les dimensions équivalent celles de la Suisse) et implique plusieurs parties prenantes et propriétaires. Malgré le fait qu'à l'époque, il n'y avait pas de directives disponibles pour effectuer des études dans



*L'ÉRSH est un outil qui est utilisé pour exclure les risques négligeables et pour concentrer les efforts de gestion des risques sur les problématiques et les aspects les plus importants.*

une région de cette taille, l'ÉRSH dans la région de Sudbury a suivi une structure d'évaluation des risques reconnue par le MEO, Santé Canada et l'AEUPE. La structure de l'évaluation des risques inclut les quatre composantes suivantes qui se trouvent aussi à la Figure 2-5:

#### *1. Énoncé de problème*

Cette étape d'interprétation et de rassemblement de données se concentre sur l'étendue de l'évaluation de risques et se caractérise par les détails de la région d'étude. Cette composante identifie aussi les produits chimiques préoccupants (PCP), les gens ou les *récepteurs* qui devraient être exposés aux PCP, les voies de contact humain avec les PCP et toute insuffisance d'informations qui pourrait exister.

#### *2. Évaluation de l'exposition*

Cette composante utilise une approche prudente et de précaution pour calculer la quantité ou la *dose* d'une PCP qui pourrait atteindre certaines personnes. Toutes les voies potentielles d'exposition sont considérées. Des données propres au site (échantillons de l'air, du sol, de la poussière, de l'eau potable, des fruits et légumes de la région et des poissons) ont été rassemblées dans le cadre de cette étude, en fournissant des niveaux mesurés de métaux dans l'environnement de la zone d'étude qui ont été utilisés pour calculer les expositions à chaque PCP.

#### *3. Évaluation des risques*

Cette étape consiste en une évaluation des PCP et des effets néfastes à la santé qui pourraient surgir sous les conditions d'exposition des résidents dans la région d'étude. C'est aussi l'étape de détermination des doses permmissibles (ou les valeurs de référence sur la toxicité). Ce sont des paramètres d'expositions ou des doses approuvées par les agences de réglementation qui protègent la santé humaine.

#### *4. Caractérisation des risques*

Pour cette étape de l'ÉRSH, les risques sont prédits en utilisant une comparaison entre les doses calculées (provenant de l'évaluation de l'exposition) et les doses permmissibles (provenant de l'évaluation des risques) pour chaque PCP.

Si l'ÉRSH prédit des risques, les gestionnaires du risque doivent déterminer ce qui peut être accompli pour les réduire. Bien que l'ÉRSH fournisse de l'information utile pour les gestionnaires du risque, généralement, les décisions relatives à la gestion du risque ne font pas partie intégrante du processus de l'ÉRSH.

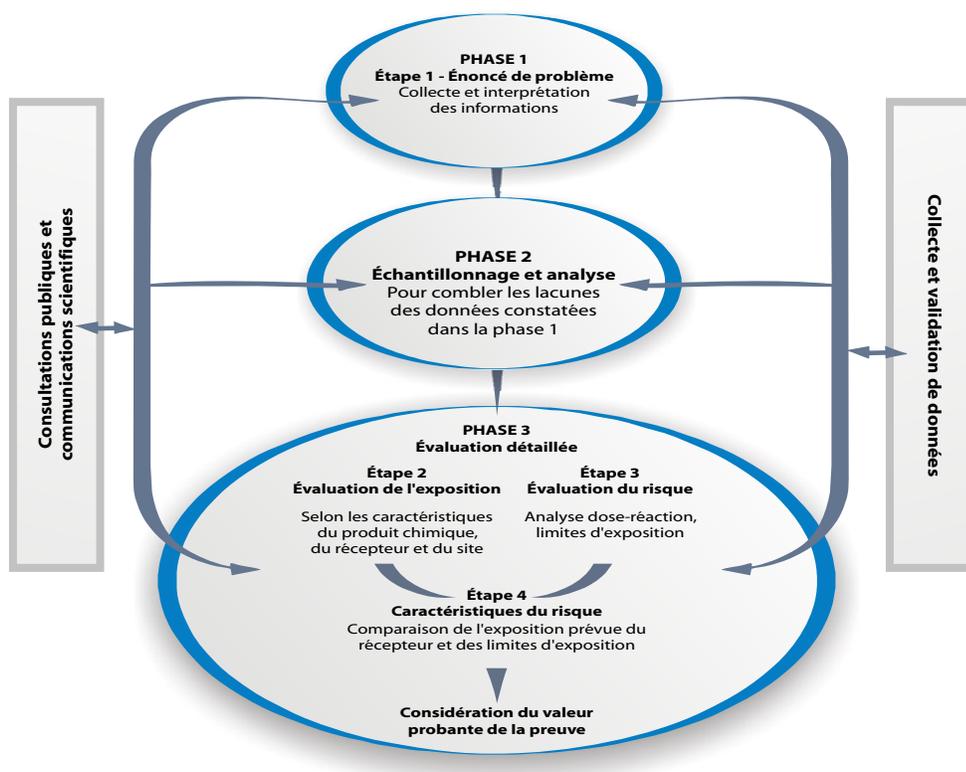


Figure 2-5: Trois phases de l'ÉRSR dans la région de Sudbury

## 2.6 Approche de valeur probante de la preuve pour traiter les risques à la santé humaine

En caractérisant les risques à la santé humaine, il faudrait bien considérer l'information au-delà des prédictions des risques calculées avec l'ÉRSR. Les preuves ou l'information supplémentaire peuvent aider à établir le contexte sur les calculs des prédictions de risques dans l'ÉRSR. Cette information pourrait inclure les données sur la santé publique et sur l'importance d'un effet particulier sur la santé, les sondages sur la santé de la communauté, les études sur la surveillance biologique et l'information scientifique publiée. L'évaluation de ces preuves et leurs forces et faiblesses peut être utilisée pour appuyer ou réfuter les prédictions de risques calculées.

Il faut aussi considérer la qualité et la quantité de preuves utilisées pour caractériser les calculs des prédictions de risques. Ce processus d'évaluation et d'incorporation d'information scientifique supplémentaire dans l'évaluation du risque à la santé humaine s'appelle une *valeur probante de la preuve*.

## 2.7 Comprendre les résultats

L'objectif de l'évaluation de risques à la santé humaine était d'évaluer les risques à la santé associés à l'exposition aux six PCP dans la région de Sudbury. Cette évaluation a mené à une série d'estimations numériques de risques, calculées par une équipe de scientifiques



qui utilisent des équations sophistiquées, des modèles d'exposition détaillés et les dernières données sur la toxicité de chaque substance chimique.

Un peu plus loin dans ce rapport, nous discutons des risques à la santé associés à l'exposition aux métaux dans la région d'étude qui se manifestent en deux résultats ou effets potentiels à la santé: les effets à la santé cancérogènes et non cancérogènes.

### **Non cancérogène**

Les risques numériques calculés pour les effets non cancérogènes sont exprimés avec un quotient de danger (QD). Si la valeur du QD est inférieure à 1, les effets sur la santé ne sont pas attendus et le risque est considéré négligeable. Si la valeur du QD est supérieure à 1, le risque ne peut pas être exclu et plus d'études devraient être effectuées (consultez la section 3.3.3 pour obtenir plus de renseignements sur le QD).

### **Cancérogène**

Pour avoir un cadre de travail uniforme sur les risques relatifs signalés dans cette étude, nous avons adopté la terminologie suggérée par les experts reconnus dans le domaine de la communication de risques (Calman, 1996; Paling 2003). Les termes associés aux différents niveaux de risques numériques ont été définis par Calman en 1996 et sont décrits ci-dessous:

- **Élevé:** les risques sont des événements assez fréquents et à un niveau supérieur à 1 sur 100. Ils peuvent également être décrits comme *fréquents, sérieux ou importants*.
- **Modéré:** Ce terme correspond à un risque entre 1 sur 1 000 et 1 sur 100. Ceci s'applique à toute une gamme de procédures médicales et d'événements environnementaux.
- **Bas:** Ce niveau est lié à une prédiction de risque entre 1 sur 10 000 et 1 sur 1 000. Encore une fois, plusieurs risques de procédures cliniques et de dangers environnementaux peuvent être placés dans cette catégorie générale. D'autres mots employés pour décrire cette catégorie incluent *raisonnable, tolérable et petit*.
- **Très bas:** Ceci décrit un risque entre 1 sur 100 000 et 1 sur 10 000; plusieurs interventions en soin de santé ont des effets néfastes à cette portée.
- **Minimal:** Ceci réfère à un risque entre 1 sur 1 million et 1 sur 100 000 et n'affecte pas le comportement quotidien humain, pourvu que l'individu a pris des mesures raisonnables pour minimiser le niveau d'exposition. Certains décideurs considèrent n'importe quelle probabilité inférieure à 1 sur 100 000 comme *acceptable*.
- **Négligeable:** Ceci décrit la fréquence d'un événement néfaste de moins de 1 sur 1 million d'épisodes. Bien qu'il soit important d'identifier et de surveiller ce risque, celui-ci est peu inquiétant dans la vie quotidienne. D'autres mots employés pour décrire cette catégorie incluent *faible ou sans importance*.

Ces définitions sont utiles pour comprendre les risques relatifs expliqués dans les conclusions de ce rapport.

### 3. ÉRSH dans la région de Sudbury

Le Groupe SARA a utilisé le cadre de travail sur l'évaluation des risques en conjonction avec l'approche de valeur probante de la preuve pour évaluer les risques des métaux émis des mines, fonderies et raffineries sur les résidents dans la région d'étude.

Les sections suivantes de ce rapport décrivent les activités et les résultats associés à chacune des trois phases de l'ÉRSH dans la région de Sudbury. Les sections finales fournissent les résultats de l'ÉRSH.

#### 3.1 Phase 1: Énoncé de problème

À cette étape dans l'ÉRSH, les scientifiques ont révisé l'information historique disponible pour mieux encadrer l'approche de l'étude et pour fonder la base de l'ÉRSH. Les sections suivantes décrivent chacune des tâches dans l'énoncé de problème (description de la zone d'étude, identification des récepteurs, produits chimiques préoccupants, voies d'exposition et insuffisance d'informations) telles que complétées dans l'ÉRSH dans la région de Sudbury.

##### 3.1.1 Histoire et description de la région d'étude

La région d'étude est définie par les limites de l'Étude des sols de 2001. Elle recouvre une grande région géographique d'environ 40 000 kilomètres carrés. La région d'étude inclut la Ville du Grand Sudbury et recouvre un environnement naturel divers qui inclut plus de 300 lacs, sols marécageux, habitats de vie sauvage et communautés végétales.

Des dépôts naturels de nickel et de cuivre ont été découverts dans le bassin de Sudbury en 1883, au moment de la construction des chemins de fer à travers la région de Murray près de Sudbury. La Canadian Copper Company a commencé des exploitations à Copper Cliff en 1886 et a commencé le fonctionnement de la première fonderie dans la région en 1888. Depuis cette époque, les activités minières ont continué à se propager dans la région et ont fortement influencé l'économie locale.

Au début, les premiers chantiers de grillage ouverts ont été construits pour séparer le nickel et le cuivre des minerais exploités. Au début des années 1900, presque toute la végétation arborescente a été enlevée autour des chantiers de grillage pour alimenter le processus du grillage. Il est estimé que plus de 3,3 millions de mètres cubes de bois ont été brûlés dans les chantiers de grillage (ce qui équivaut à 17 terrains de football américains empilés jusqu'à une hauteur de 100 pieds). Au cours des 40 ans de chantiers de grillage, les chercheurs estiment que les minerais ont émis jusqu'à 10 millions de tonnes de dioxyde de soufre.

Cette énorme activité d'exploitation forestière et de grillage de minerai a changé énormément le paysage sudburois. La perte de végétation a engendré une vaste érosion des sols qui, en combinaison aux émissions continues des installations de production de métaux, ont empêché la régénération naturelle des forêts qui avaient recouvert autrefois les fonds rocheux sudburois. Les premières émissions de particules plus larges et plus lourdes provenant des installations se sont fixées plus rapidement et plus proche

---

*Consultez le Volume I du rapport sur l'Étude des sols sudburois pour obtenir une meilleure description de l'histoire de l'industrie minière dans la région et les effets des émissions des métaux sur le paysage.*



Plus de 8400 échantillons de sols provenant de 1 190 sites ont été recueillis à travers toute la région d'étude pendant l'Étude des sols de 2001. Chaque échantillon a été analysé pour 20 différents métaux/ produits chimiques.

des sources d'émissions, en comparaison aux émissions ultérieures qui comprenaient des particules plus petites et plus légères qui s'installaient plus lentement et qui s'éloignaient davantage des sites de production. Ainsi, près des sites de production, l'impact des émissions historiques provenant des installations est plus important. Inco Ltée. a fermé la fonderie à Coniston en 1971. Vale Inco et Xstrata Nickel opèrent encore des installations dans les villes de Copper Cliff et Falconbridge respectivement.

### 3.1.2 Communautés d'intérêts

Le CT a identifié Copper Cliff, Coniston et Falconbridge en tant que communautés d'intérêts car ce sont des sites qui possèdent une production de métaux historique et/ou actuelle. Le centre du Sudbury a été choisi en tant que communauté d'intérêts supplémentaire car elle a la population résidentielle la plus concentrée dans la région d'étude et elle est au centre des trois installations de production de métaux. En dernier lieu, Hanmer a été incluse parce que c'est une communauté locale qui n'a pas eu d'impact direct des PCP provenant des installations minières. De ce fait, Hanmer a été utilisée en tant que référence historique locale et a été comparée aux autres communautés d'intérêts.

Les peuples des deux communautés des Premières nations (Whitefish Lake et Wahnapiatae) ont également été inclus dans l'ÉRSR en tant que pêcheurs/chasseurs qui vivent dans les communautés d'intérêts.

### 3.1.3 L'Étude des sols de 2001

Les trois études (deux financées par les compagnies minières et une par le MEO) sur l'état des sols en 2001 ont été résumées rapidement ci-dessous.

L'Université Laurentienne a complété *l'étude des sols régionaux* et s'est concentrée sur le rassemblement d'échantillons de sols pour déterminer l'étendue de *l'empreinte* des installations de production de métaux (superficie au sol qui pourrait être affectée par les émissions des installations). Les régions éloignées et vierges ont également été échantillonnées pour déterminer les niveaux de métaux historiques qui surgissent naturellement dans les sols locaux. Les résultats de ce programme d'échantillonnage ont défini les frontières de la région d'étude.

Le MEO a effectué *l'étude des sols urbains* et s'est concentré sur les échantillonnages des sols dans les écoles, les garderies, les parcs et les plages dans la région d'étude, ainsi que 439 propriétés résidentielles.

Golder Associates Ltée. a complété *l'Étude des sols à Falconbridge*, et s'est concentré sur le rassemblement d'échantillons de sols dans la ville de Falconbridge et certains terrains municipaux et de la Couronne.

Les résultats de l'étude en 2001 sont résumés dans le tableau 3-1. Les valeurs dans le tableau 3-1 combinent les données des échantillons rassemblés à différentes profondeurs. Les données détaillées sur la concentration de métaux pour l'Étude des sols forment la base pour les études d'évaluation de risques suivantes.

Les données montrent des régions localisées qui ont des niveaux élevés de certains métaux dans les sols. En général, ces régions se concentrent dans la ville du Grand Sudbury et dans les environs des trois centres de production de métaux, Copper Cliff, Coniston et Falconbridge. En général, les concentrations de ces éléments sont plus élevées à la surface des sols (0 à 5 cm) par rapport aux couches plus profondes, ce qui indique que les dépôts atmosphériques provenant des installations de production sont une source de métaux dans les sols. Il y a plus de détails sur l'Étude des sols de 2001 dans des rapports séparés (Groupe SARA, 2007 - Volume I, Chapitres 7, 9 et 10; CCE, 2004; MEO, 2001).

**Tableau 3-1 : Résumé des résultats de l'Étude des sols de 2001 pour 20 éléments**

	Concentration en sol (mg/kg) <sup>2</sup>			
	Minimale	Moyenne	Maximale	Directive du MOE <sup>4</sup>
<b>N = 8148</b> <sup>1</sup>				
<b>Aluminium</b>	2100	10400	39000	NC <sup>4</sup>
<b>Antimoine</b>	0.4	0.48	8.1	13
<b>Arsenic</b>	2.5	16	620	20
<b>Baryum</b>	9.8	56	720	750
<b>Béryllium</b>	0.25	0.61	2	1.2
<b>Cadmium</b>	0.4	1	6.7	12
<b>Calcium</b>	470	5165	250000	NC <sup>4</sup>
<b>Chrome</b>	9	34	1100	750
<b>Cobalt</b>	1	14	190	40
<b>Cuivre</b>	2.7	260	5600	150
<b>Fer</b>	4400	16327	110000	NC
<b>Plomb</b>	1	35	790	200
<b>Magnésium</b>	350	3065	26000	NC
<b>Manganèse</b>	33	211	3300	NC
<b>Molybdène</b>	0.75	1	21	40
<b>Nickel</b>	7	264	3700	150
<b>Sélénium</b>	0.5	2	49	10
<b>Strontium</b>	5	35	340	NC
<b>Vanadium</b>	8	31	130	200
<b>Zinc</b>	1.25	44	340	600

<sup>1</sup> N = quantité d'échantillons analysés

<sup>2</sup> mg/kg = milligrammes par kilogramme ou partie par million

<sup>3</sup> Critères du Tableau A selon le MEÉO (1997). Les paramètres sont établis "pour la protection contre les effets néfastes à la santé humaine, la santé écologique et l'environnement naturel".

<sup>4</sup> NC = no criterion

**Les produits chimiques en caractères gras sont les produits chimiques préoccupants (consultez la section suivante)**

### Sélection des produits chimiques préoccupants

Puisque ce ne sont pas tous les produits chimiques dans la région qui posent un risque à la santé humaine ou à l'environnement, ce n'est pas nécessaire d'entreprendre une évaluation de risques détaillée pour chacun des produits chimiques présents. Le



processus de sélection de produits chimiques qui a le plus grand impact potentiel à la santé ou à l'environnement s'appelle le *dépistage*. Normalement, pendant le processus de dépistage, les niveaux de produits chimiques mesurés dans la région d'étude sont comparés aux principes directeurs en matière de réglementation.

Pour identifier les produits chimiques préoccupants (PCP) dans la région d'étude, les niveaux de métaux dans les échantillons de sols ont été comparés aux paramètres sur la qualité des sols publiés par le MEO dans leur *Guideline for Use at Contaminated Sites in Ontario* (MEÉO, 1997). Les paramètres sur la qualité des sols sont établis par le MEO pour la protection contre les effets néfastes à la santé humaine, la santé écologique et l'environnement naturel (MEÉO, 1997).

Les PCP sélectionnés étaient uniquement les produits chimiques présents dans les sols à des niveaux plus élevés que les paramètres sur la qualité des sols. Dépasser ces paramètres ne veut pas nécessairement dire qu'il y a un risque véritable à la santé humaine et qu'il faut imposer des corrections ou le nettoyage. Les critères suivants ont été établis par le Comité technique de dépistage des PCP:

1. Le produit chimique doit être présent à des niveaux plus élevés que les paramètres sur la qualité des sols du MEO;
2. Le produit chimique doit être présent à travers la région d'étude; et,
3. Le produit chimique doit être associé aux opérations des compagnies minières.

Le dépistage des données rassemblées dans l'Étude des sols de 2001 a identifié six PCP pour l'ÉRSH: l'arsenic, le cobalt, le cuivre, le plomb, le nickel et le sélénium. Le processus de dépistage des PCP est illustré dans la Figure 3-1.

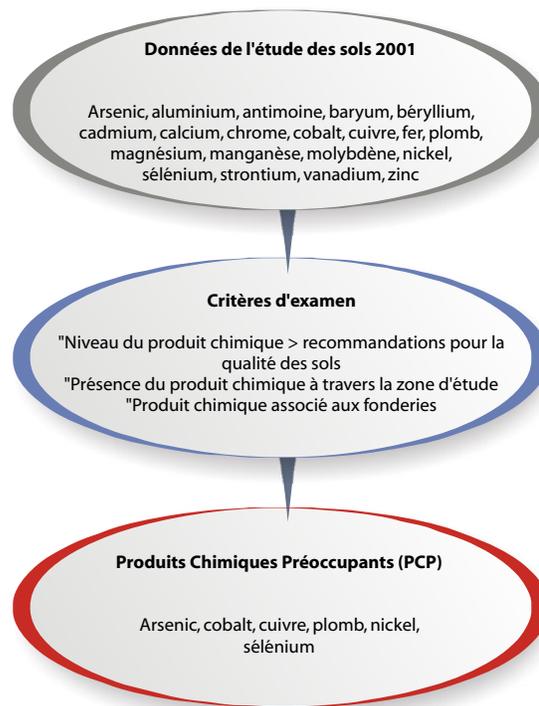


Figure 3-1: Processus de sélection des PCP

### 3.1.4 Effets sur la santé liés à l'exposition aux PCP

Les six PCP sont présentes en petites quantités dans la nature, comme dans les aliments, l'eau potable, l'air et le sol. De ce fait, les gens sont exposés à des faibles niveaux de ces PCP dans leurs vies quotidiennes. Les effets sur la santé en raison de l'exposition à tout produit chimique varient selon le niveau et la durée d'exposition, la façon dont une personne est exposée, les caractéristiques, les habitudes individuelles et l'exposition simultanée à d'autres produits chimiques. Les fiches signalétiques détaillées produites par le MEO sont disponibles pour la plupart des PCP.

Il est important de constater que l'information actuelle sur les effets sur la santé en raison de l'exposition aux PCP provient principalement des études animales (souris, rats, lapins) et des études sur les ouvriers qui ont été exposés en milieu de travail. Dans les deux cas, les doses qui causent des effets importants sont bien plus élevées que celles qui surgiraient typiquement dans l'environnement. De plus, dans les cas où uniquement les études expérimentales sur les animaux sont disponibles, les effets toxiques observés chez les animaux sont souvent présumés chez les êtres humains malgré le manque de preuve à l'appui. Cette supposition est une mesure préventive qui protège la santé publique.

#### **Arsenic**

Normalement, les aliments sont la plus grande source d'exposition à l'arsenic. La plupart de l'arsenic absorbé dans la circulation sanguine prend une forme relativement non toxique et est libérée dans l'urine. Certaines études démontrent que l'exposition à long terme à arsenic inorganique peut augmenter les risques de certains cancers.

Un profil détaillé de l'arsenic et de ses effets sur la santé humaine est disponible dans une annexe détaillée dans le Volume II de l'Étude des sols sudburois: Évaluation du risque à la santé humaine. Les fiches signalétiques sont aussi disponibles sur le site Web du MEO <http://www.ene.gov.on.ca/cons/3792e.htm>

#### **Cobalt**

Les aliments et l'eau potable sont les sources d'exposition historiques au cobalt. Le cobalt est essentiel dans la production de vitamine B12. De ce fait, le cobalt est nécessaire en petites quantités pour maintenir une santé saine. Cependant, l'exposition à des niveaux très élevés de cobalt peut causer des effets cardiaques et pulmonaires ainsi que l'irritation cutanée. Basé sur les études animales, le cobalt a le potentiel de causer le cancer mais ceci n'a jamais été prouvé chez les êtres humains.

Un profil détaillé du cobalt et de ses effets sur la santé humaine est disponible dans une annexe détaillée dans le Volume II de l'Étude des sols sudburois: Évaluation du risque à la santé humaine. Les fiches signalétiques sont aussi disponibles sur le site Web du MEO <http://www.ene.gov.on.ca/cons/3793e.htm>

#### **Cuivre**

L'eau potable peut contenir du cuivre si l'eau est acide et circule dans les tuyaux en cuivre et les raccords en laiton. Le contact cutané avec le cuivre ou le matériel comprenant du cuivre est aussi une source d'exposition. Une petite quantité de cuivre est essentielle

---

*Dépasser les paramètres sur la qualité des sols du MEO identifie le fait qu'il faut faire plus d'études à l'aide d'une évaluation des risques.*



à une santé saine. Cependant, l'exposition à des niveaux très élevés de cuivre peut endommager le foie et les reins.

Un profil détaillé du cuivre et de ses effets sur la santé humaine est disponible dans une annexe détaillée dans le Volume II de l'Étude des sols sudburois: Évaluation du risque à la santé humaine. Les fiches signalétiques sont aussi disponibles sur le site Web du MEO <http://www.ene.gov.on.ca/cons/4141e/htm>

### **Plomb**

En plus des activités industrielles, les sources de plomb dans l'environnement peuvent inclure la vieille plomberie, l'essence au plomb, les peintures à base de plomb, les stores à ressorts pour les fenêtres, les jouets, les piles et d'autres produits domestiques. La cible principale liée à la toxicité du plomb est le système nerveux. Les enfants sont plus susceptibles aux effets liés à l'exposition au plomb que les adultes. Les enfants exposés au plomb peuvent souffrir d'effets au système nerveux comme une diminution de coordination musculaire et de développement intellectuel. Certains des effets sur la santé liés au plomb ont été retrouvés à des niveaux observés dans plusieurs régions urbaines plus anciennes.

Un profil détaillé du plomb et de ses effets sur la santé humaine est disponible dans une annexe détaillée dans le Volume II de l'Étude des sols sudburois: Évaluation du risque à la santé.

### **Nickel**

Au niveau historique, les aliments sont une source principale d'exposition au nickel. Le contact cutané avec le sol, l'eau et les métaux contenant du nickel (comme l'argent et les bijoux) est aussi une source d'exposition. La plupart des gens ne sont pas sensibles aux niveaux typiques de nickel qui se trouvent dans l'environnement. Cependant, certains individus peuvent devenir sensibles au nickel après de longues périodes de contact constant avec les objets (normalement les bijoux) qui ont du nickel. L'effet le plus commun de ce contact constant est une éruption cutanée. Les effets potentiels du nickel sur la santé du nickel diffèrent selon la voie d'exposition (inhalation, ingestion ou absorption cutanée). Historiquement, certains ouvriers qui ont inhalé de hauts niveaux de nickel pendant une longue durée ont développé des inflammations pulmonaires, la fibrose et des cancers respiratoires. Dans tous ces cas, les effets ont été observés suite à des expositions de nickel bien supérieures à ce qui se trouve normalement dans l'environnement.

Un profil détaillé du nickel et de ses effets sur la santé humaine est disponible dans une annexe détaillée dans le Volume II de l'Étude des sols sudburois: Évaluation du risque à la santé. Les fiches signalétiques sont aussi disponibles sur le site Web du MEO <http://www.ene.gov.on.ca/cons/4017e.htm>

### **Sélénium**

La source la plus importante d'exposition historique au sélénium est la nourriture, suivie de l'eau potable. Une petite quantité de sélénium est essentielle à une santé saine. Cependant, des niveaux d'exposition élevés au sélénium peuvent causer la perte de cheveux, des ongles fragiles et des effets cardiaques, pulmonaires et au système

nerveux. Les expositions au sélénium qui pourraient causer ces effets sont supérieures à ce qui est retrouvé dans l'environnement.

Un profil détaillé du sélénium et de ses effets sur la santé humaine est disponible dans une annexe détaillée dans le Volume II de l'Étude des sols sudburois: Évaluation du risque à la santé.

### 3.1.5 Groupes de récepteurs humains dans les communautés d'intérêts

Les risques résultant des expositions aux PCP peuvent différer selon les caractéristiques physiques et le comportement général du récepteur évalué. Plusieurs caractéristiques influencent l'exposition, y compris le poids corporel, le rythme de la respiration, le niveau de consommation d'aliments et d'eau potable, la durée de temps en plein air, etc. Ces facteurs diffèrent selon l'étape de la vie (l'âge) du récepteur. Par exemple, les petits enfants ont une tendance à avoir un contact plus direct avec le sol et la poussière à cause des caractéristiques comportementales comme marcher à quatre pattes et jouer par terre et leur tendance à tout mettre dans la bouche. Les expositions aux PCP potentiellement plus élevées, en combinaison à la taille du petit corps, ont une tendance à aboutir dans les petits enfants récepteurs qui représentent l'étape de la vie la plus exposée dans les évaluations des risques à la santé humaine.

À l'exclusion des différences de cette étape de la vie, les gens habitant dans la même région peuvent être soumis à différents niveaux d'exposition aux PCP basé sur les différences dans les styles de vie et les activités. Par exemple, les pêcheurs, chasseurs, et résidents des Premières nations ont une tendance à consommer plus de poissons et viandes de la région par rapport aux autres membres communautaires. De ce fait, si les poissons et les viandes de la région ont des niveaux de PCP plus élevés que ceux qui sont à l'extérieur de la région d'étude, ces groupes pourraient être exposés à des niveaux plus élevés de PCP. Pour inclure cette catégorie de personnes, les risques aux pêcheurs, chasseurs et résidents des Premières nations habitant dans chaque communauté d'intérêts ont été évalués en utilisant des niveaux plus élevés de consommation de poissons et de viandes de la région.

En plus de l'évaluation des risques pour les résidents dans les cinq communautés d'intérêt, un *Résident typique de l'Ontario* a également été évalué pour des fins de comparaison. Dans ce cas, l'information scientifique et de réglementation disponible a été utilisée pour évaluer les risques historiques des résidents ontariens qui vivent à l'extérieur de la région d'étude.

### 3.1.6 Itinéraires et voies d'exposition

Malgré le fait que le déclencheur initial pour effectuer l'ÉRSR était les niveaux élevés de PCP dans le sol, tous les itinéraires et sources d'exposition ont été considérés pour évaluer les risques aux résidents de la région. Il y a trois itinéraires principaux pour entrer en contact avec les produits chimiques:

- Inhalation (respiration);
- Ingestion (avaler); et
- Cutanée (contact avec la peau).

---

*Les fruits de mer ont des quantités importantes d'arsenic, mais la plupart ont une composition relativement non toxique (arsénobétaïne).*



À partir des trois itinéraires principaux d'exposition, plusieurs sources d'expositions aux PCP ont été évaluées dans l'ÉRSH dans la région de Sudbury. Les différentes combinaisons d'itinéraires et de sources d'exposition forment les *itinéraires d'exposition* aux PCP par l'être humain. Ceux-ci sont illustrés à la figure 3-2.

Cinq différentes étapes de la vie ont été considérées dans l'ÉRSH dans la région de Sudbury :

- Nourrisson (0 à <6 mois);
- Petit enfant (6 mois à <5 ans);
- Enfant (5 à <12 ans);
- Adolescent (12 à 20 ans); et,
- Adulte (>20 ans).



Figure 3-2: Itinéraires d'exposition évalués dans l'ÉRSH

### 3.1.7 Insuffisance d'informations

Un des résultats de l'Étude des sols de 2001 était que le Groupe SARA avait accès à une vaste série de données sur les niveaux de PCP dans le sol de la région d'étude. Cependant, il n'y avait pas suffisamment d'informations sur les concentrations des PCP dans d'autres milieux comme les aliments de la région, l'eau potable et l'air. Cette lacune a été identifiée en tant qu'insuffisance d'informations qui devait être retrouvées pour effectuer des prédictions de risques les plus précises possibles. Spécifiquement, le Groupe SARA a recommandé que plus d'information sur les niveaux de PCP soit recueillie dans:

- l'air atmosphérique;
- les fruits et les légumes cultivés dans la région;
- les champignons et les bleuets sauvages;
- les poissons de la région;
- la poussière intérieure; et
- l'eau potable des puits privés et des lacs régionaux.

De plus, de l'information à été recueillie sur les différentes compositions chimiques des métaux (spéciation) dans la région et sur la quantité qui pourrait s'infiltrer dans la circulation sanguine pour causer des effets néfastes (*bio-accessibilité*).

### 3.2 Phase 2: Échantillonnages et sondages spécifiques à Sudbury

Des programmes importants de sondages et d'échantillonnages ont été entrepris entre 2003 et 2005 pour rassembler de l'information sur des données spécifiques à Sudbury requise pour compléter l'ÉRSH. Le rassemblement de cette information était nécessaire pour assurer des prédictions de risques finales les plus précises possibles. Les sections suivantes donnent un aperçu des programmes de sondages et d'échantillonnages qui ont été entrepris pour l'ÉRSH.

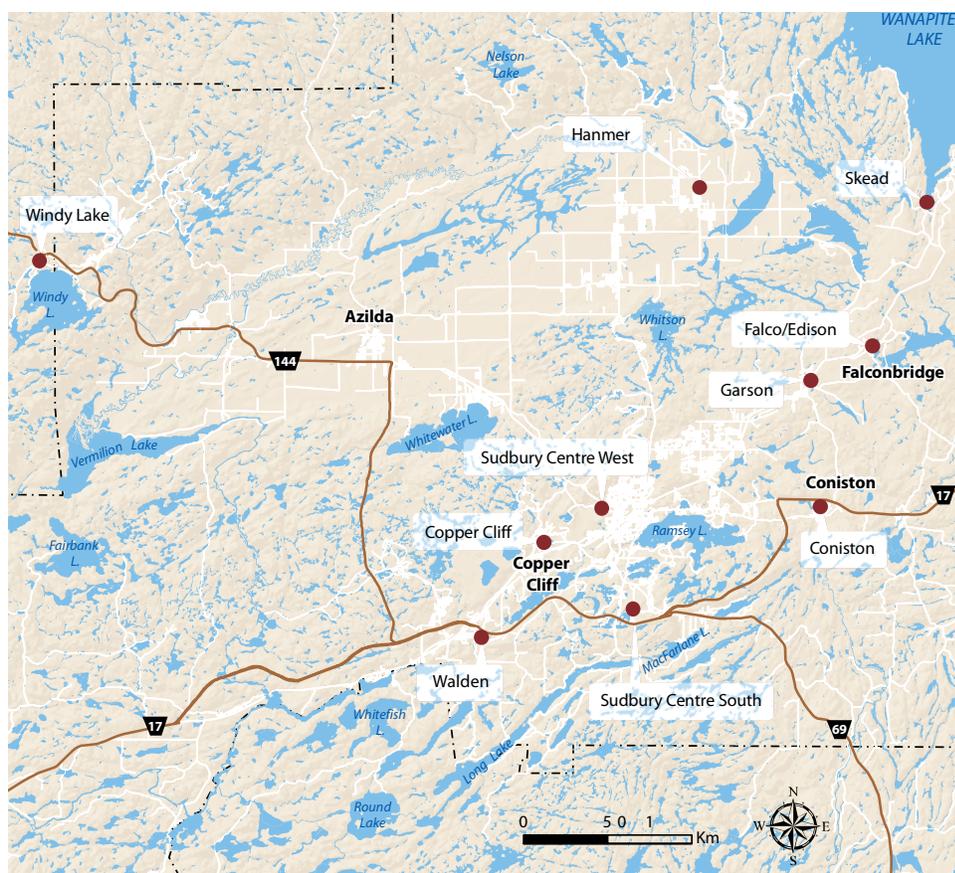


Figure 3-3: Sites de contrôle de la qualité de l'air

#### 3.2.1 Programme de surveillance de l'air

Les métaux sont émis des fonderies et des raffineries en tant que petites particules qui sont ensuite transportées dans des courants d'air. Ce sont ces particules – ou *matière particulaire (MP)* – qui doivent être rassemblées et analysées afin de mesurer les niveaux

Résumé du Volume II:

Évaluation du

risque à la santé

humaine

Un total de 1 200 échantillons d'air provenant de 10 endroits (Figure 3-3) a été rassemble dans la région d'étude pendant une période d'un an (octobre, 2003 à septembre, 2004).

L'information sur la consommation de poissons, viandes et légumes de la région a été rassemblée à l'aide d'entrevues téléphoniques et personnelles à 497 résidences (un total de 1 444 individus) dans la région d'étude.



de PCP dans l'air. La matière particulaire filtrée de l'air et les échantillons ont été analysés pour plusieurs métaux, y compris chaque PCP. Différentes tailles de particules ont été analysées séparément pour les métaux, car la taille de la particule détermine la distance du voyage dans les voies respiratoires et les poumons.

### 3.2.2 Sondage sur la consommation alimentaire

Un sondage sur la consommation alimentaire a été effectué pour rassembler de l'information détaillée sur les types et les montants d'aliments locaux consommés par les résidents de Sudbury. En plus de la population générale des résidents, cette information a également été rassemblée pour des *sous-populations* plus petites qui pourraient avoir un plus haut niveau d'exposition aux PCP en raison de la consommation élevée d'aliments de la région (comme les peuples des Premières nations, les chasseurs, les pêcheurs et les jardiniers).

Les résultats de cette étude ont été utilisés en combinaison avec les données des sondages nationaux plus étendus (comme Santé Canada, 2006) pour déterminer la quantité totale de consommation alimentaire provenant des sources locales. Ces taux de consommation d'aliments locaux ont été utilisés dans l'ÉRSR pour calculer les doses élevées des PCP provenant des aliments dans la région ou des supermarchés.

### 3.2.3 Sondage sur les légumes du jardin

Le sondage sur les légumes du jardin a été effectué entre les mois de mai et octobre 2003 afin de déterminer la portée des niveaux de PCP dans les fruits et les légumes cultivés dans la région. Des légumes qui poussent dans le sol (comme les pommes de terre et les carottes), des légumes qui poussent au-dessus du sol (comme la laitue et les tomates) ainsi que des champignons et des baies sauvages ont été cueillis pour faire l'analyse.

### 3.2.4 Sondage sur les poissons et le bétail

Des sondages sur les poissons et le bétail ont été effectués pour calculer les doses de PCP provenant de la consommation de poissons des lacs régionaux et du bétail élevé localement. Un montant total de 145 poissons (perche et doré jaune) a été attrapé de huit lacs dans la région d'étude. Des échantillons ont également été pris de 10 bœufs élevés dans la région d'étude pour la consommation privée. Les résultats de ces deux sondages ainsi que l'information du sondage sur la consommation alimentaire ont été utilisés pour estimer les doses de PCP dans le bétail et les poissons de la région.

### 3.2.5 Sondage sur l'eau potable

La plupart des maisons dans la région d'étude reçoivent leur eau de l'approvisionnement en eau des villes qui est régulièrement surveillé pour une variété de métaux, y compris les PCP. De ce fait, les expositions aux PCP provenant de l'approvisionnement en eau des villes pouvaient être estimées selon les données existantes. Cependant, les niveaux

---

*Des échantillons de poussière provenant de 91 maisons ont été analysés dans cinq communautés d'intérêts et huit écoles du conseil scolaire de la région Rainbow*

---

*Les résidents de Falconbridge ne sont pas plus à risque d'effets sur la santé causés par l'arsenic que d'autres résidents de la province.*

de PCP dans les puits privés et les approvisionnements d'eau de surface sont inconnus. Ainsi, l'eau potable a été échantillonnée dans 94 maisons avec les services d'eau privés, y compris 76 puits et 18 sources d'eaux lacustres.

Résumé du Volume II:

Évaluation du

risque à la santé

humaine

### 3.2.6 Sondage sur la poussière intérieure

La poussière intérieure est un itinéraire d'exposition important, surtout pour les petits enfants qui passent assez de temps à quatre pattes sur les planchers et les tapis. L'objectif du sondage sur la poussière intérieure était de mesurer les niveaux de PCP qui se trouvent dans la poussière des écoles et des maisons de la région. Des échantillons de sols ont également été pris autour des bâtiments pour voir s'il y avait une relation entre les niveaux de PCP dans la poussière intérieure et dans les sols extérieurs. Les résultats du sondage sur la poussière intérieure ont été utilisés dans l'ÉRSR pour déterminer les doses de PCP dans la poussière intérieure absorbées par ingestion et par absorption cutanée.

### 3.2.7 Étude sur l'exposition à l'arsenic à Falconbridge

L'objectif de l'étude sur l'exposition à l'arsenic était d'aborder les inquiétudes sur la santé de la communauté par rapport aux niveaux élevés d'arsenic dans le sol de certaines propriétés résidentielles à Falconbridge. Cette étude a été financée par Xstrata Nickel et effectuée séparément par le groupe d'Étude des sols sudburois. Cependant, les résultats ont été considérés dans la valeur probante de la preuve pour caractériser les risques d'arsenic dans l'ÉRSR.

L'étude a été conçue pour répondre à deux questions:

1. Est-ce que les résidents de Falconbridge ont des niveaux d'arsenic plus élevés dans leurs corps que les gens qui habitent dans une région semblable ayant des niveaux plus bas d'arsenic dans le sol?
2. Est-ce que les niveaux d'arsenic des résidents de Falconbridge sont associés aux risques à la santé humaine?

L'exposition à l'arsenic peut être évaluée en mesurant les niveaux d'arsenic dans l'urine. Plus de 700 résidents de Falconbridge et de Hanmer (la communauté par comparaison) ont donné des échantillons d'urine. De plus, ils ont fourni de l'information sur leur style de vie et leurs comportements qui pourraient avoir un effet sur le niveau d'exposition à l'arsenic. L'étude sur l'arsenic a démontré que les résidents de Falconbridge n'avaient pas des niveaux d'arsenic urinaire plus élevés que la communauté par comparaison en dépit des niveaux d'arsenic plus élevés dans le sol. Ces résultats indiquent que les risques à la santé causés par l'arsenic ne diffèrent pas entre les résidents de Falconbridge et ceux de Hanmer ou des résidents typiques de l'Ontario.

### 3.2.8 Études sur la bio-accessibilité

Le terme *bio-accessibilité* désigne la portion du montant total de produits chimiques qui est disponible pour l'absorption dans la circulation sanguine. Le fait qu'un PCP peut être



*L'évaluation détaillée  
a examiné plus de  
200 combinaisons  
d'expositions et  
de récepteurs.*

absorbé dans la circulation sanguine dépend de sa composition chimique. Une fois que le PCP est dans la circulation sanguine, il peut circuler dans d'autres parties du corps et causer des effets biologiques potentiels.

Il est important de considérer la bio-accessibilité dans l'ÉRSH dans la région de Sudbury parce que chacun des PCP qui se trouvent dans les sols et les particules de poussière peuvent se trouver dans une variété de différentes compositions chimiques. Certaines de ses compositions peuvent être absorbées dans la circulation sanguine, mais pas toutes. Dans cette étude, des analyses de laboratoire de sols et de particules de poussière ont été effectuées pour déterminer les niveaux de PCP disponibles à l'exposition humaine.

### **3.2.9 Études sur la spéciation**

Les métaux ont des différentes compositions dans l'environnement. La *spéciation* est le processus qui détermine les proportions de compositions chimiques actuelles d'un métal dans un échantillon. Il est essentiel d'établir la *spéciation* des métaux dans les échantillons car la composition chimique peut avoir un effet sur la biodisponibilité et la toxicité relative du métal. Par exemple, deux compositions de nickel se retrouvent dans l'air – l'oxyde de nickel et le sous-sulfure de nickel – qui sont associées aux cancers respiratoires mais ils n'ont pas les mêmes niveaux de puissance. Il est donc important de déterminer combien de compositions différentes sont présentes dans l'air au moment de l'évaluation des risques de cancer liés au nickel.

Des études sur la spéciation ont également été utilisées pour déterminer si certaines espèces de métaux provenaient des émissions minières. Ces études ont été effectuées parce que les métaux provenant de différentes sources sont présents dans l'environnement sous différentes caractéristiques qui reflètent leurs sources.

Tous les sondages, programmes d'échantillonnages et études effectués pour l'ÉRSH ont donné une abondance d'information détaillée spécifique à Sudbury. L'inclusion de ces données dans l'ÉRSH a amélioré la précision et le niveau de confiance dans les prédictions des risques à la santé des résidents de la région d'étude.

## **3.3 Phase 3: Évaluation détaillée**

La troisième et dernière phase de l'ÉRSH implique la combinaison de toute l'information rassemblée dans les dernières deux phases pour prédire les risques à la santé aux résidents dans la région d'étude à cause de l'exposition aux PCP. L'ÉRSH a évalué les risques à la santé humaine pour:

- toutes les compositions des produits chimiques préoccupants (arsenic, cobalt, cuivre, plomb, nickel et sélénium);
- trois itinéraires d'exposition (orale, cutanée, inhalation);
- plusieurs sources d'exposition (sol, poussière, air, eau potable, diète);
- les effets sur la santé cancérigènes et non cancérigènes sur la santé;
- deux niveaux d'exposition (moyenne à maximale);

- deux sexes (mâles et femelles);
- cinq étapes de la vie (nourrisson, petit enfant, enfant, adolescent, adulte) et toutes les durées de vie;
- deux groupes (population générale dans la région d'étude, ainsi que les sous-populations de chasseurs/pêcheurs/Premières nations), dans chacune des cinq communautés d'intérêts;
- cinq communautés d'intérêts (Coniston, Copper Cliff, Falconbridge, centre de Sudbury et Hanmer).

Les trois composantes de l'évaluation détaillée – évaluation de l'exposition, évaluation des risques et caractérisation des risques – sont décrites dans les sections suivantes.

### 3.3.1 Évaluation de l'exposition

L'évaluation de l'exposition utilise toute l'information rassemblée disponible sur les gens et les niveaux des PCP pour estimer la dose totale de chaque PCP reçue par chaque type de récepteur (nourrisson, petit enfant, enfant, adolescent et adulte mâle et femelle).

Les expositions provenant de chaque source potentielle (sol, eau, air, aliments) et chaque itinéraire potentiel ont été calculés pour chaque itinéraire d'exposition (avaler, inhaler et absorption cutanée) afin de déterminer la dose de chaque PCP reçue par chaque type de récepteur. Les itinéraires d'exposition évalués dans l'ÉRSR dans la région de Sudbury sont illustrés dans la figure 3-4, avec la source d'information utilisée pour évaluer chaque itinéraire.

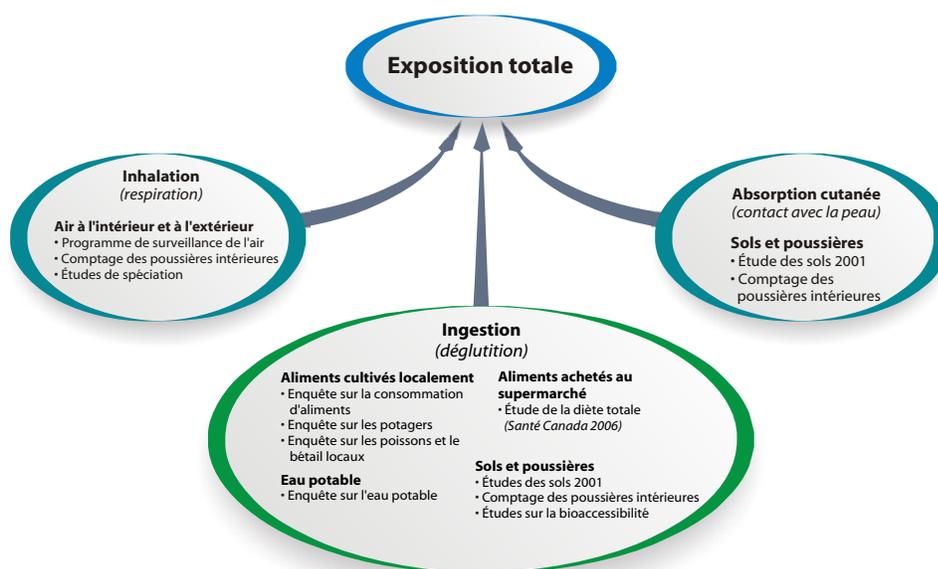


Figure 3-4: Itinéraires d'exposition évalués et données spécifiques à Sudbury utilisées dans l'ÉRSR

*Les expositions actuelles de PCP sont inférieures au montant total de PCP mesurées dans le sol et la poussière, car toutes les composantes ne peuvent pas être absorbées dans la circulation sanguine.*



---

*L'ÉRSH dans la région de Sudbury est l'une des plus grandes et approfondies de son genre en Amérique du Nord*

---

*L'utilisation des données spécifiques à Sudbury est essentielle à cette étape pour effectuer des calculs les plus précis possibles sur les doses.*

Les caractéristiques comportementales et physiques des différents groupes de récepteurs ont un effet direct sur leur niveau d'exposition aux PCP. Les études étendues de la population provenant de la littérature donnent des portées de valeurs bien définies pour chacune de ces caractéristiques (comme le poids corporel, le rythme de la respiration, la région de surface cutanée, les taux de consommation alimentaire, etc.) pour chaque étape de la vie (nourrisson, petit enfant, enfant, adolescent, adulte) évaluée dans l'ÉRSH. La plupart de ces renseignements ont été rassemblés sous forme de réponses aux sondages et d'autres questionnaires semblables et sont disponibles auprès des sources gouvernementales, y compris Santé Canada et l'AEUPE.

Cette information ainsi que des données spécifiques à Sudbury qui comprennent les niveaux de PCP dans l'air, les aliments, l'eau et le sol ont été utilisées lors de l'évaluation de l'exposition pour faire une estimation des doses pour chaque étape de la vie du récepteur dans chaque communauté d'intérêts. La *dose moyenne* et la *dose maximale* ont été calculées pour chaque groupe de récepteurs et pour chaque PCP dans la communauté d'intérêts. Les doses moyennes ont été calculées pour faire une estimation des expositions typiques aux PCP dans la population générale. Les doses maximales ont été calculées pour représenter le *pire des cas* qui garantit que l'ÉRSH représente les groupes de récepteurs qui pourraient être plus exposés aux PCP que la population générale en raison des patrons comportementaux spécifiques.

En ce qui a trait aux effets non cancérigènes, le petit enfant d'âge préscolaire (entre six mois et cinq ans) est typiquement le groupe récepteur avec le plus haut potentiel d'exposition aux PCP. La raison est liée à la petite taille corporelle du petit enfant et aux comportements typiques des petits enfants (jouer par terre, les activités de main à bouche, etc.) qui causent des plus hauts niveaux d'exposition aux PCP.

### **3.3.2 Évaluation des dangers**

Le terme *toxicité fait référence* à la capacité d'un produit chimique de causer des effets néfastes temporaires ou permanents à une partie du corps humain. La toxicité d'un produit chimique dépend de plusieurs facteurs, y compris les propriétés du produit chimique, la *dose reçue* et la durée de l'exposition. Pour certains produits chimiques, il y a une dose *limite* ou le niveau permmissible le plus élevé. Toute dose qui se trouve à – ou au-dessous de – cette limite ne devrait pas causer d'effets néfastes à la santé. Ceci inclut aussi les produits chimiques qui ne causent pas de cancer ou d'effet *non cancérigènes*. Les doses permmissibles pour ces produits chimiques sont établies par les agences de réglementations comme Santé Canada, l'AEUPE et le MEO et sont basées sur les études toxicologiques. Normalement, les doses permmissibles sont déclarées en tant que *quantité de produits chimiques par unité de poids corporel par unité de temps* où une personne pourrait être exposée tous les jours de sa vie sans causer d'effets néfastes à la santé. Par exemple, une dose permmissible orale (ingestion/avalé) de nickel utilisée dans l'étude était de 20 microgrammes par kilogramme de poids corporel par jour.

Selon les suppositions dans l'ÉRSH, il y a des produits chimiques qui ont des risques, peu importe les niveaux d'exposition. Ceci est une supposition de précaution qui est généralement utilisée pour les produits chimiques afin de déterminer une cause de cancer ou autrement dit, des *cancérigènes*. En ce qui concerne les cancérigènes,

l'exposition totale au cours d'une durée de vie est calculée en utilisant un *récepteur de durée de vie*, qui représente une combinaison de toutes les étapes de la vie (nourrisson, petit enfant, enfant, adolescent et adulte). Ceci considère le fait que le développement de cancer est un processus à long terme qui provient généralement des expositions aux cancérigènes pendant de longues durées. L'exposition calculée pour le récepteur de durée de vie s'appelle aussi la *Dose moyenne quotidienne au cours d'une vie*.

La puissance – ou la puissance pour causer le cancer – d'un cancérigène est représentée par son *facteur de pente du cancer*. Ces valeurs ont été établies par les agences de réglementation comme Santé Canada et l'AEUPE basées sur les études axées spécialement sur le cancer. Les facteurs de pente du cancer sont utilisés avec les estimations sur l'exposition moyenne au cours d'une durée de vie pour que les cancérigènes estiment les risques de cancer.

Pendant l'Évaluation des dangers, des profils toxicologiques ont été préparés pour chaque PCP en utilisant des révisions détaillées complétées par les agences de réglementation, les bases de données toxicologiques et les documents scientifiques les plus actualisés.

### 3.3.3 Caractérisation des risques

La composante sur la caractérisation des risques combine l'évaluation de l'exposition (dose calculée) et l'évaluation du danger (dose permmissible) pour estimer les risques. Le processus est différent pour les cancérigènes et les non cancérigènes. Certains produits chimiques peuvent causer le cancer et d'autres effets sur la santé selon l'itinéraire d'exposition. Tous les PCP identifiés dans l'ÉRSR dans la région de Sudbury ont été évalués pour leur potentiel de causer des effets non cancéreux sur la santé. Puisque certaines compositions des PCP – l'arsenic, le cobalt et le nickel – ont le potentiel de causer le cancer, ces trois PCP ont aussi été évalués en tant que cancérigènes.

#### **Non cancérigène**

Pour les non cancérigènes, les risques sont calculés en comparant la dose calculée d'un produit chimique (où la population a été exposée) à la dose permmissible pour ce produit chimique. Cette comparaison équivaut au *Quotient de danger* suivant:

$$\text{Hazard Quotient} = \frac{\text{Dose calculée}}{\text{Dose permmissible}}$$

Lorsque la dose calculée des sources d'exposition est inférieure ou équivalente à la dose permmissible (Quotient de danger  $\leq 1$ ), les effets néfastes à la santé ne sont pas prévus. Les risques peuvent être considérés insignifiants ou *négligeables* et ne demandent pas d'autres études. Lorsque la dose calculée excède la dose permmissible (Quotient de danger  $> 1$ ), le risque d'effets néfastes à la santé ne peut pas être exclu et devrait être étudié davantage.

---

*Les doses permmissibles et les facteurs de la pente cancérigène ont été sélectionnés à partir des publications des agences de réglementation de bonne réputation, telles que Santé Canada, le MEO et l'AEUPE.*



### **Cancérogène**

Puisque la supposition conservatrice est que n'importe quel niveau d'exposition à des cancérogènes est associé à un certain niveau de risques dans l'ÉRSR, un niveau de risque tolérable ou acceptable doit être établi pour ces composantes. Les risques acceptables sont établis par les agents de réglementation sous forme de Risque croissant de cancer au cours d'une durée de vie. Le niveau de risque croissant de cancer acceptable diffère selon l'agence de réglementation. Par exemple, le niveau de risque croissant de cancer au cours d'une durée de vie acceptable pour Santé Canada est de un sur cent mille personnes (1 sur 100 000), alors que le MEO a établi un niveau de risque croissant de cancer au cours d'une durée de vie acceptable d'un sur un million de personnes (1 sur 1 000 000). Indépendamment de la juridiction, les agents de réglementation établissent des paramètres croissants de cancer au cours d'une durée de vie acceptables à des niveaux de risques considérés négligeables.

En réalité, il est difficile de séparer les risques croissants du risque *total*. Le risque total de cancer est calculé en ajoutant toutes les expositions à un produit chimique spécifique, y compris les expositions historiques. Pour les cancérogènes, le risque est calculé en multipliant la *dose moyenne quotidienne au cours d'une durée de vie* estimée pour toutes les étapes de la vie par (le récepteur au cours de la vie) le *facteur de pente du cancer* pour obtenir le risque croissant de cancer au cours d'une durée de vie:

$$\text{Risque croissant de cancer au cours d'une durée de vie} =$$

$$\text{Dose moyenne quotidienne au cours d'une durée de vie} \times \text{Le facteur de pente du cancer}$$

Un risque croissant de cancer au cours d'une durée de vie inférieur au niveau acceptable prescrit indique un risque de cancer négligeable qui n'exige plus d'études. Un risque croissant de cancer au cours d'une durée de vie supérieur au niveau acceptable indique qu'il faut faire des études supplémentaires.

## 4. Résultats et discussions

### 4.1 Notes importantes

Tel que décrit antérieurement, l'ÉRSR est un processus conventionnel car les modèles et les suppositions utilisés pour calculer les prédictions de risques ont une tendance à surestimer les risques pour protéger la santé du public. Le Groupe SARA a donné un exemple de cette approche prudente en utilisant le groupe de récepteurs humains avec le potentiel d'exposition le plus élevé (de ce fait, le risque le plus élevé) pour évaluer les risques à toute la population. Généralement, le groupe récepteur avec l'exposition la plus élevée aux métaux dans le sol est le petit enfant, à cause du bas poids corporel et des patrons de comportement. En utilisant le petit enfant et les récepteurs au cours d'une durée de vie pour évaluer les risques à toute la population, il y a la création d'une nouvelle couche de sécurité pour les prédictions de risques. Dans les cas où les risques prédits pour les petits enfants ou les récepteurs au cours de la vie, les risques actuels ne peuvent pas être exclus et des recherches supplémentaires peuvent être requises. Encore une fois, ceci est le résultat des suppositions et des modèles de protection utilisés dans l'ÉRSR et l'utilisation des récepteurs les plus sensibles pour représenter les risques sur la population entière. Dans ces situations, il faut considérer l'information supplémentaire dans une approche de valeur probante de la preuve (consulter la section 2.6) pour valider les résultats des calculs de risques.

Aucunes différences significatives n'ont été observées entre les prédictions de risques calculées pour la population générale et les sous-populations de chasseurs/pêcheurs/ Premières nations. Ces résultats indiquent que la consommation d'aliments chassés ou pêchés constitue une augmentation négligeable du niveau d'exposition aux PCP. De ce fait, les résultats présentés sont parallèles à ceux de la population générale dans chaque communauté d'intérêts.

Pour tous les effets sur santé, les risques basés sur l'exposition moyenne et maximale aux PCP ont été calculés. Ceci a été effectué pour assurer que les expositions et les risques soient calculés pour la somme totale de la population générale (moyenne) et pour le groupe de récepteurs qui pourrait être exposé à des PCP à des niveaux supérieurs à la moyenne (maximale). Dans les cas où les risques ne peuvent pas être exclus, des recherches supplémentaires ont été effectuées en utilisant une approche de valeur probante de la preuve.

### 4.2 Résultats selon le PCP et les communautés d'intérêts

Les prédictions de risques pour les expositions orales/cutanées à chaque PCP sont présentés au tableau 4-1. Les prédictions de risques pour l'exposition par inhalation sont illustrées au tableau 4-2. Ces prédictions sont expliquées en détail dans les sections suivantes. Les prédictions de risques calculées pour les résidents typiques ontariens habitant à l'extérieur de la région d'étude sont aussi fournies pour fins de comparaison.

---

*Le risque de cancer qui augmente au cours d'une durée de vie désigne la probabilité qu'une personne dans une population spécifique développera le cancer au cours d'une vie de 70 ans, bien au-delà de l'incidence prévue de cancer, à la suite d'une exposition à un cancérigène provenant d'une source spécifique.*



Il faut constater que le niveau de sévérité des effets sur la santé en raison de l'exposition aux PCP dépend souvent de l'itinéraire d'exposition (inhalation, ingestion ou absorption cutanée). De ce fait, les risques ont été calculés et présentés en considérant tous les itinéraires d'exposition.

Les résultats résumés au tableau 4-1 démontrent qu'un risque faible ou *négligeable est prédit* pour la plupart des combinaisons de PCP dans les communautés d'intérêts. Ceci inclut le plomb dans des concentrations moyennes dans le sol. Cependant, lorsque des concentrations maximales dans le sol sont utilisées pour les conditions d'exposition, le plomb a été identifié comme une inquiétude pour les petits enfants dans certaines régions parmi quatre des communautés. Ce problème est traité plus précisément à la section 4.2.4.

**Tableau 4-1: Résumé des risques à la santé selon l'exposition orale/cutanée**

Communauté d'intérêts	Absorption orale et cutanée					
	Arsenic	Plomb	Cobalt	Cuivre	Nickel	Sélénium
Copper Cliff	○	●	○	○	○	○
Coniston	○	●	○	○	○	○
Falconbridge	○	●	○	○	○	○
Sudbury Centre	○	●	○	○	○	○
Hanmer	○	○	○	○	○	○
Ontario typique	○	○	○	○	○	○

○ Risque négligeable – inutile d'effectuer des recherches supplémentaires

● Risque potentiel – Une gestion de risques peut être requise dans des régions localisées

Les risques à la santé pour le résident typique ontarien étaient basés sur les concentrations moyennes dans le sol et non sur les niveaux maximaux dans le sol d'un quartier spécifique.

Si les risques peuvent être exclus pour les petits enfants et les récepteurs au cours de la vie, les risques pour le reste de la population peuvent aussi être exclus en toute confiance.

Des risques potentiels à la santé causés par le nickel dans l'atmosphère ont été identifiés à Copper Cliff et dans certaines régions du centre de Sudbury (tableau 4.2). Ces résultats sont expliqués en détail dans la section 4.2.5.

**Tableau 4-2: Résumé des risques pour la santé selon l'exposition par inhalation**

Communauté d'intérêts	Inhalation					
	Arsenic	Plomb	Cobalt	Cuivre	Nickel	Sélénium
Copper Cliff	○	○	○	○	●	○
Coniston	○	○	○	○	○	○
Falconbridge	○	○	○	○	○	○
Sudbury Centre	○	○	○	○	●	○
Hanmer	○	○	○	○	○	○
Ontario typique	○	○	○	○	○	○

○ Risque négligeable – ne mérite pas d'être examiné de façon plus approfondi

● Risque potentiel – Une gestion de risques peut être requise dans des régions localisées peut être nécessaire

## Évaluation du risque à la santé humaine

### 4.2.1 Arsenic

Toute la valeur probante de la preuve suggère fortement que les risques liés à l'exposition à l'arsenic ne sont pas plus élevés pour les résidents du Grand Sudbury que pour les ontariens ou les canadiens en général. Initialement, les calculs numériques dénotaient quelques risques potentiels pour les individus dans toutes les communautés d'intérêts. De ce fait, les risques reliés à l'arsenic dans la région d'étude ne pouvaient être exclus, y compris Hanmer (la communauté en comparaison) ou chez les résidents typiques ontariens à l'extérieur de la région d'étude. Ceci est en raison du fait que les faibles niveaux permisibles (valeurs de référence sur la toxicité) d'arsenic sont les niveaux recommandés par les agents de réglementation de la santé et de l'environnement. Ainsi, d'autres sources de données ont été évaluées pour mettre ces risques en perspective.

La prédiction de certains risques est représentative dans toute évaluation du risque à la santé humaine pour évaluer les expositions orales (ingestion) à l'arsenic. Ceci est parce que la source principale d'exposition à l'arsenic est dans les aliments des supermarchés (ou la part du panier de consommation). La figure 4-1 démontre qu'entre 58 - 76 % de l'exposition à l'arsenic dans la région d'étude provient des aliments des supermarchés. Il y a des portées pour chaque itinéraire d'exposition, puisque la proportion actuelle diffère d'une communauté à l'autre. Puisque les aliments des supermarchés en Ontario viennent des mêmes sources, ces expositions sont semblables pour tous les résidents de la province. De ce fait, même si les niveaux d'arsenic dans d'autres moyens d'exposition (comme dans le sol) ont été réduits à des niveaux historiques naturels, les prédictions de risques calculées ne diminueraient pas considérablement.

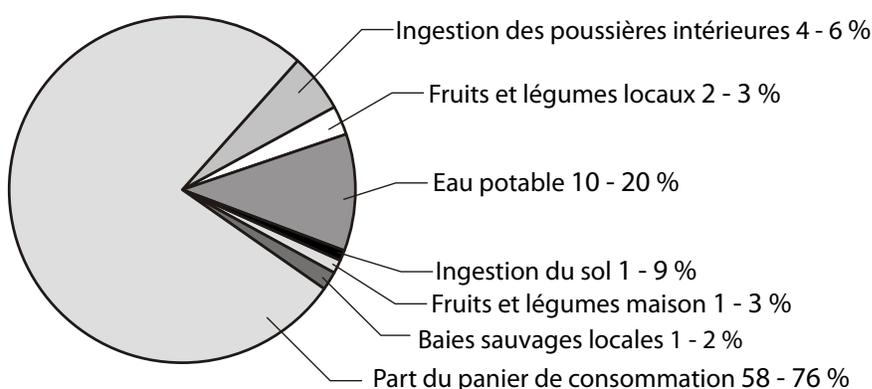


Figure 4-1: Sources d'exposition orale/cutanée à l'arsenic pour les petits enfants du centre de Sudbury.

L'étude sur l'exposition à l'arsenic à Falconbridge a donné une deuxième série de données pour évaluer les risques reliés à l'arsenic. Malgré les niveaux d'arsenic plus élevés dans le sol, le niveau d'arsenic dans l'urine des résidents de Falconbridge était très semblable

*Considérant toutes les sources de données il est clair que les résidents de la région d'étude ne sont pas plus à risque en ce qui concerne les effets sur la santé causés par l'arsenic que les autres résidents de l'Ontario ou du Canada. s.*



à celui des résidents de Hanmer, qui ont été exposés à des concentrations d'arsenic dans le sol considérablement inférieures. L'étude a indiqué que même si certaines personnes de Falconbridge ont été exposées à des concentrations plus élevées d'arsenic dans les sols, l'arsenic n'est pas absorbé dans leur corps à ce niveau plus élevé dans le sol. Ainsi, les risques actuels d'exposition à l'arsenic sont plus faibles que prévus par les calculs de risques de l'ÉRSR. Basé sur cette étude, il a été conclu que les résidents de Falconbridge n'ont pas un risque accru d'exposition à l'arsenic par rapport au reste de la population ontarienne. Ces résultats peuvent aussi s'appliquer aux résidents dans toutes les autres communautés d'intérêts dans cette ÉRSR, où les niveaux d'arsenic étaient inférieurs à ceux dans certains échantillons des sols à Falconbridge.

#### **4.2.2 Cobalt**

Les quotients de danger pour l'ingestion/absorption cutanée de cobalt étaient inférieurs à 1.0 pour tous les groupes récepteurs dans toutes les communautés d'intérêts. De ce fait, les risques sont considérés négligeables pour le cobalt dans toutes les communautés d'intérêts. Aucune nouvelle initiative n'est requise.

#### **4.2.3 Cuivre**

Les quotients de danger pour l'ingestion/absorption cutanée de cuivre étaient inférieurs à 1.0 pour tous les groupes récepteurs dans toutes les communautés d'intérêts. De ce fait, les risques sont considérées négligeables pour le cuivre dans toutes les communautés d'intérêts. Aucune nouvelle initiative n'est requise.

#### **4.2.4 Plomb**

D'après les prédictions de risques calculées ( $QD < 1,0$ ), les risques à la santé étaient négligeables pour l'exposition aux niveaux de plomb dans le sol dans toute la région d'étude. Au moment de calculer les risques en utilisant les concentrations maximales dans le sol mesurées dans chacune des communautés, les quotients de dangers (QD) pour les expositions orales/cutanées au plomb ont excédé 1,0 avec les résultats suivants:

- Copper Cliff (QD = 1,3)
- Falconbridge (QD = 1,1)
- Centre de Sudbury (QD = 1,1)
- Coniston (QD = 1,1)

Malgré le fait que le QD n'est pas beaucoup plus élevé que celui de la communauté de comparaison de Hanmer (QD = 0,9), les risques d'effets sur la santé pour les petits

enfants dans les mêmes concentrations dans le sol et la poussière ne pouvaient pas être exclus dans les propriétés où des niveaux plus élevés de plomb ont été trouvés dans le sol.

La figure 4-2 démontre la proportion relative des sources d'exposition au plomb pour les résidents dans la région d'étude.

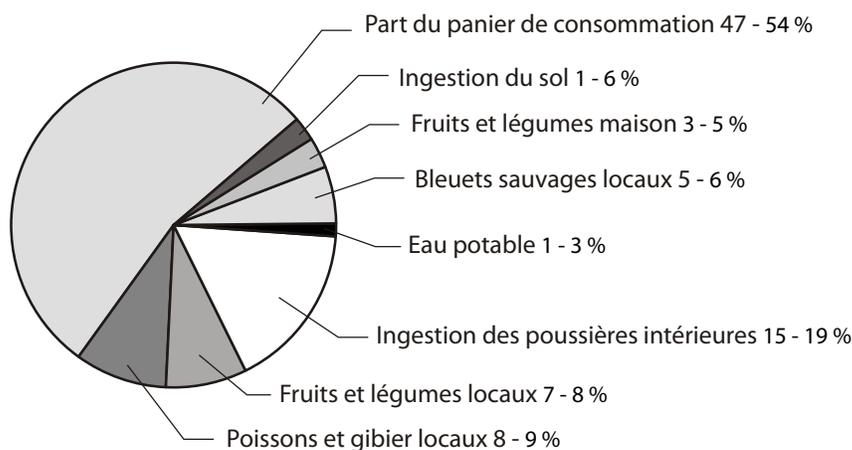


Figure 4-2: Sources d'exposition orale/cutanée au plomb pour les petits enfants au centre de Sudbury

#### 4.2.5 Nickel

Deux itinéraires d'exposition au nickel sont expliqués (oral/cutané et inhalation) dans le texte suivant pour aborder les différents résultats potentiels à la santé.

Exposition orale/cutanée: Les risques calculés sont négligeables pour les expositions orales/cutanées au nickel pour tous les groupes de récepteurs dans toutes les communautés d'intérêts (quotients de dangers inférieurs à un). Ces risques sont dans les paramètres acceptables et aucune nouvelle initiative n'est considérée nécessaire.

Exposition par inhalation: Il y a deux résultats potentiels liés à l'inhalation du nickel dans l'air pour cette évaluation: non cancérigène (inflammation respiratoire) et le cancer respiratoire. Alors que l'inflammation respiratoire était considérée comme le résultat primaire, le cancer respiratoire a également été considéré.

Aucuns risques inacceptables reliés à l'inhalation de nickel n'ont été identifiés pour les résidents de Coniston, Falconbridge, Hanmer (la communauté en comparaison) ou chez les résidents ontariens représentatifs. Ces risques sont dans les paramètres acceptables et aucune nouvelle initiative n'est considérée nécessaire.



#### ***Risques identifiés en relation avec l'inhalation de nickel:***

- Inflammation respiratoire: En utilisant des suppositions raisonnables, l'étude a calculé les risques d'inflammation respiratoire pendant des expositions au cours d'une durée de vie au nickel dans l'atmosphère dans les régions de Copper Cliff (QD = 3) et la portion occidentale du centre de Sudbury (QD = 13). Ces risques sont basés sur les niveaux de nickel mesurés aux deux postes de surveillance atmosphérique dans les alentours immédiats du complexe de Vale Inco à Copper Cliff.
- Cancer respiratoire: L'inflammation respiratoire a le potentiel de devenir un cancer respiratoire s'il y a d'autres substances. La valeur de toxicité de référence établie utilisée dans cette évaluation (Union européenne) protège le point final de l'inflammation respiratoire et correspond à l'objectif de limiter les risques de cancer excessifs au cours d'une durée de vie à un maximum de 1 sur un million. Puisque le QD pour l'inflammation respiratoire est supérieure à un, le risque de cancer respiratoire ne peut pas être exclu.

#### **4.2.6 Sélénium**

D'après la valeur probante de la preuve, les résultats indiquent que les résidents de la région d'étude ne sont pas exposés à un risque supérieur de sélénium que les résidents dans d'autres régions de la province. Tout comme l'arsenic, les doses permises de sélénium sont très faibles. De ce fait, les prédictions de risques numériques indiquent qu'il y a des risques provenant des expositions orales/cutanées au sélénium dans toutes les communautés d'intérêts, y compris Hanmer (la communauté en comparaison) et dans le scénario représentatif ontarien. Semblable à l'arsenic, les résultats de l'étude démontrent qu'il y a une source principale d'exposition au sélénium (environ 80%). De ce fait, le risque provient des aliments des supermarchés.

Puisque les aliments des supermarchés en Ontario viennent des mêmes sources, ces niveaux d'exposition sont semblables pour tous les résidents de la province. Ainsi, même si les niveaux de sélénium provenant des autres sources d'exposition (comme les sols) ont été réduits aux niveaux naturels historiques, les prédictions de risques ne peuvent pas diminuer significativement. Ces résultats indiquent que les résidents de la région d'étude ne sont pas exposés à des niveaux supérieurs de sélénium que les résidents dans d'autres régions de la province.

## 5. Résumé des résultats et contexte des risques

Les résultats finals de l'ÉRSR indiquent que les risques à la population dans la région d'étude sont négligeables pour l'arsenic, le cobalt, le cuivre et le sélénium. Cependant, il existe un besoin de prendre en considération une gestion de risques pour aborder les points suivants:

- L'exposition totale au plomb dans certaines régions localisées à Copper Cliff, Coniston, Falconbridge et au centre de Sudbury, et
- L'exposition au nickel atmosphérique à Copper Cliff et dans la partie occidentale du centre de Sudbury.

Ces deux points sont expliqués davantage dans les sections suivantes.

### 5.1 Plomb

Dans la plupart des régions du Grand Sudbury, il n'y avait aucun risque inacceptable associé au plomb dans l'environnement. De ce fait, dans la plupart des régions, aucune nouvelle initiative ou considération est requise.

Des risques minimaux ont été identifiés dans des zones très localisées à Coniston, Copper Cliff, Falconbridge et au centre de Sudbury, en raison des niveaux de plomb qui se trouvent dans certains des échantillons de sol et de poussière intérieure. Ces risques sont très inquiétants pour les jeunes enfants, qui sont les plus sensibles à l'exposition au plomb.

Il est important de noter qu'il y a plusieurs sources de plomb dans l'environnement de Sudbury. La source principale d'exposition au plomb (environ 54%) sont les aliments de supermarché, alors que les sols représentent 10% (ou moins) de l'exposition totale. Dans les maisons plus anciennes, les niveaux de plomb peuvent être élevés dans la poussière intérieure et le sol en raison de l'emploi historique de peintures à base de plomb et dans l'eau potable en raison de la lixiviation des points de soudage et des tuyaux en plomb. Ainsi, au moment de considérer les options pour réduire les risques et l'exposition au plomb, il est essentiel de considérer toutes les sources potentielles de plomb dans l'environnement.

Les niveaux de plomb détectés dans le sol et la poussière dans la région de Sudbury sont semblables aux niveaux qui se trouvent dans les communautés urbaines plus anciennes en Ontario qui n'ont pas de sources industrielles. Pour obtenir de l'information sur les méthodes de réduction d'exposition au plomb, les résidents dans la région d'étude peuvent communiquer avec le Service de santé publique de Sudbury et du district, le ministère de l'Environnement de l'Ontario et Santé Canada.

### 5.2 Nickel

L'inflammation respiratoire et le cancer respiratoire étaient à la fois considérés comme des résultats potentiels à la santé pour l'exposition au nickel par inhalation au cours d'une durée de vie. L'inflammation respiratoire était le résultat final principal (résultat de



santé) associé à l'inhalation de nickel dans cette étude et le risque est exprimé comme une valeur de QD (effets non cancérogènes). Ceci nous a aidés à identifier les risques potentiels à la santé dans les régions de Copper Cliff et la partie occidentale du centre de Sudbury.

Les preuves de cancer respiratoire associées à l'inhalation de nickel proviennent des études animales et les expositions en milieu de travail. Généralement, les expositions dans ces études sont bien plus élevées que celles normalement retrouvées dans l'environnement. La valeur du QD (non cancérogène) ne peut pas être transformée dans une estimation du risque de cancer. Cependant, la valeur de référence établie sur la toxicité utilisée dans cette évaluation (Union européenne) protège le point final de l'inflammation respiratoire et est uniforme à l'objectif de limiter l'excès de risque de cancer au cours d'une durée de vie à un maximum de 1 sur un million. Le point de repère acceptable de risque total établi par Santé Canada est de 1 sur 100 000, alors que la valeur du MEO est de 1 sur un million pour chaque source d'exposition. Puisque le QD pour l'inflammation respiratoire était supérieur à un, le risque de cancer respiratoire ne pouvait pas être exclu.

D'après l'analyse effectuée pour l'évaluation des risques et la petite population dans les communautés d'intérêts, il est peu probable d'avoir de nouveaux cancers respiratoires causé par l'exposition au nickel au cours d'une vie de 70 ans qui a été considérée dans l'évaluation des risques.

Cependant, ces résultats identifient le besoin de gérer les risques pour réduire l'exposition au nickel dans l'atmosphère dans ces régions localisées.

## 6. Conclusions

**Les conclusions principales tirées de l'évaluation détaillée des risques à la santé humaine pour la région d'étude du Grand Sudbury sont les suivantes:**

1. Basé sur les conditions actuelles de la région de Sudbury, l'étude a prédit un faible risque d'effets sur la santé des résidents de la région de Sudbury associés aux métaux dans l'environnement.
2. L'exposition à quatre des six produits chimiques préoccupants étudiés dont l'arsenic, le cuivre, le cobalt et le sélénium ne posait aucun risque inacceptable à la santé.
3. Le risque calculé pour des expositions typiques au plomb dans l'environnement de la région du Grand Sudbury respectait les paramètres acceptables pour protéger la santé humaine. Cependant, les niveaux de plomb dans certains échantillons de sol indiquent des risques potentiels à la santé des jeunes enfants dans les régions de Copper Cliff, Coniston, Falconbridge et au centre de Sudbury.
  - Les niveaux de plomb dans le sol et la poussière dans la région de Sudbury sont semblables à ceux des autres communautés urbaines en Ontario.
4. L'étude a calculé un risque minimal d'inflammation respiratoire lié aux expositions à vie (70 ans) au nickel en suspension dans l'air dans deux régions: Copper Cliff et dans la partie occidentale du centre de Sudbury.
  - L'inflammation respiratoire a été liée à la promotion de cancer respiratoire causé par d'autres agents.
  - D'après les démarches et hypothèses conservatrices utilisées dans cette évaluation des risques, il est peu probable qu'il y ait de nouveaux cancers respiratoires en raison de l'exposition au nickel sur un temps de vie de 70 ans considéré dans l'évaluation des risques.
  - Les risques pour la santé liés à l'inhalation de nickel n'ont pas été identifiés dans d'autres communautés d'intérêts.
5. Les pêcheurs, les chasseurs et le peuple des Premières nations qui consomment plus de poissons et de ressources cynégétiques de la région ne sont pas plus à risques aux effets sur la santé que la population générale.

Les résultats et les conclusions provenant de l'évaluation des risques seront utilisés pour prendre des décisions sur la gestion de risques dans la région de Sudbury.



## 7. Étapes suivantes

Par suite des résultats de l'ÉRSH, Vale Inco et Xstrata Nickel prépareront un rapport distinct sur la gestion des risques décrivant les stratégies de réduction des risques potentiels provenant du plomb dans le sol et du nickel dans l'atmosphère tels qu'identifiés dans l'ÉRSH. Ce document sera disponible au public dans les bibliothèques locales, au ministère de l'Environnement de l'Ontario et en ligne à [www.sudburysoilsstudy.com](http://www.sudburysoilsstudy.com). Les compagnies minières ont indiqué leur engagement à la communauté de Sudbury et vont poursuivre les discussions avec la Ville du Grand Sudbury, le ministère de l'Environnement de l'Ontario et le Service de santé publique de Sudbury et du district.

Après l'émission des résultats de l'ÉRSH, il y aura une période de mise en revue pour les commentaires du public. Les commentaires seront acceptés par écrit s'ils sont envoyés par la poste, par télécopieur, par courriel ou en ligne à [www.sudburysoilsstudy.com](http://www.sudburysoilsstudy.com).

Un complément d'information sur la période d'examen public et de commentaires sera transmis aux médias locaux et sera disponible sur le site Web de l'Étude des sols sudburois.

## 8. Renseignements supplémentaires

Des copies du rapport technique complet (*Volume II - Évaluation du risque à la santé humaine dans la région de Sudbury*) sont disponibles pour consultation aux bureaux du ministère de l'Environnement de l'Ontario à 199, rue Larch, Sudbury ainsi qu'aux bibliothèques publiques de Sudbury. Des copies électroniques du rapport technique complet ainsi que d'autres renseignements sur l'étude sont disponibles sur le site Web de l'Étude des sols sudburois [www.sudburysoilsstudy.com](http://www.sudburysoilsstudy.com).

## 9. Références

Calman, K.C. 1996. Cancer: science and society and the communication of risk. *BMJ* 1996; 313: 799-802.

CEM (Centre pour la surveillance environnementale). 2004. Metal Levels in the Soils of the Sudbury Smelter Footprint. Rapport préparé par le Centre pour la surveillance environnementale, Université Laurentienne, Sudbury, Ontario.

Environnement Canada. 2005. Fiche d'information – Avertissements de temps violents d'été – la sécurité en camping en Ontario. Dernière mise à jour en mai 2005. Disponible en ligne: [http://www.on.ec.gc.ca/severe-weather/camping\\_factsheet\\_e.html](http://www.on.ec.gc.ca/severe-weather/camping_factsheet_e.html)

Santé Canada. 2006. Étude de la diète totale. Bureau d'innocuité des produits chimiques – Direction générale des produits de santé et des aliments. Dernière mise à jour en juin 2006. Disponible en ligne: [http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/surveill/total-diet/index\\_e.html](http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/surveill/total-diet/index_e.html)

MEO (ministère de l'Environnement de l'Ontario). 2001. Les métaux dans les sols et la végétation de la région de Sudbury (Étude de 2001 et données historiques supplémentaires). Ministère de l'Environnement, Toronto, Ontario.

MEÉO (ministère de l'Environnement et de l'Énergie de l'Ontario). 1997. Directives pour l'emploi aux sites contaminés en Ontario. Toronto: ministère de l'Environnement de l'Ontario. Paling, J. 2003. Stratégies pour aider les patients à comprendre les risques. *BMJ* (327): 745-748.

Groupe SARA. 2007. Sudbury Soils Study Volume I : Background, Study Organization and 2001 Soil Survey. Préparée par le Groupe SARA.

Groupe SARA. 2007. Sudbury Soils Study Volume II : Human Health Risk Assessment, Part A. Préparée par le Groupe SARA.

Service de santé publique de Sudbury et du district. 2007. Un aperçu du taux de cancer dans la région du Service de santé publique de Sudbury et du district. Le Service de santé publique de Sudbury et du district. Disponible en ligne: <http://www.sdhu.com/uploads/content/listings/SnapshotCancerSDHU2007Final.pdf>



## 10. Liste des acronymes

<b>CCE</b>	Centre de contrôle environnemental de l'Université Laurentienne, Sudbury, Ontario
<b>PCP</b>	Produit(s) chimique(s) préoccupant(s)
<b>SCC</b>	Sous-comité sur les communications
<b>ÉRE</b>	Évaluation des risques écologiques
<b>ÉRSR</b>	Évaluation du risque à la santé humaine
<b>QD</b>	Quotient de danger
<b>CEI</b>	Comité d'experts indépendants
<b>RCCCDV</b>	Risque croissant de cancer au cours d'une durée de vie
<b>DMQCDV</b>	Dose moyenne quotidienne au cours d'une durée de vie
<b>MEO/MEEO</b>	Ministère de l'Environnement (et de l'Énergie) de l'Ontario
<b>CCP</b>	Comité de consultation publique
<b>MP</b>	Matière particulaire
<b>ÉRSS</b>	Évaluation des risques dans le secteur sudburois
<b>SSPSD</b>	Service de santé publique de Sudbury et du district
<b>CT</b>	Comité technique
<b>ETÉR</b>	Excellence de toxicologie pour l'évaluation des risques
<b>Q&amp;R</b>	Questions et Réponses
<b>AEUPO</b>	Agence des États-Unis pour la protection de l'environnement

## 11. Glossaire des termes

### **Absorption**

En général, l'absorption se rapporte au déplacement d'une substance dans une autre. Dans le présent document, l'absorption désigne le déplacement des produits chimiques qui se trouvent à l'extérieur du corps et se rendent à la circulation sanguine.

### **Agence des États-Unis pour la protection de l'environnement (AEUPO)**

L'Agence des États-Unis pour la protection de l'environnement est responsable du développement et de l'imposition des règlements environnementaux. Elle est responsable de la recherche et de l'instauration des directives et des normes pour une variété de programmes environnementaux.

### **Bioaccessibilité**

La fraction en masse d'une substance convertie en forme soluble et qui, par conséquent, est disponible pour absorption. Si la bioaccessibilité est évaluée par voie orale, c'est une fraction de la substance qui devient solubilisée à l'intérieur du tractus gastrointestinal (ex. estomac et intestin grêle). Dans le cas des expositions cutanées, c'est la fraction solubilisée à l'extérieur de la peau (ex. sueur).

### **Biodisponibilité**

La portion (ou fraction) de la quantité totale d'un produit chimique étant dans un milieu particulier (comme le sol ou la poussière) où l'on est exposé, et qui est absorbée dans la circulation sanguine.

### **Cancer**

Il s'agit d'un groupe de maladies qui surviennent lorsque certains types de cellules dans le corps commencent à grossir ou à se multiplier d'une manière incontrôlée.

### **Cancérogène / Cancérigène**

Les cancérogènes sont des produits chimiques qui peuvent causer le cancer. Cancérogène : réfère à une substance qui possède l'habilité à causer le cancer. Il est à noter que la découverte qu'un produit chimique peut causer le cancer est le plus souvent obtenue à partir d'études faites sur des animaux en laboratoire. Par conséquent, il est souvent peu pertinent d'affirmer qu'un produit chimique cause le cancer chez les humains. Voir aussi *Cancer*.

### **Caractéristique du risque**

Phase finale de l'évaluation de risques, où les données sur l'exposition et les effets sont combinées pour évaluer les impacts potentiels d'exposition aux produits chimiques préoccupants.

### **Comité de consultation publique**

Groupe de résidents de la région de Sudbury établi en 2002, pour faciliter la participation de la communauté à l'Étude des sols sudburois et pour favoriser la communication entre le Comité technique et le public.

### **Centre de contrôle environnemental (CCE)**

Un groupe formé depuis l'an 2000, par des scientifiques de l'Université Laurentienne de Sudbury en Ontario, qui utilise le «laboratoire naturel» de la région, afin d'étudier les effets des émissions provenant de la production de métaux et les technologies d'assainissement sur l'environnement et sur la santé humaine.

### **Comité d'experts indépendants (CEI)**

Il s'agit d'un groupe de scientifiques internationaux réunis par *Toxicology Excellence for Risk Assessment (TERA)*, qui a été retenu par le Comité technique, pour examiner l'expertise de l'Évaluation du risque à la santé humaine.

### **Comité technique (CT)**

Les six organismes qui ont la responsabilité de superviser l'Étude des sols sudburois : Le ministère de l'Environnement de l'Ontario, le Service de santé publique de Sudbury et du district, la Ville du Grand Sudbury, CVRD Inco Limitée et Xstrata Nickel (autrefois Falconbridge Limitée). Tous ces organismes sont identifiés en tant que parties prenantes principales pour le maintien d'un environnement sain dans la région de Sudbury et son périmètre.

### **Communauté d'intérêts**

Un groupe de personnes ou une communauté géographique identifié(e) au début d'une évaluation des risques qui peut potentiellement être exposée aux produits chimiques préoccupants. Les résidents des communautés d'intérêts sont donc des sujets dans le processus d'évaluation du risque à la santé humaine.

### **Communauté de comparaison**

Dans le cas de cette étude, une communauté de comparaison est celle qui n'a pas été affectée par les contaminants préoccupants qui proviennent des activités de production de métaux dans la région de Sudbury. La communauté de comparaison pour l'ÉRSR de la région de Sudbury est Hanmer. Les niveaux des produits chimiques préoccupants dans la communauté de comparaison reflètent ceux qui sont naturellement présents dans la région. La comparaison des autres communautés d'intérêts avec celle de Hanmer (communauté de comparaison) aide aux évaluateurs de risques à évaluer les taux de contamination et les effets sur la santé qui pourraient être attribués aux activités de production de métaux de la région de Sudbury.

**Concentration**

La proportion d'une substance contenue dans le volume donné d'une autre substance. L'unité de concentration comporte deux volets: Le numérateur (quantité de matière contenue) et le dénominateur (quantité de la matière dans laquelle la première substance figure). Par exemple, un sol ayant une concentration de 4 mg/kg de plomb, représente 4 milligrammes de plomb présent dans un kilogramme de sol, ou encore, à l'intérieur de chaque million de parcelles de terre, on trouvera, 4 parcelles de plomb.

**Contaminant**

Une substance qui est soit présente dans un environnement où elle n'est naturellement pas présente ou est présente à des niveaux plus élevés que le niveau naturel.

**Contribution des aliments en supermarché**

La quantité d'exposition à un produit chimique à risque qui provient des aliments consommés que l'on trouve en supermarché.

**Danger**

Se rapporte aux propriétés inhérentes d'un produit chimique qui peuvent causer des effets nocifs lorsqu'une organisation, un système ou une population s'y exposent.

**Dermal**

Un terme qui réfère à la peau.

**Dose**

La quantité d'un produit chimique, à laquelle une personne est en contact pendant une période donnée. La dose est une mesure ou une estimation de l'exposition qui est souvent exprimée telle une quantité de produits chimiques par l'unité de poids et par l'unité de temps (tels que des milligrammes de produits chimiques par kilogramme, par jour). Dans l'évaluation des risques, les doses estimées sont calculées à l'aide de scénarios d'exposition. Voir aussi l'*Exposition* et le *scénario d'exposition*.

**Dose admissible**

Le niveau d'un produit chimique particulier, auquel une personne peut être exposée au cours d'une durée de vie, qui est inférieur au niveau auquel des effets néfastes sur la santé se manifestent. La dose admissible est ainsi considérée un niveau «sécuritaire» d'exposition. Voir aussi la *Valeur de référence de la toxicité*.

**Dose moyenne quotidienne au cours d'une durée de vie (DMQCDV)**

La moyenne quotidienne calculée d'un individu en contact avec un produit chimique spécifique durant sa vie entière (considérant toutes les étapes de sa vie: nourrisson, petit enfant, enfant, adolescent et adulte). Moyenne utilisée pour cal-

culer les risques de cancer (voir également *Risque croissant de cancer au cours d'une durée de vie*).

**Effet**

Changement d'un état ou de la dynamique d'un organisme, d'un système, ou d'une population provoqué par l'exposition à des agents ou des produits chimiques.

**Effet néfaste sur la santé/ Effet sur la santé**

Un changement dans la fonction du corps ou dans la structure de la cellule qui peut mener à des maladies, y compris le développement du cancer ou des problèmes de santé non cancéreux, tels que des irritations cutanées, la nausée, des étourdissements, des difficultés respiratoires, des problèmes cardiaques, et autres. Voir également *Cancer et effets sur la santé non cancéreux*

**Émissions**

Des substances qui sont rejetées dans l'environnement à partir d'une source ou d'une activité particulière.

**Énoncé de problème**

Étape initiale de l'évaluation des risques où l'information est recueillie et interprétée pour envisager et mettre au point l'évaluation.

**Étude des sols sudburois**

Nom donné aux nombreuses études approfondies lancées en 2001, qui ont identifié les niveaux élevés de métaux dans les sols sudburois. Par la suite, les niveaux ont été évalués afin de déterminer s'ils comportent un risque pour les gens, les plantes ou les animaux de la région. Les trois études principales qui ont été complétées sous l'ensemble de l'Étude des sols sudburois sont: *l'Étude des sols de 2001*, *l'Évaluation du risque à la santé humaine dans la région de Sudbury*, et *l'Évaluation des risques écologiques dans la région de Sudbury*.

**Évaluation de l'exposition**

Il s'agit de l'étape dans le processus d'évaluation des risques où les doses chimiques reçues par les récepteurs humains sont soit calculées ou directement mesurées. L'évaluation de l'exposition prend également en considération la durée et la nature d'une population exposée à un produit chimique.

**Évaluation des risques**

Un processus qui estime la probabilité que les récepteurs (les gens, les plantes, ou les animaux) puissent éprouver des effets nocifs suite à une série particulière d'événements ou de circonstances dans laquelle ils ont été exposés à des produits chimiques. Les quatre étapes dans une évaluation de risque sont:

**Énoncé de problème Évaluation des risques;**

Évaluation de l'exposition; et Caractéristique des risques.

**Évaluation des risques écologiques (ÉRE)**

Une évaluation des risques pour les plantes et les animaux, causés par l'exposition à un ou des produit(s) chimique(s) particulier(s). Voir aussi *l'Évaluation des risques*.

**Évaluation du danger**

Phase d'évaluation des risques écologiques qui décrit le rapport entre les niveaux de produits chimiques préoccupants et leurs effets sur la santé humaine.

**Évaluation du risque à la santé humaine (ERSH)**

Estimation des risques potentiels à la santé de la population humaine lorsqu'elle est exposée à un produit chimique ou à des produits chimiques particuliers. Voir également *l'Évaluation des risques*.

**Exposition**

L'exposition désigne le contact d'un produit chimique avec les parties externes du corps (peau, poumons, voix digestive). Voir également *Dose*.

**Facteur de pente du cancer**

Une valeur numérique qui indique le potentiel (capacité ou force) d'un produit chimique à causer le cancer. Le facteur de pente du cancer sert à estimer le risque de cancer exponentiel au cours d'une durée de vie (voir *Risque croissant de cancer au cours d'une durée de vie*) en raison d'une exposition à un cancérigène provenant d'une source particulière.

**Gestion des risques**

Le processus de décisions, qui vise à savoir, comment réduire ou bien éliminer les effets potentiels nocifs sur les personnes et l'environnement. La gestion des risques prend en considération les résultats de l'évaluation des risques, les possibilités techniques (ce qui peut être concrètement réalisable et quel en sera le résultat). La gestion des risques considère aussi les enjeux sociaux, économiques et politiques.

**Groupe SARA**

Une affiliation de plusieurs sociétés de consultation basées en Ontario, spécialisée dans divers domaines scientifiques, qui est responsable de mener à bien l'Évaluation des risques à la santé humaine et l'Évaluation des risques écologiques dans la Région de Sudbury. Les associés principaux du groupe SARA sont: Gartner Lee Limitée (anciennement: C. Wren et Associés), Intrinsik Science Inc. (anciennement: Cantox Environmental Inc.), Rowan Williams Davies et Irwin Inc., SGS Lakefield, et Goss Gilroy Inc.

**Ingestion**

Se rapporte à l'acte d'avaler par la bouche.

**Inhalation**

Respiration de l'air et des substances qu'il contient dans les voies respiratoires.

**Insuffisance d'informations**

De l'information qui est soit non disponible ou limitée et qui pourrait sensiblement réduire une part d'incertitude dans l'évaluation de risque si celle-ci était disponible ou si les données étaient plus complètes.

**Intervenants / Partie prenante**

Toute personne ou organisation impliquée dans, ou affectée par, les résultats d'un processus particulier.

**Itinéraire d'exposition**

Se rapporte à une des trois façons spécifiques dont un produit chimique entre dans le corps d'un récepteur humain: Ingestion (introduire par la bouche), inhalation (absorber par la respiration), ou absorption cutanée (par la peau).

**Lignes directrices**

Limites générales recommandées sur le niveau d'une substance particulière dans un milieu ou un environnement spécifique qui sont établies pour protéger les humains et/ou l'environnement contre des effets nocifs. Des études supplémentaires sont nécessaires lorsque le niveau excède celui établi par les lignes directrices. Un exemple : Les recommandations pour la qualité du sol du ministère de l'Environnement de l'Ontario.

**Matière particulaire (MP)**

Terme générique, qui se rapporte aux particules minuscules de la poussière, de la suie et/ou de la fumée.

**Mesure corrective/réparatrice**

Correction ou amélioration d'un problème, tel que le travail effectué pour nettoyer ou arrêter le dégagement des produits chimiques d'un site contaminé.

**Milieu**

Sol, eau, air, plantes, animaux ou tous autres attributs de l'environnement qui peut contenir des produits chimiques. Des tissus ou des fluides corporels, tels que les os, le sang ou l'urine peuvent également être considérés comme des milieux.

**Ministère de l'Environnement (et de l'Énergie) de l'Ontario (MEO /MEOO)**

Agence provinciale qui est responsable de développer, de mettre en application et d'imposer des règlements et divers programmes qui abordent les problématiques environnementales. Autrefois reconnu sous le nom de ministère de l'Environnement et de l'Énergie de l'Ontario, le ministère de l'Environnement de l'Ontario est membre du Comité tech-

nique pour l'Étude des sols sudburois.

### **Négligeable**

Dans le contexte de l'évaluation des risques, le terme négligeable se rapporte aux niveaux de risques qui ne sont pas attendus à être associés à des effets néfastes. Dans ce cas, les risques sont considérés insignifiants.

### **Niveau de risque acceptable (Niveau acceptable de risque)**

Un terme de la gestion des risques utilisé pour quantifier le risque de cancer, au delà de l'incidence des prédispositions au cancer qui sont tolérées dans une population donnée (Voir : *Risque croissant du cancer au cours d'une durée de vie*). Les niveaux acceptables de risque sont fondés sur l'hypothèse qu'une exposition aux substances cancérigènes implique une probabilité de risque de cancer. Puisqu'un certain niveau d'exposition aux substances cancérigènes est inévitable pendant une durée de vie quelconque, un niveau tolérable ou acceptable de risque doit être déterminé pour les expositions aux cancérigènes provenant de sources spécifiques (telles que les opérations de production de métaux de la région de Sudbury) où le taux d'exposition est accru. Les niveaux acceptables de risque sont des valeurs arbitraires établies par des organismes de réglementation basés sur des données scientifiques et des facteurs sociaux, politiques et économiques. De ce fait, différentes agences ont différents niveaux acceptables de risque. Par exemple, le niveau de risque acceptable pour Santé Canada, en ce qui a trait au taux accru de prévalence pour le cancer en raison d'une exposition à un cancérigène est une personne sur 100 000, alors que celui pour le MEO est d'une personne sur 1 000 000. Ceci traduit la probabilité qu'une personne sur cent mille (selon Santé Canada) ou qu'une personne sur un million d'individus (selon MEO) développera un cancer au cours d'une durée de vie de 70 ans, bien au delà du nombre naturel de cas de cancer.

### **Niveau de risque de cancer**

Un terme généralement utilisé pour désigner la probabilité qu'un individu développera un cancer au cours d'une durée de vie de 70 ans. Voir *Risque croissant de cancer au cours d'une durée de vie*, *Risque total de cancer au cours d'une durée de vie* et *Niveau de risque acceptable*.

### **Niveau naturel**

Il s'agit du niveau représentatif d'un produit chimique présent dans l'environnement. Le terme se réfère souvent à des conditions d'origine naturelle ou non contaminées qui varient d'une région à une autre. Par exemple, les concentrations de métaux sont généralement plus importantes dans le nord de l'Ontario en raison de la géologie de la région qui est riche en gisements minéraux.

### **Non-négligeable**

Dans le contexte de l'évaluation des risques, le terme non-négligeable se rapporte aux niveaux de risque qui sont supérieurs aux niveaux acceptables établis par les régulateurs ou qui peuvent possiblement être associés à des effets néfastes sur la santé. Les prédictions de risques non-négligeables ne veulent pas dire que les risques sont réels mais ils suggèrent le besoin de recherches supplémentaires.

### **Observateur de processus indépendant**

Position établie pour s'assurer que tous les intervenants aient reçu une égalité d'accès et de commentaires sur l'Étude des sols sudburois et également pour représenter les intérêts de la communauté. Cette position a été remplie par M. Franco Mariotti, biologiste et scientifique, employé à Science Nord à Sudbury et par ailleurs, résidant de la communauté.

### **Oral**

Par la bouche. L'exposition orale à une substance se produit quand cette substance est avalée. Voir également *Ingestion*  
Partie prenante / Intervenant  
Toute personne ou organisation ayant un intérêt dans la finalité d'un processus particulier.

### **Population**

Un groupe d'individus vivant à l'intérieur d'une région quelconque ou qui partagent des caractéristiques semblables (le métier ou l'âge).

### **Prévalence**

Le nombre de cas de maladies existantes dans un groupe d'individus, défini pendant une période de temps spécifique.

### **Quotient de danger (QD)**

Rapport d'une dose calculée sur une dose tolérable pour une produits chimiques préoccupants particulière. Un quotient de danger, plus petit ou égal à 1, indique que la dose calculée est inférieure à la dose tolérable et qu'aucun effet nocif n'est prédit. Un quotient de danger supérieur à 1 indique que la dose calculée est plus élevée que la dose tolérable et que la probabilité d'avoir des répercussions néfastes sur la santé devrait être étudiée en profondeur.

### **Récepteur**

Un individu (personne, plante ou animal) qui pourrait entrer en contact avec des produits chimiques préoccupants.

### **Récepteur de vie**

Il s'agit d'un récepteur humain théorique, représentant toutes les étapes d'une durée de vie (nourrisson, petit enfant, enfant, adolescent et adulte) utilisé pour évaluer les risques de cancer. L'exposition aux substances chimiques cancérigènes est calculée pour chaque stade de vie et additionnée pour produire une dose au cours d'une durée de vie. Les récepteurs

de vie tiennent compte du fait que le cancer est souvent un processus à long terme qui peut prendre des années avant de provoquer des symptômes perceptibles.

#### **Recommandations pour la qualité de l'environnement**

Limites réglementaires scientifiques pour une variété de substances et des paramètres sur la qualité de l'environnement qui sont fixées pour protéger la santé humaine et/ou l'environnement.

#### **Région de Sudbury**

La région d'étude pour l'Évaluation du risque à la santé humaine, concentrée sur la ville du Grand Sudbury et des régions environnantes (approximativement 40 000 kilomètres carrés), au centre du Bouclier canadien au Nord de l'Ontario. La région d'étude comprend les cinq communautés d'intérêts: Coniston, Copper Cliff, Falconbridge, Hanmer et le centre de Sudbury.

#### **Résident typique de l'Ontario /**

#### **Scénario typique de l'Ontario**

Un récepteur hypothétique utilisé dans l'Évaluation du risque à la santé humaine dans la région de Sudbury pour évaluer les expositions potentielles ainsi que les risques encourus par les résidents de l'Ontario qui habitent à l'extérieur de la région d'étude. Les expositions ont été calculées selon les concentrations naturelles des produits chimiques préoccupants dans le sol, l'eau, l'air, la poussière et les sources d'alimentation. Ce scénario d'exposition typique à l'Ontario peut alors être comparé avec celui des résidents vivant à Sudbury et ses alentours qui sont exposés aux activités de production de métaux; ce parallèle permet de voir si les risques sur la santé prédits diffèrent.

#### **Risque**

Dans l'Évaluation du risque à la santé humaine, le risque se rapporte à la probabilité de ressentir des effets nocifs causés par l'exposition à des produits chimiques préoccupants.

#### **Risque croissant de cancer au cours d'une durée de vie (RCCCDV)**

Le risque croissant de développer un cancer au cours d'une durée de vie est la probabilité qu'un individu développera le cancer au cours de 70 années d'existence, au delà de l'incidence normale ou des prédispositions, en raison de son contact (ou exposition) à une substance cancérigène provenant d'une source particulière. Le risque croissant de cancer au cours d'une durée de vie est calculé en multipliant la dose moyenne quotidienne (voir *Dose moyenne quotidienne au cours d'une durée de vie*) d'une substance cancérigène spécifique, par le facteur de pente de cancer (voir *Facteur de pente de cancer*). Le risque croissant de cancer au cours d'une durée de vie s'exprime souvent comme l'addition d'individus

d'une population donnée qui sont prédisposés à développer le cancer au cours d'une durée de vie (c'est-à-dire,  $n$  individus parmi  $x$  personnes) au-delà de l'incidence. Des agences, telles que Santé Canada, AEUPE et MEO définissent les niveaux de risques acceptables (voir *Niveau de risque acceptable*) concernant le risque croissant de cancer au cours d'une durée de vie. Ces valeurs changent selon l'agence. Le risque croissant de cancer au cours d'une durée de vie diffère du *Risque total de cancer au cours d'une durée de vie*, car ce dernier prend en considération toutes les sources d'exposition, y compris les prédispositions héréditaires. Les risques croissants de cancer au cours d'une durée de vie tendent à être extrêmement mineurs en comparaison avec les risques totaux relatifs au cancer. Voir également *Risque total de cancer au cours d'une durée de vie*.

#### **Risque non cancérigène à la santé / Sans effet cancérigène sur la santé**

Risque non cancérigène qui se rapporte à la probabilité de ressentir des effets néfastes autre que le cancer en raison d'une exposition à un contaminant environnemental particulier. Les effets non cancérigènes sur la santé peuvent inclure des symptômes partant de nausées, d'étourdissements et d'irritations cutanées allant jusqu'à des développements neurologiques retardés et des maladies cardio-pulmonaire. Voir également *Effet néfaste sur la santé et cancer*.

#### **Risques pour la santé**

Le risque pour la santé désigne la probabilité qu'une population donnée ressent un effet nocif en raison de son exposition à un produit chimique particulier. Les effets sur la santé incluent à la fois des effets cancérigènes et non cancérigènes tels que des irritations cutanées, des nausées, des étourdissements, des difficultés respiratoires, des problèmes cardiaques et autres.

#### **Risque total de cancer au cours d'une durée de vie**

Risque total pour un individu de développer un cancer pendant une existence de 70 ans, considérant toutes les expositions aux substances cancérigènes dans l'environnement auxquelles il est soumis (y compris les prédispositions héréditaires ainsi que les sources spécifiques d'exposition telles que les installations de production de métaux de Sudbury). Le risque total de cancer sur une durée de vie est calculé en ajoutant les risques de cancer de prédispositions (ou des taux d'incidence de cancer) et les risques croissants de cancer au cours d'une durée de vie. Le risque total de cancer est souvent exprimé sur un taux de pourcentage, ou selon le nombre d'individus d'une population donnée qui est prédit au développement d'un cancer, à partir d'un certain âge (c'est-à-dire,  $n$  individus sur un total de  $x$  personnes). Voir également *Risque croissant de cancer au cours d'une durée de vie*.

### **Santé Canada**

Le département fédéral canadien responsable d'aider les Canadiens à maintenir et à améliorer leur santé. Santé Canada est responsable du domaine de la recherche et de la mise en place des directives et des normes nationales pour la protection de la santé humaine.

### **Scénario**

Voir *Scénario d'exposition*.

### **Scénario d'exposition**

Les circonstances et les conditions sous lesquelles les expositions aux produits chimiques peuvent se produire. Celles-ci peuvent inclure la source, le délai, la durée et le lieu de l'exposition, ainsi qu'une description de la population et de ses activités qui la mènent à l'exposition. Des scénarios sont souvent créés pour aider les experts en gestion de risques à calculer les doses chimiques sous une série de conditions.

### **Secteur d'Étude**

Secteur(s) géographique(s) défini(s), examiné(s) lors d'une évaluation des risques.

### **Sécurité**

Dans le contexte de l'évaluation des risques, la sécurité implique que le risque est très faible ou même négligeable.

### **Sélection**

Processus de comparaison entre les concentrations chimiques trouvées dans l'environnement et les préconisations dictées par les directives de qualité environnementales, afin d'identifier des produits chimiques préoccupants majeurs pour une évaluation des risques (voir également Produits chimiques préoccupants).

### **Service de santé publique de Sudbury et du district (SSPSD)**

Une agence publique de santé qui fournit des programmes provinciaux légiférés et des services aux résidents des districts de Sudbury et de Manitoulin. Le Service de santé publique travaille avec des individus, des familles et la communauté pour promouvoir et protéger la santé et empêcher la maladie. Le Service de santé publique est un membre du Comité technique de l'Étude des sols sudburois.

### **Seuil**

Une dose (ou un niveau d'exposition) en dessous de laquelle aucun effet nuisible n'est prévisible.

### **Sous-comité sur les communications (SCC)**

Un groupe formé en 2002 pour aider à superviser les initiatives de communications et de consultation dans l'Étude des sols sudburois et pour assurer une consultation publique efficace dans des délais raisonnables. Le Sous-comité sur les communications était composé de professionnels en communi-

cations, affiliés aux organisations représentées sur le Comité technique, et de membres du Groupe SARA. Le mandat du Sous-comité sur les communications était de sensibiliser la communauté et encourager la participation de cette dernière au processus d'étude.

### **Sous-population**

Un groupe d'individus, dont le nombre est inférieur par rapport à celui de la population générale, qui se distingue par ses traits, ses activités ou ses comportements spécifiques. Par exemple, les chasseurs et les pêcheurs à la ligne sont une sous-population qui consomme généralement plus de gibiers et de poissons que la majorité de la population.

### **Spéciation**

Processus qui permet d'identifier et de mesurer les différentes formes ou «espèces» d'un métal présent dans un milieu spécifique. La spéciation permet aux experts d'évaluer les différents niveaux de toxicité d'un métal dans ses différentes formes, tout en estimant quels sont les risques encourus à la santé humaine.

### **Suivi Biologique**

La mesure de la concentration des produits chimiques dans les matières biologiques (telles que le sang, l'urine, le gaz respiratoire, etc.) pour évaluer la dose réelle reçue par les humains (ou les animaux ou les plantes).

### **Toxicité**

La toxicité se rapporte à la nature et à la sévérité de sa/ses nuisance(s) sur la santé, causées par un produit chimique sur le système biologique d'un organisme mis en contact à un moment donné.

### **Valeur de référence de la toxicité**

Voir *Dose admissible*.

### **Valeur probante de la preuve**

Une approche d'interprétation et d'intégration d'information scientifique à partir de différentes méthodes de recherche. Littéralement, il s'agit de la mise en évidence de différentes disciplines pour aboutir à un jugement face aux résultats particuliers obtenus.

### **Voie d'exposition**

Moyens par lesquels un produit chimique se déplace de sa source (telle que le sol, les aliments, l'eau, ou l'air) vers le corps d'un récepteur humain. Les voies empruntées relient la source du produit chimique aux récepteurs.



Résumé du Volume II :  
**Évaluation du risque  
à la santé humaine**