

**Évaluation sommaire du signalement de cas de
cancer du cerveau dans la municipalité de Shannon
à partir de données autorapportées auprès du
Regroupement des Citoyens de Shannon,
Québec, Canada**

Rapport produit par la **Direction régionale de santé publique**
de l'Agence de la santé et des services sociaux
de la Capitale-Nationale

Septembre 2014

Ce document est disponible en version électronique à l'adresse Internet www.dspq.qc.ca, section **Documentation**, rubrique **Publications**.

Un exemplaire papier de ce document a été transmis au directeur national de santé publique.

Pour obtenir un exemplaire de ce document, veuillez adresser votre demande à :

Centre de documentation
Agence de la santé et des services sociaux de la Capitale-Nationale
2400, avenue D'Estimauville
Québec (Québec) G1E 7G9
Tél. : 418 666-7000, poste 217 ou 521
Télécopieur : 418 666-2776
Courriel : cdocagence03@ssss.gouv.qc.ca

Le genre masculin est utilisé dans ce document et désigne aussi bien les femmes que les hommes.

Dépôt légal, Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2014
ISBN : 978-2-89616-216-1 (version imprimée)
ISBN : 978-2-89616-217-8 (version électronique)

Cette publication a été versée dans la banque SANTÉCOM.

La reproduction de ce document est permise, pourvu que la source soit mentionnée.

Agence de la santé et des services sociaux de la Capitale-Nationale, *Évaluation sommaire du signalement de cas de cancer du cerveau dans la municipalité de Shannon à partir de données autorapportées au Regroupement des Citoyens de Shannon, Québec, Canada*, Agence de la santé et des services sociaux de la Capitale-Nationale, Direction régionale de santé publique, 2012, 37 p. + annexes.

© Agence de la santé et des services sociaux de la Capitale-Nationale

Auteurs

Isabelle Goupil-Sormany

Jean-François Duchesne

Analyse préliminaire des données

Marie-Michelle Gionet Pes

Joël Riffon

Comité de révision

Pierre L. Auger, Denis Laliberté, Renée Levaque,

Marie Andrée Pigeon, Marianne Potvin

Mise en page

Lina Bergeron

Révision linguistique

Christine Paré

PRÉFACE

Le présent document fait suite à un signalement émis par le Regroupement des Citoyens de Shannon (RCS) en 2010. Il vise à décrire de façon détaillée la recevabilité du signalement du RCS. À la lumière des données transmises, le document doit aussi préciser si d'autres démarches de la part du directeur régional de santé publique (DSP) sont nécessaires pour qualifier la situation.

Bien que la publication de cette évaluation sommaire ait été reportée dans le temps, le DSP a depuis entrepris une enquête d'agrégat. En effet, dès 2011, le DSP s'était engagé dans la recherche de financement (obtenu au printemps 2012) pour documenter la situation qui prévaut à Shannon et pour amorcer une enquête d'agrégat en bonne et due forme (automne 2012). Ainsi, bien que l'écriture du document ait tardé, le lecteur doit savoir que le signalement a été traité et que les travaux annoncés en conclusion sont déjà en cours.

RÉSUMÉ

Ce rapport décrit la première étape de l'évaluation et de la prise en charge de l'agrégat de cancer du cerveau rapporté au directeur régional de santé publique de la Capitale-Nationale en 2010 par les représentants du Regroupement des Citoyens de Shannon. Il s'inspire largement du *Guide méthodologique pour l'évaluation et la prise en charge des agrégats spatio-temporels de maladies non infectieuses* produit par l'Institut de veille sanitaire de France (Germoneau et collab., 2005).

Ce rapport présente le contexte du signalement et de sa prise en charge. Il fait une description des informations transmises par le Regroupement des Citoyens de Shannon concernant un excès de cas de cancer du cerveau et il fait état des résultats de la surveillance par le directeur de santé publique des cas de cancer du cerveau à partir du Fichier des tumeurs du Québec. De plus, une description sociodémographique du territoire de la municipalité de Shannon et de l'étendue de la contamination environnementale sont présentées.

Sur la base des informations disponibles, le signalement du Regroupement des Citoyens de Shannon a été jugé recevable. Par conséquent, il est nécessaire de poursuivre l'enquête d'agrégat sur les cas de cancer du cerveau déclarés dans le secteur de Courcelette, à Shannon, notamment pour mieux caractériser l'agrégat et déterminer s'il y a un excès réel de cas de cancer. Les étapes à venir pour le directeur de santé publique dans l'enquête épidémiologique sur les cas de cancer du cerveau à Shannon sont également présentées dans ce rapport ainsi que les démarches qu'il a déjà engagées pour répondre aux préoccupations du Regroupement des Citoyens de Shannon.

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ	6
TABLE DES MATIÈRES	7
LISTE DE FIGURE ET TABLEAUX	8
LISTE DES ANNEXES	8
LISTE DES ACRONYMES	9
CONTEXTE DU SIGNALEMENT	10
PRISE EN CHARGE DU SIGNALEMENT	12
SIGNALEMENT DU REGROUPEMENT DES CITOYENS DE SHANNON RELATIVEMENT À UN EXCÈS DE CAS DE CANCER DU CERVEAU	13
PROBLÈMES DE SANTÉ SIGNALÉS AU DIRECTEUR RÉGIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE	13
DESCRIPTION DU SIGNALEMENT	15
<i>Particularités et spécificités du cancer du cerveau</i>	15
SURVEILLANCE DES CAS DE CANCER À PARTIR DU FICHIER DES TUMEURS DU QUÉBEC	17
MANDATS DU DIRECTEUR RÉGIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE	17
SURVEILLANCE DES CAS DE CANCER SUR LE TERRITOIRE DE LA MUNICIPALITÉ DE SHANNON	17
ENJEUX	19
MOBILITÉ DE LA POPULATION DE SHANNON.....	19
<i>Contexte social à Shannon</i>	19
SHANNON ET SON ENVIRONNEMENT	20
ENVIRONNEMENT SOCIODÉMOGRAPHIQUE.....	20
CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL	23
CONTAMINATION ENVIRONNEMENTALE PAR LE TCE.....	23
<i>Nappe d'eau souterraine</i>	23
<i>Réseau de distribution USS Valcartier</i>	24
<i>Puits résidentiels de Shannon</i>	24
<i>Air intérieur des habitations de Shannon</i>	25
CONTAMINATION ENVIRONNEMENTALE PAR D'AUTRES PARAMÈTRES CHIMIQUES	27
<i>Puits résidentiels de Shannon</i>	27
a) Composés organiques volatils.....	27
b) Métaux.....	27
<i>Eaux de surface</i>	28
<i>Eaux souterraines</i>	29
<i>Sols</i>	29
OPINION QUANT À LA RECEVABILITÉ DU SIGNALEMENT	31
ÉTUDE D'AGRÉGAT SUR LES CAS DE CANCER DU CERVEAU À SHANNON	32
CONCLUSION	34
BIBLIOGRAPHIE	35

LISTE DE FIGURE ET TABLEUX

FIGURE 1	LOCALISATION DE LA MUNICIPALITÉ DE SHANNON	21
TABLEAU I	DESCRIPTION DES CAS DE CANCER DU CERVEAU SURVENUS CHEZ DES PERSONNES AYANT RÉSIDÉ À SHANNON ENTRE 1981 ET 2008, ET AUTORAPPORTÉS AUPRÈS DU RCS.....	14
TABLEAU II	CONCENTRATIONS MAXIMALES DE TCE MESURÉES ENTRE 2000 ET 2009 DANS DES PUIITS ÉCHANTILLONNÉS DE LA MUNICIPALITÉ DE SHANNON OÙ DU TCE A ÉTÉ DÉTECTÉ	25
TABLEAU III	CONCENTRATIONS DE TCE MESURÉES DANS L’AIR INTÉRIEUR DES RÉSIDENCES DE SHANNON (SH) ET DES BÂTIMENTS DE COURCELETTE (PMQ) ENTRE NOVEMBRE 2006 ET JUILLET 2008 (SELON L’ÉTUDE MENÉE PAR LE MINISTÈRE DE LA DÉFENSE NATIONALE).....	26

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 :	LETTRE ADRESSÉE AUX REPRÉSENTANTS DU RCS EN LIEN AVEC LEUR PRÉOCCUPATION SUR LES CANCERS DU CERVEAU (LETTRE DU 26 OCTOBRE 2010)
ANNEXE 2 :	PANACHE DE CONTAMINATION
ANNEXE 3 :	ADAPTATION DE L’ANNEXE DU MANUEL D’ORGANISATION DE PROJET : <i>ÉVALUATION D’UN SIGNALEMENT D’EXCÈS DE CAS DE CANCER DU CERVEAU DANS LA MUNICIPALITÉ DE SHANNON – PRINCIPALES ÉTAPES DE L’ENQUÊTE D’AGRÉGAT</i>
ANNEXE 4 :	MANDAT DU COMITÉ-CONSEIL

LISTE DES ACRONYMES

1,1-DCE :	1,1-dichloroéthène
BTEX :	Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène
CCME :	Conseil canadien des ministres de l'environnement
CDCE :	Cis-1,2-dichloroéthène
COV :	Composés organiques volatils
CSSS :	Centre de santé et de services sociaux
DRSP :	Direction régionale de santé publique de la Capitale-Nationale
DSP :	Directeur régional de santé publique
FiTQ :	Fichier des tumeurs du Québec
HMX :	Octogène
INRS :	Institut national de recherche scientifique
INSPQ :	Institut national de santé publique du Québec
InVS :	Institut de veille sanitaire de France
MAMROT :	Ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire
MDDELCC :	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
MDN :	Ministère de la Défense nationale
MRC :	Municipalité régionale de comté
MSSS :	Ministère de la Santé et des Services sociaux
PMQ :	Private Married Quarters; Bâtiment du quartier des logements familiaux de Courcelette
RCS :	Regroupement des Citoyens de Shannon
RDX :	Royal Demolition Explosive; cyclonite; hexahydro-1,3,5-trinitro-1,3,4-triazine
SIR :	Standardised Incidence Ratio; Rapport standardisé d'incidence
SIVI :	Société immobilière Valcartier inc.
TCE :	Trichloroéthylène
TDCE :	Trans-1,2-dichloroéthène
TNT :	Trinitrotoluène

CONTEXTE DU SIGNALEMENT

La contamination des puits résidentiels de Shannon par du trichloroéthylène (TCE) a été mise en évidence en décembre 2000. Selon les concentrations de TCE mesurées dans les puits des résidents de Shannon à cette époque, le risque de cancer associé à cette situation a été jugé faible par la Direction régionale de santé publique (DRSP) de l'Agence de la santé et des services sociaux de la Capitale-Nationale. Cependant, étant donné le caractère cancérigène reconnu du TCE, le directeur régional de santé publique (DSP) a dès lors demandé de ne plus boire l'eau des puits contaminés et s'est assuré qu'une vigie des cancers soit instaurée pour mieux apprécier la situation spécifique qui prévaut à Shannon. Ainsi, le DSP, en collaboration avec l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ), évalue depuis 2001 si les cancers sont plus nombreux à Shannon qu'ailleurs au Québec.

Jusqu'à maintenant, l'analyse des cancers à Shannon a été effectuée en utilisant les données administratives du Fichier des tumeurs du Québec (FITQ). La période de référence utilisée pour cette analyse s'étend de 1984 à 2006. Cette surveillance est d'abord basée sur le lieu de résidence au moment du diagnostic de cancer. Ces analyses montrent que le nombre de cancers diagnostiqués (tous temps confondus) à Shannon est similaire à ce qu'il devrait être si l'on compare le taux de cancer de cette population à celui de l'ensemble du Québec (Lebel et Gingras, 2011).

Le DSP a aussi fait des analyses plus spécifiques sur certains cancers possiblement liés au TCE (Wartenberg et collab., 2000). Les cancers du foie, du rein, du col de l'utérus, les lymphomes, les leucémies, le myélome multiple et la maladie de Hodgkin ont donc fait l'objet d'une surveillance et d'une analyse plus particulières au cours des 20 dernières années sur le territoire de Shannon (DRSP, 2011; Lebel et Gingras, 2011). Cette surveillance spécifique a démontré que la fréquence des cancers du foie (5 cas) et du myélome multiple (6 cas) est statistiquement plus élevée dans la population de Shannon en comparaison avec celle de la population du Québec (11 cas observés au lieu de 3 cas attendus). Cependant, la révision des dossiers cliniques des personnes atteintes de ces cancers révèle des erreurs de classification dans les diagnostics. De plus, des facteurs de risque causaux connus pour ces deux types de cancer ont aussi été relevés dans les dossiers cliniques. Enfin, 10 de ces 11 cas ne vivaient pas au-dessus de la portion contaminée de la nappe d'eau souterraine (panache).

Par ailleurs, des citoyens préoccupés par la contamination au TCE de la nappe d'eau souterraine à Shannon et sur la Base de Valcartier se sont rassemblés au sein du Regroupement des Citoyens de Shannon (RCS). Le RCS vise à informer les citoyens de Shannon du problème de la contamination des eaux souterraines par le TCE et de ses effets possibles sur la santé, à recueillir des données sur les dommages engendrés par cette situation et à mobiliser les citoyens de Shannon dans leurs démarches auprès des autorités responsables de la contamination. Dans les dernières années, le RCS s'est inscrit dans un recours collectif visant à obtenir justice sur la base présumée des effets à la santé du TCE. Dans le cadre de ce recours, le RCS a recensé plusieurs cas de cancer chez des personnes ayant résidé ou résidant à Shannon. Cette recension, établie sur une base volontaire de la part de victimes de cancer ou de leur famille, dénombre 489 cas de cancer survenus entre 1964 et 2010.

C'est à partir de ce dénombrement de cas que les représentants du RCS ont manifesté au DSP en juillet 2010, une préoccupation spécifique en lien avec une vingtaine de cancers du cerveau diagnostiqués entre 1981 et 2010 chez des résidents habitant ou ayant habité sur le territoire de Shannon. La situation les inquiétait d'autant plus que ces cancers semblaient surtout concentrés dans le secteur Courcelette de la municipalité et qu'ils touchaient une population relativement jeune. Les représentants du RCS ont alors demandé que le DSP s'intéresse plus spécifiquement à ce phénomène.

Bien que le RCS établisse un lien entre les cancers survenus sur le territoire de Shannon et la contamination des eaux souterraines de Shannon par le TCE, il a spécifiquement demandé au DSP, lors de la rencontre de juillet 2010, d'envisager d'autres problèmes de nature environnementale dans l'analyse de la problématique.

En octobre 2010, le DSP annonçait au RCS qu'une analyse des informations colligées par ce dernier pourrait apporter un nouvel éclairage sur le dossier des impacts potentiels sur la santé associés à la contamination de la nappe d'eau souterraine par le TCE (annexe 1). De plus, plusieurs revues scientifiques ont récemment confirmé le caractère cancérigène spécifique du TCE, notamment pour le cancer du rein, les lymphomes non hodgkiniens ainsi que les cancers du foie et des voies biliaires (USEPA, 2011). Dans ce contexte, la vigilance du DSP se devait d'être maintenue. Il s'est dès lors engagé à évaluer la recevabilité du signalement pour ensuite, le cas échéant, mener les études nécessaires pour mieux caractériser la situation.

PRISE EN CHARGE DU SIGNALEMENT

Lorsqu'un signalement d'un nombre présumé anormal de cas de cancer dans un lieu donné et durant une période précise (agrégat) est rapporté à une autorité de santé publique, plusieurs étapes d'analyse sont nécessaires pour qualifier la présence ou l'absence d'un excès de cas et en déterminer les causes. Le *Guide méthodologique de l'Institut de veille sanitaire de France (InVS)* décrit bien les différentes balises de travail pour entreprendre une telle analyse (Germoneau et collab., 2005). Selon ce guide, les principales étapes de réalisation d'une étude d'agrégat sont :

- l'évaluation sommaire du signalement;
- la validation des cas et de l'exposition environnementale;
- l'étude descriptive approfondie;
- les compléments épidémiologiques en présence d'une hypothèse étiologique.

Le présent rapport fait état de la première étape de l'analyse d'agrégat, soit l'évaluation sommaire du signalement. Les éléments suivants sont présentés :

- la nature du signalement et les cas signalés;
- les données de surveillance disponibles;
- les caractéristiques de la population dont sont issus les cas rapportés;
- les principaux risques environnementaux connus associés au lieu où est déclaré l'agrégat;
- les principaux constats au sujet de l'agrégat signalé, dégagés à partir des données de surveillance disponibles.

SIGNALEMENT DU REGROUPEMENT DES CITOYENS DE SHANNON RELATIVEMENT À UN EXCÈS DE CAS DE CANCER DU CERVEAU

Problèmes de santé signalés au directeur régional de santé publique

À l'été 2010, le RCS informait le DSP d'un nombre perçu comme étant élevé de cas de cancer du cerveau dans la municipalité de Shannon. Entre 2001 et 2010, les représentants du RCS ont colligé des renseignements concernant les cancers auprès des résidents (actuels et passés) de la municipalité de Shannon. Le tableau I présente les données concernant spécifiquement les cancers du cerveau rapportés au RCS.

Ainsi, 17 personnes atteintes d'un cancer du cerveau durant la période allant de 1981 à 2008 ont été recensées par les représentants du RCS. De ces 17 cas, 3 sont des méningiomes, des tumeurs généralement bénignes, et 14 sont des gliomes, soit des tumeurs primaires du cerveau issues de cellules gliales (Roper et Samuel, 2009). Parmi ces gliomes, on compte 7 glioblastomes, 1 épendymome, 4 oligodendrogliomes et 2 astrocytomes, tous considérés comme apparentés histologiquement¹. Dans le cadre de l'évaluation du signalement ne sont retenus que les gliomes pour les raisons suivantes :

- ce sont des cancers dont l'histopathologie est semblable;
- les cas pour lesquels des investigations d'agrégat ont mené à des conclusions claires et non contestables ont en général des caractéristiques semblables (Germoneau et collab., 2005);
- la surveillance des cancers à Shannon est fondée sur les tumeurs et les cancers dits malins. La concordance entre les données issues des cas autorapportés et des données de surveillance facilite leur comparaison.

¹ L'origine tissulaire et cellulaire des gliomes est semblable.

Tableau I
Description des cas de cancer du cerveau
déclarés chez des personnes ayant résidé à Shannon entre 1981 et 2008
et autorapportés auprès du RCS

Année du diagnostic	Sexe	Âge au moment du diagnostic	Type de cancer inscrit au dossier médical selon la pathologie disponible	Période(s) de résidence à Shannon		Secteur géographique de résidence
1981	F	53	Cerveau – glioblastome	1966-1970		Courcelette
1987	F	29	Cerveau – glioblastome multiforme	1971-1975		Courcelette
1989	H	59	Cerveau – méningiome	1964-1972		Courcelette
1994	H	1	Cerveau – épédyome	1994+		Courcelette
1994	F	45	Cerveau – oligodendrogliome anaplasique	1977-1981	1989-2002	Courcelette et Shannon
1992	H	18	Cerveau – oligoastrocytome (1992) glioblastome (1999)	1977-1978		Courcelette
1995	H	54	Cerveau – glioblastome cérébral multiforme	1972-1985		Shannon et Courcelette
1995	H	63	Cerveau – glioblastome	1960-1975		Courcelette
1996	H	14	Cerveau – méningiome	1982-1984	1990-1994	Courcelette
1997	F	36	Cerveau – oligodendrogliome anaplasique	1961-1964	1964-1972	Courcelette
1999	F	46	Cerveau – oligodendrogliome	1959-1967		Courcelette
2002	F	39	Cerveau – oligodendrogliome anaplasique	1985-1988		Courcelette
2004	H	40	Cerveau - glioblastome (astrocytome de haut grade)	1965-1972		Courcelette
2006	F	66	Cerveau – méningiome	1988-1990		Courcelette
2006	F	56	Cerveau – glioblastome multiforme	1964-1970		Courcelette
2007	H	17	Cerveau – glioblastome multicentrique	2000-2007		Courcelette
2008	H	42	Cerveau – astrocytome anaplasique	1966-1971	1978-1980	Courcelette

Description du signalement

À partir des données transmises par les représentants du RCS, les constats suivants sont faits :

- on dénombre autant de cas de gliomes chez les hommes (7 cas) que chez les femmes (7 cas);
- toutes les personnes ayant présenté un gliome ont vécu dans un secteur précis du territoire de Shannon, soit le secteur Courcelette. Deux ont aussi séjourné dans le secteur de Shannon;
- à la révision des dossiers médicaux, il appert que toutes les personnes ayant présenté un cancer du cerveau résidaient à l'extérieur de la municipalité de Shannon (y compris Courcelette) au moment où le diagnostic a été établi, à l'exception d'un seul cas;
- la moyenne arithmétique d'âge à laquelle les gliomes ont été diagnostiqués est de 38,5 ans (étendue : 1 à 63 ans). En excluant les 2 cas rapportés chez les enfants, la moyenne d'âge est de 43,5 ans;
- la durée moyenne de résidence sur le territoire de Shannon fut de 7 ans et 3 mois pour l'ensemble des personnes ayant présenté un gliome (étendue : 5 mois - 16 ans et 10 mois);
- la période moyenne entre l'année d'arrivée à Shannon et l'année au cours de laquelle le diagnostic d'un cancer du cerveau a été posé est de 24 ans et 9 mois (pour une médiane de 20 ans et demi).

Particularités et spécificités du cancer du cerveau

Au Québec, près de 600 personnes par année recevront un diagnostic de cancer primaire du cerveau de type gliome. D'un point de vue statistique, c'est un cancer dit « rare », car peu fréquent en comparaison à d'autres types de cancer, comme le cancer du sein ou du côlon. Son incidence est de l'ordre de 7,3 cas de cancer par année pour 100 000 de population (Infocentre de santé publique, 2013).

L'astrocytome est la tumeur la plus fréquente diagnostiquée chez les enfants, tandis que le glioblastome affecte davantage les adultes (Roper et Samuel, 2009).

Actuellement, il n'existe pas de causes connues de cancer du cerveau clairement démontrées (Gomes, 2011; Roper et Samuel, 2009). Cependant, certains facteurs de risque ont été observés chez les personnes atteintes de cancer (Michaud et collab., 2012) :

La race

- Le cancer du cerveau semble plus fréquent chez les Caucasiens et les Européens du nord, ce qui, pour certains auteurs, laisse suspecter la possibilité d'une source de contamination environnementale.

L'âge

- À l'exception de certains cancers qui n'affectent que les enfants, le cancer du cerveau affecte davantage les personnes âgées (65 ans et plus) que les personnes d'âge moyen.

Le sexe

- Les hommes souffrent plus de gliomes que les femmes qui, elles, sont plus souvent atteintes de méningiomes.

L'hérédité

- Certains cancers du cerveau sont associés à des anomalies génétiques. Certains scientifiques croient à des interactions environnementales et génétiques en lien avec l'épigénétique.

Des antécédents de leucémie ou de lymphome non hodgkinien

- Certains traitements, et plus particulièrement l'irradiation crânienne prophylactique utilisée lors du traitement des cancers du sang pour limiter le risque de métastases cérébrales, sont associés à une augmentation du risque du cancer du cerveau.

L'exposition aux radiations

- L'exposition aux radiations ionisantes augmente le risque de cancers, dont celui du cerveau. Quant aux champs électromagnétiques et aux ondes cellulaires, la littérature semble très controversée sur le sujet.

L'exposition à certains produits chimiques (nitrates, nitrosamines, gaz neurotoxiques employés dans l'armement chimique)

- L'exposition à certains produits chimiques augmenterait le risque de gliomes.

L'exposition aux solvants, au chlorure de vinyle, aux produits pétroliers, aux plastiques et caoutchouc, de même que les pesticides

- L'exposition aux solvants, au chlorure de vinyle, aux produits pétroliers, aux plastiques et caoutchouc de même que les pesticides augmenterait le risque de cancer du cerveau sans toutefois que soit établi un lien direct. En effet, plusieurs études épidémiologiques observent une association significative entre certains de ces contaminants et le risque de cancer du cerveau, tandis que d'autres ne mettent pas en évidence de liens de causalité, alimentant ainsi la controverse.

SURVEILLANCE DES CAS DE CANCER À PARTIR DU FICHIER DES TUMEURS DU QUÉBEC

Mandats du directeur régional de santé publique

Le DSP a le mandat légal d'identifier les situations qui peuvent mettre en danger la santé de la population et de faire appliquer les mesures nécessaires pour la protéger (L.R.Q., c. S-4.2, art. 373, alinéa 2 et L.R.Q., c. S-2.2, art. 96-107). Ainsi, le DSP peut suivre l'évolution, dans la population, de certains problèmes spécifiques de santé et de leurs déterminants. En tant qu'autorité de santé publique, il peut donc se prononcer sur les inquiétudes de santé formulées (signalement) par la population.

Le DSP a aussi le mandat d'identifier les situations pour lesquelles une collaboration avec d'autres organisations est nécessaire pour prévenir les maladies ou les problèmes sociaux ayant un impact sur la santé de la population (L.R.Q., c. S-4.2, art. 373, alinéa 4). La situation à Shannon et sur la Base de Valcartier interpelle de nombreux partenaires. Pour bien comprendre la problématique et, ainsi, mieux évaluer l'impact sur la santé de la population touchée, le DSP collabore avec plusieurs organisations, dont la Municipalité de Shannon et la Ville de Québec, l'INSPQ, le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte aux changements climatiques (MDDELCC), le ministère de la Défense nationale (MDN), Santé Canada et Environnement Canada.

Enfin, le DSP a le mandat d'informer la population de l'état de santé général des individus qui la composent (L.R.Q., c. S-4.2, art. 373, alinéa 1 et L.R.Q., c. S-2.2, art. 33, alinéa 6).

Surveillance des cas de cancer sur le territoire de la municipalité de Shannon

Le DSP effectue la surveillance des cas de cancer sur le territoire de la municipalité de Shannon (y compris Courcellette) depuis 2001 (DRSP, 2011; Lebel et Gingras, 2011) à partir du FiTQ². Ce fichier collige des données administratives utilisées à des fins de surveillance et de connaissance.

D'après les résultats issus du FiTQ, basés sur les tendances provinciales de cancer et ajustés à la population de Shannon, environ 1 ou 2 cancers du cerveau devraient être observés sur ce territoire tous les 10 ans. Or, la surveillance par le DSP des cas de cancer n'a permis d'identifier que trois cas de cancers du cerveau pour la période allant de 1984 à 2006. Ce nombre de cas de cancer du cerveau recensés dans le FiTQ ne permet pas de mettre en évidence un excès de cas de cancer du cerveau à Shannon. En effet, le nombre de cancers du cerveau observé correspond à celui qui est attendu (Lebel et Gingras, 2011). Un de ces cas a aussi été recensé par les représentants du RCS. Fait à noter, comme pour les données du RCS, tous les cas de cancer du cerveau qui y sont observés ont été associés à Courcellette; aucun cas de cancer du cerveau n'est observé dans le secteur de Shannon. L'utilisation des données provenant du FiTQ peut toutefois présenter des limites. Ainsi :

² Le Fichier des tumeurs du Québec sera désormais remplacé par le Registre québécois du cancer (RQC). Dans le cadre de l'analyse d'agrégat, le DSP renouvellera sa surveillance des cas de cancer à partir de ce registre. Ce registre intègre l'ancien FiTQ et le Registre des événements démographiques.

« Des erreurs de codage du diagnostic ou du lieu de résidence, par exemple, peuvent être présentes dans le FiTQ. Ces erreurs possibles doivent être considérées, surtout lorsqu'on utilise les données du FiTQ pour de petites unités géographiques comme une petite municipalité. En effet, dans une telle situation, l'ajout ou le retrait d'un seul cas de cancer peut modifier les résultats. De plus, précisons que seule l'adresse au moment du diagnostic est consignée au dossier du FiTQ. Ainsi, les nouveaux cas de cancer diagnostiqués chez des résidents de Shannon, mais qui auraient déménagé à l'extérieur de la municipalité, donc qui auraient été diagnostiqués alors qu'ils n'habitaient plus à Shannon, ne font pas partie des cas recensés dans le FiTQ. À l'inverse, il n'est pas possible de documenter, à partir du FiTQ, depuis quand un individu atteint d'un nouveau cancer recensé à Shannon habite cette municipalité. Ainsi, un individu pourrait avoir développé un cancer alors qu'il résidait dans une autre municipalité, puis avoir été diagnostiqué lorsqu'il résidait à Shannon. L'utilisation des données du FiTQ nous oblige à faire le postulat que la population est à l'état d'équilibre, c'est-à-dire que les décès, les naissances et la mobilité résidentielle ont des effets qui s'annulent. Lors de l'étude d'une grande population, par exemple, celle du Québec, il est très probable que ce postulat soit respecté. Dans l'étude d'une population plus restreinte, il est impossible d'estimer le niveau de satisfaction de ce postulat. » (Lebel et Gingras, 2011, p. 15).

Comme le rapportent Lebel et Gingras (2011), le FiTQ a certes permis de retracer les cas de cancer chez des personnes qui résidaient à Shannon au moment du diagnostic, mais il ne permet pas de retracer les cas de cancer chez des personnes ayant résidé à Shannon, mais dont le diagnostic est associé à un autre lieu de résidence. Jusqu'à maintenant, les analyses montrent que le nombre total de tous les types de cancers diagnostiqués à Shannon était similaire aux projections statistiques basées sur les taux de cancer observés au Québec (Lebel et Gingras, 2011).

La comparaison entre les données issues du FiTQ et celles du RCS est difficile. En effet, ces dernières ne sont pas discriminées selon le lieu de résidence au moment du diagnostic, comme dans le FiTQ. C'est le fait d'avoir vécu au cours de sa vie à Shannon qui a été retenu par le RCS comme critère pour colliger l'information sur les cas de cancer. Nous ignorons le nombre total de personnes ayant vécu à Shannon à un moment ou l'autre durant la période de recensement de tous les cas par le RCS (année du premier cas recensé = 1964). De ce fait, il n'est pas possible de rapporter le nombre de cancers recensés par le RCS sur un dénominateur (une valeur) qui pourrait se traduire en taux d'incidence de cancer pouvant être comparé à des taux québécois disponibles. De même, pour soutenir une comparaison, il faudrait établir des probabilités de cancer du cerveau associées au fait d'avoir vécu dans une municipalité, plutôt qu'une autre. Or, ce type d'analyse est méthodologiquement difficile et compte de nombreuses limites dont il faut tenir compte.

ENJEUX

Mobilité de la population de Shannon

La population de Shannon est, selon les données du recensement, la population la plus mobile de la province québécoise. Une analyse sommaire du *Profil des communautés de 2006* révèle que 20 % de la population de Shannon a déménagé dans l'année précédant le recensement. De ce nombre, seulement 3 % ont déménagé à l'intérieur de Shannon même. Au Québec, le taux de mobilité dans l'année précédant le recensement varie entre 5 et 6 %. Sur une période de 5 ans, c'est près de 63 % de la population de Shannon qui aura déménagé, comparativement à une moyenne de 18 % pour le Québec. De ce nombre, seulement 13 % resteront sur le territoire de la municipalité de Shannon à la suite de leur déménagement (Statistique Canada, 2007).

Construire une base de données sur le fait d'avoir « résidé » à Shannon (y compris à Courcelette) engendre d'office le recensement d'un plus grand nombre de cas de cancers, puisque le nombre de personnes ayant vécu à Shannon est démultiplié par cette importante mobilité. Autrement dit, sur une période de cinq ans, le nombre de personnes qui ont vécu à Shannon dépasse de beaucoup la population moyenne de la municipalité.

La comparaison avec un autre territoire d'exposition qui pourrait servir de base de comparaison est aussi compliquée par le fait que Shannon est particulier en ce qui a trait à la mobilité au Québec. Il s'agit de la municipalité qui affiche le plus haut taux de roulement de population au Québec.

Contexte social à Shannon

Plusieurs acteurs institutionnels sont concernés par le dossier de la contamination des eaux souterraines à Shannon et sur la Base de Valcartier, notamment le MDN, la Municipalité de Shannon, la Ville de Québec, le RCS, le MDDELCC, le réseau de la santé et des services sociaux par l'entremise de la DRSP et de l'INSPQ, Santé Canada et Environnement Canada.

De nombreux groupes de citoyens et de politiciens souhaitent que le DSP puisse confirmer leurs préoccupations quant aux liens possibles entre la contamination par le TCE des eaux souterraines de Shannon et la santé de la population. Ainsi, des analyses épidémiologiques supplémentaires ont été réclamées. Aujourd'hui, cette situation complexe est judiciairisée en raison notamment du procès qui a été intenté par les citoyens de Shannon afin de réclamer une compensation pour les dommages suspectés sur leur santé.

Depuis la découverte du TCE dans les puits privés à Shannon, en décembre 2000, les membres du RCS et la DRSP n'expriment pas les mêmes points de vue quant aux risques pour la santé associés à la présence de TCE dans l'eau potable qui alimentait jusqu'en 2001 les résidents de Shannon et du secteur Courcelette. Comme il a déjà été mentionné, l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ) a évalué que le risque de cancer associé à cette contamination était faible (Valke et collab., 2010). De plus, d'autres évaluations précisent que les méthodes scientifiques actuellement reconnues ne permettent

pas d'établir un lien de cause à effet valide entre l'exposition au TCE issue de la contamination des eaux souterraines de Shannon et les cancers survenus dans ce secteur (Carrier et Ayotte, 2010; De Wals et Levallois, 2010; De Wals, Levallois et collab., 2005; Valke et collab., 2010).

En 2006, la Cour supérieure du Québec a entendu et accepté une demande de recours collectif du RCS pour les dommages suspectés sur la santé des citoyens, dommages qu'elle associe au TCE. Le point de vue du RCS s'appuie sur des expertises qu'il a sollicitées à cet effet et qui témoignent d'une évaluation du risque jugée élevée. Le jugement Godbout a reconnu l'injustice environnementale présente et dédommagé les citoyens pour la contamination de leurs puits sans toutefois reconnaître que les cancers dont ils souffrent soient associés à la présence de TCE dans les eaux de leurs puits. Les citoyens ont fait appel de cette décision.

Pour les citoyens membres du RCS, le problème demeure entier et la recherche de réponses quant au lien entre le TCE et leurs problèmes de santé est un enjeu prioritaire et fortement médiatisé.

SHANNON ET SON ENVIRONNEMENT

Environnement sociodémographique

La municipalité de Shannon est localisée au nord-ouest du territoire de la Communauté métropolitaine de Québec (Fig. 1). Elle est bordée par les municipalités de Saint-Gabriel-de-Valcartier au nord et de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier à l'ouest, ainsi que par la base des Forces canadiennes de Valcartier, à l'est. La rivière Jacques-Cartier divise la municipalité en deux. Shannon est incluse dans la municipalité régionale de comté (MRC) de la Jacques-Cartier et les services du réseau de la santé sont offerts par le CSSS de Québec-Nord (CLSC de la Jacques-Cartier).

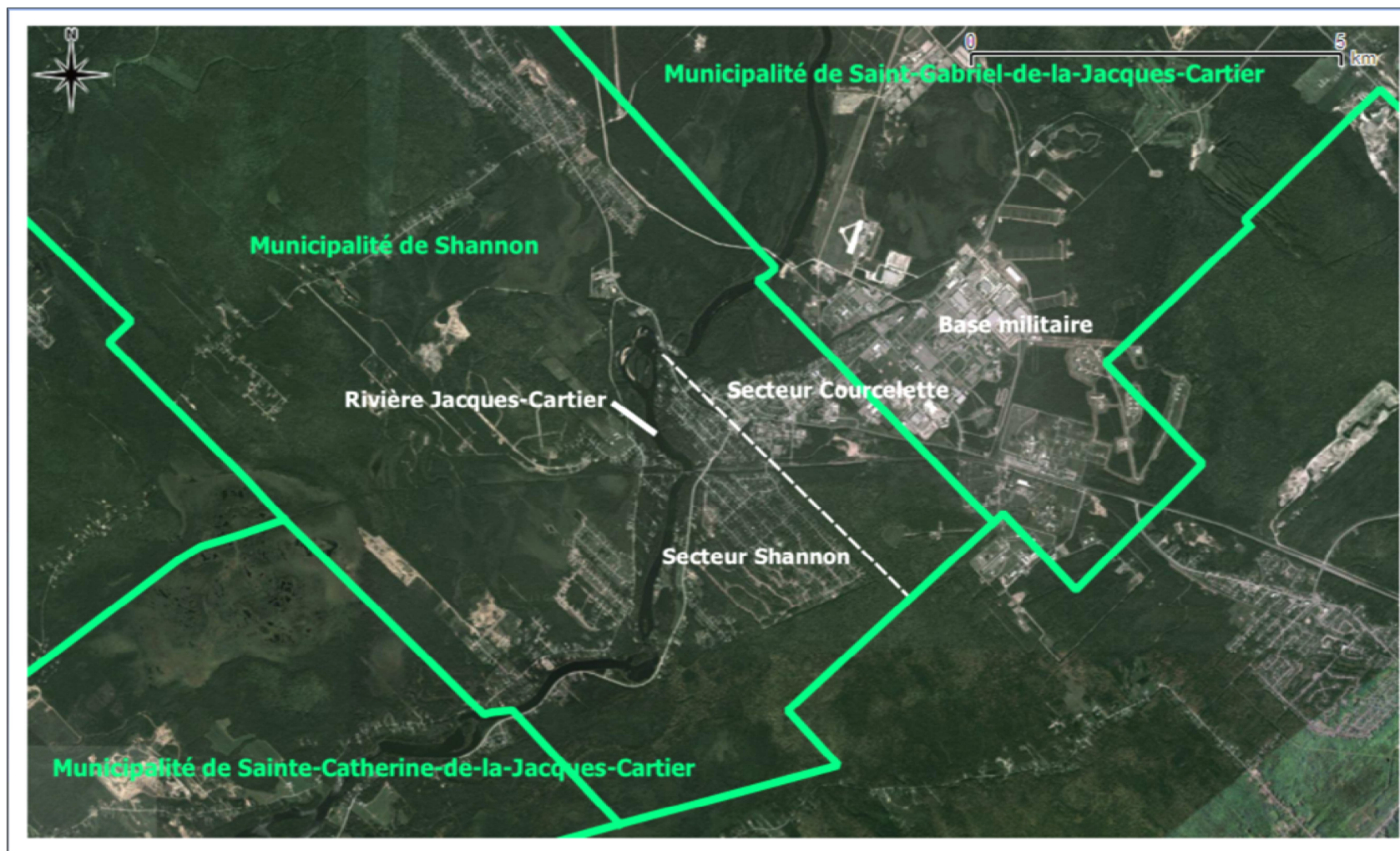


Fig. 1 : Localisation de la municipalité de Shannon

La population de Shannon compte 5 323 résidents (MAMROT, 2013). Deux mille personnes résident dans les logements familiaux et dans les baraquements localisés sur le territoire de la Base de Valcartier (nommé aussi « secteur Courcelette »). La population de Courcelette se compose essentiellement de militaires et de leur famille. Il est à noter qu'une rue du secteur Courcelette (rue Cannon) est située sur le territoire de la municipalité de Saint-Gabriel-de-Valcartier.

La Base militaire de Valcartier est située à l'est du territoire de la municipalité de Shannon. Elle a abrité, depuis les années 1940, des installations industrielles destinées à la fabrication d'armement, notamment le Centre de recherche et les Industries Valcartier inc. Cette dernière est maintenant localisée sur des terrains possédés par la Société immobilière Valcartier inc. (SNC Lavallin). Cette activité industrielle de même que les activités militaires (tirs d'essais) et scientifiques (recherche sur l'armement) propres à la base ont entraîné une certaine contamination de l'environnement à proximité de cette dernière.

Contexte environnemental

Compte tenu de la nature industrielle du site, plusieurs contaminants ont été retrouvés dans différents milieux à proximité de Shannon et de la Base militaire de Valcartier. Les prochaines sections décrivent sommairement l'état des lieux tel qu'il est rapporté par différentes organisations publiques concernées à Shannon. Avec l'évolution des connaissances, il est possible que d'autres types de contaminations soient éventuellement révélés.

Contamination environnementale par le TCE

Nappe d'eau souterraine

L'utilisation du TCE sur le territoire de la Base de Valcartier aurait débuté dans les années 1950 (et peut-être même avant) et aurait cessé vers 1985. Le TCE était utilisé comme dégraissant et comme scellant dans la fabrication des missiles et des munitions. C'est le rejet inapproprié du TCE dans l'environnement qui aurait entraîné la contamination de la nappe d'eau souterraine.

Depuis le début des années 1990, le ministère de la Défense nationale (MDN) a réalisé plusieurs campagnes de caractérisation de la qualité de l'eau de la nappe phréatique sur le territoire de la Base de Valcartier et des localités limitrophes. L'Institut national de recherche scientifique (INRS) a procédé, au fil des ans, à différentes caractérisations et modélisations qui ont permis de circonscrire l'étendue, l'écoulement et l'importance de la contamination de l'eau souterraine (Lefebvre et collab., 2010; annexe 2). Le panache de contamination en TCE ainsi modélisé aurait une longueur excédant 4 km et une largeur d'environ 650 m. Il s'étend des terrains de la ville de Québec (secteur Val-Bélair), à l'est, jusqu'à la rivière Jacques-Cartier, à l'ouest, dans la municipalité de Shannon. Les trois zones sources de la contamination sont localisées sur les terrains du MDN et de la SIVI. Dans les zones sources du panache, les concentrations de TCE ont atteint 71 000 µg/l. Au-delà des zones sources, les concentrations maximales mesurées dans le panache pouvaient dépasser les 1 200 µg/l.

Réseau de distribution USS Valcartier

Le réseau de distribution en eau potable USS Valcartier est exploité par le MDN. Ce réseau alimente toujours l'ensemble du territoire de la Base de Valcartier (y compris les logements familiaux des militaires [secteur Courcelette]). Entre 2001 et 2010, à la suite de la découverte du TCE dans la nappe d'eau souterraine à Shannon, il a également alimenté progressivement une partie importante des résidences de la municipalité de Shannon.

La présence de TCE dans l'eau distribuée par le réseau USS Valcartier à des niveaux supérieurs à la norme québécoise de l'époque de 50 µg/l est constatée pour la première fois en avril 1995 (Godbout, 2012), soit 5 ans avant la découverte du TCE prélevée dans les puits privés, à Shannon. Aucune donnée antérieure à cette date concernant la contamination de l'eau du réseau USS Valcartier par le TCE n'est disponible. Les analyses subséquentes dans l'eau du réseau ont montré d'autres résultats supérieurs à la norme. Le résultat maximal observé était de 101 µg/l en avril 1995. Depuis mars 2000, le réseau USS Valcartier fait l'objet d'un suivi de la qualité de l'eau selon les recommandations des gouvernements fédéral et provincial. Ce suivi montre que, lorsque détectées, les concentrations sont inférieures à 1 µg/l et varient généralement autour de 0,2 µg/l (valeur maximale mesurée = 2,3 µg/l).

Depuis 1995, aucune problématique d'importance associée à d'autres paramètres chimiques dans l'eau potable que le TCE n'a été rapportée. Cependant, en 2004, la présence de perchlorate dans l'eau potable a été signalée. Les analyses subséquentes ont montré que les concentrations de perchlorate, lorsque détectées, sont inférieures à 0,12 µg/l. La valeur guide proposée par l'INSPQ pour la protection des populations vulnérables est de 1 µg/l.

Puits résidentiels de Shannon

Avant les années 2000, tous les résidents de la municipalité de Shannon (des deux côtés de la rivière Jacques-Cartier) étaient alimentés en eau potable à partir de puits privés. En décembre 2000, à la suite de la découverte de TCE dans des échantillons d'eau potable de ces puits, le DSP a formulé des recommandations afin de réduire ou d'éliminer l'exposition au TCE. Il s'agissait de ne pas consommer l'eau des puits et de ne pas l'utiliser pour la douche ou le bain. Le DSP a également proposé la distribution d'eau embouteillée et l'installation de filtres au charbon activés à l'eau du robinet. Ces mesures correctives ont été appliquées en collaboration avec la Municipalité de Shannon, les citoyens, le MDDELCC, le MDN et Santé Canada. Pour la gestion de cette problématique, le DSP a privilégié un seuil d'intervention pour l'eau potable inférieur à la norme qui était en vigueur au Québec en 2000 (5 µg/l plutôt que 50 µg/l). Depuis février 2001, les mesures correctives ont permis de réduire les concentrations de TCE dans l'eau potable au robinet à des niveaux largement inférieurs à 5 µg/l. Par ailleurs, à partir de 2001, les résidences localisées à l'est de la rivière Jacques-Cartier ont été progressivement branchées au réseau d'aqueduc USS Valcartier. Depuis 2010, plus du tiers des résidences de Shannon sont branchées au nouveau réseau de distribution d'eau potable municipal.

De décembre 2000 jusqu'en 2009, un total de 665 puits résidentiels dans la municipalité de Shannon ont fait l'objet d'une caractérisation de la qualité de l'eau pour le TCE de la part du MDDELCC (MDDEFP,

2013, communication personnelle). Les puits s'alimentant dans le panache de contamination ont principalement été échantillonnés en 2001. Les puits les plus contaminés par le TCE ont fait l'objet de plusieurs prélèvements au fil des mois et des années (surtout en 2002 et 2003). Ces puits résidentiels étaient, pour la grande majorité, localisés sur les rues King, de la Station et Jacques-Cartier (Fig. 1), à l'intérieur d'un secteur nommé « zone rouge » ou « triangle rouge ». Le tableau II présente une compilation des concentrations maximales mesurées dans les puits où du TCE a été détecté.

Tableau II
Concentrations maximales de TCE mesurées entre 2000 et 2009
dans des puits échantillonnés de la municipalité de Shannon où du TCE a été détecté

Concentration maximale de TCE (µg/l)	Nombre de puits (total = 153)
≥ 1000*	4
500 à < 1000	2
50 à < 500	20
5 à < 50	14
1 à < 5	25
> limite de détection à < 1	88

*Concentration maximale mesurée = 1 222 µg/l

Source : MDDELCC (données non publiées)

Il est très difficile d'obtenir une estimation des concentrations de TCE dans l'eau des puits privés de Shannon avant sa découverte, en novembre 2000, en raison de l'absence de données antérieures à avril 1995 (première mention de la présence du TCE dans le réseau USS Valcartier). Selon les expertises hydrogéologiques, la durée d'exposition au TCE dans les puits résidentiels de Shannon localisés à l'intérieur du panache principal (avant 2001) se situerait entre 4 et 11 ans (Lefebvre, 2010) ou entre 18 et 45 ans (Chapuis, 2010); néanmoins, la concentration de TCE dans l'eau des puits ne peut, elle, être estimée.

Air intérieur des habitations de Shannon

L'eau souterraine contaminée au TCE peut libérer des vapeurs pouvant s'infiltrer dans les sous-sols des maisons et, ainsi, en contaminer l'air intérieur. Le MDN a évalué l'intrusion potentielle de vapeurs de TCE dans l'air intérieur de certaines résidences de Shannon et de Québec (secteur Val-Bélair). Cette étude a été menée en collaboration avec Santé Canada et la DRSP. Cette collaboration de la DRSP est en lien avec le mandat de protection de la santé du DSP et visait à évaluer le risque à la santé associé à de telles intrusions de vapeurs.

Les analyses effectuées au cours des années 2007 et 2008 ont révélé la présence de TCE dans l'air intérieur de quelques résidences, mais à des concentrations inférieures à la valeur guide de Santé

Canada de $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (tableau III). La concentration maximale mesurée était de $2,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Il est important de mentionner que les résidences sélectionnées à Shannon étaient toutes localisées au-dessus de la zone la plus contaminée du panache (triangle rouge). Les concentrations mesurées dans ces résidences étaient généralement comparables ($< 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$) à celles retrouvées dans des résidences de secteurs non contaminés par le TCE, dans le cadre d'études menées ailleurs au Québec et au Canada.

Tableau III
Concentrations de TCE mesurées dans l'air intérieur des résidences de Shannon (SH)
et des bâtiments de Courcellette (PMQ) entre novembre 2006 et juillet 2008
(selon l'étude menée par le ministère de la Défense nationale)

Résidences	Programme de suivi					
	Novembre 06 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Février 07 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Novembre 07 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Février 08 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Mai 08 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Juillet 08 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
SH-1		n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.
SH-2		0,97	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.
SH-3 ^a		n. d.				
SH-4		0,75	n. d.	1,0	1,0; 0,96 ^b	-- ^c
SH-5		1,2	0,64	1,0	0,64; 0,51 ^b	n. d.
SH-6 ^d		2,9	n. d.			
SH-7		n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.
SH-8		0,53	n. d.	0,64	0,81	1,2
SH-9 ^a		0,75				
SH-10		n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.
PMQ_A	1,5; n. d. ^b	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.
PMQ_B ^e	n. d. ^f	n. d.				

Notes : La valeur guide pour le TCE dans l'air intérieur = $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Les cases vides indiquent qu'il n'y a pas eu d'échantillonnage.

SH = résidence de Shannon.

PMQ = bâtiment du quartier des logements familiaux de Courcellette.

n. d. : Non détecté ($< 0,48 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

^a Les résidents du SH-3 et du SH-9 n'ont pas voulu participer au programme de suivi.

^b Deux prélèvements ont été réalisés simultanément.

^c Les résultats des deux prélèvements effectués simultanément ont été rejetés étant donné leur écart improbable ($1,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et $9,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

^d Les résidents du SH-6 ont dû cesser leur participation au programme de suivi pour des raisons personnelles.

^e Ce bâtiment n'a pas été inclus dans le programme de suivi étant donné les résultats (non détectés) des campagnes de novembre 2006 et de février 2007.

^f Il y a eu trois prélèvements en novembre 2006.

Tiré de DRSP 2008.

Dans le cadre du recours juridique, des caractérisations de l'air intérieur de résidences réalisées en mars 2009 et en janvier 2010 pour le compte du RCS ont montré la présence de TCE allant jusqu'à $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (LNA, 2010, a, b) par des méthodes d'échantillonnage comparables à celles employées pour la réalisation de l'étude du MDN. Le gouvernement fédéral a, par la suite, procédé à une contre-vérification des concentrations de TCE dans l'air intérieur dans les mêmes résidences où du TCE avait été détecté. Réalisées en 2010, ces dernières analyses ont montré que le TCE n'a pas été détecté dans la plupart des résidences, ou qu'il l'a été à une concentration inférieure à la valeur énoncée dans le guide de Santé Canada pour le TCE (données non publiées).

Contamination environnementale par d'autres paramètres chimiques

Puits résidentiels de Shannon

a) Composés organiques volatils

Les analyses réalisées dans l'eau des puits résidentiels de Shannon par le MDDELCC à partir de l'année 2001 jusqu'en 2009 incluaient plus d'une cinquantaine de composés organiques volatils (COV) (données non publiées). Une attention particulière a été portée aux produits de dégradation du TCE, soit le chlorure de vinyle, le 1,1-dichloroéthène (1,1-DCE), le trans-1,2-dichloroéthène (TDCE) et le cis-1,2-dichloroéthène (CDCE). Le chlorure de vinyle a été détecté dans environ une dizaine de puits, à des concentrations inférieures à $1 \mu\text{g}/\text{l}$, sauf pour une valeur qui était de $2,4 \mu\text{g}/\text{l}$. La norme québécoise pour le chlorure de vinyle dans l'eau potable est de $2 \mu\text{g}/\text{l}$. Le 1,1-DCE, le TDCE et le CDCE ont aussi été détectés dans quelques puits à des concentrations généralement inférieures à $1 \mu\text{g}/\text{l}$. La norme québécoise pour le 1,1-DCE dans l'eau potable est de $10 \mu\text{g}/\text{l}$, et USEPA propose des critères de référence de $10 \mu\text{g}/\text{l}$ et de $100 \mu\text{g}/\text{l}$ pour le TDCE et le CDCE respectivement.

D'autres COV ont aussi été détectés de façon ponctuelle dans l'eau de certains puits à des concentrations considérées actuellement comme sans risque pour la santé par les autorités sanitaires nationales et internationales.

b) Métaux

Plus d'une vingtaine de métaux ont été analysés par le MDDELCC jusqu'en 2009 dans les puits résidentiels de Shannon. Ces analyses n'ont pas révélé de problématique généralisée en lien avec ces paramètres chimiques dans l'eau potable. Néanmoins, quelques puits résidentiels ont montré la présence de certains métaux à des concentrations supérieures aux normes québécoises ou aux critères de référence nationaux et internationaux disponibles, notamment en ce qui concerne l'aluminium, le manganèse et le fer. Il est important de préciser que ces dépassements sporadiques ont principalement été mesurés sur le territoire de Shannon qui n'était pas touché par le panache de contamination en TCE.

En 2001, quelques puits résidentiels localisés dans la zone d'influence du panache de contamination en TCE ont fait l'objet d'une caractérisation particulière par le MDDELCC, pour certains métaux (chrome, cuivre, nickel, plomb, zinc) et d'autres paramètres chimiques (azote, nitrates-nitrites, chlorures,

phosphore total, hydrocarbures pétroliers C₁₀ à C₅₀). Malgré quelques détections, les résultats disponibles ne montraient pas de problématique particulière pour ces paramètres. Les concentrations mesurées étaient inférieures aux valeurs guides proposées.

Eaux de surface

Depuis les années 1990, le MDN a réalisé plusieurs études de caractérisation afin de connaître la contamination de différents milieux localisés sur l'ensemble du territoire de la Base Valcartier. Les sites de prélèvement des eaux de surface (ex. : rivières, ruisseaux, fossés de drainage) étaient localisés, de manière générale, à proximité ou dans les milieux ayant pu être perturbés par des activités militaires ou industrielles (ex. : sites d'essais militaires, sites de rejet de matériaux usés, dépotoirs).

Il faut savoir que les portions des cours d'eau localisés sur le territoire de la Base de Valcartier ne sont pas accessibles pour la baignade et aucune résidence ne peut s'y alimenter. Selon le milieu caractérisé et l'époque à laquelle la caractérisation a été effectuée, plusieurs paramètres chimiques ont pu être analysés, notamment les COV, les métaux, les hydrocarbures, les pesticides, les HAP et les matériaux énergétiques (ex. : RDX, HMX, TNT). Les rivières Jacques-Cartier, Nelson et aux Pins sont les cours d'eau qui font principalement l'objet d'une caractérisation de la part du MDN. De façon générale, les COV (y compris le TCE) n'étaient pas détectés.

Certains métaux, notamment le cuivre, le plomb, le zinc, l'argent et le cadmium, de même que les nitrates-nitrites ont parfois fait l'objet de dépassement des critères provinciaux et nationaux pour la protection de la vie aquatique.

Depuis 2010, du RDX est détecté dans la rivière aux Pins. Les concentrations mesurées à l'extérieur des limites de propriété du MDN, y compris dans le lac St-Joseph, sont généralement inférieures au critère québécois (0,3 µg/l) pour la protection des usages.

Le MDDELCC (Laliberté, 2010) a également réalisé une caractérisation de l'eau de la rivière Jacques-Cartier sur un segment situé entre le nord de la municipalité de Shannon, en amont, et la municipalité de Donnacona, en aval. Parmi les COV, seuls le TCE (max = 0,34 µg/l) et le cis-1,2-dichloroéthylène (max = 0,11 µg/l) ont été détectés. De nombreux métaux ont été détectés, mais à des concentrations inférieures aux critères d'effets chroniques pour la protection de la vie aquatique, à l'exception des concentrations d'aluminium, qui dépassaient ce critère. L'aluminium dans l'eau de la rivière serait probablement d'origine naturelle en raison des concentrations similaires à tous les sites d'échantillonnage (Laliberté, 2010). Aucun hydrocarbure pétrolier (C10- C50) ni perchlorate n'a été détecté.

Eaux souterraines

Soulignons que les eaux souterraines ne sont plus accessibles pour l'alimentation en eau potable, à l'exception des puits de captage du réseau USS Valcartier.

Le panache de contamination a été caractérisé pour différents COV autres que le TCE. Les produits de dégradation du TCE (chlorure de vinyle, 1,1-dichloroéthène, trans-1,2-dichloroéthène, cis-1,2-dichloroéthène) et les BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène, xylène), notamment, ont été détectés. À partir des zones sources, leurs concentrations ont tendance à s'atténuer rapidement au fur et à mesure de l'écoulement de la nappe. Les concentrations détectées sont généralement inférieures aux critères de référence proposés pour la consommation humaine.

Les analyses réalisées au fil des ans dans les eaux souterraines à différents sites d'échantillonnage sur le territoire de la Base Valcartier (hors panache) ont montré la présence de certains métaux (aluminium, zinc, fer, manganèse, cadmium, cuivre, plomb) et autres substances chimiques (matériaux énergétiques, notamment HMX, RDX et TNT) qui pouvaient dépasser les critères provinciaux et nationaux pour la protection de la vie aquatique. Le perchlorate a aussi été mesuré dans certains puits d'observation (hors panache) à des concentrations supérieures à 1 µg/l (max = 24 µg/l). La valeur guide proposée par l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ) pour la protection des populations vulnérables est de 1 µg/l.

Sols

Au milieu des années 2000, une caractérisation des sols a été réalisée sur le territoire de la municipalité de Shannon pour le compte du MDN (SANEXEN, 2005). Pour les 24 COV analysés dans près d'une centaine d'échantillons de sols, toutes les concentrations étaient inférieures à la limite de détection et au critère A de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés du MDDELCC.

Une autre caractérisation des sols a été réalisée par le MDN dans les secteurs d'entraînement afin d'évaluer la contamination environnementale potentiellement liée aux explosifs et aux métaux (RDDC, 2004). Des sols ont été échantillonnés dans les zones d'impacts de tir de petit et de gros calibres, ainsi que sur les pas de tir, là où se positionne le tireur. Au total, 199 échantillons de sols de surface et 18 échantillons de la biomasse ont été prélevés dans 9 secteurs. Pour chacun de ces échantillons, 49 métaux lourds ont été analysés ainsi que 13 matériaux énergétiques (retrouvés dans les explosifs). Selon l'échantillon, certains métaux affichaient une concentration supérieure à la moyenne des concentrations mesurées dans des échantillons témoins (« background »). Dans certains échantillons, 11 métaux (plomb, cuivre, antimoine – les 3 plus fréquents – arsenic, cadmium, chrome, l'étain, nickel, sélénium, thallium et zinc) sur les 31 métaux analysés révélaient une concentration supérieure aux critères de qualité fournis par le Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME) pour les sols des terrains industriels.

En ce qui concerne les matériaux énergétiques, les analyses ont permis de détecter la présence de nitroglycérine (NG), d'octogène (HMX), de trinitrotoluène (TNT), de 2,4-dinitrotoluène (2,4-DNT) et de 2,6-dinitrotoluène (2,6-DNT) dans certains échantillons de sols analysés. Il n'existe pas de critère CCME pour ces matériaux. Ils n'ont pas été détectés dans les échantillons témoins.

OPINION QUANT À LA RECEVABILITÉ DU SIGNALEMENT

À partir des cas rapportés, compte tenu de la surveillance des cas de cancer effectué dans le FiTQ et en lien avec la contamination environnementale présente sur le territoire de Shannon, les constats suivants sont faits :

- Des cas de cancer du cerveau diagnostiqués entre 1981 et 2008 chez des personnes ayant résidé à Shannon ont été rapportés par le RCS en 2011. Ces nouvelles données doivent être analysées.
- Les cas de cancer rapportés par le RCS et ceux dénombrés dans le FiTQ sont tous localisés sur le territoire de Courcelette. La distribution des cas à Courcelette peut être le fait du hasard, mais cette hypothèse doit être validée avant d'être affirmée.
- Le nombre de cas rapportés (14) sur une période de 27 ans apparaît important. En l'absence de dénominateur disponible, la possibilité d'un excès ne peut être exclue d'emblée.
- Actuellement, la période de latence entre le moment de résidence à Shannon et le diagnostic de cancer du cerveau chez les cas rapportés dépasse les 20 ans.
- L'importante mobilité de la population de Shannon est particulière et il n'est actuellement pas possible de qualifier ou de quantifier le risque de cancer du cerveau associé au fait d'avoir vécu dans un lieu géographique plutôt que dans un autre à partir seulement des données de surveillance québécoises disponibles.
- Le cancer du cerveau demeure, d'un point de vue épidémiologique, une maladie rare, ce qui permet de cerner un agrégat.
- Le cancer du cerveau touche en général les personnes en bas âge ou les personnes âgées. Or, les cas rapportés ont en moyenne 38,5 ans, ce qui est plus jeune qu'attendu. Même en excluant les deux cas survenus chez les enfants, la moyenne d'âge demeure jeune à 43,5 ans, ce qui soulève une interrogation.
- Les inquiétudes citoyennes quant à leurs expositions environnementales.
- Il existe une contamination environnementale au TCE clairement démontrée sur le territoire de Shannon, mais pour laquelle l'exposition des personnes demeure difficile à quantifier.
- L'exposition au TCE a grandement diminué à Shannon depuis 2001. Cependant, les inquiétudes citoyennes demeurent quant aux maladies à effet retardé dans le temps, comme les cancers.
- Les vocations militaire et industrielle de la Base de Valcartier ont engendré plusieurs formes de contamination.
- Les représentants du RCS ont directement interpellé le DSP en lui faisant un signalement de cas de cancer du cerveau. Ils se disent préoccupés par cette situation mise au jour lors de leurs démarches de recours.

En conséquence, le DSP conclut qu'il ne peut exclure la possibilité d'un excès de cas de cancer du cerveau chez les personnes ayant résidé à Shannon et que des travaux épidémiologiques supplémentaires sont nécessaires.

ÉTUDE D'AGRÉGAT SUR LES CAS DE CANCER DU CERVEAU À SHANNON

Puisqu'il n'est actuellement pas possible d'exclure la présence d'un excès de cancer du cerveau à Shannon, le DSP a décidé de poursuivre l'analyse des cas de cancer du cerveau à Shannon selon la méthodologie proposée par l'InVS (Germoneau et collab., 2005). Après cette analyse sommaire du signalement (étape 1 d'une analyse d'agrégat), le DSP souhaite valider les cas et, si nécessaire, vérifier l'exposition environnementale présente à Shannon (étape 2). Il désire également effectuer des études descriptives de la situation (étape 3).

L'étude retiendra les cas de cancer du cerveau en raison du signalement effectué par le RCS en juillet 2010 et de la présente analyse. Elle retiendra également les sept autres types de cancer que la DRSP surveille depuis 2001 (cancers du foie, du col de l'utérus, du rein, des myélomes multiples, de leucémie lymphoïde aiguë, de lymphome non hodgkinien et de maladie de Hodgkin), en raison de la monographie publiée par Wartenberg et collab. (2000) portant sur les cancers potentiellement associés à une exposition au TCE. L'intégration de ces cancers vise à respecter les engagements déjà pris par le DSP à l'égard des citoyens.

L'étude visera à déterminer s'il y a ou non, chez les résidents actuels et passés de la municipalité de Shannon, un réel excès de cas de cancer du cerveau, du foie, du col de l'utérus, du rein, des myélomes multiples, de leucémie lymphoïde aiguë, de lymphome non hodgkinien et de maladie de Hodgkin. Le projet suivra les étapes d'une étude d'agrégat décrites en annexe 3.

Cette étude sera effectuée à partir des données individuelles, géographiques et temporelles compilées par le RCS, en parallèle avec les données déjà issues de la surveillance effectuée par le DSP depuis 10 ans. À ces données, s'ajouteront les données du Registre québécois du cancer (anciennement le FiTQ) qui intègre désormais le Registre des événements démographiques du Québec et l'ensemble des cancers selon leur origine histopathologique pour la période 1984 à 2010. De même, le DSP tentera de constituer une cohorte de personnes ayant vécu à Shannon pour mieux qualifier les cas dans le temps en fonction de leur lieu de résidence.

Afin de soutenir son étude d'agrégat, le DSP a déjà reçu du MSSS un financement spécial pour mener cette étude. Ce financement permet de rémunérer des experts scientifiques indépendants regroupés au sein d'un comité-conseil qui conseilleront le DSP sur l'étude d'agrégat. La liste des experts recrutés, leur expertise de même que leur mandat à titre de membres du comité-conseil sont présentés à l'annexe 4. Le financement obtenu permettra aussi de bonifier la surveillance par une recherche de cas et par la constitution d'une base de données destinée à la description des cas.

L'INSPQ continuera de soutenir le DSP par son expertise épidémiologique et statistique qui sera nécessaire au bon déroulement de l'étude. De même, les *Centers for Disease Control*, par l'entremise de leur division sur les cancers environnementaux, se sont déjà engagés à soutenir le DSP dans l'interprétation des résultats de l'étude.

Cette étude qui correspond aux deuxième et troisième étapes décrites dans le guide méthodologique cité précédemment, aura pour but de qualifier, à partir des cas autorapportés et colligés par le RCS,

l'apparence d'excès de cas de cancers du cerveau, du foie, col de l'utérus, du rein, des myélomes multiples, de leucémie lymphoïde aiguë, de lymphome non hodgkinien et de maladie de Hodgkin dans la municipalité de Shannon, dans la période de 1984 à 2006.

À cette fin, l'étude repose sur quatre volets :

1. Décrire les cas rapportés de façon détaillée et les croiser selon le lieu de résidence, les différentes périodes de latence envisagées et le type histologique de cancers rapportés (série de cas).

Une base de données intégrant l'ensemble des cas rapportés sera constituée. Un croisement avec les données disponibles dans le Registre québécois du cancer sera effectué. Une cartographie des cas rapportés et des analyses descriptives croisées seront aussi réalisées dans le cadre de cet objectif.

2. Valider l'exposition environnementale.

Plusieurs expertises toxico-environnementales ont été produites par différents partenaires concernant la qualité environnementale chimique dans le secteur à l'étude. Cette liste sera réévaluée à la lumière des analyses de cas et soutiendra l'évaluation du dossier.

3. Déterminer, à partir d'une expertise sollicitée de façon spécifique à cet égard, s'il est possible d'estimer la taille réelle de la population dont sont issus les cas rapportés (par inférence statistique, notamment) ou, si les bases de données administratives le permettent, établir une cohorte de la population de Shannon et y observer les taux de cancer réels.

À ce chapitre, il apparaît également pertinent de mieux caractériser la mobilité réelle de la population de Shannon au cours des 30 dernières années.

4. Se prononcer sur la nature et le type de travaux que devrait mener le DSP dans son suivi de l'état de santé de la population de Shannon.

CONCLUSION

L'évaluation sommaire du signalement de cas de cancer du cerveau dans la municipalité de Shannon fait suite à un signalement de la part du RCS, qui a constaté un nombre apparemment anormal de cancers du cerveau chez les citoyens du secteur Courcellette.

L'environnement immédiat de Shannon présente certains problèmes environnementaux dont le principal est la contamination de la nappe d'eau souterraine par du trichloroéthylène. D'autres contaminants ont aussi été observés dans les puits résidentiels, les eaux de surface de la région et certains terrains de la base militaire voisine de Shannon.

Jusqu'à ce jour, la surveillance des cas de cancer à partir des fichiers administratifs n'a pas révélé d'excès particulier de cas de cancer. Toutefois, l'analyse des données du RCS ne permet pas d'exclure la possibilité d'un excès de cancer du cerveau pour lequel des travaux épidémiologiques supplémentaires sont nécessaires.

Le directeur de santé publique a la responsabilité d'évaluer tout signalement de menace à la santé qui est porté à son attention. Dans le cas d'un agrégat de cancer, il doit non seulement valider l'information, mais s'interroger sur sa cause potentielle. De même, le directeur de santé publique a le mandat d'informer la population qu'il dessert de son état de santé.

La situation qui prévaut sur le territoire de Shannon en lien avec la contamination des eaux souterraines est une situation complexe. Les craintes exprimées par plusieurs citoyens ainsi que la médiatisation et la judiciarisation du problème engendrent bon nombre de préoccupations et de questions d'ordres scientifique, technique et social. Le directeur de santé publique s'engage donc dans une démarche systématique pour mieux documenter le portrait de la situation qui prévaut en matière de cancer du cerveau et d'autres cancers historiquement associés au TCE, ainsi qu'à la publication des résultats, lorsqu'ils seront disponibles.

Par cette étude, le directeur de santé publique souhaite répondre à la préoccupation principale exprimée par les représentants de Shannon : les cancers du cerveau sont-ils réellement plus fréquents à Shannon?

BIBLIOGRAPHIE

- CARRIER, G., et P. AYOTTE (2010). *Analyse critique du document Rapport final : expertise de toxicologie moléculaire des cancers observés chez les gens de la population de Shannon exposés au trichloroéthylène*. Montréal, Direction des risques biologiques, environnementaux et occupationnels, Institut national de santé publique du Québec. 18 p. (Consulté le 22 septembre 2011).
- CHAPUIS, RP (2010). *Expertise sur les conditions hydrogéologiques*. Rapport d'expertise préparé pour M^e Charles A. Veilleux, avocat, Charles Veilleux et associés, avocats. 98 p.
- DE WALS, P., et P. LEVALLOIS (2010). *Pertinence et faisabilité d'une étude épidémiologique visant à évaluer les effets nocifs de la contamination du réseau d'eau potable par du trichloroéthylène dans la municipalité de Shannon : mise à jour*. Montréal, Direction des risques biologiques, environnementaux et occupationnels, Institut national de santé publique du Québec. 5 p.
- DE WALS, P., Patrick LEVALLOIS et M. OUAKKI (2005). *Pertinence et faisabilité d'une étude épidémiologique visant à évaluer les effets nocifs de la contamination du réseau d'eau potable par du trichloroéthylène dans la municipalité de Shannon*, INSPQ. 11 p.
- DRSP (2008). *Évaluation complémentaire du risque à la santé lié à l'intrusion potentielle de vapeurs de trichloroéthylène dans l'air intérieur des bâtiments du secteur Valcartier*, Direction régionale de santé publique, Agence de la santé et des services sociaux de la Capitale-Nationale. 5 p.
- DRSP (2011). *Évaluation de l'état de santé de la population de Shannon en lien avec la présence de trichloroéthylène (TCE) dans la nappe d'eau souterraine du secteur Valcartier*. Avis de la Direction régionale de santé publique (DRSP) de l'Agence de la santé et des services sociaux de la Capitale-Nationale sur l'incidence des cancers à Shannon déterminée à partir du Fichier des tumeurs du Québec, Direction régionale de santé publique de l'Agence de la santé et des services sociaux de la Capitale-Nationale. 4 p.
- GERMONNEAU P., TILLAULT, H., GOMEZ DO ESPERITO SANTO, E. et O. Borraz (2005). *Guide méthodologique pour l'évaluation et la prise en charge des agrégats spatio-temporels de maladies non infectieuses*. Institut de veille sanitaire, 35 p.
- GOLDER ASSOCIÉS LTÉE (2007). *Évaluation de l'intrusion potentielle de vapeurs de trichloroéthylène dans le secteur de Valcartier : étude sur le terrain de la migration et de l'intrusion potentielle de vapeurs dans l'air intérieur à partir de l'eau souterraine*. Projet : 06-1222-315. 1121 p.
- GOMES J., AL ZAYADI, A. ET A. GUZMAN (2011). « Occupational and Environmental Risk Factors of Adult Primary Brain Cancers : A Systematic Review », *International Journal of Occupational and environmental Medicine*, vol. 2, n° 2 : 82-111.
- INFOCENTRE DE SANTÉ PUBLIQUE (2013). *Taux d'incidence du cancer selon le siège*. Institut national de santé publique.
- LALIBERTÉ, D. (2010). *Concentrations des composés organiques volatils, des hydrocarbures pétroliers, des perchlorates et des métaux dans l'eau de la rivière Jacques-Cartier les 17 et 19 novembre 2009*. Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du suivi de l'état de l'environnement. 11 p. + annexes.
- LEBEL, G. et S. GINGRAS (2011). *Analyse spatio-temporelle des cas de cancer à Shannon répertoriés dans le Fichier des tumeurs du Québec en relation avec la contamination de la nappe d'eau souterraine dans le secteur Valcartier*. Institut national de santé publique du Québec, Direction de la santé environnementale et de la toxicologie. 35 p.

- LEFEBVRE, R (2010). *Expertise hydrogéologique sur le TCE dans l'eau souterraine à Shannon*, Québec, Canada. Institut national de la recherche scientifique. Centre - Eau Terre Environnement. Rapport de recherche R-1153. 68 p.
- LEFEBVRE, R., V. BLAIS, T. OUELLON, M. PARENT, J.-M. BALLARD et C. RACINE (2010). *Interprétation de la caractérisation du TCE dans l'eau souterraine à Shannon*, Québec, Canada. Institut national de la recherche scientifique (INRS). Centre - Eau Terre Environnement. Rapport de recherche R-812r. 84 p.
- LNA (2010a). *Étude d'évaluation d'intrusion de vapeur de TCE et de la qualité d'eau souterraine de cinq résidences à Shannon*, Québec. N/D : 08-5959. 38 p. + annexes.
- LNA (2010b). *Évaluation de la qualité de l'air intérieur de résidences sélectionnées à Shannon*, Québec. Laforest NVA AQUA. N/D : 08-5959/1425. 11 p. + annexes.
- LOIS ET RÈGLEMENTS DU QUÉBEC (L.R.Q.) (2012). *Loi sur la santé publique*, chapitre S-2.2, Éditeur officiel du Québec.
- LOIS ET RÈGLEMENTS DU QUÉBEC (L.R.Q.) (2012). *Loi sur les services de santé et les services sociaux*, chapitre S-4.2, Éditeur officiel du Québec.
- MAMROT (2013). *Répertoire des municipalités*. Ministères des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire. [En ligne]. <http://www.mamrot.gouv.qc.ca/repertoire-des-municipalites/fiche/municipalite/22020/> (Page consultée le 26 août 2013).
- MICHAUD, D. S., ZHOU J. et T. T. BATCHELOR (2012). « Chapter 52A – Cancer and the Nervous System : Epidemiology of Brain Tumors » dans *Daroff: Bradley's Neurology in Clinical Practice*, 6th ed. Elsevier, [En ligne] www.mdconsult.com (Consulté le 3 septembre 2013).
- RCA (2008). *Suivi de l'intrusion potentielle de vapeurs et échantillonnage de l'eau souterraine*, Valcartier, Québec. Conestoga-Rovers & associés (Québec) inc. Réf. n° Y60187(2). 24 p. + annexes.
- RDDC (2004). *Caractérisation des sols de surface et de la biomasse dans les secteurs d'entraînements, Base des Forces canadiennes, Valcartier*. Recherche et développement pour la défense Canada. 66 p. + annexes.
- ROPER, A. et M. SAMUEL (2009). *Adams and Victor's Principles of Neurology*, Ninth Edition, chapitre 31 : Intracranial Neoplasms and Paraneoplastic Disorders, McGraw-Hill Education, [En ligne] accessmedicine.com (Consulté le 28 août 2013).
- SANEXEN (2005). *Caractérisation environnementale. Municipalité de Shannon*. Rapport final. N/Réf. : RA04-247-1. 994 p. [En ligne] <http://www4.banq.qc.ca/pgq/2006/3142844.pdf>.
- Spieser c. Canada (Procureur général), [2012] QCCS 2801.
- STATISTIQUE CANADA (2007). *Profils des communautés de 2006*. Recensement de 2006. Produit n° 92-591-XWF au catalogue de Statistique Canada. Ottawa. Diffusé le 13 mars 2007. [En ligne] <http://www12.statcan.ca/census-recensement/2006/dp-pd/prof/92-591/index.cfm?lang=F>.
- US-EPA (2011). *Toxicological review of trichloroethylene (CAS n° 79-01-6)*. In support of Summary Information on the Integrated Risk Information System (IRIS), U.S. Environmental Protection Agency, Washington, DC, 1200 p.
- VALKE, M., D. BELLEVILLE, P. LEVALLOIS, G. CARRIER, P. DE WALS (2010). *Trichloroéthylène dans l'eau souterraine à Shannon : commentaires sur le rapport intitulé Toxicologie reliée à la contamination de trichloroéthylène*

(TCE) dans l'eau souterraine à Shannon. Montréal : Direction des risques biologiques, environnementaux et occupationnels, Institut national de santé publique Québec. 25 p. + annexes.

WARTENBERG D., REYNER D. and S. C. SCOTT (2000). *Trichloroethylene and Cancer: Epidemiologic Evidence.* Environ Health Perspect, 108; (Suppl. 2) : 161-176.

ANNEXES

ANNEXE 1

Lettre adressée aux représentants du RCS en lien avec leur préoccupation sur les cancers du cerveau (lettre du 26 octobre 2010)

Le 26 octobre 2010

COURRIER ÉLECTRONIQUE

Madame Marie-Paule Spieser
Présidente
Regroupement des citoyens de Shannon
15, rue King
Shannon (Québec) G0A 4N0

Objet : Évaluation des cas de cancer du cerveau à Shannon

N/réf. : 735-1998-01-08

Madame la Présidente,

Lors de notre rencontre du 15 juillet dernier, dans les locaux de la mairie de la municipalité de Shannon, nous avons discuté ensemble de la possibilité que la Direction régionale de santé publique de la Capitale-Nationale analyse les informations recueillies par le Regroupement des citoyens de Shannon concernant des cas de cancer du cerveau dans la population de Shannon. Nous vous avons alors invitée à nous transmettre par écrit une demande à cet effet.

Bien que nous soyons toujours en attente de cette demande, nous avons, comme convenu, évalué la situation et nous avons conclu qu'une analyse descriptive des informations colligées par le Regroupement des citoyens de Shannon pourrait nous apporter un nouvel éclairage dans le dossier. Notre analyse portera donc sur les cas de cancer du cerveau. De plus, considérant que nous faisons un suivi particulier de certains autres types de cancer depuis le début de notre implication dans le dossier, nous désirons inclure les tumeurs suivantes dans notre analyse : les cancers du rein, du foie et du col de l'utérus, ainsi que les cas de myélome multiple, de lymphomes non-hodgkiniens, de leucémie et de maladie de Hodgkin. Toutefois, si d'autres types de cancer vous préoccupent particulièrement, nous pourrions également les considérer dans notre analyse.

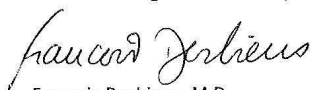
Pour les fins de cette analyse, nous souhaitons que nous soit transmis une copie du dossier complet des cas de cancers énoncés ci-haut, c'est-à-dire le dossier médical, le questionnaire d'enquête, les renseignements personnels incluant le numéro d'assurance-maladie et les coordonnées téléphoniques de chacun des cas ou d'un membre de sa famille. Minimalement, l'information transmise devrait comporter le nom associé au cas de cancer auto-rapporté, le numéro d'assurance maladie et les coordonnées pour le rejoindre (ou un membre de sa famille).

Nous vous assurons que nous procéderons à cette analyse avec la plus grande diligence et que nous demeurerons transparents tout au long du processus. Nous espérons ainsi pouvoir répondre aux préoccupations de la population de Shannon.

Nous demeurons disponibles pour discuter davantage de nos intentions au regard de cette étude ainsi que des modalités pour le transfert de l'information.

Veillez recevoir, Madame la Présidente, nos salutations les meilleures.

Le directeur régional de santé publique,



François Desbiens, M.D.
FD/lb

ANNEXE 2
















Panache de contamination

Interprétation de la caractérisation
du TCE dans l'eau souterraine
à Shannon, Québec, Canada

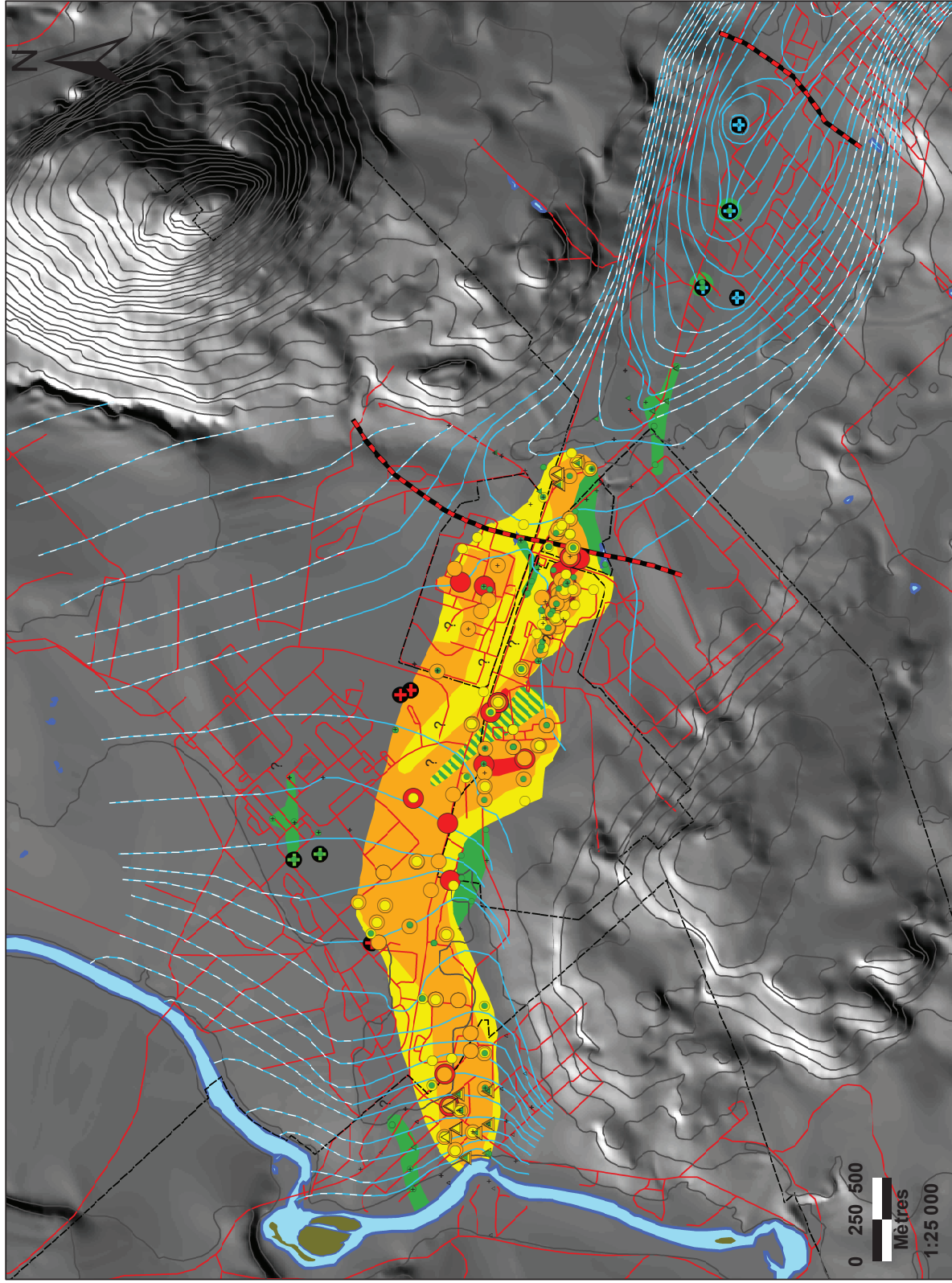
René Lefebvre, Véronique Blais,
Thomas Ouelton, Michel Parent
Jean-Marc Baillard et Cintia Racine

INRS, Centre - Eau Terre Environnement
RAPPORT FINAL
Juillet 2010

Planche 19 Panache de TCE régional en 2004-2005

- Données [TCE] - Puits
- ▲ Données [TCE] - Sondages
-  [TCE] Incertaine
-  Non détecté ou Limite de détection-5 µg/L
-  Limite de détection <[TCE]< 5 µg/L
-  [TCE] Incertaine
-  Limite de détection-5 ou 5-50 µg/L
-  5 <[TCE]< 50 µg/L
-  50 <[TCE]< 590 µg/L
-  [TCE] > 590 µg/L
-  Isopièzes
-  Isopièzes incertains
-  Ligne de partage des eaux souterraines
-  Puits de captage - MDN - Inactifs
-  Puits de captage - MDN - Actifs
-  Puits de captage - Québec - Actifs
-  Extension du panache et concentrations inconnues ou incertaines

Modèle numérique de terrain utilisé comme fond de carte



Modèle numérique de terrain produit par le LCNP



- 1- Les zones hachurées ont des concentrations couvrant les plages des deux couleurs utilisées
- 2- Les couleurs des points correspondent aux mêmes plages de concentrations que les couleurs des zones du panache

ANNEXE 3

Adaptation de l'annexe du Manuel d'organisation de projet

Évaluation d'un signalement d'excès de cas de cancer du
cerveau dans la municipalité de Shannon

Principales étapes de l'enquête d'agrégat

Évaluation d'un signalement d'excès de cas de cancer du cerveau dans la municipalité de Shannon - Principales étapes de l'enquête d'agrégat

ÉTAPES	ACTIVITÉS	DESCRIPTION	BIENS LIVRABLES
1. Évaluation sommaire du signalement	1.1 Recevoir le signalement	Ouverture de dossier	Accusé de réception
	1.2 Décrire les cas signalés	Description des cas rapportés (temps, lieu, personne)	Tableau fourni par le RCS
	1.3 Investiguer sommairement l'environnement	Données générales sur la qualité de l'environnement	Inventaire des contaminants environnementaux documentés sur le territoire de Shannon Autres contaminations non recherchées
	1.4 Analyser l'ensemble des dossiers	Analyse des données selon <ul style="list-style-type: none"> - le caractère rare/inhabituel - le nombre de cas et la possibilité d'un excès - la plausibilité (latence, nature de l'exposition, facteurs de risque) - la spécificité - le potentiel d'extension 	Évaluation sommaire du signalement de cas de cancer du cerveau Engagement du directeur régional de santé publique à mener l'étude d'agrégat
2. Validation des cas et de l'exposition environnementale	2.1 Valider les cas	Analyse des dossiers médicaux Description des cas (temps, lieux, personne)	Note de suivi Base de données Carte des cas (confidentielle)
	2.2 Valider l'exposition environnementale	Bilan des données disponibles concernant l'exposition environnementale (volet 2)	Liste des facteurs de risque présents dans l'environnement connu
	2.3 Évaluer les données épidémiologiques et environnementales	Analyse des données selon (volet 1 et volet 2) <ul style="list-style-type: none"> - le caractère rare/inhabituel - l'apparence d'excès selon les nombres bruts (sans ajustement pour la mobilité de la population) - la plausibilité (latence, nature de l'exposition, facteurs de risque) - la spécificité 	Rapport d'étape à produire

ÉTAPES	ACTIVITÉS	DESCRIPTION	BIENS LIVRABLES
		- le potentiel d'extension (risque/exposition toujours présent)	
3. Étude descriptive approfondie	3.1 Organiser l'investigation	Recherche de financement Dépôt d'un protocole d'analyse descriptive Mise en place d'un comité-conseil (comité scientifique) Recrutement des ressources et des expertises nécessaires	Manuel d'organisation de projet Demande de partenariat Protocole de recherche
	3.2 Confirmer l'excès	Définition de cas stricte Recherche de cas (dossier manquant) Description de cas selon les définitions retenues en fonction des caractéristiques de temps, lieu et personne	Base de données Recherche des dossiers manquants Géolocalisation des cas (confidentielle)
		Élaboration d'un dénominateur (expertise INSPQ) Évaluation de l'excès (expertise INSPQ)	Calcul de différents dénominateurs à partir de la population source Rapport d'étape sur l'excès
	3.3 Décrire les cas	Recherche d'informations auprès des cas	Rapport d'étape possible
	3.4 Évaluer l'impact sanitaire	Évaluation de l'exposition environnementale de la population	Rapport d'étape possible
	3.5 Évaluer la plausibilité du lien (exposition/maladies)	Qualification de l'existence de l'excès Démonstration de la surexposition de la population Démonstration d'un excès de risque pour la population	Rapport final pour les volets 1, 2 et 3 de la démarche
Adéquation entre l'évaluation quantitative des risques et l'excès de cas mesurés			
4. Compléments épidémiologiques	4.1 Rédiger le protocole de surveillance épidémiologique	Élaboration d'un protocole sommaire d'étude étiologique selon la puissance, la faisabilité et les coûts	Rapport d'expertise
	4.2 Organiser le fonctionnement du système de surveillance	Suivi des incidences de cancer à partir du FiTQ	Étude du Registre québécois du cancer

ANNEXE 4

Mandat du comité-conseil

MANDAT DU COMITÉ-CONSEIL

CONTEXTE

Le directeur régional (DSP) de la Direction régionale de santé publique de l'Agence de la Santé et des Services sociaux de la Capitale-Nationale (DRSP) a **le mandat légal de réaliser, s'il y a lieu, les études épidémiologiques pertinentes lorsqu'un problème de santé lui est déclaré**. Afin de réaliser ce mandat, le DSP peut s'adjoindre des experts et des ressources externes afin de conseiller ou de réaliser certains aspects méthodologiques ou scientifiques qui se rapportent à son mandat légal.

En 2010, des représentants-citoyens de la municipalité de Shannon ont formulé au DSP des préoccupations spécifiques en lien avec un excès de cancers primaires du cerveau observés dans les données de cancer recueillies dans le cadre d'un recours collectif déposé en cour supérieure. Le directeur, en vertu de ses mandats légaux, s'est alors engagé à mener une étude d'agrégat qui pourrait confirmer ou infirmer la présence d'un tel excès chez les résidents de cette municipalité.

Un projet sous forme de Manuel d'organisation de projet a été déposé au ministère de la Santé et des Services sociaux pour soutenir le financement de l'étude d'agrégat (2012). Le projet prévoit que le DSP sollicitera l'aide des Centers for Diseases Control and Prevention (CDC), de l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ) et d'un comité-conseil pour l'orienter dans le déroulement de son étude d'agrégat. Cette expertise est requise compte tenu d'une particularité propre au territoire de Shannon. En effet, ce territoire est caractérisé par une mobilité très importante de sa population et une population relativement jeune. L'ensemble du projet doit permettre **de comparer des taux d'incidence de cancer dans une population dite ouverte aux taux provinciaux pour évaluer s'il y a ou non présence d'un excès de cas de cancer**.

Comme inscrit dans le Manuel d'organisation de projet, le comité-conseil a pour mandat :

- de conseiller le directeur régional de santé publique, le D^r François Desbiens, sur la qualité et la nature des travaux effectués et sur les suites à donner dans l'évaluation d'un signalement d'excès de cas de cancer dans la municipalité de Shannon;
- d'agir à titre de comité scientifique dans le projet;
- de valider et approuver le protocole proposé;
- de valider les analyses;
- de se prononcer sur les hypothèses de travail, notamment sur la plausibilité d'un agrégat, sur les méthodes d'analyses, sur les périodes de références et sur les conclusions des travaux;
- de valider et d'approuver les conclusions des différents travaux effectués dans les quatre volets du projet :
 - 1) Décrire les cas rapportés de façon exhaustive (série de cas);
 - 2) Investiguer sommairement l'environnement;

- 3) Déterminer s'il est possible d'estimer la taille réelle de la population dont sont issus les cas rapportés (par inférence statistique notamment);
 - 4) Se prononcer sur la nature et le type de travaux que doit mener la DRSP dans son suivi de l'état de santé de la population de Shannon;
- de réfléchir aux hypothèses pouvant expliquer les différentes situations portées à leur attention;
 - de proposer des pistes de travail et d'analyse subséquentes;

OBJET

La préoccupation citoyenne évoquée est à l'égard du cancer du cerveau. Les travaux liés à l'enquête sont donc d'abord axés sur ce cancer.

Toutefois, en lien avec un problème de contamination de l'eau souterraine par du trichloroéthylène (TCE) et en accord avec les préoccupations citoyennes sur l'aspect cancérigène du TCE, la DRSP s'est engagée depuis 2001 à surveiller, à partir des fichiers administratifs, les cancers sur le territoire de Shannon afin d'y observer quelque excès que ce soit. Pour ce faire, elle étudiait l'incidence des taux de cancer du col de l'utérus, du rein, des lymphomes hodgkinien et non hodgkinien, des leucémies lymphoïdes aigües, du foie et des myélomes multiples.

En 2011, l'Agence de protection environnementale américaine (USEPA) déclarait que le TCE était un cancérigène avéré pour l'homme. Les données épidémiologiques sont suffisantes pour le cancer du rein et pour le lymphome non hodgkinien (à un degré moindre) et suffisantes, mais faibles pour le cancer du foie et les voies biliaires. En 2012, le Centre international de Recherche sur le Cancer (CIRC) déclarait aussi le TCE cancérigène avéré (catégorie I) pour le rein. À la suggestion du président du comité-conseil, D' Pierre Band, les travaux de la DRSP doivent tenir compte de cette réalité compte tenu de la contamination de la nappe d'eau souterraine notée dans le secteur de Shannon.

Il est donc proposé que les travaux du comité **se consacrent en premier lieu aux cancers du cerveau, du rein, des lymphomes non hodgkiniens et du foie et des voies biliaires.**

INDÉPENDANCE DU COMITÉ

Le comité est indépendant dans les opinions et les avis scientifiques qu'il délivre. Sa présidence est assurée par le D' Pierre Band. Le comité se rapporte au directeur de santé publique, le D' François Desbiens, dont il est le conseiller.

COMPOSITION

Huit experts composent le comité.

Nom	Scolarité	Expertise	Organisation
Président			
Pierre Band	M.D., FRCPC	Oncologie	
Membres			
Florence Kermarec	M. Sc.	Épidémiologie	Institut de veille sanitaire (France)
Larissa Takser	M.D., Ph. D.	Épidémiologie	Université Sherbrooke
Lise Parent	Ph. D.	Écotoxicologie	Université du Québec à Montréal, Centre interinstitutionnel de recherche en écotoxicologie
Mélissa Généreux	M.D., M. Sc., FRCPC	Santé publique	Direction de santé publique de l'Estrie
Claude Tremblay	M. Sc., D. Sc., Ph. D.	Toxicologie	
Robert A. Moundjian	M.D., M. Sc., C.S.P.Q., FRCS, F.A.C.S.	Neurochirurgie	Centre hospitalier universitaire de Montréal, Hôpital Notre-Dame
Thomas Kosatsky	M.D., MPH	Épidémiologie	Centers for Disease Control and Prevention – Colombie-Britannique

MODES D'OPÉRATION

Le Dr François Desbiens mandate la D^{re} Alice Nourissat pour réaliser l'étude d'agrégat¹. Elle s'adjoindra les professionnels requis pour mener à terme son étude. Ainsi, il est déjà prévu que M. Jean-François Duchesne l'assistera, de même que M. Joël Riffon qui agit à titre de pilote pour le projet. De même, M. Denis Hamel et M. Louis Rochette, de l'INSPO, soutiendront la D^{re} Nourissat dans les analyses statistiques et le choix des méthodes pour déterminer s'il y a un excès et Mme Isabelle Théberge l'assistera pour les aspects épidémiologiques. La DRSP informe le comité de l'avancement de ses travaux et de ses réflexions.

Le D^r Pierre Band agit à titre de président du comité. À ce titre, il anime le comité. Le directeur régional de santé publique, D^r François Desbiens, reçoit les recommandations du comité lorsque les documents sont complétés et jugés recevables par les membres du comité.

Les comptes rendus de rencontre seront produits par la DRSP et leur conformité sera approuvée par les membres du comité. La DRSP assure la logistique opérationnelle des rencontres. À ce titre, elle dédommage la participation des experts et le temps de préparation nécessaire aux

¹ Jusqu'en janvier 2014, ce mandat avait été attribué au D^{re} Isabelle Goupil-Sormany

rencontres. Elle assure le suivi financier des travaux dans les limites budgétaires qui lui sont imparties.

BIENS LIVRABLES

Le comité produira, aux termes de l'analyse des cas de cancers produite par la DRSP, **un avis scientifique** sur la rigueur de la méthode déployée ainsi que **des recommandations** quant aux travaux futurs devant être menés par cette direction dans la surveillance et l'investigation des cas de cancer sur le territoire de Shannon. Cet avis est entièrement indépendant.

CALENDRIER (échéancier : 1^{er} trimestre 2015)

Il est prévu cinq rencontres de travail du comité, en plus de deux rencontres préparatoires.

- *Rencontre préliminaire (12 décembre 2012) : présentation du dossier
- Première rencontre (15 avril 2013) : approbation du mandat; réflexion sur les orientations méthodologiques envisagées par la DRSP et son partenaire, l'INSPQ; présentation des données temps, lieu et personne sur les cas recensés
- Deuxième rencontre (18 septembre 2013) : validation et approbation de l'analyse sommaire
- *Rencontre informative (8 janvier 2014) : mise à jour des activités
- Troisième rencontre (à venir) : discussion et approbation du protocole
- Quatrième rencontre (à venir) : présentation des résultats de l'étude d'agrégat
- Cinquième rencontre (à venir) : discussion et élaboration de l'avis final