

IMPACTS POTENTIELS SUR LA SANTÉ
PUBLIQUE ASSOCIÉS À L'IMPLANTATION
DE PORCHERIES DANS LA
MUNICIPALITÉ RÉGIONALE DE COMTÉ
LE HAUT-SAINT-LAURENT

4 MARS 2003

Auteurs

Louis Jacques, M.D., FRCPC
Elisabeth Masson, B. Sc.
Isabelle Tardif, M. Sc.

Collaboration

Équipe du Programme Environnement

Secrétariat

Anne-Marie Delorme

Conception et réalisation de la page couverture

Le Zeste graphique

Responsable de la publication et de la diffusion

Nathalie Hudon

Reproduction autorisée à des fins non commerciales avec mention de la source.

Pour obtenir une copie de ce document, adressez-vous à :

Direction des communications

Régie régionale de la santé et des services sociaux de la Montérégie

1255, rue Beauregard

Longueuil (Québec)

J4K 2M3

450-928-6777, poste 4323

Dans ce document, le générique masculin est utilisé sans intention discriminatoire et uniquement dans le but d'alléger le texte.

SANTECOM (<http://www.santecom.qc.ca>) : 16-2003-006

Dépôt légal – 1^{er} trimestre 2003

Bibliothèque nationale du Québec

Bibliothèque nationale du Canada

ISBN 2-89342-250-0

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES TABLEAUX	5
LISTE DES ABRÉVIATIONS	7
RÉSUMÉ	9
INTRODUCTION	21
1. DESCRIPTION DU TERRITOIRE ET DES PROJETS	25
1.1 DESCRIPTION DU TERRITOIRE	25
1.2 DESCRIPTION DES PROJETS	28
2. RISQUES ASSOCIÉS À LA CONTAMINATION DE L'EAU DE SURFACE	31
2.1 MÉTHODOLOGIE ET SOURCES DE DONNÉES	31
2.2 PROBLÉMATIQUE GÉNÉRALE ET INFORMATIONS DE BASE	32
2.3 ESTIMATION DES RISQUES POUR LA SANTÉ PUBLIQUE	38
2.4 RECOMMANDATIONS	42
3. RISQUES ASSOCIÉS À LA CONTAMINATION DE L'EAU SOUTERRAINE	45
3.1 MÉTHODOLOGIE ET SOURCES DE DONNÉES	45
3.2 PROBLÉMATIQUE GÉNÉRALE ET INFORMATIONS DE BASE	46
3.3 ESTIMATION DES RISQUES POUR LA SANTÉ PUBLIQUE	55
3.4 RECOMMANDATIONS	58
4. RISQUES ASSOCIÉS À LA CONTAMINATION DE L'AIR	61
4.1 MÉTHODOLOGIE ET SOURCES DE DONNÉES	61
4.2 PROBLÉMATIQUE GÉNÉRALE ET INFORMATIONS DE BASE	62
4.3 ÉVALUATION DES RISQUES POUR LA SANTÉ PUBLIQUE	65
4.4 RECOMMANDATIONS	70

5.	<u>IMPACTS PSYCHOSOCIAUX ASSOCIÉS À L'IMPLANTATION DE PORCHERIES</u>	73
5.1	MÉTHODOLOGIE ET SOURCES DE DONNÉES	73
5.2	PROBLÉMATIQUE GÉNÉRALE ET INFORMATIONS DE BASE	73
5.3	ESTIMATION DES IMPACTS SUR LA SANTÉ PUBLIQUE	78
5.4	RECOMMANDATIONS	79
6.	<u>CONCLUSIONS</u>	81
7.	<u>RECOMMANDATIONS</u>	83
7.1	RECOMMANDATIONS SPÉCIFIQUES À CHAQUE ORGANISME	83
7.2	RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES	87
	<u>ANNEXE A</u>	91
8.	<u>BIBLIOGRAPHIE</u>	99

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU I	PRINCIPALES DONNÉES DÉMOGRAPHIQUES DES MUNICIPALITÉS TOUCHÉES PAR LES PORCHERIES	25
TABLEAU II	PORTRAIT SOMMAIRE DES INONDATIONS SURVENUES DANS LES MUNICIPALITÉS VISÉES PAR LES PORCHERIES À L'ÉTUDE DE 1991 À 2002	28
TABLEAU III	PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DES PORCHERIES EN CONSTRUCTION DANS LA MRC LE HAUT-SAINT-LAURENT	29
TABLEAU IV	RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE RÉALISÉE, À L'AUTOMNE 2002, AUPRÈS DES RÉSIDANTS HABITANT AUX LIMITES DES SITES DE PRODUCTION PORCINE ET DES TERRES D'ÉPANDAGE CONNUES	53
TABLEAU V	DISTANCES DES INSTALLATIONS PORCINES PAR RAPPORT AUX PRISES D'EAU ET AUX PUIITS	56
TABLEAU VI	RÉSIDENCES SITUÉES SOUS LES VENTS DOMINANTS PAR RAPPORT AUX SITES D'ÉLEVAGE ET AUX TERRES D'ÉPANDAGE	66
TABLEAU VII	DISTANCES MINIMALES DE SÉPARATION ENTRE LES INSTALLATIONS D'ÉLEVAGE ET UNE MAISON D'HABITATION, UN IMMEUBLE PROTÉGÉ ET UN PÉRIMÈTRE URBAIN SELON LES PARAMÈTRES PRÉCISÉS DANS <i>LES ORIENTATIONS DU GOUVERNEMENT EN MATIÈRE D'AMÉNAGEMENT</i>	66
TABLEAU VIII	DISTANCES DE BASE (dB) CALCULÉES SELON LA MÉTHODE BASÉE SUR LE SEUIL DE PERCEPTION DES ODEURS	67
TABLEAU IX	COMPARAISON DES DEUX MÉTHODES DE DÉTERMINATION DES DISTANCES MINIMALES DE SÉPARATION	68
TABLEAU X	DISTANCES SÉPARATRICES RELATIVES À L'ÉPANDAGE DU LISIER DE PORCS, TELLES QUE PRÉVUES DANS <i>LES ORIENTATIONS DU GOUVERNEMENT EN MATIÈRE D'AMÉNAGEMENT</i> ET TELLES QUE SUGGÉRÉES PAR LE COMITÉ DE SANTÉ ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC	69
TABLEAU XI	PRÉOCCUPATIONS OU APPRÉHENSIONS DES CITOYENS QUANT À L'IMPLANTATION DES PORCHERIES DANS LES MUNICIPALITÉS À L'ÉTUDE	77

LISTE DES ABRÉVIATIONS

BAPE	Bureau d'audiences publiques sur l'environnement
BHAA	Bactéries hétérotrophes aérobiques et anaérobiques facultatives
CGEU	Commission géologique des États-Unis
CIRC	Centre International de Recherche sur le Cancer
CLSC	Centre local des services communautaires
Coalition	Coalition rurale du Haut-Saint-Laurent
COV	Composés organiques volatils
CSE	Comité de santé environnementale du Québec
DSP	Direction de la santé publique
DSPM	Direction de la santé publique de la Montérégie
Elgin	Municipalité du canton d'Elgin
EPA	Environmental Protection Agency aux États-Unis
FPPQ	Fédération des producteurs de porcs du Québec
Godmanchester	Municipalité du canton de Godmanchester
ha	hectare
Huntingdon	Ville d'Huntingdon
MAMM	Ministère des Affaires municipales et de la Métropole
MAPAQ	Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
MEF	Ministère de l'Environnement et de la Faune
MENV	Ministère de l'Environnement
metHbie	Méthémoglobinémie
MRC	Municipalité régionale de comté
MSSS	Ministère de la Santé et des Services sociaux
OMS	Organisation mondiale de la santé
Ormstown	Municipalité d'Ormstown
PAEF	Plan agroenvironnemental de fertilisation
RCES	Règlement sur le captage des eaux souterraines
RCI	Règlement de contrôle intérimaire
REA	Règlement sur les exploitations agricoles
RQEP	Règlement sur la qualité de l'eau potable au Québec
RRPOA	Règlement sur la réduction de la pollution d'origine agricole
RRSSM	Régie régionale de la santé et des services sociaux de la Montérégie
Saint-Anicet	Municipalité de la paroisse Saint-Anicet
SAR	Schéma d'aménagement révisé
SCABRIC	Société de conservation et d'aménagement du bassin de la rivière Châteauguay
u.a.	Unité animale

UFC
UNT

Unités formatrices de colonies
Unités néphélométriques

RÉSUMÉ

CONTEXTE

L'annonce, à l'été 2001, de la venue de porcheries dans la municipalité régionale de comté (MRC) Le Haut-Saint-Laurent a soulevé des inquiétudes importantes dans la population face aux impacts potentiels sur l'environnement, la santé publique et la vie socioéconomique. Trois producteurs ont obtenu un certificat d'autorisation du ministère de l'Environnement (MENV) permettant la construction d'une porcherie, en vertu de la *Loi sur la qualité de l'environnement*. Ces établissements sont situés dans 3 municipalités voisines et comprennent 1 maternité, 2 pouponnières et 1 établissement d'engraissement, l'ensemble totalisant environ 900 unités animales.

À l'automne 2001, plusieurs demandes ont été adressées à la Direction de la santé publique de la Montérégie (DSPM) afin d'évaluer les impacts sur la santé publique associés à l'implantation de ces porcheries. Ces demandes ont été adoptées par voie de résolution et ont été acheminées tour à tour par la municipalité du canton d'Elgin (Elgin), le conseil d'administration du centre local des services communautaires (CLSC) Huntingdon, le conseil de la MRC Le Haut-Saint-Laurent et la municipalité du canton de Godmanchester (Godmanchester). Dès lors, la DSPM a entrepris des démarches afin d'avoir accès aux informations décrivant lesdits projets. Ce n'est qu'à l'automne 2002 qu'elle a eu accès aux principales informations à ce sujet.

Ce document présente l'évaluation faite par la DSPM des impacts potentiels pour la santé publique associés à la venue de ces porcheries. On y aborde l'ensemble des problématiques touchant la santé publique, soit la contamination de l'eau de surface, de l'eau souterraine et de l'air ainsi que les aspects psychosociaux.

PORTÉE ET LIMITES DU RAPPORT

La présente évaluation des risques à la santé porte spécifiquement sur les trois porcheries implantées dans la MRC Le Haut-Saint-Laurent. L'implantation d'autres porcheries dans la sous-région pourrait modifier le présent avis.

Il faut rappeler que les trois projets ont reçu leur certificat d'autorisation, ce qui signifie qu'ils respectent les règlements en vigueur. Ces projets vont même au-delà de certaines normes en raison des engagements que les producteurs ont bien voulu prendre (norme phosphore phase II, type et distances d'épandage). De plus, ces projets s'implantent dans une MRC où les municipalités ne sont pas en surplus de fumier et en pratique exemptes de porcheries, quoique pourvues d'autres types d'élevage, surtout bovin.

Malgré ces faits, la population, par la voie des organismes ci-dessus mentionnés, a demandé qu'une évaluation des impacts de ces projets sur la santé publique soit réalisée. Tel que nous

l'ont témoigné certains représentants, la population doute de la protection accordée par les règlements en vigueur, en raison des bases sur lesquelles ceux-ci sont conçus et même s'ils étaient bien conçus, en raison des difficultés à les faire respecter.

Le gouvernement a mis sur pied des audiences publiques sur la production porcine au Québec afin de mieux mesurer les impacts associés à ce type de production et en dégager des solutions applicables pour l'ensemble du Québec. Plusieurs questions soulevées ici pourront possiblement y être répondues.

En dépit de la recherche réalisée pour l'analyse des risques associés à ces projets, des informations considérées essentielles à l'évaluation des risques ne sont pas disponibles. À cet égard, mentionnons la difficulté de prédire l'apport spécifique des trois porcheries parmi l'ensemble des sources de contamination affectant les cours d'eau, la non-disponibilité d'informations spécifiques sur la vulnérabilité de la nappe d'eau souterraine et les connaissances scientifiques limitées sur certains sujets. Ceci affecte la certitude de certaines conclusions et fait en sorte que l'évaluation des risques est qualitative plutôt que quantitative.

Pour ces raisons, la DSPM ne déterminera pas si ces projets sont acceptables ou non. L'évaluation réalisée fait plutôt ressortir, pour chaque thématique, soit la contamination de l'eau de surface, de l'eau souterraine, de l'air et les aspects psychosociaux, les problèmes potentiels ou réels qui méritent une attention particulière et pour lesquels des recommandations visant la protection de la santé publique sont proposées.

Enfin, mentionnons que ce document a été soumis pour commentaires aux membres d'un comité mis sur pied dans le but d'échanger et de proposer des solutions sur cette problématique locale. Ce comité regroupait les principaux ministères visés, soit le MENV, le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ) et le ministère de la Santé et des Services sociaux. Ce rapport représente la position de la DSPM, laquelle n'est pas nécessairement partagée sur tous les points par les autres membres du comité.

MÉTHODES

Pour réaliser cette évaluation, la DSPM a effectué une revue de la littérature scientifique et consulté des personnes ressources et expertes. Elle a effectué une enquête auprès des citoyens demeurant au pourtour des établissements d'élevage et des terres d'épandage prévues, afin de recueillir des informations sur les caractéristiques des puits, les distances par rapport aux épandages et les perceptions des citoyens. Elle a aussi fait une recherche des données environnementales et sanitaires pertinentes et disponibles dans la zone concernée, ou ailleurs au Québec.

ÉVALUATION DES RISQUES ASSOCIÉS À LA CONTAMINATION DE L'EAU DE SURFACE

Des intervenants locaux ont soulevé la possibilité que la venue des porcheries affecterait la qualité de l'eau de surface et la qualité de l'eau potable produite par la ville d'Huntingdon (Huntingdon). Pour évaluer ce risque, deux principaux facteurs sont déterminants, soit premièrement, la charge supplémentaire de contamination que ces projets apporteraient au niveau de l'eau de surface, au-delà des charges provenant des activités agricoles et autres sources de contamination (fosses septiques, ...) déjà présentes et deuxièmement, la capacité de l'usine d'eau potable d'Huntingdon d'éliminer cette contamination.

D'une part, la charge supplémentaire apportée par ces projets ne peut être actuellement quantifiée. Cependant, cette charge supplémentaire est probablement faible comparativement à celle déjà présente et elle se confondrait aux autres sources de contamination, rendant ainsi difficile l'estimation de son impact. D'autre part, le degré d'enlèvement des micro-organismes par l'usine n'est pas précisément connu (cela requiert une vérification relativement complexe) et sa conformité aux récentes normes du *Règlement sur la qualité de l'eau potable* (RQEP) n'a pas été vérifiée.

Néanmoins, le risque d'atteinte à la santé publique peut en bonne partie être estimé en évaluant la protection actuellement apportée par l'usine d'eau potable d'Huntingdon, particulièrement dans les périodes critiques. Ceci peut être effectué en examinant divers indices de la qualité de l'eau produite par l'usine, en différentes situations.

Cette usine utilise un procédé de traitement dit « conventionnel », comprenant une série d'étapes allant de la filtration à la désinfection. Ce procédé assure à prime abord une bonne protection de base contre le risque d'infection. Toutefois, l'efficacité réelle de l'usine peut varier selon divers facteurs tels que la charge de contamination reçue et les conditions d'opération.

Les concentrations de coliformes fécaux mesurées dans les rivières Trout et Châteauguay permettent d'estimer qu'en moyenne, le degré de contamination de l'eau brute par *Giardia* sp. (un parasite résistant au chlore) serait faible à modéré. Par ailleurs, la turbidité de l'eau à la sortie de chaque filtre se maintient de façon générale en dessous de 0,1 unités néphélométriques (UNT), ce qui permet de conclure que l'efficacité de cette usine à éliminer les parasites est probablement élevée.

Il est clair que le risque d'infection, indépendamment de la venue des porcheries, est surtout présent lors des périodes de dégels ou de fortes pluies. Ceci s'explique par le fait que l'usine doit traiter une grande quantité d'eau de mauvaise qualité, celle-ci étant chargée de matières organiques et inorganiques ainsi que de micro-organismes provenant du lessivage ou de l'érosion des terres. Un risque accru de gastroentérites pourrait survenir en ces moments selon la capacité de l'usine de filtration à faire face à une détérioration subite et importante de la qualité de l'eau. Or, selon les données recueillies à l'usine, la turbidité de l'eau traitée lors de telles situations ne dépassait pas 0,12 UNT à chacun des filtres, en dépit d'une élévation très importante de la turbidité à l'eau brute (celle-ci passant de 1,0 ou 2,0 en moyenne à plus de 100 UNT). Ceci signifie que l'efficacité de la filtration ne semble pas

compromise en cette période critique. Par contre, une élévation importante de la concentration d'azote ammoniacal, probablement secondaire aux rejets agricoles, peut survenir lors des périodes de dégels, réduisant ainsi la qualité de la désinfection par le chlore. Notons cependant que la filtration est plus déterminante que la désinfection pour assurer une protection contre le risque d'infection par les parasites. On ne peut toutefois exclure un risque résiduel en ces périodes, étant donné la difficulté de déterminer l'effet net résultant de l'interaction complexe entre ces multiples facteurs.

En somme, un risque accru de gastroentérites pourrait survenir en période de dégel ou de fortes pluies en raison de la détérioration subite et importante de la qualité de l'eau lors de ces événements. Les données disponibles sur la qualité de l'eau produite par l'usine de filtration d'Huntingdon montrent que l'efficacité de cette usine ne semble pas compromise lors de ces périodes critiques. Des expertises supplémentaires seraient par contre requises pour l'évaluer de façon définitive. Mentionnons que cette situation de crues et de pluies abondantes existe déjà depuis plusieurs années et qu'il semble peu probable que ces trois porcheries ne modifient la situation présente.

Enfin, selon notre analyse, les risques pour la santé publique associés aux autres types de contaminants de l'eau de surface, soit les minéraux, les herbicides et les sous-produits de la chloration, semblent peu préoccupants.

RECOMMANDATIONS

- ◇ Compte tenu du lessivage des contaminants venant des terres lors des dégels et de fortes pluies, compte tenu de la fréquence de ces événements dans le territoire visé, compte tenu de la possibilité que les épandages apportés par la venue des porcheries ou de tout autre type d'élevage puissent affecter la qualité de l'eau en ces moments critiques et, compte tenu de la possibilité d'un risque accru d'infection lors de ces événements, il nous semble prudent de recommander que l'épandage soit évité dans les zones inondables. Cette recommandation vaut pour tout autre type d'élevage effectué dans ce territoire. À cet effet, une mise à jour de la cartographie des zones inondables devrait être réalisée par la MRC.
- ◇ Pour les mêmes raisons, il serait prudent de limiter les épandages en bordure des autres cours d'eau. Une bande de protection plus importante que celle actuellement accordée par la réglementation, soit supérieure à 3 m, devrait être établie. Mentionnons qu'une municipalité peut par règlement définir une bande riveraine de protection appropriée (article 30, *Règlement sur les exploitations agricoles* [REA]).
- ◇ Par ailleurs, il est recommandé à la ville d'Huntingdon de faire vérifier, par une firme spécialisée d'ingénieurs, la conformité de son usine d'eau potable à l'ensemble des normes du RQEP et de s'assurer de la mise en place des correctifs nécessaires, le cas échéant. On devrait idéalement vérifier le degré d'enlèvement des parasites. La prise d'échantillons à l'eau brute lors des périodes critiques pourrait apporter une information utile à la gestion de la production d'eau potable lors de ces situations.

- ◇ Le monitoring de la qualité de l'eau des rivières Trout et Châteauguay fait par le MENV devrait permettre d'estimer les impacts sur ces rivières des activités agricoles en général et porcines en particulier. Mentionnons que le monitoring de l'eau de surface devrait permettre de détecter plus rapidement les impacts éventuels des activités agricoles que celui de l'eau souterraine.
- ◇ Les sources actuelles de contamination des rivières Trout et Châteauguay devraient être mieux identifiées. Le comité de bassin de la rivière Châteauguay pourrait contribuer à en dresser le portrait et à mettre en place un plan d'action visant leur réduction.

ÉVALUATION DES RISQUES ASSOCIÉS À LA CONTAMINATION DE L'EAU SOUTERRAINE

Les facteurs qui interviennent dans la contamination de l'eau souterraine sont multiples et les interactions complexes. Les contaminants peuvent, sous certaines conditions, migrer dans l'eau souterraine au-delà de la distance séparatrice (30 m) prévue dans le *Règlement sur le captage des eaux souterraines* (RCES) visant à protéger les puits. L'application de distances séparatrices fixes, quoique pratique, ne peut être une réponse universelle à la protection de l'eau souterraine. L'évaluation spécifique de la vulnérabilité de l'aquifère devrait idéalement être réalisée dans chaque zone où sont implantés des élevages de masse. Dans ce cas-ci, l'absence de données sur la qualité de l'eau souterraine des secteurs à l'étude permettant de juger de l'impact des activités agricoles actuelles ainsi que le manque de données sur les caractéristiques de l'aquifère et sa vulnérabilité, ne permettent pas d'estimer l'étendue du risque de contamination. Nous nous limiterons à dégager les facteurs qui atténuent ou aggravent le risque de contamination et à identifier les résidences dont les puits pourraient être plus à risque.

Ainsi, certains facteurs environnementaux ou certaines pratiques agricoles nous permettent de croire que le risque de contamination de l'eau souterraine et des puits dans les secteurs à l'étude serait atténué.

- ◇ Les trois sites d'exploitation où seront érigées les structures d'élevage et d'entreposage du lisier respectent, selon le MENV, la réglementation actuelle quant aux distances séparatrices (puits, réseau d'aqueduc) et les structures d'entreposage du lisier sont présumées étanches.
- ◇ La distance de la majorité des puits, ciblés par l'enquête de la DSPM, par rapport aux limites des terres en culture qui devraient recevoir le lisier est supérieure à la norme québécoise de 30 m; 5 puits seraient à une distance inférieure (évaluation visuelle).
- ◇ Un producteur s'est engagé à ne pas épandre à moins de 300 m des habitations.
- ◇ Le nouveau REA, basé sur la production et le suivi des Plan agroenvironnemental de fertilisation (PAEF) devrait, en principe, limiter le risque de contamination. Par ailleurs, le respect par les producteurs de leur PAEF devrait aussi, en principe, limiter l'apport de contaminants azotés et phosphatés ainsi que de micro-organismes dans l'environnement.

Précisons que deux des trois producteurs se sont engagés à respecter la phase II de la norme phosphore, norme qui est plus protectrice que celle exigée au moment des demandes de certificat d'autorisation à cette période. Dans ces cas-ci, les producteurs seraient tenus de respecter cet engagement à moins d'une demande de modifications.

- ◇ La vulnérabilité de l'eau souterraine à la contamination dans deux secteurs où les porcheries seront implantées (Elgin, municipalité d'Ormstown [Ormstown]) est évaluée à 2 sur une échelle de vulnérabilité de 1 (faible) à 4 (élevée), imputable à la texture fine des matériaux (argile, silt).
- ◇ L'engagement d'un promoteur à ne pas épandre dans la zone inondable de la rivière Trout devrait limiter le risque de dispersion dans l'environnement des contaminants contenus dans le lisier de porcs.

Par ailleurs, certains facteurs environnementaux ou certaines pratiques agricoles viennent en contrepartie augmenter potentiellement ce risque de contamination.

- ◇ La vulnérabilité de l'eau souterraine à la contamination à proximité d'un des secteurs où sera implantée une porcherie (Godmanchester) est jugée élevée, (cote 4 sur une échelle de vulnérabilité de 1 à 4) imputable à la perméabilité des matériaux meubles (sable-gravier). Un dépôt de matériaux secs est actuellement exploité dans cette unité très perméable pouvant potentiellement contribuer à la contamination de l'eau souterraine.
- ◇ Des épisodes fréquents de pluies abondantes ont été rapportés dans le territoire à l'étude ces dernières années (particulièrement en mai, juin et juillet). Le bassin versant de la rivière Châteauguay est à risque d'inondation l'année durant. L'épandage de lisier dans des zones inondables pourrait contribuer à la contamination de l'environnement. Des puits mal aménagés ou mal protégés, situés en zone inondable pourraient être une voie préférentielle pour la migration des contaminants dans la nappe d'eau souterraine. L'aménagement de tout puits en zone inondable comporte par ailleurs un certain niveau de risque, qu'il y ait ou non présence d'élevage.
- ◇ Compte tenu du manque de précision sur les terres d'épandage qui seront utilisées par le producteur d'Ormstown, nous ne pouvons estimer le risque de contamination pour les réseaux municipal et institutionnel de cette municipalité. Toutefois, leur surveillance régulière effectuée dans le cadre du RQEP leur confère un degré de protection certain. De plus, selon certaines dispositions du nouveau RCES, la municipalité devra évaluer la vulnérabilité des eaux souterraines servant à l'alimentation de ses puits de captage et définir les aires de protection appropriées.

Suite à l'enquête de la DSPM réalisée auprès des propriétaires localisés aux limites des terres d'épandage, une quinzaine de puits individuels pourraient présenter un risque plus élevé de contamination compte tenu de leurs caractéristiques (puits de surface, puits artésiens de faible profondeur [moins de 9 m]) ou en raison de leur distance par rapport aux terres d'épandage (à moins de 30 m des terres en culture qui recevront le lisier; enclavés dans des terres de culture de maïs où il y aura épandage de lisier; localisés sur ou à

proximité d'une unité géologique vulnérable). D'autres critères relatifs à la qualité des puits (âge, protection du puits) peuvent aussi interférer sur le niveau de risque de ces puits.

RECOMMANDATIONS

- ◇ Des ententes devraient être obtenues entre les producteurs et les municipalités pour assurer une mise à niveau des trois projets afin d'assurer l'uniformité des pratiques d'épandage garantissant à la population et à l'environnement un même niveau de protection, à savoir l'engagement des producteurs à ne pas épandre dans la zone inondable. Ce type d'entente devrait par ailleurs s'appliquer à tout type d'élevage d'animaux.
- ◇ Afin de localiser les puits vulnérables à une contamination, les producteurs devraient présenter aux municipalités une mise à jour de la localisation de leurs terres d'épandage.
- ◇ Une identification, par des repères visuels appropriés, des puits estimés être à moins de 30 m des terres en culture qui recevront le lisier devrait être réalisée conjointement par les municipalités, les producteurs et les citoyens et des mesures particulières devraient être prises afin d'assurer la protection de ces puits.
- ◇ Compte tenu de l'incertitude entourant la question de la vulnérabilité de l'aquifère, nous recommandons qu'un suivi environnemental (microbiologique, nitrates) soit mis en place dans les puits estimés les plus à risque (les puits des trois producteurs devraient aussi faire l'objet d'une surveillance, étant évidemment plus à risque de contamination) et qu'un examen plus approfondi de leurs caractéristiques soit fait par les municipalités et supporté par le MENV. Le programme d'échantillonnage de l'eau de puits individuels du MENV devrait être offert aux propriétaires de ces puits. Au besoin, les municipalités pourraient supporter financièrement les propriétaires. Cette surveillance devrait être régulière et effectuée aux périodes critiques (printemps, automne). De façon générale, les municipalités devraient aussi sensibiliser tous les propriétaires de puits quant à leur responsabilité de s'assurer périodiquement de la bonne qualité de l'eau de leur puits.
- ◇ La DSPM devrait avoir accès aux données de surveillance des puits et éventuellement faire les recommandations nécessaires aux propriétaires lors d'une situation hors norme.
- ◇ Compte tenu des risques récurrents de contamination des puits situés dans une zone inondable, les municipalités devraient faire connaître aux propriétaires de ces puits les mesures de décontamination appropriées. L'aménagement de puits en zone inondable comporte par ailleurs des risques, qu'il y ait ou non présence d'élevage. Aussi, les normes prévues au RCES devraient être appliquées rigoureusement.

ÉVALUATION DES RISQUES ASSOCIÉS À LA CONTAMINATION DE L'AIR

De nombreux contaminants sont émis dans l'air lors des activités d'élevage porcin : ammoniac, hydrogène sulfuré, particules respirables et composés organiques volatils,

bactéries, etc. Chez les travailleurs de porcheries, il est bien démontré que ces contaminants ont des effets sur la santé. Les principaux symptômes observés sont irritatifs et respiratoires, de même que divers symptômes d'atteinte de l'état général (mal de tête, nausée, fatigue, ...).

Au niveau des populations avoisinantes, les effets sur la santé sont moins bien documentés. De plus, les quelques études épidémiologiques qui ont été réalisées, ciblant les populations vivant autour de porcheries de dimension supérieure à celles qui nous intéressent ici, présentent quelques faiblesses méthodologiques. Ces études permettent tout de même d'associer une augmentation de certains symptômes similaires à ceux observés chez les travailleurs, dans le voisinage de porcheries de grande dimension. Une altération de la qualité de vie, celle-ci se manifestant par l'empêchement d'ouvrir les fenêtres et de sortir à l'extérieur même par beau temps, de même que des troubles de l'humeur ont également été documentés.

Bien que les concentrations de contaminants auxquelles sont exposées les populations vivant autour des porcheries soient inférieures aux niveaux auxquels sont exposés les travailleurs, il faut considérer le fait que ces populations peuvent compter des individus plus sensibles (personnes âgées, enfants, personnes ayant déjà des problèmes de santé, ...) et exposés de façon continue aux contaminants atmosphériques dans le cas des gens demeurant toute la journée dans le voisinage des installations d'élevage.

L'analyse faite par la DSPM a consisté à déterminer, sur la base d'études réalisées ailleurs et au Québec, quelle est la proportion de personnes qui pourraient être affectées par les odeurs à l'intérieur de certains périmètres définis autour des installations de production. Parmi les résidences limitrophes, 3 résidences sont situées dans un périmètre où 17 % des occupants seraient affectés par les odeurs (Elgin), 2 résidences sont situées dans une zone où 20 % des occupants seraient affectés par les odeurs (Godmanchester) et 5 résidences sont situées dans une zone où 14 % des occupants seraient affectés par les odeurs (Godmanchester). Donc, en dépit du fait que les projets sont respectueux des normes, certaines personnes pourraient être affectées par les odeurs.

En ce qui concerne l'épandage des engrais de ferme, l'émission d'odeurs dans ce cas est occasionnelle mais peut être problématique pour quelques résidences enclavées dans des terres où il y aura épandage des engrais de ferme et pour plusieurs résidences situées dans le sens des vents dominants. Notons toutefois que les producteurs ont pris des engagements allant au-delà des exigences réglementaires en ce qui a trait à l'épandage du lisier, tels les distances d'épandage plus sécuritaires dans le cas d'Ormstown et les techniques d'épandage par rampe basse dans les cas d'Elgin et de Godmanchester.

La DSPM est d'avis que les normes mises en place pour protéger la santé publique n'assurent pas une protection optimale pour l'ensemble de la population, en raison notamment des distances séparatrices recommandées et utilisées et des périodes d'épandage fixées. À la lumière des connaissances rapportées dans la littérature scientifique, nous croyons que les contaminants atmosphériques et les odeurs émises par les activités de production porcine vont au-delà de la simple nuisance, qu'ils peuvent avoir des effets néfastes sur la santé et que les préoccupations du voisinage sont justifiées.

RECOMMANDATIONS

- ◇ À la lumière de l'évaluation des risques à la santé associés aux odeurs, la DSPM encourage l'implantation de toutes mesures susceptibles de réduire les émissions atmosphériques provenant des activités de production porcine, particulièrement celles visant le contrôle à la source des émissions provenant des bâtiments. Plusieurs mesures ont été démontrées efficaces et sont d'ailleurs encouragées par la Fédération des producteurs de porcs du Québec (FPPQ). De plus, une protection particulière devrait être accordée aux résidences sises au milieu de terres où aura lieu l'épandage.
- ◇ Que la FPPQ et le MAPAQ soutiennent les producteurs et encadrent la mise en place des mesures visant à réduire les risques de nuisance et d'atteinte à la qualité de vie, en regard notamment des odeurs. L'établissement d'un projet pilote *d'Épandage sympathique* devrait être encouragé et supporté par la FPPQ dans ces communautés.

ÉVALUATION DES IMPACTS PSYCHOSOCIAUX

Les études déjà réalisées dans des municipalités ayant vécu difficilement l'implantation de porcheries montrent que l'émergence de conflits sociaux pourrait être associée à des facteurs liés aux processus d'implantation des projets tels que la perception d'un manque d'information et de transparence, de même que l'association d'un intégrateur aux projets. D'autres facteurs, inhérents à l'annonce de tout projet d'élevage porcin de masse, ont aussi contribué au déclenchement des conflits de cohabitation, soit l'appréhension de nuisances, de risques environnementaux, de risques potentiels pour la santé humaine et d'impacts socioéconomiques potentiels. Selon l'enquête de la DSPM réalisée auprès de résidents vivant au pourtour des sites porcins en implantation, 50 % de ceux-ci craignent une détérioration de la qualité de l'air et 47 %, une détérioration de la qualité de l'eau. L'aplanissement du conflit social semble difficile à atteindre dans le contexte actuel.

L'inacceptabilité sociale des projets a entraîné des impacts psychosociaux réels et perceptibles sur la communauté et les individus (citoyens, producteurs, intervenants municipaux). Un sentiment d'impuissance peut être ressenti par les individus face à une situation hors de leur contrôle, entraînant un état de détresse psychologique à des niveaux plus ou moins élevés. Les demandes d'assistance et de support psychosocial adressées au CLSC Huntingdon le confirment. Cet état de détresse psychologique pourrait aussi se reproduire, se maintenir ou s'accroître pour certains individus, lors de la mise en opération des porcheries, particulièrement pour ceux demeurant à proximité des installations de production ou des terres d'épandage, qui sont plus à risque de voir leur qualité de vie affectée. Le niveau d'atteinte et l'ampleur de cette atteinte dans la communauté restent incertains, compte tenu entre autres du degré de tolérance variable d'une personne à l'autre.

RECOMMANDATIONS

Les auteurs d'une étude québécoise récente sur la cohabitation en milieu rural concluent qu'à la base d'une cohabitation harmonieuse se retrouvent inévitablement la responsabilisation et l'implication des acteurs dans un climat de coopération; ils rajoutent

que l'implantation de projets pour lesquels l'opposition reste forte a généralement pour effet d'hypothéquer grandement le climat social d'une localité ou d'une région. Les recommandations suivantes pourraient permettre d'aplanir le conflit social actuel.

- ◇ Les acteurs municipaux, particulièrement la MRC Le Haut-Saint-Laurent, devraient déployer une stratégie afin de mettre en place un climat de confiance entre les différents acteurs, basée sur les principes de la transparence et de l'information. Par exemple, cette stratégie devrait prévoir la mise sur pied d'un comité de vigilance sous l'égide de la MRC Le Haut-Saint-Laurent, regroupant entre autres des représentants des citoyens directement visés, des producteurs porcins impliqués, du Comité consultatif agricole, des intervenants de la santé publique (DSPM et CLSC Huntingdon), des intervenants du MENV et du MAPAQ. Le comité de vigilance permettrait l'échange d'information et la recherche de solutions aux problèmes et appréhensions soulevées. L'établissement d'un climat de confiance pourrait diminuer le niveau d'émotivité des intervenants dans le dossier.
- ◇ Que le CLSC Huntingdon maintienne son support psychosocial à ces communautés et accentue la promotion de ses services à celles-ci.
- ◇ La mise en place d'un réseau de surveillance « sentinelle », en collaboration avec le CLSC Huntingdon, pourrait permettre de documenter les cas de détresse psychologique et l'évolution du climat social.

CONCLUSION

En bref, on a pu documenter la survenue d'impacts psychosociaux dans la communauté avant même que les porcheries n'aient été implantées. Il est donc important que les recommandations touchant cet aspect soient appliquées le plus tôt possible.

Des impacts sur la santé découlant des odeurs sont plus probables pour quelques habitants situés près des bâtiments d'élevage. Cependant, ils seront passagers pour la majorité des résidents puisqu'ils sont surtout associés aux épandages, lesquels sont occasionnels et se feront par rampe basse dans deux cas sur trois.

Quant aux autres problématiques, les risques sont plus incertains. Cependant, ceux portant sur l'eau souterraine méritent une attention particulière. En effet, des études ont permis d'identifier les principaux facteurs intervenant dans la contamination de l'eau souterraine. Il n'existe pas de façon simple de déterminer le risque de contamination de l'eau souterraine dans le cas présent, sans devoir faire des études supplémentaires. Ainsi, l'application d'un critère unique de distance séparatrice pourrait ne pas être adéquate dans certaines conditions. Si certaines caractéristiques propres aux présents projets sont protectrices à l'égard du risque de contamination de l'eau souterraine (par exemple, restriction d'épandage à 300 m des résidences du voisinage dans le cas du projet d'Ormstown), d'autres caractéristiques propres à la zone impliquée ne le sont pas (par exemple, la vulnérabilité des sols en certains lieux, la distance de certains puits et autres caractéristiques des puits). Notre

analyse a permis d'identifier les puits les plus à risque de contamination sur la base des facteurs identifiés dans la littérature. Toutefois, d'autres vérifications et une surveillance périodique devraient être effectuées afin de déterminer plus précisément la vulnérabilité de ces puits. Il ne faut pas oublier qu'une fois la contamination de l'eau souterraine survenue, les actions réparatrices peuvent être difficiles et peu efficaces à court et moyen termes, en plus d'être onéreuses et aux frais des citoyens affectés. La dépendance envers l'eau souterraine est aussi à considérer.

Enfin, concernant l'eau de surface, il serait pertinent de vérifier la conformité de l'usine de filtration d'Huntingdon aux récentes normes du RQEP et ainsi de s'assurer que l'enlèvement des micro-organismes soit suffisant lors des périodes critiques de dégels et de crues.

Une série de recommandations spécifiques ont été proposées pour chacune des thématiques. D'autres recommandations générales, qui vont au-delà de la responsabilité de la MRC Le Haut-Saint-Laurent, sont aussi présentées à la fin du document.

INTRODUCTION

CONTEXTE

L'annonce, à l'été 2001, de la venue de porcheries dans la municipalité régionale de comté (MRC) Le Haut-Saint-Laurent a soulevé des inquiétudes importantes dans la population face aux impacts potentiels sur l'environnement, la santé publique et la vie socioéconomique. Suite à diverses démarches administratives et juridiques, trois producteurs ont obtenu un certificat d'autorisation du ministère de l'Environnement (MENV) en vertu de la *Loi sur la qualité de l'environnement* permettant la construction d'une porcherie. Ces certificats ont été délivrés en janvier 2002 pour le projet de la municipalité du canton d'Elgin (Elgin) et en février 2002 pour le projet de la municipalité du canton de Godmanchester (Godmanchester), alors que celui pour le projet de la municipalité d'Ormstown (Ormstown) avait déjà été accordé en juillet 1997. Ces établissements ne sont donc pas soumis au moratoire visant l'arrêt de l'émission de nouveaux certificats d'autorisation en production porcine décrété le 15 juin 2002. Ces 3 établissements sont composés d'une maternité, de 2 pouponnières et d'un établissement d'engraissement totalisant environ 900 unités animales (u.a. : l'équivalent en poids total de 500 kg). Le projet initialement présenté en 2001 par le promoteur-intégrateur annonçait un complexe plus considérable.

À l'automne 2001, plusieurs demandes formelles ont été adressées à la Direction de la santé publique de la Montérégie (DSPM) afin d'évaluer les impacts sur la santé publique associés à l'implantation de ces porcheries. Ces demandes ont été adoptées par voie de résolution et ont été acheminées tour à tour par Elgin, le conseil d'administration du centre local des services communautaires (CLSC) Huntingdon, le conseil de la MRC Le Haut-Saint-Laurent et Godmanchester.

Bien qu'il ne revienne pas à la DSPM d'effectuer une étude d'impact tel que convenu pour les audiences publiques du Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE), elle a accepté de procéder à une évaluation sommaire des projets étant donné les inquiétudes soulevées par la population, les demandes qui lui ont été adressées par les différents organismes, les impacts connus de la production animale dans d'autres territoires affectés et son mandat de veiller à la protection de la santé publique. Ce type d'évaluation est rare puisqu'il a été réalisé qu'une seule fois dans une autre région.

Dès lors, la DSPM a entrepris des démarches afin d'avoir accès aux informations décrivant lesdits projets. Ce n'est qu'à l'automne 2002 qu'elle a eu accès aux principales informations à ce sujet, grâce notamment aux efforts de la Coalition rurale du Haut Saint-Laurent (Coalition), organisme sans but lucratif créé pour mobiliser la population sur cette problématique.

La DSPM a aussi formé un comité regroupant les principaux ministères visés dans le but d'échanger sur la problématique des conflits suscités par la venue des porcheries et de proposer des solutions à mettre de l'avant. Les organismes représentés sont la direction régionale de la Montérégie du MENV, la direction régionale de la Montérégie, secteur ouest, du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ), les CLSC Huntingdon et Jardins du Québec, l'Institut national de santé publique du Québec et la DSPM. Trois rencontres ont eu lieu. Un plan d'action a été proposé, puis modifié. Les principales étapes retenues sont les suivantes : la DSPM produira un document (le présent rapport) faisant le point sur les impacts potentiels sur la santé publique associés à la venue de ces porcheries qui sera soumis aux partenaires du comité et modifié au besoin selon les commentaires reçus; ces informations seront par la suite communiquées aux représentants municipaux; et le document sera transmis à la population, notamment la Coalition et les producteurs visés. Les deux dernières étapes se feront en présence de l'ensemble des ministères. Il est espéré que les échanges permettront d'en arriver à un plan concret, accepté et appliqué par la majorité des intervenants.

Par ailleurs, diverses démarches ont été entreprises par les municipalités concernées et la Coalition en vue d'approfondir la connaissance des impacts potentiels associés à ces projets et de trouver des solutions aux conflits générés. Mentionnons, en particulier, une demande de moratoire d'un an afin de permettre l'analyse plus approfondie des projets et l'élaboration d'un projet de *Règlement de contrôle intérimaire* (RCI) touchant les nuisances associées aux établissements d'élevage.

Toutefois, l'opposition à l'implantation de ces projets s'est progressivement affermie et à l'été 2002, la Coalition a intenté une demande d'injonction interlocutoire afin de faire stopper la construction des projets. La demande d'injonction temporaire a été refusée le 13 août 2002 et la demande d'injonction permanente n'a pas encore été débattue. La DSPM a été demandée pour y témoigner et a déposé un affidavit à cet effet.

La construction des projets se poursuit et la production porcine devrait débuter bientôt. Le conflit demeure donc entier et le climat social tendu.

STRUCTURE, PORTÉE ET LIMITES DU RAPPORT

Ce document présente l'évaluation faite par la DSPM des impacts potentiels pour la santé publique associés à la venue de ces porcheries. On y aborde l'ensemble des problématiques touchant la santé publique, soit la contamination de l'eau de surface, de l'eau souterraine et de l'air ainsi que les aspects psychosociaux. Le premier chapitre fait une brève description du territoire et des projets en construction dans la MRC Le Haut-Saint-Laurent. Les autres chapitres sont consacrés à chacun des thèmes mentionnés, soit l'eau de surface, l'eau souterraine, l'air et les aspects psychosociaux. Ces chapitres sont structurés de la même façon. Premièrement, on expose la méthodologie utilisée. Deuxièmement, on présente les principaux éléments à considérer dans l'analyse, soit une synthèse de la littérature scientifique, une synthèse des données observées sur le terrain ou observées dans d'autres régions du Québec et d'autres éléments pertinents. Pour l'eau et l'air, on identifie les sources de contamination, les voies et les niveaux actuels d'exposition et les effets potentiels

sur la santé. Troisièmement, on intègre l'ensemble des informations dans le but de juger du risque pour la santé publique. Enfin, on présente les conclusions et les recommandations pertinentes. Celles-ci sont d'abord présentées pour chaque problématique puis regroupées selon l'organisme visé à la fin du document. Enfin, des recommandations générales qui débordent de la MRC Le Haut-Saint-Laurent sont proposées.

La DSPM souhaite apporter quelques **mises en garde**. La présente évaluation des risques à la santé porte spécifiquement sur les trois porcheries implantées dans la MRC Le Haut-Saint-Laurent. L'implantation d'autres porcheries dans la sous-région pourrait modifier le présent avis.

Il faut rappeler que les trois projets ont reçu leur certificat d'autorisation, ce qui signifie qu'ils respectent les règlements en vigueur. Ces projets vont même au-delà de certaines normes en raison des engagements que les producteurs ont bien voulu prendre (norme phosphore phase II, type et distances d'épandage). De plus, ces projets s'implantent dans une MRC où les municipalités ne sont pas en surplus de fumier et en pratique exemptes de porcheries, quoique pourvues d'autres types d'élevage, surtout bovin.

Malgré ces faits, la population, par la voie des organismes ci-dessus mentionnés, a demandé qu'une évaluation des impacts de ces projets sur la santé publique soit réalisée. Tel que nous l'ont témoigné certains représentants, la population doute de la protection accordée par les règlements en vigueur, en raison des bases sur lesquelles ceux-ci sont conçus et même s'ils étaient bien conçus, en raison des difficultés à les faire respecter.

Le gouvernement a mis sur pied des audiences publiques sur la production porcine au Québec afin de mieux mesurer les impacts associés à ce type de production et en dégager des solutions applicables pour l'ensemble du Québec. Plusieurs questions soulevées ici pourront possiblement y être répondues.

Précisons d'emblée que des informations considérées essentielles à l'évaluation des risques n'étaient pas disponibles. La difficulté de prédire l'apport spécifique des trois porcheries parmi l'ensemble des sources de contamination affectant déjà les cours d'eau, la non-disponibilité d'informations spécifiques sur la vulnérabilité de la nappe d'eau souterraine et les connaissances scientifiques limitées sur certains sujets sont tous des facteurs limitant la certitude de certaines conclusions et fait en sorte que l'évaluation des risques est nécessairement qualitative plutôt que quantitative.

Pour ces raisons, la DSPM ne déterminera pas si ces projets sont acceptables ou non. Cependant, la présente analyse vise à identifier les points problématiques ou incertains quant aux risques pour la santé publique associés à la venue de ces porcheries et à dégager des recommandations pour la protection de la santé publique qui seront soumises à l'ensemble des acteurs impliqués.

Enfin, mentionnons que ce document a été soumis pour commentaires aux membres d'un comité mis sur pied dans le but d'échanger et de proposer des solutions sur cette problématique locale. Ce comité regroupait les principaux ministères visés, soit le MENV,

le MAPAQ et le ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS). Ce rapport représente la position de la DSPM, laquelle n'est pas nécessairement partagée sur tous les points par les autres membres du comité.

1. DESCRIPTION DU TERRITOIRE ET DES PROJETS

1.1 DESCRIPTION DU TERRITOIRE

DÉMOGRAPHIE

La MRC Le Haut-Saint-Laurent est un territoire à caractère rural couvrant 1 170,2 km² et ayant une population de 22 104 habitants. Le tableau I résume les dernières données démographiques disponibles (Ministère des Affaires municipales et de la Métropole [MAMM] [s. d.]). Étant donné la proximité d'un des projets en implantation (à moins de 50 m des terres d'épandage) avec des résidences de la municipalité de la paroisse de Saint-Anicet (Saint-Anicet) localisés au sud de la municipalité et l'influence potentielle de ces projets sur la prise d'eau potable de la ville d'Huntingdon (Huntingdon), les données concernant ces deux municipalités y sont également présentées.

Tableau I Principales données démographiques des municipalités touchées par les porcheries

MUNICIPALITÉS	POPULATION	SUPERFICIE (km ²)	DENSITÉ (habitant/km ²)	RÉGION
Elgin	449	69,38	6,5	rurale
Godmanchester	1 518	138,77	11,9	rurale
Ormstown	3 754	142,39	26,4	urbaine/rurale
Huntingdon	2 605	2,58	1 009,7	urbaine
Saint-Anicet	2 607	136,25	19,1	rurale
Haut-Saint-Laurent	22 104	1 145,88		

APPROVISIONNEMENT EN EAU

En ce qui concerne l'approvisionnement en eau potable, la MRC Le Haut-Saint-Laurent est celle en Montérégie qui possède la plus grande proportion de sa population desservie par des puits individuels (70,4 %). Elgin et Godmanchester s'approvisionnent seulement à partir de puits individuels. Ormstown compte environ 900 puits individuels, alors que le reste de la population (noyau village) et quelques établissements publics s'approvisionnent à partir d'un réseau municipal d'eau souterraine. Les puits municipaux (5) sont situés entre 5 et 7,5 km de l'installation porcine en implantation. Un établissement scolaire possède son propre réseau s'alimentant dans l'eau souterraine. La population de Saint-Anicet s'alimente à partir de puits privés (quelques établissements publics possèdent un réseau d'eau souterraine). Enfin, à Huntingdon, il existe un réseau municipal dont la source d'alimentation provient de la rivière Châteauguay.

REJETS SANITAIRES

La population de la MRC Le Haut-Saint-Laurent est desservie à 27 % par des fosses septiques, constituant la MRC où la proportion est parmi les plus élevées. La totalité des résidences d'Elgin et de Godmanchester possèdent une fosse septique. Les résidences situées dans le noyau village d'Ormstown et d'Huntington sont branchées sur le réseau d'égout de leur municipalité. Les résidences des secteurs ruraux de ces municipalités possèdent des installations septiques individuelles. Quant à Saint-Anicet, les résidences de la zone visée possèdent une fosse septique.

PORTRAIT INDUSTRIEL

En 1994, un total de 134 entreprises manufacturières étaient répertoriées dans le bassin versant de la rivière Châteauguay. Sur le tronçon situé entre Powerscourt et Dewittville, incluant les sous-bassins des rivières Trout et Hinchinbrooke, on en comptait 15. Le tronçon situé entre Dewittville et Châteauguay (excluant le secteur de la rivière des Anglais) en comptait 91 (Simoneau 1996).

Par ailleurs, de l'amont à l'aval d'Huntingdon, les travaux de surveillance de l'état de l'écosystème aquatique de la rivière Châteauguay révélaient des hausses marquées d'aluminium, de chrome et de mercure pour la période 1979 et 1994. Deux usines de textile en sont probablement les sources (Société de conservation et d'aménagement du bassin de la rivière Châteauguay [SCABRIC] et Ministère de l'Environnement et de la Faune [MEF] 1996).

PORTRAIT AGRICOLE

La MRC Le Haut-Saint-Laurent ne comporte pas de municipalité identifiée comme zone d'activités limitées par le *Règlement sur les exploitations agricoles* (REA). Ceci signifie que ce territoire n'est pas identifié en surplus de fumier.

Selon les données du recensement 2001 de Statistique Canada, la MRC Le Haut-Saint-Laurent possède 695 exploitations agricoles sur son territoire. La superficie en culture est de 47 990 hectares (ha). Les productions céréalieres dominantes sont le maïs et le soya (20 955 ha en maïs-grain et 6 093 ha en soya). La production animale est principalement bovine avec 231 fermes déclarant des vaches laitières et 125 fermes déclarant des vaches de boucherie. La population animale totale pour ce territoire est de 26 293 u.a. Selon les registres du MAPAQ (fiches d'enregistrement des exploitations agricoles), la MRC Le Haut-Saint-Laurent compte 8 exploitations agricoles porcines totalisant un inventaire de 1 254 truies et 10 289 porcs d'engraissement. Ceci correspond à 2 372 u.a. Les 892 u.a. prévues par les projets de porcheries constitueront donc une augmentation de 37,6 % du cheptel porcin dans la région (Lavoie 2002).

Selon le MENV, par rapport au Québec, 33 % de la production porcine est localisée en Montérégie, dont 31 % dans le bassin versant de la rivière Yamaska. Cent soixante-quatre établissements sont situés dans le secteur ouest (comprenant notamment la MRC Le Haut-

Saint-Laurent et le bassin versant de la rivière Châteauguay) contre 1 250 dans le secteur est (comprenant notamment le bassin versant de la rivière Yamaska); la densité animale est de 0,55 u.a./ha dans le secteur ouest contre 1,55 u.a./ha dans le secteur est. En Montérégie, la gestion des déjections se fait essentiellement sous forme liquide (97,7 %) et seulement une petite proportion (5,2 %) des structures d'entreposage des déjections de porcs sont recouvertes d'une toiture (moyenne provinciale de 8,9 %). Le risque de pollution localisée de l'eau par l'azote et le phosphore établi à partir d'indicateurs environnementaux, pour l'ensemble des sites porcins de la région, indique un niveau de risque global modéré tandis que le risque global de perception des odeurs est jugé élevé, autant à proximité des sites d'élevage que des sites d'épandage (Pigeon 1999).

INONDATIONS

La MRC Le Haut-Saint-Laurent constitue l'une des MRC les plus touchées par les inondations par embâcles (MAMM, 2000). Une bonne description de la problématique des inondations apparaît dans le schéma d'aménagement révisé (SAR) de la MRC Le Haut-Saint-Laurent de juin 2000 :

La contrainte d'inondation constitue un phénomène relativement sérieux à l'intérieur de la MRC. Un territoire de plaine, un apport considérable d'eau et de glace qui résulte de l'écoulement des rivières du sud vers le nord, des rivières très peu encaissées, étroites et très sinueuses sont autant de facteurs qui augmentent le risque d'inondation. Les plaines d'inondation cohabitent avec 129 km de rivières principalement sur les rivières Châteauguay, Trout, des Anglais, des Outardes, Noire, Hinchinbrooke, la Guerre et aux Saumons. Cette ampleur peut, par contre, s'avérer amoindrie parce que la plaine inondable se situe en grande partie en milieu agricole...

Le tracé et l'écoulement des rivières Châteauguay, Trout et des Anglais présentent les risques les plus grands d'embâcles (Lebel 2000). La MRC Le Haut-Saint-Laurent a établi une cartographie maison basée sur les inondations survenues en février 1981, 1984, 1996, 1997 et 1998 identifiant une zone d'inondation avec une probabilité de risque élevée (0 à 100 ans). Cette cartographie a été retenue dans le SAR adopté par la MRC Le Haut-Saint-Laurent et c'est sur la base de ce tracé que l'un des producteurs s'est engagé à ne pas épandre dans la plaine inondable (porcherie d'Elgin). Cependant, il faut souligner que le tracé de la plaine inondable de cours d'eau secondaires sillonnant certaines terres d'épandage, par exemple le ruisseau Beaver, n'a pas été réalisé. Le tracé de la plaine inondable est questionné par certains citoyens de la communauté d'Elgin.

Le bassin versant de la rivière Châteauguay est identifié, par les intervenants oeuvrant en sécurité publique, comme à risque d'inondation l'année durant (Gravel 2002). Le phénomène des inondations semble en effet en augmentation sur le territoire (Lebel 2000). Outre les embâcles hivernaux ou printaniers, des pluies abondantes sont rapportées dans le secteur à l'étude. L'augmentation de la fréquence des événements pourrait en partie être associée au réchauffement climatique (Gravel 2002). L'examen de 3 sources de données nous permet de tracer un portrait sommaire des événements survenus dans le secteur à

l'étude ces 11 dernières années (tableau II). Ces sources de données sont les suivantes : registre interne des situations urgentes déclarées à la Régie régionale de la santé et des services sociaux de la Montérégie (RRSSSM), de 1991 à 2000; demandes d'assistance financière adressées à la sécurité civile, de 1993 à 2002; et rapports de situation de la sécurité civile disponibles à la RRSSSM pour les années 2000 et 2002. Il est cependant impossible de savoir si les terres d'épandage prévues auraient pu être touchées par ces événements hydrologiques.

Les sources de données consultées ne permettent pas d'identifier d'inondations pour les mois de mars, septembre, octobre et décembre. Rappelons que le lisier est plus fréquemment épandu en Montérégie durant les mois de mai, juin, septembre et octobre.

Tableau II Portrait sommaire des inondations survenues dans les municipalités visées par les porcheries à l'étude de 1991 à 2002

PÉRIODES	MUNICIPALITÉS TOUCHÉES	TYPE D'ÉVÉNEMENTS
Novembre 1993	Elgin	Inondation hivernale (décret)
Février 1996	Godmanchester	Inondation hivernale (décret)
Juillet 1996	Godmanchester	Pluie diluvienne (décret)
Novembre 1996	Godmanchester, Ormstown	Pluie diluvienne (décret)
Avril 1998	Godmanchester	Inondation hivernale (décret)
Juillet 1998	Huntingdon	Pluie diluvienne
Janvier 1999	Huntingdon	Inondation hivernale
Février 2000	Huntingdon, Ormstown	Inondation hivernale
Mai 2000	Elgin, Godmanchester	Pluie diluvienne
Avril 2001	Huntingdon, Godmanchester	Inondation hivernale
Juin 2002	Godmanchester, Elgin	Pluie diluvienne

1.2 DESCRIPTION DES PROJETS

Le tableau III résume les principales caractéristiques des projets en construction dans la MRC Le Haut-Saint-Laurent. Les cartes présentées à l'annexe A illustrent les sites de construction et d'épandage prévus. En ce qui concerne la porcherie d'Ormstown, mentionnons qu'il persiste un manque de précisions quant aux terres d'épandage qui seront effectivement utilisées par le promoteur. En effet, ce dernier identifiait en 2001, dans une autre demande de certificat d'autorisation, des terres différentes que celles prévues dans sa demande de 1997, qui permet la porcherie actuellement en implantation. Outre les terres identifiées dans cette demande initiale (MENV 2002a), il est fort probable que le producteur utilisera d'autres terres qui ne peuvent être précisées à ce moment-ci.

Tableau III Principales caractéristiques des porcheries en construction dans la MRC Le Haut-Saint-Laurent

	ORMSTOWN	ELGIN	GODMANCHESTER
Type de projet	engraissement	maternité	pouponnière
Nombre d'unités animales	400	300	192
Gestion des fumiers	liquide	liquide	liquide
Capacité de la fosse	3 540 m ³ /250 jours	6 220 m ³ /305 jours	1 935 m ³ /310 jours
Volume de lisier à épandre	inconnu	7 450 m ³	1 872 m ³
Mode d'épandage	inconnu	rampe basse	rampe basse; épandage surtout au printemps, un peu à l'été
Distance séparatrice prévue pour l'épandage pour la protection des puits	300 m minimum	30 m	30 m
Dose d'application du lisier	norme actuelle	norme phase II phosphore*	norme phase II phosphore*

*Dose d'application réduite par rapport à celle en vigueur au moment de l'émission des certificats d'autorisation

2. RISQUES ASSOCIÉS À LA CONTAMINATION DE L'EAU DE SURFACE

2.1 MÉTHODOLOGIE ET SOURCES DE DONNÉES

Évaluer les risques pour la santé publique associés à la contamination de l'eau de surface provenant de porcheries implique de répondre aux questions suivantes :

- ◆ comment la présence de ces porcheries affectera la qualité de l'eau des rivières?
- ◆ quelle est la capacité de l'usine de filtration d'Huntingdon à faire face à la qualité d'une telle eau?
- ◆ quels sont les risques pour la santé publique qui en résultent?

Pour répondre à la première question, il faut estimer la nature et la quantité, en fonction du temps, des apports provenant spécifiquement des porcheries qui seront implantées. Or, ces apports se confondent avec ceux d'autres sources, à savoir les rejets agricoles actuels (venant des élevages et des cultures), les rejets municipaux, les rejets des fosses septiques, les rejets industriels et les sédiments naturels. Il est possible d'identifier la nature générale des contaminants potentiels apportés par les activités de ces trois porcheries, mais il n'est pas possible de les quantifier avec les informations et les outils actuels. Par ailleurs, la capacité de l'usine de filtration d'eau potable d'Huntingdon d'enlever les contaminants microbiens et chimiques n'a pas été récemment évaluée, en particulier depuis l'adoption du *Règlement sur la qualité de l'eau potable* (RQEP). On comprendra, dans ces circonstances, que l'évaluation des risques pour la santé publique ne peut être qu'une estimation grossière et qualitative.

Néanmoins, afin d'apporter un éclairage sur les risques potentiels associés à la venue des porcheries dans ce secteur, nous avons tenté d'identifier l'ensemble des éléments ou facteurs jouant un rôle, soit favorable ou défavorable, à l'égard de ces risques. Par la suite, nous discuterons des impacts potentiels en intégrant l'ensemble des éléments.

Pour ce faire, nous avons pris connaissance des documents décrivant les projets de porcherie et leur localisation, des données disponibles au MENV sur la qualité de l'eau du bassin versant de la rivière Châteauguay, des documents relatifs à l'usine de filtration (soit un document décrivant les procédés de l'usine de filtration et un rapport préliminaire portant sur l'automatisation de l'usine), des déclarations hors norme reçues à la DSPM et la littérature scientifique pertinente. Nous avons aussi visité l'usine de filtration et consulté quelques personnes-clés ou expertes.

2.2 PROBLÉMATIQUE GÉNÉRALE ET INFORMATIONS DE BASE

SOURCES POTENTIELLES DE CONTAMINATION

Les sources potentielles de contamination reliées aux porcheries proviennent de l'épandage de lisier ainsi que d'engrais chimiques et de pesticides épandus sur les terres servant principalement à la culture du maïs. Nous considérons ici les contaminants associés à la culture du maïs puisque c'est ce type de culture qui est prévu par les trois exploitations agricoles visées. Notons que cette culture est déjà largement répandue dans ce territoire.

Ces épandages se font à quelques reprises et à certaines périodes de l'année, principalement du mois de mai au mois d'octobre. Une majorité d'entreprises porcines de la Montérégie (60 %) épandent en moyenne 35 % de leur lisier au mois de mai; 31 % des entreprises épandent 17 % de leur lisier au mois de juin, alors que respectivement 28 % et 52 % de ces entreprises épandent 30 % du lisier en septembre et en octobre (Pigeon 1999). Dans le cas présent, le producteur de Godmanchester ne prévoit pas épandre à l'automne alors que celui d'Ormstown (information non précisée) devrait probablement épandre à l'automne, compte tenu de la capacité de production de son entreprise et de la capacité de la fosse. La contamination des cours d'eau peut survenir lors de la fonte des neiges et lors de fortes pluies par lessivage des sols dénudés. Les inondations sont plus fréquentes au printemps, mais elles peuvent survenir en d'autres saisons (voir chapitre 1).

CONTAMINANTS

Les contaminants potentiellement émis ou associés aux porcheries, de même qu'aux élevages en général, sont de deux types, soit des micro-organismes et des substances chimiques. Parmi les micro-organismes, on retrouve principalement des bactéries, de même que des protozoaires et des virus. Parmi les substances chimiques, on retrouve des minéraux, principalement l'azote et le phosphore, et des pesticides. Pour la culture du maïs destiné aux animaux, ce qui correspond à la situation présente, on fait essentiellement usage d'herbicides. La famille des triazines (surtout l'atrazine) était la principale utilisée jusqu'à la fin des années 90. D'autres familles de substances remplacent celles antérieurement utilisées, telles que les sulfonylurés et, en plus faible quantité, le glyphosate. Les chlorophénoxy sont aussi utilisés en faible quantité (Giroux 1999; Lachance 2002). Enfin, mentionnons que les matières organiques provenant des fumiers pourraient réagir avec le chlore utilisé comme agent désinfectant dans une usine de filtration, ce qui pourrait engendrer la formation de sous-produits de la chloration.

COURS D'EAU VISÉS

Les cours d'eau visés par cette contamination potentielle sont le ruisseau Beaver, (lequel se déverse dans la rivière Trout), la rivière Trout et la rivière Châteauguay (la rivière Trout rejoint la rivière Châteauguay) (voir carte à l'annexe B). La majorité des terres d'épandage sont situées près ou en bordure de la rivière Trout, d'autres étant près du ruisseau Beaver et de la rivière des Outardes. À ce sujet, rappelons qu'il persiste un manque de précisions

quant aux terres d'épandage qui seront effectivement utilisées par le promoteur d'Ormstown. En effet, ce dernier identifiait en 2001, dans une autre demande de certificat d'autorisation, des terres différentes que celles prévues dans sa demande de 1997, qui permet la porcherie actuellement en implantation. Outre les terres identifiées dans cette demande initiale (MENV 2002a), il est fort probable que le producteur utilisera d'autres terres qui ne peuvent être précisées à ce moment-ci. La prise d'eau de l'usine de filtration d'Huntingdon est située à environ un quart de mille en aval de l'endroit où les rivières Trout et Châteauguay se rencontrent.

QUALITÉ DE L'EAU DES RIVIÈRES TROUT ET CHÂTEAUGUAY

Le programme d'échantillonnage du MENV pour le bassin versant de la rivière Châteauguay permet de tracer un portrait de la **qualité de l'eau des cours d'eau** ici visés. Les données recueillies montrent que ces cours d'eau sont déjà affectés par divers types de contamination. Dans une publication datant de 1996 et portant sur les données accumulées de 1979 à 1994, on y écrit concernant le secteur de la rivière Trout (SCABRIC et MEF 1996) :

À cause sans doute des apports agricoles du ruisseau Beaver et du secteur drainé par la rivière (Trout), les concentrations de substances nutritives (phosphore et azote) et de solides dissous dans la rivière Trout augmentent légèrement sur un tronçon délimité au sud par la frontière américaine et plus au nord par la jonction avec la Châteauguay. Aussi, la qualité microbiologique sur ce même tronçon y est mauvaise, surtout par temps pluvieux, empêchant l'IQBP (l'indice de qualité bactériologique et physico-chimique) de se hisser à la classe A associée à une eau de bonne qualité. Les rejets domestiques de certaines propriétés riveraines et le ruissellement des terres agricoles expliqueraient cette contamination microbienne.

La surveillance se poursuit depuis 1994, mais le MENV n'a pas émis de nouveau rapport synthèse. Les données d'échantillonnage recueillies, de 1995 à 2000, montrent une diminution marquée des concentrations de phosphore à la station de Dewittville, probablement en raison de la mise en place de l'usine d'épuration d'Huntingdon. Pour la période de 1995 à 2000, la concentration médiane en coliformes fécaux est de 114 UFC/100 ml (UFC : unités formatrices de colonies) à la station Kensington de la rivière Trout et de 105 UFC/100 ml à la station Dewittville de la rivière Châteauguay (en aval d'Huntingdon et en amont d'Ormstown). Les concentrations maximales sont respectivement de 1 800 et 1 900 UFC/100 ml. Mentionnons que le critère pour les activités de baignade (contact direct) est de 200 UFC/ml et celui pour les activités récréatives avec contact indirect (exemple : pêche) est de 1 000 UFC/100 ml. À la même période et aux mêmes stations, la valeur médiane de turbidité (mesure de la clarté de l'eau) y est de 0,7 et 1,8 unités néphélométriques (UNT), alors que les valeurs maximales sont de 71 et 21 UNT. Une turbidité moyenne à l'eau brute inférieure à cinq est considérée comme une eau de bonne qualité.

VOIES D'EXPOSITION

Les voies par lesquelles la population peut être exposée à la contamination de l'eau de surface sont le contact direct lors d'activités récréatives et l'ingestion d'eau potable. D'une part, la pêche constitue la principale activité récréative effectuée sur les tronçons visés; notons qu'il n'y a pas de plage dans ce secteur. D'autre part, une seule usine d'eau potable puise son eau dans ces cours d'eau, soit celle d'Huntingdon. Une population d'environ 3 000 habitants y demeure de façon permanente. En semaine, la population peut atteindre jusqu'à 6 000 personnes en raison d'activités industrielles reliées surtout au textile et d'établissements d'enseignement primaire et secondaire.

USINE DE FILTRATION D'HUNTINGDON

L'usine de filtration d'Huntingdon a été construite en 1918, mais a subi diverses modifications et rénovations, la dernière ayant eu lieu en 1976 (Hart 1988). Le procédé, dit conventionnel, comprend les unités suivantes : un bassin d'entrée d'eau (ou lagune) en dérivation de la rivière Châteauguay, un tamis rotatif permettant de filtrer les gros débris, un agitateur rapide où se fait l'ajout des flocculants, soit l'alun et la silice activée, des pulsateurs, des bassins de décantation, des bassins de filtration (comprenant des couches d'anthracite, de sable et de gravier) où se fait l'ajout de chlore et des réservoirs d'eau finie d'une capacité de 1,2 millions de gallons impériaux. Il n'y a pas d'utilisation d'ozone ni de rayons ultraviolets. Le charbon activé est occasionnellement utilisé après l'ajout des flocculants en période de crue ou en présence d'une forte concentration d'algues. Les mesures de chlore et de turbidité sont effectuées sur place à toutes les deux heures. La mesure de la turbidité à l'eau traitée est effectuée à la sortie de chaque filtre à l'aide d'un appareil de marque *Hach ratio XR*. La détermination du dosage des produits chimiques est effectuée manuellement. Un plan d'automatisation de l'ensemble des opérations a été récemment soumis.

QUALITÉ DE L'EAU DISTRIBUÉE

Selon le RQEP, tous les exploitants de réseaux d'eau potable doivent effectuer la surveillance de la qualité de l'eau distribuée. Lorsque les analyses des échantillons d'eau prélevés dans le réseau montrent des résultats qui ne satisfont pas aux normes, le laboratoire doit en aviser l'exploitant, le MENV et la Direction de la santé publique (DSP). Le bilan des déclarations hors normes reçues à la DSPM montre qu'aucun avis n'a été émis de 1996 à juin 2001. Mentionnons que le mois de juin 2001 correspond à la mise en vigueur du nouveau RQEP et à l'introduction de nouveaux paramètres de surveillance de la qualité de l'eau potable. À l'automne 2001 et à l'été 2002, des échantillons prélevés dans le réseau ont montré la présence d'un grand nombre de bactéries atypiques et de bactéries hétérotrophes aérobiques et anaérobiques facultatives (BHAA) (nouveaux indicateurs de surveillance). Ces résultats pourraient indiquer la présence d'un problème dans le réseau de distribution. Notons que ces bactéries ne sont généralement pas pathogènes et ne devraient donc pas entraîner d'augmentation du nombre de gastroentérites dans la population, ce qui explique qu'il n'y a pas d'avis automatique d'ébullition qui soit émis en ces circonstances. Il n'y a pas de situation anormale quant au nombre de gastroentérites qui ait été rapportée à la DSPM pour ces périodes.

EFFETS POTENTIELS SUR LA SANTÉ

Les effets potentiels sur la santé associés à ces contaminants sont de diverses natures : infectieux, soit les effets associés aux micro-organismes; toxiques, soit les effets liés aux minéraux et cyanotoxines (issues des cyanobactéries, lesquelles peuvent croître dans des eaux riches en minéraux); cancérogènes, soit ceux potentiellement associés aux pesticides, sous-produits de la chloration et nitrosamines (issues de la formation entre les nitrates/nitrites et composés organiques); et ceux affectant la reproduction, soit les avortements spontanés, les malformations congénitales et les retards de développement fœtal potentiellement associés au même groupe précédant de substances (Comité de santé environnementale du Québec [CSE] 2000a; Cole et autres 2000; Okun 1999). Ces effets ne sont pas tous démontrés. Par exemple, ceux concernant les infections sont les mieux documentés, alors que ceux concernant les cancers et la reproduction le sont beaucoup moins. Nous résumons ci-après les évidences scientifiques relatives à chacun de ces effets potentiels.

Les **micro-organismes** retrouvés dans les déjections de porcs élevés au Québec peuvent différer de ceux retrouvés dans d'autres pays. Des études ont été récemment effectuées pour les caractériser (Brodeur et autres 1999; Michel et Bigras-Poulin 2002; Quessy [s. d.]). Bien que d'autres études soient nécessaires, il semble, selon les synthèses faites par divers auteurs, que les principaux micro-organismes pouvant être transmis par l'eau soient les suivants : *Salmonella* sp., *Campylobacter* sp., *E. coli* sp., *Yersinia enterocolitica*, *Cryptosporidium* sp. et *Giardia* sp. (Brodeur et autres 1999; Cole et autres 2000; CSE 2000a; Michel et Bigras-Poulin 2002; Quessy [s. d.]). Ces micro-organismes peuvent causer une gastroentérite dont la sévérité et la durée peuvent varier selon le type. La fréquence de contamination des déjections peut varier considérablement selon les micro-organismes. Par exemple, *E. coli* sp. et *Campylobacter* sp. sont omniprésents dans les excréments de porcs alors que les parasites *Cryptosporidium* sp. et *Giardia* sp. le semblent beaucoup moins (Brodeur et autres 1999; Michel et Bigras-Poulin 2002). La fréquence de contamination des cours d'eau varie aussi selon les micro-organismes. *Cryptosporidium parvum* et *Giardia lamblia*, 2 protozoaires très résistants au chlore, ont été fréquemment retrouvés dans les cours d'eau tributaires du Saint-Laurent (Payment et autres 2000). Leurs sources sont cependant très diversifiées, provenant d'une grande variété d'espèces animales de même que des humains.

Précisons que les espèces de *Campylobacter* retrouvées chez le porc ne semblent pas, sauf exception, celles reconnues pathogènes chez l'humain (elles diffèrent donc de celles retrouvées dans l'incident à Walkerton dont la source de contamination provenait de fumier de bovins) (Bruce-Grey-Owen Sound Health Unit 2000). Aussi, les espèces de *E. coli* retrouvées chez le porc n'appartiennent pas à celles pouvant produire des toxines comme celle ayant causé des décès à Walkerton (Quessy [s. d.]).

Des études ont montré que des infections à *Salmonellae* survenues chez des humains, résistantes à plusieurs antibiotiques courants, provenaient probablement de souches ayant acquis leur résistance chez le porc. Dans ce cas, la transmission s'est probablement faite par

l'alimentation, mais il n'est pas exclu qu'elle puisse se faire à partir de l'eau (Cole et autres 2000).

Quant aux virus retrouvés chez le porc, à l'exception des virus du type influenza (virus de la grippe) et possiblement de l'hépatite E dont la transmission du porc à l'humain n'est pas confirmée, ceux-là ne sont généralement pas considérés pathogènes chez l'humain (Addis et autres [s. d.]; Cole et autres 2000; Ito et autres 1998; Webster 1998; Withers 2002; Drobeniuc et autres 2001). Des conditions favorables pour l'émergence d'une nouvelle souche de virus d'influenza sont créées lorsque les porcs sont infectés à la fois par les humains et les oiseaux. Ces deux types de virus peuvent alors se combiner pour former un nouveau virus qui a le potentiel d'être particulièrement dangereux. Ce processus était possiblement responsable des épidémies précédentes de grippe, entre autres la grippe espagnole en 1918 et celle de Hong Kong en 1968. Pour éviter des conditions favorables à l'émergence d'une souche particulièrement létale du virus, il est donc recommandé de séparer les populations de porcs des sites d'élevage comportant des oiseaux tels les canards ou les poulets (Ito et autres 1998).

Lors des **activités récréatives** (ici la pêche), le contact direct de la peau avec l'eau contaminée peut engendrer une infection cutanée, selon la durée du contact et la concentration de micro-organismes présents dans l'eau. L'ingestion d'eau brute peut aussi causer une gastroentérite.

Par contre, le **traitement de l'eau** effectué à l'usine de filtration protège en bonne partie contre le risque d'infection. Toutefois, il est possible de développer une gastroentérite lors des situations suivantes : bris du système de traitement, surcharge du même système, défaut d'entretien ou présence d'une quantité suffisante de micro-organismes résistants à la chloration (Ford 1999). Mentionnons que les kystes de parasites *Cryptosporidium* sp. et *Giardia* sp. sont très résistants au chlore. Les bactéries sont généralement sensibles, voire très sensibles à l'action du chlore alors que les virus sont plus résistants.

Des **épidémies** survenues en Amérique du Nord ont déjà été associées à la contamination de réseaux d'aqueduc pourtant pourvus d'un système de traitement jugé adéquat (Ford 1999). Au Québec, il existe un bilan des éclosions ou épidémies de maladies d'origine hydrique, qu'elles soient causées par une contamination de l'eau de surface ou souterraine, mais ce bilan ne permet pas d'identifier celles causées par une contamination provenant des élevages (CSE 2000a). Par ailleurs, il est possible qu'une part des infections entériques survenant de façon **endémique** (par opposition à celles survenant lors d'épidémies ou d'éclosions) soit attribuable à une qualité insuffisante des traitements effectués dans les usines d'eau potable (Payment et autres 1991 et 2000). Une élévation subite de la turbidité à l'eau brute et traitée, même lorsque celle-ci est faible, soit même inférieure à 0,5 UNT, a été associée dans plusieurs études à un risque accru de gastroentérites (Morris et autres 1996; Schwartz et autres 1997 et 2000). Ces cas passent inaperçus et ne peuvent être détectés que par des études particulières. Une élévation de la turbidité est généralement associée à une augmentation des matières en suspension et des matières organiques, ce qui permet aux micro-organismes de s'y absorber et d'être en partie protégés de l'action du chlore, tout en fournissant la nourriture nécessaire à leur croissance (Comité fédéral-provincial-territorial

sur l'eau potable et du secrétariat 1995). Le RQEP stipule notamment que la valeur de turbidité ne doit pas dépasser 0,5 UNT dans plus de 5 % des échantillons prélevés sur une période consécutive de 30 jours. Aux États-Unis, pour une filtration conventionnelle, la turbidité mesurée aux 4 heures doit être inférieure à 0,3 UNT (pour les réseaux desservant plus de 10 000 personnes) dans 95 % des échantillons prélevés mensuellement, sans jamais dépasser 5 UNT (Groupe scientifique sur l'eau 2001). Pour ces raisons, il est essentiel que le traitement de l'eau de surface soit optimal afin de réduire au minimum les micro-organismes résistants au chlore.

L'**azote** contenu dans les déjections animales subit diverses transformations conduisant notamment à la formation de **nitrate**s dans l'eau. Ceux-ci se transforment à leur tour en **nitrite**s suite à leur ingestion. Le principal effet sur la santé pouvant résulter de l'exposition à des concentrations excessives de nitrates et nitrites est la méthémoglobinémie (metHbie), ou syndrome du bébé bleu (Groupe scientifique sur l'eau 2002b). La méthémoglobine est une forme altérée d'hémoglobine qui a perdu sa capacité à transporter l'oxygène. Une faible concentration de méthémoglobine est toujours présente chez l'humain, résultant d'une production endogène. Toutefois, si un apport externe fait en sorte d'élever de façon importante les concentrations sanguines, les mécanismes de réparation peuvent devenir insuffisants, principalement pour les nourrissons. En général, l'apport de nitrates et nitrites provient surtout de la nourriture, sauf pour les nourrissons qui s'alimentent exclusivement d'un lait reconstitué à partir d'une eau de robinet contaminée. Les concentrations de nitrates retrouvées dans l'eau de surface ne posent généralement pas de problème pour les aqueducs. Toutefois, des concentrations importantes ont été observées dans des puits souterrains, surtout peu profonds; cette contamination peut provenir des engrais chimiques ou organiques et des rejets des fosses septiques.

En Montérégie, un seul cas d'hospitalisation pour metHbie, dont la cause n'est pas identifiée, a été répertorié pour la période de 1995 à 2000. Il existe plusieurs causes de metHbie, outre les nitrates/nitrites provenant de l'eau. Parmi celles-là, mentionnons les infections, surtout gastro-intestinales, les médicaments, les substances toxiques, surtout utilisées en milieu de travail et les causes héréditaires. Précisons que cette anomalie peut être difficile à identifier et en conséquence peut être considérée comme probablement sous-déclarée.

Le potentiel cancérigène des nitrates a été soulevé en raison de la formation secondaire de composés N-nitrosés lors de la réaction avec les amines et amides présents dans l'alimentation. À ce jour, les études réalisées chez l'humain sont contradictoires et ne permettent pas de confirmer ni d'infirmer le risque associé à ce phénomène (Groupe scientifique sur l'eau 2002b).

La norme québécoise dans l'eau potable pour les nitrates et nitrites est de 10 mg-N/l (équivalent à 1 mg/l de nitrites ou 45 mg/l de nitrates selon Santé Canada). Cette norme est similaire à celle d'autres organismes et a été établie essentiellement en fonction du risque de metHbie. Notons que le risque de metHbie est surtout présent lorsque la concentration de nitrates/nitrites dépasse 20 mg-N/l.

Si des concentrations élevées et persistantes de **phosphore et d'azote** contaminaient les cours d'eau, on pourrait s'inquiéter du risque de croissance d'un type de bactéries faisant partie de la famille des **cyanobactéries**. Ces micro-organismes croissent favorablement dans les eaux chaudes, stagnantes et riches en nutriments tels l'azote et le phosphore. Lorsqu'elles sont présentes en forte concentration, elles donnent une coloration bleuâtre ou verdâtre à l'eau. Ces bactéries et leurs toxines peuvent affecter la peau, le tube digestif, le foie et le système nerveux. Ces effets peuvent survenir suite au contact direct ou à l'ingestion d'eau fortement contaminée et non traitée. Quoique des cours d'eau en soient affectés au Québec, les cas d'intoxication semblent rares, possiblement en raison du fait qu'elles sont méconnues (Légaré et Phaneuf 2001). Une contamination des eaux du bassin versant de la rivière Yamaska et de la baie Missisquoi en Montérégie a été bien documentée (Chevalier et autres 2001). Leur présence, en particulier dans la baie Missisquoi, a été principalement associée aux activités agricoles (cultures et élevages) (Blais 2002).

Les **sous-produits de la chloration** sont potentiellement cancérigènes ou pourraient affecter le développement du fœtus. Cependant, aucune de ces associations n'est à ce jour confirmée ou démontrée. Les sous-produits de la chloration, en particulier les trihalométhanes, ont été notamment associés à un risque accru de cancers de la vessie. Le lien avec d'autres types de cancers ou d'autres effets sur le développement du fœtus est par contre moins clair (Groupe scientifique sur l'eau 2002c).

L'Environmental Protection Agency aux États-Unis (EPA) a classé **l'atrazine** comme une substance « possiblement cancérigène chez l'humain », c'est-à-dire de classe C (Syracuse research corporation 2001), alors que le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC) l'a classée dans la catégorie 3, c'est-à-dire inclassable en raison de données inadéquates (CIRC 1999). L'atrazine n'est pas génotoxique, c'est-à-dire qu'elle n'affecte pas le matériel génétique des cellules humaines. Des effets endocriniens causés par l'atrazine sont démontrés chez l'animal, mais sont peu probables chez l'humain (Groupe scientifique sur l'eau 2002a). De même, le **métolachlore** est classé dans la catégorie C du EPA (University of California-Davis et autres [s. d.]; Canadian Centre for Occupational Health and Safety 2002). Les **chlorophénoxy** sont classés D (données inadéquates) par le EPA et 2b (possiblement cancérigène chez l'humain) par le CIRC et sont suspectés d'affecter le système endocrinien chez l'animal (effet sur la reproduction) (CIRC 1987). Notons qu'aucune de ces substances ne possède de toxicité aiguë chez l'animal et l'humain.

2.3 ESTIMATION DES RISQUES POUR LA SANTÉ PUBLIQUE

RISQUE INFECTIEUX

Pour évaluer ce risque, deux principaux facteurs sont déterminants soit, premièrement, la charge supplémentaire de contamination que ces projets apporteraient au niveau de l'eau de surface, au-delà des charges provenant des activités agricoles et autres sources de contamination (fosses septiques, ...) déjà présentes et deuxièmement, la capacité de l'usine d'eau potable d'Huntington d'éliminer cette contamination.

D'une part, la charge supplémentaire apportée par ces projets ne peut être actuellement quantifiée. Cependant, cette charge supplémentaire est probablement faible comparativement à celle déjà présente et elle se confondrait aux autres sources de contamination, rendant ainsi difficile l'estimation de son impact. En effet, ces trois porcheries totalisent environ 900 u.a. alors que les exploitations existantes dans la MRC Le Haut-Saint-Laurent en totalisent environ 26 000. De plus, le contrôle des rejets de ces entreprises n'est probablement pas optimal dans plusieurs cas, alors que les producteurs des trois porcheries se sont engagés à respecter les normes en vigueur ou même à aller au-delà pour certaines d'entre elles.

D'autre part, le degré d'enlèvement des micro-organismes par l'usine n'est pas précisément connu (cela requiert une vérification relativement complexe qui doit généralement être effectuée par une firme spécialisée d'ingénieurs) et sa conformité aux récentes normes du RQEP n'a pas été vérifiée.

Le risque d'atteinte à la santé publique peut en bonne partie être estimé en évaluant la protection actuellement apportée par l'usine d'eau potable d'Huntington, particulièrement dans les périodes critiques. Ceci peut être effectué en examinant divers indices de la qualité de l'eau produite par l'usine, en différentes situations.

Cette usine utilise un procédé de traitement dit « conventionnel », comprenant une série d'étapes comprenant la floculation, la décantation, la filtration et la désinfection. Ce procédé assure à prime abord une bonne protection de base contre le risque d'infection. Sa capacité de production dépasse de beaucoup la demande (demande habituelle de 1,2 à 1,6 millions de gallons impériaux par jour par rapport à une capacité de 5 millions), ce qui constitue un facteur limitant la possibilité d'une contamination résiduelle découlant d'une surcharge ou d'un traitement insuffisant. Toutefois, l'efficacité réelle de l'usine peut varier selon divers facteurs tels que la charge de contamination reçue et les conditions d'opération.

Puisque les parasites constituent les micro-organismes les plus résistants à la chloration, les normes d'efficacité des usines de filtration prescrites par le RQEP sont déterminées en fonction du degré d'enlèvement de ces micro-organismes. Bien que la concentration de parasites à l'eau brute ne soit pas connue, on peut l'estimer de façon qualitative à partir des concentrations de coliformes fécaux, puisqu'il existe une bonne corrélation entre ces 2 paramètres selon les études effectuées par Payment et autres (2000). Ainsi, les concentrations moyennes de coliformes fécaux dans les rivières Trout et Châteauguay aux 2 points d'échantillonnage déjà mentionnés, montrent que le degré de contamination par *Giardia* sp. se situerait à la limite entre le niveau faible et moyen (concentration moyenne arithmétique de coliformes fécaux de 212 et 252 UFC/100 ml aux 2 stations mentionnées) (Réseau environnement et autres 2001). Par ailleurs, la turbidité de l'eau à la sortie de chaque filtre se maintient de façon générale en dessous de 0,1 UNT, ce qui permet d'évaluer que l'efficacité de cette usine à éliminer les parasites est probablement élevée.

Il est clair que le risque d'infection, indépendamment de la venue des porcheries, est surtout présent lors des périodes de dégels ou de fortes pluies. Ceci s'explique par le fait que l'usine

doit traiter une grande quantité d'eau de mauvaise qualité, celle-ci étant chargée de matières organiques et inorganiques ainsi que de micro-organismes provenant du lessivage ou de l'érosion des terres. Un risque accru de gastroentérites pourrait survenir en ces moments selon la capacité de l'usine de filtration à faire face à une détérioration subite et importante de la qualité de l'eau. Or, selon les données recueillies à l'usine, la turbidité de l'eau traitée lors de telles situations ne dépassait pas 0,12 UNT à chacun des filtres, en dépit d'une élévation très importante de la turbidité à l'eau brute (celle-ci passant de 1,0 ou 2,0 en moyenne à plus de 100 UNT). Ceci signifie que l'efficacité de la filtration ne semble pas compromise en cette période critique.

La possibilité d'une désinfection insuffisante lors de ces épisodes a été soulevée par le responsable de l'usine. Lors des crues printanières, des quantités importantes d'azote ammoniacal sont apportées. Par exemple, dans les dernières années, les concentrations maximales d'azote ammoniacal enregistrées à l'usine d'Huntingdon étaient de l'ordre de 0,3 à 0,4 mg/l. Or, le chlore réagit rapidement avec cette substance, ce qui produit une baisse de la concentration de chlore libre (Réseau environnement et autres 2001). L'objectif de la désinfection est de maintenir une concentration résiduelle de chlore libre suffisante pour garantir une protection contre les micro-organismes (valeur minimale de 0,3 mg/l). Dans ces circonstances, les doses de chlore doivent donc être augmentées afin de maintenir le chlore libre à la concentration désirée. Cependant, on ne peut élever la dose de chlore au-delà d'une certaine limite sans engendrer la formation secondaire de chloramines en grande concentration, lesquelles donnent un goût et une odeur désagréables et peuvent être toxiques pour les personnes traitées par dialyse (il n'y a pas de tels traitements effectués à Huntingdon). La concentration de chlore libre peut donc être réduite, au point où la concentration mesurée devient nulle. Le pouvoir désinfectant peut donc théoriquement en être réduit. Toutefois, on ne doit pas négliger le fait que les chloramines constituent aussi des agents désinfectants. La monochloramine est d'ailleurs utilisée comme agent désinfectant dans certaines usines d'eau potable. Elle est beaucoup moins efficace que le chlore libre comme désinfectant primaire, mais davantage comme désinfectant secondaire en raison de sa persistance dans le réseau de distribution. Lors de ces incidents, les concentrations de chloramines n'ont pas été vérifiées; on peut assumer leur formation mais on ne peut donc pas estimer leurs concentrations. Rappelons qu'en cette période printanière où l'eau est froide, c'est l'enlèvement physique par le procédé de filtration qui constitue la principale protection contre les micro-organismes pathogènes tels les parasites, bien davantage que la désinfection. On ne peut toutefois exclure un risque résiduel en ces périodes, étant donné la difficulté de déterminer l'effet net résultant de l'interaction complexe entre ces multiples facteurs.

L'automatisation de l'usine pourrait réduire le risque d'erreurs, par exemple lors du dosage des substances, particulièrement lors de la survenue de changements rapides de la qualité de l'eau. En cas d'urgence, tel qu'un déversement de substances toxiques, l'entrée d'eau peut être fermée et la production stoppée. L'usine possède une réserve d'eau d'une durée d'environ 18 heures.

RISQUE ASSOCIÉ AU PHOSPHORE ET À L'AZOTE

Le risque d'atteinte à la santé associé à l'apport de **phosphore et d'azote** dans les eaux de surface ici visées, nous semble faible, en raison notamment de la qualité actuelle de l'eau telle qu'indiquée par la surveillance du MENV et en raison des capacités de contrôle de ces paramètres par l'usine de filtration. Les conditions actuelles ne sont pas favorables à la prolifération de cyanobactéries en raison du débit du cours d'eau et de la qualité générale actuelle de l'eau, mais il est difficile de prédire leur survenue à long terme. Une surveillance demeure nécessaire à cet égard.

RISQUE ASSOCIÉ AUX HERBICIDES

Les concentrations d'atrazine retrouvées dans les eaux de surface drainant des terres où son usage est répandu sont inférieures ou voisines des normes établies par divers organismes (Giroux 1999). Les concentrations des nouvelles substances utilisées semblent faibles en général et bien inférieures aux normes établies. Mentionnons qu'elles sont utilisées à de faibles concentrations en raison de leur efficacité propre et des nouvelles pratiques phytosanitaires. Les données manquantes quant à l'échantillonnage des cours d'eau, l'exposition de la population et la toxicité à faible dose, nous empêchent de conclure de façon certaine sur le risque, mais celles disponibles semblent indiquer un faible risque d'atteinte à la santé associé aux herbicides. Enfin, précisons que ces trois exploitations représentent une faible contribution parmi l'ensemble des cultures de maïs existantes dans la MRC Le Haut-Saint-Laurent.

RISQUE ASSOCIÉ AUX SOUS-PRODUITS DE LA CHLORATION

Le risque relié aux **sous-produits de la chloration** peut de même être qualifié de faible. Les concentrations de trihalométhanes totaux (la famille de sous-produits de la chloration généralement retrouvée en plus forte concentration dans l'eau potable et la seule pour laquelle une norme a été fixée au Québec) mesurées depuis 1 an indiquent une valeur moyenne de 45,8 µg/l (moyenne de 4 échantillons, soit 1 par saison, concentration maximale de 79,2 µg/l en août 2002). Cette valeur est inférieure à la norme récemment adoptée dans le RQEP (80 µg/l), laquelle est similaire à celle de l'EPA. Il est difficile d'estimer l'impact potentiel des porcheries et des élevages en général sur ce paramètre car, bien que l'hypothèse d'une augmentation des sous-produits de la chloration associée à la production animale ait été soulevée, en raison de l'apport accru de matières organiques dans les eaux de surface et du lien entre la concentration en composés organiques dissous et la formation de sous-produits de la chloration, cette hypothèse n'a pu être vérifiée à ce jour. Toutefois, les données demeurent limitées et d'autres travaux doivent être réalisés avant d'infirmier ou de confirmer cette hypothèse.

CONCLUSION

En somme, un risque accru de gastroentérites pourrait survenir en période de dégel ou de fortes pluies en raison de la détérioration subite et importante de la qualité de l'eau lors de ces événements. Les données disponibles sur la qualité de l'eau produite par l'usine de

filtration d'Huntingdon montrent que l'efficacité de cette usine ne semble pas compromise lors de ces périodes critiques. Des expertises supplémentaires seraient par contre requises pour l'évaluer de façon définitive. Mentionnons que cette situation de crues et de pluies abondantes existe déjà depuis plusieurs années et qu'il semble peu probable que ces trois porcheries ne modifient la situation présente. Par ailleurs, les risques associés aux autres types de contaminants (minéraux, herbicides et sous-produits de la chloration) de l'eau de surface semblent peu préoccupants.

2.4 RECOMMANDATIONS

- ◇ En raison de la fréquence des inondations dans les rivières Trout et Châteauguay, le propriétaire du projet d'Elgin s'est engagé à ne pas épandre de lisier dans les zones dites inondables. Plusieurs observateurs locaux affirment cependant que la carte des zones inondables effectuée par la MRC Le Haut-Saint-Laurent ne serait pas conforme à la réalité et que les zones réellement inondées déborderaient fréquemment les zones cartographiées. Par exemple, le ruisseau Beaver et la rivière des Outardes sont régulièrement inondés même s'ils ne sont pas identifiés. Au Québec, il n'existe aucune restriction à l'effet de ne pas épandre en zone inondable.

Compte tenu du lessivage des contaminants venant des terres lors des dégels et de fortes pluies, compte tenu de la fréquence de ces événements dans le territoire visé, compte tenu de la possibilité que les épandages apportés par la venue des porcheries ou de tout autre type d'élevage puissent affecter la qualité de l'eau en ces moments critiques et, compte tenu de la possibilité d'un risque accru d'infection lors de ces événements, il nous semble prudent de recommander que l'épandage soit évité dans les zones inondables. Cette recommandation vaut pour tout autre type d'élevage effectué dans ce territoire. À cet effet, une mise à jour de la cartographie des zones inondables devrait être réalisée par la MRC Le Haut-Saint-Laurent.

- ◇ Pour les mêmes raisons, il serait prudent de limiter l'épandage en bordure des autres cours d'eau. À cet effet, il nous semble que la norme récente d'une bande de protection de 3 m n'est pas suffisamment protectrice (l'ancien *Règlement sur la réduction de la pollution d'origine agricole* [RRPOA] interdisait l'épandage à 30 m du lit d'une rivière et à 5 m du lit d'un cours d'eau non verbalisé ou d'un fossé verbalisé). Une bande de protection élargie nous apparaîtrait plus adéquate, telle que recommandée par divers intervenants suivant la mise sur pied de cette récente modification réglementaire. Par ailleurs, une municipalité peut par règlement municipal définir une bande riveraine de protection appropriée (article 30, REA).
- ◇ Il est recommandé à la ville d'Huntingdon de faire vérifier, par une firme spécialisée d'ingénieurs, la conformité de son usine d'eau potable à l'ensemble des normes du RQEP et de s'assurer de la mise en place des correctifs nécessaires, le cas échéant. On devrait idéalement vérifier le degré d'enlèvement des parasites. La prise d'échantillons à l'eau brute lors des périodes critiques pourrait apporter une information utile à la gestion de la production d'eau potable lors de ces situations. Par ailleurs, l'origine du nombre

élevé de bactéries dans le réseau de distribution à l'été 2001 et 2002 devrait être déterminée et les mesures de correction prises en conséquence.

- ◇ Le monitoring de la qualité de l'eau des rivières Trout et Châteauguay fait par le MENV devrait permettre d'estimer les impacts sur ces rivières des activités agricoles en général et porcines en particulier. Mentionnons que le monitoring de l'eau de surface devrait permettre de détecter plus rapidement les impacts éventuels des activités agricoles que celui de l'eau souterraine.
- ◇ Les sources actuelles de contamination des rivières Trout et Châteauguay devraient être mieux identifiées. Le comité de bassin de la rivière Châteauguay pourrait contribuer à en dresser le portrait et à mettre en place un plan d'action visant leur réduction.

3. RISQUES ASSOCIÉS À LA CONTAMINATION DE L'EAU SOUTERRAINE

3.1 MÉTHODOLOGIE ET SOURCES DE DONNÉES

Afin d'évaluer les risques pour la santé publique associés à une contamination de l'eau souterraine, il importe avant tout de savoir si les contaminants ou les nutriments contenus dans le lisier de porcs peuvent être transmissibles à l'homme par l'intermédiaire de ce véhicule de propagation qu'est l'eau souterraine. Dans l'affirmative, les conditions environnementales et anthropiques (puits) sont-elles susceptibles de favoriser ou de limiter l'impact appréhendé sur la santé de la population consommant l'eau souterraine?

Pour réaliser cette évaluation, nous avons pris connaissance des documents décrivant les trois projets de porcheries, c'est-à-dire les sites d'exploitation porcine et leurs terres d'épandage connues (telles qu'identifiées par le MENV 2002a, b et c). À ce sujet, rappelons qu'il persiste un manque de précisions quant aux terres d'épandage qui seront effectivement utilisées par le promoteur d'Ormstown. En effet, ce dernier identifiait en 2001, dans une autre demande de certificat d'autorisation, des terres différentes que celles prévues dans sa demande de 1997. Outre les terres identifiées dans cette demande initiale (MENV 2002a), il est fort probable que le producteur utilisera d'autres terres qui ne peuvent être précisées à ce moment-ci. Par ailleurs, pour l'exploitation d'Elgin, d'autres terres d'épandage pourraient aussi être utilisées suite à l'acquisition récente par l'exploitant de nouvelles terres. Ainsi, nous croyons avoir un portrait partiel des terres qui recevront le lisier des trois exploitations porcines.

D'autre part en octobre 2002, une enquête a été réalisée par la DSPM auprès des résidants habitant aux limites des sites d'exploitation et des terres d'épandage connues afin de connaître les caractéristiques des puits en bordure et ainsi leur potentiel de vulnérabilité à une contamination éventuelle. L'enquête a été réalisée dans les 3 municipalités visées entre le 18 et le 28 octobre 2002. Une liste des résidants vivant au pourtour des sites a été élaborée à partir des registres de municipalités. Un questionnaire a été complété suite à une première approche téléphonique. Une lettre d'invitation à participer à l'enquête a été distribuée pour les résidants qui n'ont pu être rejoints par téléphone. En réponse à cette lettre, quelques résidants ont contacté la DSPM. La grande majorité des entrevues téléphoniques a été suivie d'une visite sur le terrain afin de positionner le puits, les installations septiques et les terres d'épandage. D'autres entrevues ont été menées sur place avec le résidant. Le taux de participation à cette enquête a été de 62 %.

D'autres données ont été consultées, en particulier sur la vulnérabilité des eaux souterraines de la région, la qualité de l'eau de consommation des réseaux municipal et institutionnel s'approvisionnant dans la nappe d'eau souterraine de ce secteur, les données relatives aux inondations du territoire de la MRC Le Haut-Saint-Laurent et la littérature scientifique pertinente, notamment sur l'impact de l'agriculture sur l'eau souterraine.

3.2 PROBLÉMATIQUE GÉNÉRALE ET INFORMATIONS DE BASE

UTILISATION LOCALE DE L'EAU SOUTERRAINE

L'utilisation de l'eau souterraine à des fins d'alimentation est omniprésente dans la région à l'étude et elle constitue d'ailleurs la seule source d'approvisionnement en eau pour la population résidant dans les trois municipalités qui accueillent les installations porcines. Les citoyens d'Elgin et de Godmanchester s'alimentent tous individuellement dans l'aquifère. Les résidents d'Ormstown sont desservis en partie par un réseau municipal (noyau village) et en partie, par des puits individuels (environ 900 puits). Rappelons que les puits municipaux sont situés entre 5 et 7,5 km de l'installation porcine en implantation. Un réseau institutionnel près de la zone urbanisée dessert l'école secondaire Châteauguay Valley. Le secteur où est située l'exploitation porcine sise dans cette municipalité est desservi par des puits individuels.

SOURCES DE CONTAMINATION

Les sources potentielles de contamination de l'eau souterraine associées aux activités de production porcine sont les mêmes que celles décrites précédemment pour l'eau de surface, à savoir une contamination découlant de l'épandage de lisier, d'engrais chimiques et de pesticides sur les terres qui serviront principalement à la culture de maïs. Soulignons que les terres actuelles sont pour la plupart déjà en culture et qu'elles reçoivent déjà des engrais chimiques et des pesticides. Plusieurs sont mises en culture pour le maïs et le soya. Nous nous attarderons plus spécifiquement à la charge additionnelle apportée sur ces terres par le lisier de porcs, les engrais et les pesticides.

CONTAMINANTS

Les contaminants les plus préoccupants pour l'eau souterraine et la santé publique sont principalement l'azote, sous forme de nitrates, les bactéries et autres micro-organismes pathogènes et les pesticides, particulièrement les herbicides, utilisés dans la culture du maïs ou du soya. Ces contaminants sont déjà décrits dans le chapitre *Risques associés à la contamination de l'eau de surface* et ne seront donc pas repris dans la présente section.

Précisons que l'azote, sous forme de nitrates, se retrouve naturellement dans l'environnement, mais de nombreuses activités humaines ont pour effet d'augmenter sa concentration dans l'eau et le sol. Les niveaux naturels sont généralement inférieurs à 0,2 mg/l selon la Commission géologique des États-Unis (CGEU), mais le bruit de fond pour la région nous est inconnu. L'azote, qui est présent dans le lisier sous forme organique, doit être transformé en azote inorganique sous forme d'ions d'ammonium et de nitrates pour être utilisé par les plantes. Jusqu'à 50 % de l'azote présent dans le fumier de porcs peut être utilisé par les cultures dans les 3 à 6 semaines suivant l'incorporation du fumier au sol. Lorsque le sol renferme une plus grande quantité de nitrates que les cultures peuvent assimiler, l'excédant peut s'infiltrer dans l'eau souterraine. Les nitrates sont très solubles dans l'eau. Le lessivage des nitrates dans les couches plus profondes du sol peut constituer

un problème plus important lorsque le fumier est injecté dans le sol que lorsqu'il est épandu à la surface du sol (méthode qui générera par contre plus d'odeurs) (Comité directeur de la stratégie de gestion de l'environnement pour le secteur porcin 1998).

De façon générale, 90 % des micro-organismes pathogènes présents dans le lisier sont détruits après un séjour de 90 jours dans la fosse à lisier, principalement à cause des variations de pH et d'une limite des nutriments disponibles. Toutefois, l'apport continu de lisier frais fait en sorte que le lisier épandu demeure contaminé par les micro-organismes pathogènes mais à un niveau qu'il est difficile d'estimer. Cependant, on peut assumer qu'il y a un effet de dilution par rapport aux matières fécales produites par les porcs puisque certains micro-organismes sont détruits au cours du procédé d'entreposage et qu'il y a un apport d'eau de lavage ou de pluies dans les fosses non couvertes (Brodeur et autres 1999). Suite à l'épandage, 92 à 97 % des micro-organismes sont retenus dans le sol où leur survie dépend entre autres de l'humidité, de la température et du pH. Il est démontré que certains micro-organismes peuvent survivre assez longtemps dans l'environnement, soit jusqu'à 12 semaines. Leur survie dans les eaux souterraines peut varier de quelques heures à quelques semaines (par exemple, 8 semaines dans le cas de *Giardia intestinalis*) (Brodeur et autres 1999). D'autres études ont par ailleurs démontré une survie de *E. coli* de 13 ans dans un sol de culture de seigle (Harman et autres 2000).

MOUVEMENT DES CONTAMINANTS DANS L'EAU SOUTERRAINE

Le mouvement des contaminants dans l'eau souterraine a fait l'objet d'études, notamment en Ontario, suite à la tragédie de Walkerton. Des chercheurs de l'Université de Waterloo et du Harden Environmental Services ont étudié cette question et ont proposé un cadre pour la gestion de l'impact de l'agriculture sur l'eau souterraine en Ontario.

Ces chercheurs rapportent que le mouvement des contaminants dans l'eau souterraine est lié à deux types de sources de contamination : source de contamination localisée (déversement accidentel, fuite d'une structure de stockage) et source diffuse (terres recevant du fumier ou du lisier et des pesticides). Il y a plusieurs voies de migration des contaminants dans l'eau souterraine. La route la plus directe constitue sans doute les puits abandonnés et les puits mal aménagés ou mal protégés par lesquels l'eau de surface (ruissellement) contaminée peut migrer facilement dans l'eau souterraine. Les pathogènes et les contaminants peuvent aussi migrer à travers la zone non saturée avec les eaux d'infiltration (percolation). Des matériaux perméables comme le gravier et le roc fracturé, exposés à la surface, sont reconnus comme des chemins favorables pour les contaminants. Des matériaux comme les limons ou l'argile peuvent être une bonne barrière aux contaminants. Toutefois, s'ils sont fracturés en surface ou s'il y a présence de macropores (orifices, trous créés par les racines, vers de terre, fissures dans un sol sec, etc.), une perméabilité secondaire peut être ainsi créée rendant alors ces matériaux très perméables. Une fois qu'ils ont atteint l'aquifère, les contaminants peuvent rapidement se déplacer vers les puits, favorisés par le mouvement naturel de l'eau et l'accélération de ce mouvement induite par le pompage des eaux. Le mouvement de l'eau souterraine est typiquement plus rapide dans les matériaux à gros grains et de grande perméabilité (graviers) relativement à des matériaux à grains fins, moins perméables (argile). À titre d'exemple, pour circuler sur une distance de 100 m, l'eau souterraine

prendra 100 000 ans pour traverser un matériau d'argile, comparativement à 200 jours dans du sable et à 2 jours dans des graviers. Ce transport est excessivement rapide au travers d'une fracture, possiblement moins d'une journée (Harman et autres 2000).

L'introduction de déjections animales à l'environnement est une source potentielle de contaminants biologiques pour l'eau souterraine. La distance de transport des micro-organismes sous la surface du sol dépend autant de leur cycle de vie que des propriétés hydrogéologiques du lieu. Les conditions de l'environnement influencent négativement la survie des micro-organismes (manque d'humidité, ultraviolets, température, pH, etc.), mais elles ne peuvent être considérées comme un traitement en soi puisqu'elles sont peu prévisibles et non constantes. Le transport des pathogènes dans l'eau souterraine est aussi déterminé par la filtration physique exercée par le sol. Le niveau de filtration est dépendant de la grosseur des particules du sol et aussi de la taille des pathogènes. Les propriétés physiques du média géologique (taille des pores, minéralogie) influencent la distance de transport. Par exemple, on a observé que des bactéries coliformes peuvent être transportées à 0,6 m dans du sable fin, mais à 830 m dans un mélange de sable et gravier. Ainsi, des bactéries ont été transportées à 1 km dans un sol de type loam-sable. Dans une autre étude, on a retrouvé des bactéries à plusieurs kilomètres dans un aquifère dont le roc était fracturé (Harman et autres 2000).

Les chercheurs sont finalement d'avis que la contamination diffuse d'un aquifère régional peut être grandement minimisée en évaluant d'abord la sensibilité de l'aquifère à la contamination et en ajustant par la suite les pratiques agricoles. Ils considèrent que l'application de distances séparatrices minimales (telles que proposées dans le *Best Management Practices*) ne peut être une réponse universelle pour protéger l'eau souterraine et les puits.

FACTEURS ENVIRONNEMENTAUX OU ANTHROPIQUES ASSOCIÉS À UNE CONTAMINATION DE L'EAU SOUTERRAINE

Différents facteurs influencent le niveau de vulnérabilité d'un puits à une contamination, notamment la localisation du puits par rapport à une terre d'épandage, les caractéristiques du puits (âge, étanchéité, profondeur, type de puits) et bien sûr, les caractéristiques pédologiques et hydrogéologiques du lieu. Mentionnons qu'outre ces facteurs, la proximité d'installations septiques résidentielles non étanches par rapport aux puits peut être aussi une source de contamination.

L'épisode récent de contamination de l'eau d'un puits municipal à Walkerton met bien en évidence certains de ces facteurs de risque qui ont contribué à l'épidémie de gastroentérites d'origine hydrique dans cette communauté : géologie du substratum rocheux favorable à une migration rapide des contaminants (fractures); mince épaisseur du sol; puits peu profond. Des pluies très abondantes, survenues quelques jours après l'épandage de fumier de bovins réalisé selon les règles de l'art non loin d'un des puits municipaux, ont contribué à la contamination du réseau de distribution (O'Connor 2002).

Il semble y avoir une relation entre la contamination des eaux souterraines avec le type, la profondeur et l'âge du puits. C'est ce qui ressort d'une vaste étude réalisée en Ontario de 1991 à 1992 auprès de 1 300 propriétaires de puits de fermes (900 sont situés en zone de

culture intensive), où on a observé que 40 % des puits contenaient l'un des contaminants recherchés et dépassaient la norme alors en vigueur (nitrates, bactéries coliformes totales et fécales, herbicides); 32 % des puits excédaient la contamination maximale acceptable pour les bactéries coliformes; 25 % contenaient des coliformes fécaux; 15 % excédaient la norme provinciale pour les nitrates et 12 % avaient des concentrations d'herbicides détectables (Rudolph et Goss 1993). Les chercheurs concluaient que la contamination est plus fréquente dans les cas suivants : 1) dans les puits ordinaires (forés à la tarière ou foncés) que dans les puits forés à la sondeuse, peu importe la profondeur; 2) dans les puits peu profonds, peu importe le type de puits; 3) dans les vieux puits, en particulier dans les puits de surface non forés.

Selon les données cumulatives de cette étude, on a décelé aucun rapport entre la distance séparant le puits des sources ponctuelles de contamination possibles (champ d'épuration, fosse septique, parc d'engraissement ou d'exercice et fosse à fumier) et l'incidence de la contamination **par les nitrates**. La contamination des eaux souterraines par les nitrates se produit aux endroits où le sol a une texture grossière, dans les régions où l'on pratique la culture irriguée ou à fortes précipitations, de même que dans les régions de culture ou d'élevage intensif. Par ailleurs, lorsque les distances entre le puits et les terres de culture diminuent, les concentrations de bactéries coliformes tendent à augmenter.

La Kansas State University a développé un système d'assistance aux agriculteurs (*Farmstead Assesment System*) dans lequel elle suggère une grille d'éléments à considérer par le producteur afin de limiter les impacts de sa production sur la communauté et l'environnement. Des classes de risque pour chaque élément permettent de juger du degré de risque des pratiques agricoles. La localisation des zones d'épandage est jugée à risque élevé lorsque qu'elles se situent principalement à moins de 60 m d'une source d'eau souterraine.

Des études ont démontré que le transport des pathogènes au travers du sol est facilité par les fortes pluies et que la contamination bactérienne des puits coïncidait avec ces périodes de fortes pluies (Harman et autres 2000).

IMPACT DES CONTAMINANTS ASSOCIÉS AUX ACTIVITÉS PORCINES OU AGRICOLES SUR L'EAU SOUTERRAINE

La contamination des eaux souterraines par les activités agricoles, dont les activités porcines, peut se produire de différentes façons : écoulement accidentel provenant de la structure d'entreposage du lisier (situation peu probable ici puisque les structures sont présumées étanches) ou d'un épandage inapproprié de lisier sur les terres (quantité excessive, conditions du sol inadéquates ou conditions météorologiques défavorables prévalant au moment de l'épandage ou dans les jours suivants cette opération) (Miller et autres [s. d.]). La contamination peut être ponctuelle (suintement dans les puits d'eau potable après un déversement accidentel à cause d'une mauvaise construction du puits) ou diffuse (provoquée par une lente infiltration des produits agrochimiques dans le sol) (Coote et Gregorich 2000).

Peu d'études ont été réalisées sur l'impact de la production porcine sur la qualité des eaux souterraines du Québec. Une étude conduite dans la région de Lanaudière par la DSP régionale, le MENV et le MAPAQ, de mars 1997 à février 1998, sur 25 puits de fermes

porcines, a montré une contamination bactérienne à au moins une reprise dans 12 puits; 5 puits ont eu des concentrations en nitrates dépassant la norme québécoise de 10 mg/l et 2 autres puits ont enregistré des concentrations entre 2 et 10 mg/l; la majorité des puits de surface ont présenté une contamination (5 par des bactéries, 7 par les nitrates); tous les puits situés à moins de 19 m d'une terre en culture ont présenté une contamination bactérienne. Le type de sol a été considéré : des puits étaient situés dans des sols de texture fine (argile), d'autres dans des sols avec matériaux plus grossiers (sable). Les puits situés dans des sols légers seraient plus à risque de contamination chimique. Les installations septiques ne semblaient pas être associées au risque de contamination (DSP de Lanaudière, données non publiées).

En 1996, dans 50 comtés de la Caroline du Nord, une étude a été réalisée dans 948 puits de résidences situés à proximité de productions porcines. Approximativement 9,4 % des puits testés montraient des concentrations de nitrates excédant la norme de 10 mg/l. La source exacte de cette contamination devait être précisée dans une étude subséquente (Okun 1999).

D'autres études ont été réalisées sur les puits de fermes ou de résidences en zones de culture intensive, non spécifiquement productrices de porcs. En 1995 et 1996, la DSPM a réalisé une étude sur 184 puits individuels dans des zones à risque de contamination par les activités agricoles. Dans les secteurs sélectionnés (sud-est de la Montérégie), la proportion occupée par l'élevage était dominée par le bœuf (58 %), le porc (18 %), la volaille (7 %) et d'autres élevages (17 %). Les puits sélectionnés étaient situés à proximité des cultures ciblées. Cette étude a démontré que 15 % des puits analysés (53 % des puits de surface et 10 % des puits artésiens) présentaient un dépassement des normes bactériologiques québécoises d'usage à cette période. Au niveau des nitrates, 56 % des puits de surface avaient des niveaux détectables (dont 10 % au-delà de la norme), comparativement à 10 % dans les puits artésiens (dont 1 % hors norme). On a également trouvé que la majorité des puits présentant des concentrations supérieures à 5 mg/l de nitrates étaient situés à proximité des terres cultivées en maïs. Les auteurs concluent que les puits de surface en zone agricole sont plus susceptibles d'être contaminés par les nitrates, surtout s'ils sont situés en sols sablonneux (Mercier et Gaudreau 2000).

En 1992, une étude sur 60 puits réalisée par le MENV à Saint-Rémi-de-Napierville en Montérégie, a montré que la majorité avait une concentration en nitrates inférieure au niveau naturel fixé par la CGEU (0,2 mg/l de nitrates). Les sols de cette région sont riches en matières organiques (terres noires) reposant sur des matériaux argileux, ce qui montre l'influence de la nature des sols dans la protection de l'aquifère de ce secteur à forte vocation agricole.

Des cas isolés de contamination de l'eau souterraine par les micro-organismes ou les nitrates associés aux activités agricoles ont été rapportés en Montérégie à quelques reprises au cours des dernières années. D'autres situations de dépassement de normes de salubrité sont vraisemblablement survenues mais n'ont pas été déclarées par les propriétaires de puits résidentiels (Mercier et Gaudreau 1999).

La présence de pesticides associés à la culture du maïs a aussi été rapportée dans des puits en Montérégie. Dans la municipalité de Saint-Blaise-sur-Richelieu, région de production intensive de maïs, l'atrazine a été détectée dans 1 puits résidentiel sur 5 en 1994. La concentration détectée dépassait les recommandations les plus strictes de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) et de l'EPA. Toujours en 1994, dans la municipalité de Sainte-Hélène-de-Bagot, autre région productrice de maïs, on détectait des herbicides de la famille des triazines dans 6 puits, sans toutefois dépasser les critères de potabilité (Mercier et Gaudreau 1999).

Dans une analyse des données d'échantillonnage de nitrates (1996 à 2001) des réseaux municipaux produite dans le cadre de l'étude conjointe MENV – MAPAQ – MSSS sur 7 bassins versants en surplus de fumier, on constate qu'aucun réseau municipal alimenté par un aquifère profond du bassin versant de la rivière Yamaska n'a montré de concentration de nitrates indiquant l'influence des activités humaines (< 3 mg/l de nitrates). Les réseaux privés localisés sur le territoire du bassin versant de la rivière Yamaska ont des concentrations de nitrates semblables aux teneurs mesurées dans l'eau des réseaux municipaux (Tremblay et Simoneau 2002).

VULNÉRABILITÉ DE LA NAPPE D'EAU SOUTERRAINE ET DES PUIITS DE LA RÉGION À LA CONTAMINATION

La vulnérabilité des sols à une contamination et, par extension, la vulnérabilité de l'eau souterraine ne font pas l'objet d'une analyse systématique ni par les producteurs, ni par le MENV, lors du dépôt d'une demande de certificat d'autorisation.

Aussi, l'absence de données sur l'hydrogéologie locale et régionale ne nous permet pas de connaître les caractéristiques de l'aquifère et son contexte géologique et pédologique (par exemple, quant à sa profondeur, son sens d'écoulement, sa vitesse de migration) et ce, dans le but d'apprécier le mouvement des contaminants dans l'eau souterraine et d'estimer son impact sur les puits des trois secteurs à l'étude. L'écoulement de l'eau souterraine dans les aquifères sous-jacents aux bassins versants de surface ne reflète pas toujours l'écoulement de l'eau à la surface. En conséquence, l'eau souterraine peut se déplacer dans des directions différentes de celle de l'écoulement de surface (Environnement Canada 2002).

Il existe peu de données sur la vulnérabilité des eaux souterraines à la contamination au Québec, sauf pour des situations ponctuelles comme par exemple, l'eau souterraine d'un bassin versant situé dans la région de Lanaudière (MRC de Montcalm). La récente *Politique nationale de l'eau* permettra, au cours des 15 prochaines années, de procéder à la cartographie hydrogéologique des grands aquifères du Québec. Le bassin versant de la rivière Châteauguay est visé en priorité dans ce processus d'inventaire qui inclura notamment l'évaluation de la vulnérabilité et de la disponibilité de la ressource. Les travaux de McCormack (1985) sur la vulnérabilité des eaux souterraines à la pollution dans la région sud de Montréal, et particulièrement la cartographie qui en résulta, nous servent de seule base d'information sur ce sujet. L'auteur précise que cet outil cartographique a été préparé dans le but de fournir un aperçu général des secteurs où les risques d'infiltration des polluants sont les plus élevés. Les zones de vulnérabilité, cotées de 1 à 4, soit de la plus faible à la plus élevée, correspondent grossièrement à la distribution des dépôts de surface

(non consolidés). Dans les 3 secteurs à l'étude, ce sont principalement des dépôts associés à des unités argileuses et silteuses (matériaux fins) qui confèrent aux eaux souterraines une cote 2. Par ailleurs, dans le secteur de Godmanchester, une zone de vulnérabilité élevée des eaux souterraines (cote 4) est identifiée, correspondant à une unité sablo-graveleuse (mélange de sable et de gravier constituant un matériau plus grossier que l'argile et de ce fait, moins protecteur pour la nappe d'eau souterraine). C'est dans ce secteur que l'on retrouve des gravières actuellement en exploitation et un dépôt de matériaux secs. Celles-ci sont situées aux limites des terres d'épandage du lisier de la production sise prochainement dans cette municipalité.

Aucune donnée sur la vulnérabilité des puits d'alimentation du secteur à l'étude n'est disponible. Aussi, afin d'être en mesure d'évaluer cette vulnérabilité, la DSPM a réalisé, en octobre 2002, une enquête auprès des résidents habitant aux limites des 3 sites d'exploitation porcine et des terres d'épandage connues (taux de réponse de 62 %). Il faut noter que notre méconnaissance du contexte hydrogéologique local ne nous permet pas de présumer de la vulnérabilité d'autres puits non contigus aux sites d'exploitation et particulièrement aux sites d'épandage.

D'autre part, les puits situés en zone inondable et en aval des terres d'épandage localisées dans la plaine inondable présentent un risque potentiel de contamination par les eaux d'inondation associées à la crue des cours d'eau ou au débordement des champs (ruissellement) lors de la fonte des neiges ou lors de pluies diluviennes. Ces puits présentent actuellement un risque lorsqu'ils sont inondés, qu'il y ait ou non présence de porcheries dans leur environnement immédiat. En effet, tout puits inondé est présumé contaminé (les eaux d'inondation sont généralement chargées en pathogènes, produits dangereux et autres) et doit faire l'objet d'une décontamination appropriée, tel que recommandée par le MENV et la DSPM. Des outils d'information sur les procédés de décontamination destinés aux propriétaires de puits ont été produits entre autres par ces organisations.

Le tableau suivant résume les informations recueillies auprès des 32 répondants lors de l'enquête de la DSPM.

Tableau IV Résultats de l'enquête réalisée, à l'automne 2002, auprès des résidents habitant aux limites des sites de production porcine et des terres d'épandage connues

PARTICIPATION À L'ENQUÊTE	ELGIN	GODMANCHESTER/ SAINT-ANICET	ORMSTOWN	RÉGION À L'ÉTUDE
Participants sollicités (nombre)	23	23	6	52
Répondants (nombre)	17	11	4	32
Taux de participation (%)	77	43	67	62 %
PUITS D'ALIMENTATION				
Artésien (%)	53	64	50	56 %
Surface (%)	29	-	50	22 %
Inconnus (%)	18	36	-	22 %
Âge moyen (distribution)	17 ans (1-30)	25 ans (10-45)	11 ans (10-12)	20 ans (1-45)
♦ Artésien (ans)	14	25	10	19 ans
♦ Surface (ans)	21	-	12	19 ans
Profondeur moyenne (mètres)	17 (de 3 à 50)	14 (de 6 à 28)	9	16 m
♦ Artésien (mètres)	9	14	-	20 m
♦ Surface (mètres)	7	-	9	7 m
Protection (nombre de puits avec au moins une mesure de protection)	12	7	4	85 %
♦ Couvercle	9	5	3	63 %
♦ Collet	1	2	0	11 %
♦ Au-dessus du sol	6	2	1	33 %
♦ Pente	3	3	2	30 %
Distance moyenne (mètres) du puits par rapport à :				
♦ Terre d'épandage	181 (de 46 à 457)	45 (de 8 à 91)	172 (de 4 à 595)	142 m
♦ Fosse septique	46 (de 15 à 101)	30 (de 18 à 61)	24 (de 18 à 30)	39 m
♦ Champ d'épuration	52 (3 à 125)	35 (de 21 à 46)	37 (de 30 à 46)	45 m
Traitement de l'eau du puits (%)	7	60	50	31 %
♦ Type	Adoucisseur	Adoucisseur	Adoucisseur	Adoucisseur
Analyse de l'eau du puits (%)	53	90	75	68 %
♦ Positive	0	0	0	0
Puits inondés (%)	7	10	0	7 %
Vulnérabilité du sol (cote selon McCormack)	2	2 et 4	2	2 et 4
CONSOMMATION (%)	93	80	75	86 %
PROBLÈMES DE SANTÉ EN LIEN AVEC L'EAU CONSOMMÉE (NOMBRE)	0	1	0	1
PARTICIPATION À UN PROGRAMME D'ÉCHANTILLONNAGE VOLONTAIRE PAYANT (%)				
Oui	53	60	100	62 %
Non	33	40	0	31 %
Ne sais pas	13	-	-	7 %

Voici les principales constatations qui émanent de cette enquête et des observations réalisées sur le terrain. Précisons tout d'abord que les données sur les distances des puits par rapport aux terres d'épandage et aux installations septiques résidentielles peuvent comporter un certain degré d'imprécision, ces distances ayant dans certains cas été évaluées visuellement par les enquêteurs. Par ailleurs, certains répondants avaient peu de connaissance sur les caractéristiques de leur puits, notamment sur l'âge et la profondeur du puits.



Au moins 52 puits individuels sont contigus aux sites d'exploitation et aux terres d'épandage; certaines propriétés pourraient avoir plus d'un puits.



Dans les trois secteurs à l'étude (colonne région) 56 % des puits sont de type artésien (tubulaire) alors que 23 % sont de surface (large diamètre). Une proportion non négligeable de répondants ne connaît par leur type de puits.



L'âge moyen des puits est relativement élevé autant pour les puits de surface qu'artésiens (20 ans).



La profondeur des puits varie de 3 à 52 m.



L'étanchéité semble être assurée dans 85 % des cas. La plupart des puits sont munis d'un couvercle. Certains répondants ignoraient si leur puits était muni d'une telle protection, bien qu'il soit enfoui dans le sol. Peu de puits émergent du sol (tête enfouie) et peu sont situés soit sur un haut topographique ou aménagés avec une pente dirigeant les eaux de ruissellement loin du puits.



Les distances séparant le puits de la terre en culture prévue recevoir le lisier ou de la terre du promoteur varient considérablement, soit de 4 à 610 m, certaines pouvant être inférieures à la distance de 30 m tel que prescrite dans le *Règlement sur le captage des eaux souterraines* (RCES) (1 pour le site de Godmanchester, 2 pour le site d'Elgin et 2 pour le site d'Ormstown; rappelons que le producteur de ce dernier site s'est engagé à ne pas épandre à une distance inférieure à 300 m des résidences).



Les distances réglementaires (30 m pour un système non étanche de traitement des eaux usées) établies pour les installations septiques résidentielles sont dans 75 % des cas respectées.



Aucune résidence n'est munie d'un système de traitement jugé efficace pour éliminer les micro-organismes.



Deux citoyens sur trois ont déjà fait analyser l'eau de leur puits soit pour les micro-organismes, les nitrates ou la qualité organoleptique (fer, dureté, etc.). Aucune analyse réalisée pour les bactéries coliformes ou les nitrates ne dépassait les critères de potabilité. Il est important de mentionner que nous n'avons pas eu accès aux rapports d'analyse, des détections de contaminants ayant pu être observées par le laboratoire mais non rapportées par le répondant. Les analyses ont pu être réalisées il y a quelques années. Nous ne savons pas si ce sont des laboratoires accrédités qui les ont réalisées.



Une forte majorité (86 %) de répondants consomme l'eau de leur puits. Le mauvais goût (ferreux) ou le fait que le puits soit de façon récurrente inondé motivent quelques répondants à ne pas consommer l'eau de leur puits.



Sur les 32 puits ciblés, 2 sont inondés (débordement de la rivière Trout épisodiquement). Ce résultat ne donne toutefois pas un portrait réaliste des puits situés dans la zone inondable, en aval des terres d'épandage.

Bien que cette enquête nous donne une indication de la qualité de l'eau des puits de ces secteurs, nous n'avons pas de connaissance sur l'état actuel de la qualité de l'eau souterraine des secteurs à l'étude, ni de données sur le bruit de fond des nitrates dans cet environnement.

Seules les données d'échantillonnages réalisés par les exploitants des réseaux municipal et institutionnel (école secondaire Châteauguay Valley) d'Ormstown nous renseignent sur la qualité de l'eau de ces deux réseaux. Le réseau d'Ormstown comporte certaines particularités de conception qui peuvent influencer la qualité de l'eau distribuée, expliquant certains dépassements de normes enregistrées ces dernières années (8 avis d'ébullition ont été donnés à la population entre 1996 et 2002). Distribuant une eau non traitée, ce réseau a connu aussi certains problèmes au niveau de l'étanchéité; des correctifs ont été apportés depuis (Leblanc 2001). Aucun dépassement de la norme de nitrates n'a été enregistré. Pour le réseau institutionnel, aucun dépassement pour les nitrates et les micro-organismes n'a été observé.

3.3 ESTIMATION DES RISQUES POUR LA SANTÉ PUBLIQUE

L'examen de la littérature nous montre que les facteurs qui interviennent dans la contamination de l'eau souterraine sont multiples et les interactions complexes. L'application de distances séparatrices fixes, quoique pratique, ne peut être une réponse universelle à la protection de l'eau souterraine. L'évaluation spécifique de la vulnérabilité de l'aquifère devrait être idéalement réalisée dans chaque zone où sont implantés des élevages d'animaux de masse et des terres d'épandage de déjections animales. Dans ce cas-ci, nous disposons d'informations indirectes sur la vulnérabilité de la zone étudiée. Nous ne pouvons donc que dégager les facteurs d'atténuation ou aggravants en présence et y identifier les résidences dont les puits sont les plus à risque.

FACTEURS D'ATTÉNUATION

Certains facteurs environnementaux ou certaines pratiques agricoles nous permettent de croire que le risque de contamination de l'eau souterraine et des puits dans les secteurs à l'étude sera atténué.

- ◇ Les 3 sites d'exploitation où seront érigées les structures d'élevage et d'entreposage du lisier respectent, selon le MENV, la réglementation actuelle, soit une distance séparatrice de 30 m pour les puits ou prises d'eau individuelles et la norme de 300 m pour les réseaux d'aqueduc tel que présenté au tableau V.

Tableau V Distances des installations porcines par rapport aux prises d'eau et aux puits

SOURCE À PROTÉGER	DISTANCE DE LA PRISE D'EAU OU DU PUIIS LE PLUS PRÈS*		
	GODMANCHESTER	ELGIN	ORMSTOWN
Puits individuel	317 m	> 200 m	147 m
Prise d'eau pour réseau d'aqueduc	> 500 m	> 12 400 m	> 5 000 m

*(MENV 1997, 2002b et c)

- ◇ Les structures d'entreposage du lisier sont présumées étanches.
- ◇ L'épandage de lisier est interdit à moins de 30 m de tous puits destinés à la consommation humaine, tel que prévu dans le RCES (article 26). Par ailleurs, la distance de la majorité des puits ciblés par l'enquête par rapport aux terres en culture devant recevoir le lisier est supérieure à 30 m; 5 puits seraient à une distance inférieure (évaluation visuelle).
- ◇ Un producteur sur trois s'est engagé à ne pas épandre à moins de 300 m des habitations (nous pensons ici que le promoteur a pris cet engagement pour diminuer les atteintes au niveau des odeurs).
- ◇ Le nouveau REA, basé sur la production et le suivi des Plan agroenvironnemental de fertilisation (PAEF) devrait, en principe, limiter le risque de contamination. Par ailleurs, le respect par les producteurs de leur PAEF devrait aussi, en principe, limiter l'apport de contaminants azotés et phosphatés ainsi que de micro-organismes dans l'environnement. Précisons que deux des trois producteurs se sont engagés à respecter la phase II de la norme phosphore (inscrite dans le certificat d'autorisation ou mentionnée dans le PAEF), norme qui est plus protectrice que celle exigée au moment des demandes de certificat d'autorisation à cette période. Dans ces cas-ci, les producteurs seraient tenus de respecter cet engagement à moins d'une demande de modifications.
- ◇ La vulnérabilité de l'eau souterraine à la contamination de deux secteurs (Elgin et Ormstown) est évaluée à 2 sur une échelle de vulnérabilité de 1 (faible) à 4 (élevée), imputable à la texture fine des matériaux (argile, silt).
- ◇ L'engagement d'un promoteur à ne pas épandre dans la zone inondable de la rivière Trout devrait limiter le risque de dispersion dans l'environnement des contaminants contenus dans le lisier de porcs.

FACTEURS AGGRAVANTS

Certains facteurs environnementaux ou certaines pratiques agricoles viennent en contrepartie augmenter potentiellement ce risque de contamination.

- ◇ La vulnérabilité de l'eau souterraine à la contamination à proximité d'un des secteurs où sera implantée une porcherie (Godmanchester) est jugée élevée, (cote 4 sur une échelle de vulnérabilité de 1 à 4) imputable à la perméabilité des matériaux meubles (sable-gravier). Un dépôt de matériaux secs est actuellement exploité dans cette unité très perméable pouvant potentiellement contribuer à la contamination de l'eau souterraine.
- ◇ Des épisodes fréquents de pluies abondantes ont été rapportés dans ce secteur ces dernières années (particulièrement en mai, juin et juillet). Bien que ces événements ne soient pas exclusivement rapportés pour le secteur à l'étude et que les épisodes passés ne sont pas garants de l'avenir, le bassin versant de la rivière Châteauguay est identifié à risque d'inondation l'année durant. L'épandage de lisier dans des zones inondables, par deux des producteurs, pourrait favoriser la dispersion des contaminants dans l'environnement (le REA fixe une bande de protection des cours d'eau à 3 m, mais une municipalité peut augmenter cette bande protectrice). Des puits mal aménagés ou mal protégés, situés en zone inondable pourraient être une voie préférentielle pour la migration des contaminants dans la nappe d'eau souterraine. L'aménagement de tous puits en zone inondable comporte par ailleurs un certain niveau de risque, qu'il y ait ou non présence d'élevage.
- ◇ D'autre part, compte tenu du manque de précisions sur les terres d'épandage qui seront utilisées par le producteur d'Ormstown, nous ne pouvons estimer le risque de contamination pour les réseaux municipal et institutionnel de cette municipalité. Toutefois, leur surveillance régulière effectuée dans le cadre du RQEP leur confère un degré de protection certain. De plus, selon certaines dispositions du nouveau RCES, la municipalité devra évaluer la vulnérabilité des eaux souterraines servant à l'alimentation de ses puits de captage et définir les aires de protection appropriées.

PUITS À RISQUE

L'enquête réalisée par la DSPM a mis en évidence certains puits individuels qui, de par leur positionnement par rapport aux terres d'épandage ou leurs caractéristiques (profondeur, type), pourraient être plus à risque de contamination. Ces puits plus à risque seraient au nombre de 15 (sur un potentiel de 32) mais rappelons qu'une vingtaine de puits sis à proximité des installations ou des terres d'épandage n'ont pas été investigués, ce nombre est donc conservateur. Les critères utilisés pour identifier ces puits sont les suivants :

- puits situés à moins de 30 m des terres en culture qui recevront le lisier;
- puits de surface, en bordure des terres en culture qui recevront le lisier, peu importe leur profondeur;
- puits artésiens, en bordure des terres en culture qui recevront le lisier, de faible profondeur (une profondeur de 9 m est reconnue comme faible par le MENV);
- puits enclavés dans des terres de culture de maïs où il y aura épandage de lisier;
- puits, en bordure des terres en culture qui recevront le lisier, situés sur ou à proximité d'une unité géologique vulnérable (perméable).

D'autres critères relatifs à la qualité des puits (âge, protection du puits) peuvent aussi interférer dans le niveau de risque de ces puits.

Concernant la distance des puits par rapport aux terres d'épandage de lisier, il est indéniable que le risque est vraisemblablement moindre pour un puits qui se situe à 500 m comparativement à un puits localisé à 30 m d'une même terre en culture recevant du lisier. La réglementation québécoise a établi une distance séparatrice de 30 m entre un puits individuel et une activité d'épandage ou un site d'exploitation. Cette bande de protection est basée sur des considérations environnementales, la faisabilité d'application et le souci de la protection de la santé publique. Toutefois, le mouvement de contaminants dans l'eau souterraine est tel que ceux-ci peuvent, sous certaines conditions, migrer au-delà de la norme fixée. Nous sommes d'avis que cette bande de protection ne peut garantir l'absence de risque de contamination dans des puits situés au-delà de ce seuil réglementaire.

CONCLUSION

À l'examen de la littérature scientifique, il semble que les contaminants puissent, sous certaines conditions, migrer dans l'eau souterraine au-delà de la distance séparatrice (30 m) prévue dans le RCES visant à protéger les puits. Cependant, l'absence de données sur la qualité de l'eau souterraine des secteurs à l'étude permettant de juger de l'impact des activités agricoles actuelles et l'absence de données sur les caractéristiques de l'aquifère et sa vulnérabilité, ne permettent pas d'estimer l'étendue du risque de contamination. Plusieurs facteurs environnementaux et d'autres liés aux pratiques agricoles peuvent influencer positivement ou négativement ce risque de contamination (respect de la norme phosphore phase II par deux producteurs et application de la nouvelle réglementation sur les exploitations agricoles basée la production et le suivi des PAEF, structures d'entreposage étanches, vulnérabilité de l'eau de deux secteurs jugés moyennement faible mais élevée pour un autre secteur, récurrence des inondations mais respect des zones inondables pour un projet, etc.). La contamination potentielle associée au lisier de porcs pourrait être de deux ordres, soit une contamination par les nitrates pouvant être plus diffuse et une contamination microbienne pouvant être plus localisée.

Selon notre analyse, une quinzaine de puits pourraient présenter un risque plus élevé de contamination compte tenu de leurs caractéristiques (type, profondeur) ou de leur distance par rapport aux terres en culture devant recevoir le lisier, laquelle est estimée inférieure à la réglementation québécoise dans certains cas. Le manque de précisions sur les terres d'épandage pour le projet d'Ormstown permet difficilement d'estimer le risque pour les réseaux municipal et institutionnel, mais une surveillance régulière leur confère un degré de protection certain. D'autre part, différentes dispositions prévues dans le nouveau RCES assureront une protection accrue des puits municipaux.

3.4 RECOMMANDATIONS

- ◇ Des ententes devraient être obtenues entre les producteurs et les municipalités pour assurer une mise à niveau des trois projets afin d'assurer l'uniformité des pratiques

d'épandage garantissant à la population et à l'environnement un même niveau de protection, à savoir l'engagement des producteurs à ne pas épandre dans la zone inondable. Ce type d'entente devrait par ailleurs s'appliquer à tout type d'élevage d'animaux.

- ◇ Afin de localiser les puits vulnérables à une contamination, les producteurs devraient présenter aux municipalités une mise à jour de la localisation de leurs terres d'épandage.
- ◇ Une identification, par des repères visuels appropriés, des puits estimés être à moins de 30 m des terres en culture qui recevront le lisier devrait être réalisée conjointement par les municipalités, les producteurs et les citoyens et des mesures particulières devraient être prises afin d'assurer la protection de ces puits.
- ◇ Compte tenu de l'incertitude entourant la question de la vulnérabilité de l'aquifère, nous recommandons qu'un suivi environnemental (microbiologique, nitrates) soit mis en place dans les puits estimés les plus à risque (les puits des trois producteurs devraient aussi faire l'objet d'une surveillance, étant évidemment plus à risque de contamination) et qu'un examen plus approfondi de leurs caractéristiques soit fait par les municipalités et supporté par le MENV. Le programme d'échantillonnage de l'eau de puits individuels du MENV devrait être offert aux propriétaires de ces puits. Au besoin, les municipalités pourraient supporter financièrement les propriétaires. Cette surveillance devrait être régulière et effectuée aux périodes critiques (printemps, automne). De façon générale, les municipalités devraient aussi sensibiliser tous les propriétaires de puits quant à leur responsabilité de s'assurer périodiquement de la bonne qualité de l'eau de leur puits.
- ◇ La DSPM devrait avoir accès aux données de surveillance des puits et éventuellement faire les recommandations nécessaires aux propriétaires lors d'une situation hors norme.
- ◇ Compte tenu des risques récurrents de contamination des puits situés dans une zone inondable, les municipalités devraient faire connaître aux propriétaires de ces puits les mesures de décontamination appropriées. L'aménagement de puits en zone inondable comporte par ailleurs des risques, qu'il y ait ou non présence d'élevage. Aussi, les normes prévues au RCES devraient être appliquées rigoureusement.

4. RISQUES ASSOCIÉS À LA CONTAMINATION DE L'AIR

4.1 MÉTHODOLOGIE ET SOURCES DE DONNÉES

De façon similaire à l'évaluation des risques à la santé associés à la contamination des eaux de surface et souterraine, l'évaluation des risques associés aux émissions atmosphériques implique de répondre à quelques questions :

- ◆ quels sont les effets sur la santé qui peuvent être associés à la contamination de l'air par les activités porcines et lesquels sont démontrés?
- ◆ quels sont les contaminants, les facteurs et les conditions spécifiques responsables de ces effets?
- ◆ dans quelle mesure les projets ici visés sont-ils susceptibles d'engendrer de tels effets?

Mentionnons d'emblée que les effets sur la santé des travailleurs des porcheries sont en général bien connus et démontrés et qu'ils touchent surtout le système respiratoire (Cole et autres 2000; Donham et autres 1995; Okun 1999). Par contre, ceux pouvant affecter les populations avoisinantes le sont beaucoup moins et n'ont fait l'objet d'études que récemment. De plus, ces études sont plus difficiles à réaliser et sont de qualité moindre que les premières (Cole et autres 2000). En particulier, les effets respiratoires sont peu documentés, les contaminants responsables des divers types d'effets potentiels ne sont pas élucidés et par conséquent, on ne dispose pas de données permettant d'établir une relation dose-réponse claire et précise. En conséquence, l'estimation des risques ici présentée sera davantage qualitative et approximative.

Afin d'évaluer les risques à la santé publique, nous avons tenté d'identifier les facteurs-clés par une revue de la littérature, la consultation d'un expert sur le sujet et par une courte enquête sur le terrain. Cette enquête a servi à estimer le nombre de résidences potentiellement touchées par les émissions atmosphériques provenant de porcheries, en évaluant la position et la distance de ces résidences par rapport aux installations porcines et à l'épandage, de même qu'en identifiant les autres caractéristiques pouvant influencer l'exposition aux contaminants de l'air. L'enquête a aussi permis de prendre le pouls de la population avoisinante quant aux préoccupations au sujet des odeurs par le biais d'un questionnaire. Pour les fins de cette enquête, un périmètre d'étude a été délimité autour des installations et des zones d'épandage afin d'identifier les habitations les plus exposées, ce qui n'exclut pas la possibilité d'une contamination de l'air et d'effets sur la santé au-delà de ce périmètre.

4.2 PROBLÉMATIQUE GÉNÉRALE ET INFORMATIONS DE BASE

SOURCES D'ÉMISSIONS ATMOSPHÉRIQUES

Les sources d'émissions atmosphériques associées aux activités d'élevage porcin proviennent principalement des bâtiments d'élevage, des structures d'entreposage de déjections animales et des épandages. Alors que ces derniers engendrent une exposition occasionnelle, les précédentes sources peuvent être fréquentes, voire quasi constantes selon les vents dominants et autres conditions présentes.

CONTAMINANTS

Les contaminants peuvent être regroupés en trois grandes classes, soit les gaz et vapeurs, les bioaérosols (principalement des bactéries ou composantes de celles-ci) et les particules ou poussières respirables. Des milliers de substances auraient été dénombrées (Cole et autres 2000).

Les contaminants ou familles de substances les plus étudiés sont les gaz toxiques tels l'ammoniac et l'hydrogène sulfuré, les particules respirables, les bactéries, les endotoxines et les composés organiques volatils (COV) (Cole et autres 2000; CSE 2000a; Iowa State University 2002). Ces contaminants peuvent être source d'odeurs nauséabondes, d'effets locaux sur les yeux et le système respiratoire et d'effets systémiques dans l'organisme. La nature et la gravité de leurs effets sont reliées à la dose d'exposition. Par ailleurs, certains agissent principalement sur la haute atmosphère, comme le méthane et le gaz carbonique, contribuant ainsi à l'effet de serre (CSE 2000a).

L'ammoniac est un gaz malodorant (odeur âcre) et irritant qui peut causer des problèmes respiratoires aigus de gravité variable selon les concentrations d'exposition, pouvant aller de l'irritation des yeux à de la toux jusqu'à des problèmes respiratoires plus sévères. Ces derniers surviennent essentiellement chez des travailleurs exposés dans des espaces confinés, lorsque la ventilation est déficiente. Les effets de faibles concentrations d'ammoniac comme celles observées dans le voisinage des porcheries sont incertains.

L'hydrogène sulfuré est un gaz malodorant (odeur d'œufs pourris), irritant pour les voies respiratoires supérieures et inférieures et asphyxiant, c'est-à-dire interférant avec l'utilisation de l'oxygène par l'organisme. Ses effets peuvent être de gravité très variable selon les concentrations ambiantes (mal de tête, irritation des yeux et voies respiratoires jusqu'au décès subit). Les événements graves surviennent lorsqu'une personne pénètre dans un espace clos sans ventilation, tel une fosse à lisier, où de fortes concentrations sont présentes. Les effets associés à de faibles concentrations d'hydrogène sulfuré, telles que rencontrées en périphérie des porcheries, sont moins bien établis. Certains organismes tels l'EPA et l'OMS ont néanmoins proposé des critères d'exposition pour la population générale.

Les **endotoxines** constituent des fragments de bactéries, plus précisément de leurs parois cellulaires. Ils sont considérés comme des substances irritantes et allergènes et sont probablement, avec les bactéries elles-mêmes, les principaux contaminants responsables des effets irritatifs et inflammatoires affectant les bronches (hyperréactivité bronchique et asthme) observés chez les travailleurs de cette industrie.

Les **particules respirables** regroupent toutes poussières dont le diamètre est inférieur à 10 microns (PM_{10}). De ces particules, celles mesurant entre 4 et 10 microns sont déposées au niveau des bronches, tandis que celles de plus petite taille (2,5 microns et moins) vont atteindre les bronchioles et alvéoles. Les effets sur la santé associés aux particules sont principalement l'asthme et la bronchite chronique. Des effets systémiques causés par l'absorption de composés toxiques (ammoniac, sulfure d'hydrogène, endotoxines, ...) pouvant être transportés par les particules ont aussi été soulevés (Iowa State University 2002).

Les **COV** regroupent plusieurs familles de substances organiques volatiles. Elles ont des effets variés et sont suspectées d'être en partie responsables des mauvaises odeurs, des effets d'irritation respiratoire et possiblement d'effets systémiques.

EFFETS SUR LA SANTÉ DES TRAVAILLEURS

Les effets sur la santé des travailleurs des porcheries ont été bien documentés, notamment au Québec (Cole et autres 2000; Cormier et autres 1991 et 2000; Donham et autres 1995; Thu 2002). Les effets peuvent être aigus ou chroniques. Les principaux effets démontrés sont : symptômes immédiats d'irritation des yeux et des voies respiratoires, réaction inflammatoire aiguë des voies respiratoires, hyperréactivité bronchique, asthme, bronchite chronique, altérations des tests des fonctions respiratoires et divers symptômes d'atteinte de l'état général (mal de tête, nausée, fatigue, ...). Les agents probablement responsables de ces effets ont été mentionnés précédemment. Enfin, s'ajoutent les intoxications aiguës attribuables à l'hydrogène sulfuré et certaines zoonoses (maladie, généralement infectieuse, transmise de l'animal à l'homme).

EFFETS SUR LA SANTÉ DES POPULATIONS AVOISINANTES

Tel que mentionné précédemment, les effets sur la santé des populations avoisinantes sont moins bien documentés que ceux des travailleurs et donc incertains. Les effets observés chez les travailleurs ne peuvent pas être simplement extrapolés chez les populations avoisinantes. Il est évident que les concentrations de contaminants auxquels sont exposées les populations vivant au pourtour des porcheries, même de grande dimension, sont de beaucoup inférieures aux niveaux auxquels sont exposés les travailleurs (généralement par quelques ordres de grandeur, donc 100 fois ou 1 000 fois moins élevés) (Cole et autres 2000). Certains effets, par exemple les intoxications aiguës attribuables à l'hydrogène sulfuré, sont improbables dans la population générale. Par contre, il faut considérer le fait que les communautés avoisinantes peuvent comprendre des individus plus susceptibles, telles que des personnes âgées, des enfants et des personnes ayant déjà des problèmes de santé. De plus, les communautés avoisinantes peuvent être exposées aux émissions atmosphériques pour des

périodes de temps dépassant celle d'un horaire de travail, particulièrement pour les individus n'ayant pas à quitter leur voisinage durant la journée. Ajoutons que les gens des communautés avoisinantes n'ont pas nécessairement choisi de demeurer près d'une installation de production animale de grande dimension et qu'ils peuvent trouver inacceptable la survenue de certains effets, alors que les travailleurs peuvent trouver acceptable un certain niveau de risque inhérent à leur emploi. Il en ressort que les effets observés ou non chez les travailleurs et les normes établies pour ceux-ci ne sont pas directement transposables aux communautés avoisinantes. Les concentrations seuils recommandées par certains organismes pour la population générale sont d'ailleurs bien inférieures à celles des travailleurs.

Par ailleurs, quelques études américaines réalisées récemment portaient spécifiquement sur les effets sur la santé des populations avoisinantes. On compte 2 études descriptives dont une épidémiologique (Reynolds et autres 1997; Keller et Ball 2000 cités par Thu 2002) et 3 études épidémiologiques analytiques (Thu et autres 1997; Wing et Wolf 2002; Schiffman et autres 1995). Ces trois dernières visent en principe à vérifier la relation causale entre une exposition et des effets sur la santé. Bien qu'elles comportent des limites qui ne nous permettent pas à ce jour de conclure de façon définitive, elles suggèrent fortement un lien entre la présence de ces porcheries et divers symptômes, sans que l'on puisse identifier précisément le ou les agents chimiques responsables.

Les études récentes identifient **divers types d'effets potentiels sur la santé**, soit les symptômes associés aux mauvaises odeurs, les impacts sur la qualité de vie avec leurs conséquences directes et indirectes sur la santé et les effets respiratoires, surtout aigus (CSE 2000a; Thu 2002; Wing et Wolf 1999).

Les **effets liés à la perception des mauvaises odeurs** sont probablement les mieux documentés. Ils peuvent se manifester par une diversité de symptômes tels qu'irritation des yeux et des voies respiratoires, mal de tête, nausée, changements d'humeur et autres malaises généraux. La liste des substances malodorantes est importante et comprend notamment l'ammoniac, les amines, les divers composés sulfurés, les acides gras volatils, les indols, les scatols, les phénols, les alcools et les composés carbonylés (CSE 2000a).

Ces effets résultent probablement d'une combinaison de divers mécanismes physiologiques et psychologiques. Mentionnons, entre autres, que ces substances peuvent déclencher, par le nerf olfactif, des réactions neurohormonales qui vont à leur tour engendrer divers effets dans l'organisme (Schiffman et autres 1995; Schiffman 1998). Les symptômes peuvent aussi résulter de conditionnements acquis résultant d'expériences antérieures négatives associées à ces odeurs. Ajoutons que les COV sont absorbés dans le sang et les tissus graisseux et qu'ils peuvent être exhalés plusieurs heures après que l'exposition ait cessé, prolongeant ainsi la période pendant laquelle les mauvaises odeurs sont perçues.

Des troubles de l'humeur et même des symptômes dépressifs peuvent survenir, surtout lorsque les odeurs sont récurrentes, lorsqu'elles affectent les activités normales de la vie quotidienne (empêchant les personnes de jouir des activités extérieures lors de la saison estivale), causant ainsi une perte de la **qualité de vie** et lorsque les personnes ne disposent

pas de pouvoir ou de contrôle sur la situation. Les symptômes associés, l'atteinte à la qualité de vie, la perception d'injustice et les sentiments négatifs qui en découlent peuvent être sources de stress, causant ainsi une atteinte directe et indirecte de l'état de santé physique et de l'état de santé mentale.

Des études récentes ont révélé que des personnes résidant près de porcheries de grande dimension présentaient des taux plus élevés de **symptômes respiratoires** (toux), en comparaison avec des personnes habitant une zone témoin (Thu et autres 1997; Thu 2002). Ces études reposent sur des données obtenues par questionnaire, de sorte que les mécanismes sous-jacents n'ont pas été étudiés. Les facteurs ou conditions précises pouvant être responsables de ces problèmes n'ont pas été déterminés. Aussi, l'hypothèse que les personnes déjà affectées par l'asthme voient leur état s'aggraver a été soulevée, mais n'a pas été vérifiée. Cela demeure plausible compte tenu des substances en cause et des notions déjà acquises concernant les facteurs déclencheurs de crises asthmatiques.

En somme, les odeurs provenant de porcheries de grande dimension peuvent causer divers problèmes de santé directs et indirects chez les résidents du voisinage. Les contaminants, leurs concentrations et les conditions précises pouvant produire ces effets ne sont pas bien connus. La possibilité que les substances associées à ces mauvaises odeurs soient aussi responsables de problèmes respiratoires tels l'asthme a été récemment soulevée, mais non confirmée. L'absence de perception d'odeurs nauséabondes ne constitue pas une garantie que d'autres problèmes de santé, en particulier respiratoires, ne surviendront pas, mais elle peut être considérée comme un indice d'une faible probabilité en ce sens.

Nous ne disposons pas de données précises sur les caractéristiques de porcheries ayant fait l'objet d'études récemment publiées dans la littérature. Toutefois, la production sous fumier liquide semble généralisée. Pour certaines études dont les caractéristiques des porcheries sont précisées, il semble que leur taille soit supérieure à celles des projets ici étudiés. Nous croyons que les conclusions générales tirées de ces études peuvent néanmoins être appliquées à la présente situation, quoiqu'elles puissent correspondre dans certains cas à des situations plus problématiques (porcherie de taille supérieure).

4.3 ÉVALUATION DES RISQUES POUR LA SANTÉ PUBLIQUE

Pour les raisons évoquées ci-dessus, l'analyse portera essentiellement sur l'évaluation des **effets associés aux odeurs**. La démarche utilisée consiste à dénombrer les résidences les plus à risque de subir des effets associés aux odeurs et ce, en comparant leur situation avec diverses références en matière d'odeurs (*Les orientations du gouvernement en matière d'aménagement*; méthode de calcul basée sur le seuil de perception des odeurs; avis du CSE concernant les odeurs).

L'enquête réalisée par la DSPM a permis de déterminer que 160 résidences sont situées dans un rayon d'un kilomètre autour des bâtiments et des terres prévues pour l'épandage des déjections animales (17 à Ormstown, 6 à Saint-Anicet, 33 à Elgin et 104 à Godmanchester).

Le nombre de résidences sous les vents dominants a aussi été évalué par rapport aux sites d'élevage et aux terres d'épandage. Les résultats sont présentés au tableau VI.

Tableau VI Résidences situées sous les vents dominants par rapport aux sites d'élevage et aux terres d'épandage

SITE DU PROJET	NOMBRE CUMULATIF DE RÉSIDENCES		
	0 - 0,5 km	0 - 1,0 km	0 - 1,5 km
Ormstown ¹	5	6	8
Elgin	23	26	31
Godmanchester	4	8 ²	11

¹Les terres d'épandage des déjections animales n'ont été que partiellement précisées pour cette porcherie

²Inclut un immeuble protégé (café-couette)

Soulignons qu'en l'absence de vent, les odeurs se dispersent moins et qu'elles sont donc beaucoup plus intenses dans le voisinage immédiat.

RISQUE ASSOCIÉ AUX ODEURS PROVENANT DES INSTALLATIONS D'ÉLEVAGE ET DES OUVRAGES D'ENTREPOSAGE

Les MRC doivent déterminer des distances séparatrices relatives à la gestion des odeurs en zone agricole, entre les installations d'élevage et les terres d'épandage et les immeubles. La distance minimale de séparation est un outil d'aménagement du territoire visant à réduire les nuisances causées par les odeurs provenant des activités d'élevage. Les distances doivent respecter les paramètres gouvernementaux inscrits en annexe du document *Les orientations du gouvernement en matière d'aménagement* (MAMM 2001). Notons que la MRC Le Haut-Saint-Laurent en est à l'étape de révision de son projet de RCI adopté en juin 2002 et visant à déterminer les distances séparatrices et autres dispositions visant spécifiquement les installations porcines.

Les distances minimales exigées par *Les orientations du gouvernement en matière d'aménagement* sont présentées au tableau VII. Il est à noter que les projets dont il est question ici respectent ces distances.

Tableau VII Distances minimales de séparation entre les installations d'élevage et une maison d'habitation, un immeuble protégé et un périmètre urbain selon les paramètres précisés dans *Les orientations du gouvernement en matière d'aménagement*

SITE DU PROJET	DISTANCES (mètres)		
	MAISON D'HABITATION	IMMEUBLE PROTÉGÉ	PÉRIMÈTRE URBAIN
Ormstown	283	566	849
Elgin	259	517	776
Godmanchester	225	450	675

Dans le cas des installations d'élevage et des ouvrages d'entreposage, ces orientations identifient une liste de paramètres permettant d'établir des distances minimales de séparation. Ces paramètres, au nombre de six, sont basés sur les caractéristiques de l'établissement devant être pris en considération, à savoir la taille, le type d'animal, le type

de fumier, etc. Le dernier paramètre (paramètre G) est nommé facteur d'usage et réfère aux types d'usage que l'on souhaite protéger. Il est le seul pouvant être adapté (c'est-à-dire majoré, avec justification) par une MRC lors de l'élaboration de son RCI. Ce paramètre doit être fixé au minimum à 0,5 pour une maison d'habitation, à 1 pour un immeuble protégé (exemple : centre récréatif, établissement de camping, chalet, ...) et à 1,5 pour un périmètre d'urbanisation (agglomération urbaine). Dans le cas d'une maison d'habitation, la distance de séparation est donc réduite de moitié après application du facteur d'usage minimal.

Mentionnons que cette méthode de détermination des distances séparatrices constitue un compromis fait sur la base d'une proposition émanant des divers ministères concernés par cette problématique. Afin d'évaluer dans quelle mesure ces normes permettent de protéger la santé des communautés avoisinantes, la DSPM a comparé ces distances séparatrices avec celles obtenues par une méthode basée sur les seuils de perception des odeurs (MEF 1996; MEF et autres 1997).

La méthode de calcul des distances séparatrices basée sur le seuil de perception des odeurs procède comme suit. Tout d'abord, on calcule une charge d'odeur totale, laquelle est fonction du nombre d'animaux dans le cheptel considéré, de la charge d'odeur par animal, des différents facteurs d'atténuation des odeurs au niveau des installations et du type d'élevage.

À cette charge d'odeur totale ainsi comptabilisée correspond une distance dite de base (dB) qui est associée au seuil de perception des odeurs. Le seuil de perception des odeurs est défini comme étant le seuil où la charge d'odeur provenant d'un établissement de production animale est perçue par moins de la moitié d'un groupe de 10 individus soumis à la même charge d'odeur (MEF 1996). Il est à noter que ce seuil n'est pas considéré ici comme un seuil de nuisance. Les distances de base déterminées selon cette méthode sont présentées au tableau VIII.

Tableau VIII Distances de base (dB) calculées selon la méthode basée sur le seuil de perception des odeurs

SITE DU PROJET	DISTANCE DE BASE dB (mètres)
Ormstown	493
Elgin	564
Godmanchester	364

L'avantage de déterminer la distance correspondant au seuil de perception des odeurs est qu'en la comparant avec les normes en vigueur, on peut estimer la proportion de personnes qui pourraient être fortement affectées par les odeurs. En effet, le rapport entre d'une part une distance d'intérêt (dans ce cas-ci la distance séparatrice établie selon *Les orientations du gouvernement en matière d'aménagement*) et, d'autre part, la distance de base dB, donne un facteur d'éloignement auquel est associée une proportion de personnes qui pourraient être affectées par les odeurs provenant des installations de production animale.

Le tableau IX présente les résultats de ces comparaisons entre les distances minimales respectant les orientations gouvernementales et les distances dB calculées selon la méthode basée sur le seuil de perception des odeurs. La dernière colonne du tableau indique combien de maisons d'habitation **isolées** se retrouvent à l'intérieur des périmètres d'intérêt, c'est-à-dire des périmètres établis selon les normes en vigueur. On remarquera également que la distance dB est constante pour un même projet. Ceci est dû au fait que la méthode utilisée pour son calcul ne tient pas compte des usages à protéger, mais seulement des facteurs qui influent sur la charge d'odeur émise par une installation d'élevage.

Tableau IX Comparaison des deux méthodes de détermination des distances minimales de séparation

	NORME EN VIGUEUR ¹ (MÈTRES)	DISTANCE dB ² (MÈTRES)	RAPPORT NORME/dB ³	PROPORTION DE PERSONNES QUI POURRAIENT ÊTRE AFFECTÉES PAR LES ODEURS ⁴	NOMBRE DE MAISONS D'HABITATION ISOLÉES INCLUSES DANS LE PÉRIMÈTRE DE PROTECTION EN VIGUEUR
ORMSTOWN					
Maison d'habitation	283	493	0,6	30 %	0
Immeuble protégé	566	493	1,2	20 %	0
Périmètre urbain	849	493	1,7	15 %	0
ELGIN					
Maison d'habitation	259	564	0,4	30 %	0
Immeuble protégé	517	564	0,9	23 %	0
Périmètre urbain	776	564	1,4	17 %	3
GODMANCHESTER					
Maison d'habitation	225	364	0,6	30 %	0
Immeuble protégé	450	364	1,2	20 %	2
Périmètre urbain	675	364	1,8	14 %	5

¹Distances minimales de séparation actuellement en vigueur selon *Les orientations du gouvernement en matière d'aménagement*.

²Distance de base calculée en fonction du seuil de perception des odeurs.

³Ce rapport constitue un facteur d'éloignement et permet de déterminer la proportion de personnes qui pourraient être affectées par les odeurs à l'intérieur du périmètre de protection en vigueur.

⁴Cette proportion de personnes qui pourraient être affectées se rapporte au périmètre établi selon les normes en vigueur et indiqué dans la première colonne du tableau.

La comparaison des distances séparatrices gouvernementales et celles basées sur les seuils de perception des odeurs nous permet de constater que 3 résidences sont situées dans un périmètre où 17 % des occupants seraient affectés par les odeurs (Elgin), 2 résidences sont situées dans une zone où 20 % des occupants seraient affectés par les odeurs (Godmanchester) et 5 résidences sont situées dans une zone où 14 % des occupants seraient affectés par les odeurs.

Comme il a été mentionné précédemment, les porcheries respectent les normes en vigueur en ce qui a trait aux distances minimales de séparation. Toutefois, leur respect ne garantit pas nécessairement que la santé ou le bien-être de toute la population seront préservés.

RISQUE ASSOCIÉ AUX ODEURS PROVENANT DES ÉPANDAGES

Les odeurs générées par les épandages de lisier peuvent être considérées moins problématiques que celles des installations permanentes compte tenu de leur caractère

temporaire, bien qu'elles puissent causer des atteintes non négligeables au bien-être et au confort de certaines personnes (Gingras 1998). Il convient ici de mettre en parallèle les orientations gouvernementales d'une part et la position du CSE d'autre part, en ce qui a trait aux distances à respecter lors de l'épandage du lisier de porc.

Tableau X Distances séparatrices relatives à l'épandage du lisier de porcs, telles que prévues dans *Les orientations du gouvernement en matière d'aménagement* et telles que suggérées par le Comité de santé environnementale du Québec

MÉTHODES	ORIENTATIONS DU GOUVERNEMENT (DISTANCE DE TOUTES MAISONS D'HABITATION, IMMEUBLES PROTÉGÉS OU PÉRIMÈTRES D'URBANISATION)	PROPOSITIONS DU CSE
Aéroaspersion Lisier laissé en surface plus de 24 heures	75 m du 15 juin au 15 août; 25 m en d'autre temps	300 m en tout temps pour les maisons d'habitation; 50 m à 700 m pour les immeubles protégés et périmètres urbains
Aéroaspersion Lisier incorporé en moins de 24 heures	25 m du 15 juin au 15 août; épandage permis jusqu'aux limites du champ en d'autre temps	300 m en tout temps pour les maisons d'habitation; 50 m à 700 m pour les immeubles protégés et périmètres urbains
Aspersion par rampe	25 m du 15 juin au 15 août; épandage permis jusqu'aux limites du champ en d'autre temps	100 m en tout temps pour les maisons d'habitation; 50 m à 700 m pour les immeubles protégés et périmètres urbains
Aspersion par pendillards	épandage permis jusqu'aux limites du champ	100 m en tout temps pour les maisons d'habitation; 50 m à 700 m pour les immeubles protégés et périmètres urbains
Aspersion avec incorporation simultanée	épandage permis jusqu'aux limites du champ	épandage permis jusqu'aux limites du champ

Comme on peut le constater, la position du CSE est beaucoup plus protectrice que celle détaillée dans *Les orientations du gouvernement en matière d'aménagement*. Ceci est vrai autant pour les distances que les périodes d'épandage à respecter. Rappelons qu'en Montérégie, les entreprises porcines procèdent à l'épandage du lisier selon les fréquences et les périodes suivantes : en mai (60,5 %), en septembre (28,1 %), en octobre (51,1 %) et en novembre (7,3 %) (Pigeon 1999). L'épandage au mois de mai est donc fréquent et n'est pas compris dans la période de restriction des orientations gouvernementales, alors que la température y est généralement chaude. Or, lors d'une journée venteuse par exemple, des aérosols peuvent très bien atteindre des objets d'usage courant ou même des personnes se trouvant sur leur propriété ou sur le terrain d'un immeuble protégé (Gingras 1998).

L'exploitant de la porcherie d'engraissement située à Ormstown s'est engagé à ne pas épandre le lisier en deçà de 300 m des habitations voisines. La situation pour cet établissement n'apparaît donc pas problématique à prime abord. À notre connaissance, les autres producteurs n'ont pas pris d'engagement de cette nature. Par contre, l'exploitant de la porcherie d'Elgin prévoit épandre par rampe basse. Si de façon exceptionnelle l'épandage doit s'effectuer au-delà du 1^{er} octobre, il y aura incorporation. Concernant le projet de Godmanchester, l'épandage du lisier sera aussi fait par rampe basse et ce, seulement au printemps et un peu à l'été. Si on utilise le critère proposé par le CSE, soit une distance de 100 m plutôt que de 25 m pour ces 2 projets, on compte au moins 22 résidences qui seraient

situées à l'intérieur de ce périmètre dans le cas du projet d'Elgin et au moins 12 dans le cas du projet de Godmanchester, soit un total d'environ 34 résidences. La majorité de celles-ci sont situées dans le sens des vents dominants. Enfin, sept résidences sont enclavées au milieu de ces terres. À notre connaissance, les exploitants n'ont pas prévu de mesures de protection particulières pour ces résidences.

Nous nous questionnons également sur les utilisations futures des terres acquises par les producteurs. Lors de l'enquête terrain, des inquiétudes ont été soulevées face au déboisement des terres observé. Cette situation est préoccupante puisque les écrans boisés constituent un moyen efficace de protéger la population avoisinante contre les odeurs provenant des installations d'élevage.

CONCLUSION

À la lecture de la littérature disponible et à l'analyse des projets en construction dans la MRC Le Haut-Saint-Laurent, la DSPM fait les conclusions suivantes. Bien que les connaissances scientifiques issues de la littérature ne soient pas entièrement transposables aux cas qui nous préoccupent ici, nous considérons que les contaminants atmosphériques et les odeurs émises par les activités de production porcine, incluant l'épandage des engrais de ferme, sont plus qu'une nuisance, peuvent causer des effets néfastes sur la santé et que les préoccupations du voisinage sont justifiées. La DSPM est d'avis que les normes mises en place pour protéger la santé de la population ne garantissent pas une protection optimale pour toute la population, en raison notamment des distances séparatrices recommandées et utilisées et des périodes d'épandage fixées. Cependant, soulignons que les exploitants se sont engagés volontairement à prendre des mesures visant à réduire les impacts des odeurs, tels les distances d'épandage dans le cas d'Ormstown et les techniques d'épandage par rampe basse dans les cas d'Elgin et de Godmanchester.

Quelques situations sont ici considérées problématiques : quelques résidences sont enclavées dans des terres où il y aura épandage des engrais de ferme; il y a des installations d'élevage situées à proximité de quelques maisons d'habitation, incluant un immeuble protégé à Godmanchester; la proximité d'une trentaine de résidences des terres d'épandage; et le fait que la DSPM manque de précisions au sujet des terres d'épandage qui seront utilisées pour l'exploitation construite à Ormstown.

4.4 RECOMMANDATIONS

- ◇ À la lumière de l'analyse des risques à la santé qui a été faite précédemment, la DSPM encourage l'implantation de toutes mesures susceptibles de réduire les émissions atmosphériques provenant des activités de production porcine, particulièrement celles visant le contrôle à la source des émissions venant des bâtiments. Plusieurs mesures ont été démontrées efficaces et sont d'ailleurs encouragées par la Fédération des producteurs de porcs du Québec (FPPQ). De plus, les technologies nécessaires semblent accessibles et ne sont pas déraisonnables.

À titre d'exemples, mentionnons les mesures suivantes : la mise en place et le maintien des brise-vent naturels par le biais d'un aménagement extérieur adéquat; l'utilisation d'une toiture flottante naturelle pour couvrir la fosse (paille); l'introduction du lisier par le fond de la fosse; l'utilisation de technologies d'épandage et de pratiques moins génératrices d'odeurs tels la rampe basse; la communication aux voisins des dates d'épandage prévues; et le respect des périodes de vacances reconnues.

- ◇ Les distances minimales de séparation proposées par le CSE demeurent selon nous justifiées. De plus, une protection particulière devrait être accordée aux résidences sises au milieu de terres où aura lieu l'épandage (Gingras et Gosselin 1997).
- ◇ La FPPQ et le MAPAQ devraient soutenir les producteurs et encadrer la mise en place des mesures visant à réduire les risques de nuisance et d'atteinte à la qualité de vie, en regard notamment des odeurs et ce, en agissant particulièrement sur les mesures touchant les bâtiments. L'établissement d'un projet pilote *d'Épandage sympathique* devrait être encouragé et supporté par la FPPQ dans ces communautés.

5. IMPACTS PSYCHOSOCIAUX ASSOCIÉS À L'IMPLANTATION DE PORCHERIES

5.1 MÉTHODOLOGIE ET SOURCES DE DONNÉES

Afin d'évaluer les impacts psychosociaux associés à l'implantation des trois projets de porcheries dans la MRC Le Haut-Saint-Laurent, nous avons recueilli, par le biais de l'enquête réalisée à l'automne 2002 auprès des résidants de ces municipalités, les craintes, les appréhensions et les perceptions des répondants à l'égard de cette problématique. Par ailleurs, depuis maintenant près d'un an, les intervenants de la DSPM et du CLSC Huntingdon ont été mis en relation avec des citoyens et intervenants municipaux. Des discussions et rencontres informelles ou officielles ont mis en évidence des situations conflictuelles palpables au sein des trois communautés. Nous tenterons de représenter le plus fidèlement possible ces situations de conflits afin d'en estimer la portée et les conséquences sur les individus ou sur la communauté. Finalement, l'émergence depuis quelques années d'établissements d'élevage porcin de grande taille a suscité la réalisation d'études visant à évaluer les impacts de ce type d'établissement sur la population et à analyser les problèmes de cohabitation qu'ils engendrent. Nous prendrons compte de certaines de ces études dans notre analyse.

5.2 PROBLÉMATIQUE GÉNÉRALE ET INFORMATIONS DE BASE

Le CSE, dans un avis récent portant sur les risques à la santé associés aux activités de production animale au Québec considère que

les impacts psychosociaux... peuvent être définis comme des manifestations d'ordre psychologique, social et comportemental issues d'un état de détresse, de dysfonction et d'incapacité. Cet état peut être, entre autres la conséquence d'une contamination environnementale réelle ou ressentie, la perception du risque n'étant que partiellement basée sur l'évidence scientifique. Ainsi, pour les populations concernées, des facteurs psychologiques comme l'anxiété et le stress peuvent être plus importants que les risques et les bénéfices économiques potentiels. La perception du risque contribue ainsi grandement à moduler l'amplitude des impacts psychosociaux de situations touchant l'environnement (CSE 2000a).

ATTEINTE AU BIEN-ÊTRE ET À LA QUALITÉ DE VIE

Différentes études ont été réalisées portant sur l'incidence sur la qualité de vie des populations résidant dans l'environnement d'installations d'élevage. Une étude comparative a été réalisée en Caroline du Nord (Wing et Wolf 1999) portant sur les impacts sur la qualité de vie et la santé des résidants de 3 communautés rurales. L'étude a été réalisée dans une municipalité auprès de résidants vivant près d'une ferme porcine (6 000 têtes), dans une autre municipalité avec 2 abattoirs de bovins et une autre municipalité située à au moins 3,2 km de toutes fermes avec production de lisier. L'enquête réalisée auprès de 155 répondants concluait à une diminution importante de la qualité de vie pour les résidants

de la municipalité avec ferme porcine. La qualité de vie était ici mesurée en terme de contrainte à garder les fenêtres fermées en période estivale ou de restrictions dans les activités réalisées à l'extérieur durant les belles journées d'été, situations imputables aux odeurs. Des résultats similaires ont été obtenus dans une étude réalisée au Minnesota (Iowa State University 2002).

Dans une étude sur les nuisances, réalisée cette fois en Colombie-Britannique au début des années 1980, auprès de résidants demeurant à moins de 800 m d'installations de production animale (porc, bœuf et volaille), Van Kleek et Bulley, cités dans le chapitre 7 du *Iowa Concentrated Animal Feeding Operations Air Quality Study : Final Report*, ont observé que les nuisances décroissent avec la distance, mais décroissent moins dans le cas des fermes porcines. Celles-ci sont considérées comme comportant le plus de nuisances. Les odeurs représentent 75 % du total des nuisances (tout type d'élevage confondu), mais elles représentent 95 % des nuisances rapportées pour les fermes porcines (Iowa State University 2002).

D'autres études visant à identifier les impacts sociaux ou psychosociaux ont été réalisées, particulièrement aux États-Unis dans des municipalités avec des CAFO (*Concentrated Animal Feeding Operations*).

Schiffman et autres (1995) se sont penchés sur les effets des odeurs environnementales provenant d'installations porcines de grande dimension sur l'humeur de résidants du voisinage. Les résultats indiquent, selon les auteurs, que les personnes vivant près d'une installation porcine et soumises aux odeurs qui s'en dégagent souffrent plus d'anxiété et de dépression, ressentent plus de colère et de fatigue, manifestent plus de confusion, ont moins de vigueur et présentent des troubles de l'humeur de façon plus manifeste que l'ensemble de la population. Fait à noter, la majorité des sujets du groupe expérimental et du groupe témoin (au nombre de 44 chacun) étaient des employés agricoles. Ces résultats sont concordants avec d'autres études portant sur les effets des odeurs désagréables sur la santé. Rappelons que de tels effets sur l'humeur pourraient jouer un rôle défavorable sur le système immunitaire, ce qui pourrait prédisposer les personnes concernées à d'autres problèmes de santé (Gingras et Gosselin 1997).

Au Québec, Pampalon et Légaré (1997) ont fait une analyse des données de l'Enquête sociale et de santé 1992-1993 sous l'angle de la détresse psychologique en rapport avec les municipalités productrices de porcs au Québec. Ils ont voulu vérifier si le fait de vivre dans des municipalités productrices de porcs pouvait être associé à une détresse psychologique des résidants. On note une augmentation substantielle de la détresse psychologique élevée (de l'ordre de 65 %) dans les municipalités où l'on produit plus de 20 000 porcs/an, uniquement à la période printemps/été par rapport à la période automne/hiver. C'est la seule variation significative notée dans toute l'étude et pour tout le Québec (Gingras et Gosselin 1997). Ce type d'étude ne permet pas d'établir de relation de cause à effet entre l'activité porcine et la détresse psychologique, mais les auteurs notent une association qui pourrait être explorée plus en profondeur.

Par ailleurs, depuis une dizaine d'années, la mise en place au Québec d'installations d'élevage de grande dimension a favorisé l'émergence de conflits sociaux au sein de petites communautés rurales. Dans un avis de santé publique concernant un projet d'implantation d'une porcherie à la municipalité Saint-Côme-Linière, Gingras (1998) mentionne que des études ont démontré que ces types de conflits ont en soi des retombées néfastes souvent plus importantes que les nuisances mêmes qui en sont à l'origine.

CONFLIT DE COHABITATION

Aubin et Forget (2001), dans une recherche sur la cohabitation en milieu rural où sont prévues des porcheries, considèrent que certains facteurs sont susceptibles de déclencher un conflit de cohabitation. Dans la région à l'étude, il semble bien que ces facteurs ont été rencontrés : nuisances appréhendées (odeurs, proximité de résidences), risques environnementaux appréhendés (eau de surface, eau souterraine, terres inondables), risques potentiels pour la santé humaine (détérioration de la qualité de l'eau de consommation), impacts des projets sur les biens publics et privés (perte de forêts, perte de la ferme familiale, difficulté d'acquisition des terres) et impacts des projets sur les autres usages du territoire (perte du potentiel de mise en valeur récréotouristique des rivières).

Les premières informations ayant circulé dans cette région ont vite fait de faire craindre à la population la venue d'un complexe de porcheries dans la MRC Le Haut-Saint-Laurent, jusqu'ici pratiquement exempte d'élevage porcin. La perspective de faire disparaître le mode d'agriculture familiale propre à la région, de voir la qualité de l'eau potable et récréative se détériorer, de perdre des terres boisées au profit de champs de maïs, de voir une inflation du prix des terres rendant inaccessible leur acquisition par les petits producteurs, a maintes fois été exprimée par les citoyens, agriculteurs ou intervenants locaux.

Les mêmes auteurs identifient d'autres types de facteurs liés au processus de préimplantation qui ont contribué vivement à l'émergence de conflits de cohabitation dans les communautés, en l'occurrence l'association d'un intégrateur aux projets et le manque de transparence.

Dès les premières annonces de projets de porcheries dans les municipalités ciblées, ceux-ci ont soulevé beaucoup d'opposition. Rapidement, il y a eu mobilisation de la population conduisant à la création d'une coalition de citoyens (Coalition). Ce fait n'est pas étonnant à l'association des producteurs locaux à un intégrateur identifié publiquement à des porcheries d'envergure déjà établies dans d'autres bassins versants connaissant une problématique de contamination importante de l'eau. À ce sujet, Aubin et Forget (2001) soulignent que la perception des principaux acteurs dans les municipalités étudiées en regard des grandes entreprises et des coopératives était plutôt négative puisque celles-ci étaient considérées comme des compagnies qui exploitent des ressources des régions sans y investir en retour et sont peu à l'écoute des élus municipaux et des citoyens. De l'avis des auteurs, les producteurs porcins, dont la propriété entière du projet leur appartient, sont généralement mieux acceptés dans leur communauté.

La population s'est dite peu informée et peu entendue par les instances gouvernementales et parfois municipales. La colère et un sentiment d'incompréhension étaient palpables dès les premières rencontres auxquelles les intervenants de santé publique ont été conviés à l'automne 2001 et à l'hiver suivant. L'absence de participation de certains ministères à ces réunions publiques, au début du processus, a été interprétée comme un manque de transparence et d'écoute et une impossibilité d'avoir un vrai dialogue. Cette situation ne semble pas unique à la région à l'étude. En effet, Aubin et Forget (2001) ont constaté que l'information qui est disponible entourant l'implantation d'un nouveau projet de porcheries est perçue comme étant insuffisante. La population a généralement de la difficulté à comprendre les informations diffusées sur les projets (complexité et non-vulgarisation de l'information).

Un état de méfiance s'est aussi installé dans les communautés, méfiance envers des exigences réglementaires (distances séparatrices) qui ne sont pas perçues comme une garantie de protection en regard du bien-être et de la santé publique.

De nombreuses démarches ont été entreprises par les citoyens et notamment la Coalition, Elgin, Huntingdon et même la MRC Le Haut-Saint-Laurent pour contrecarrer ou encadrer les projets d'implantation de porcheries (moratoire sur l'établissement de porcheries sur lisier, RCI sur les installations d'élevage de porcs, etc.), sans réel succès jusqu'à ce jour. Les démarches ont été à plusieurs reprises passablement médiatisées et la situation est maintenant bien connue des milieux politiques régional et provincial.

ÉMERGENCE DES CONFLITS SOCIAUX

Il est indéniable que ces projets ont amené une source de tension palpable au sein de ces communautés : conflits entre les producteurs et les citoyens voisins et la Coalition, conflits entre les enfants des producteurs et les autres enfants. Un phénomène d'isolement a pu ainsi être créé pour au moins un promoteur et sa famille. Ce même phénomène d'isolement est ressenti par certains citoyens, entre autres ceux de Saint-Anicet résidant aux limites du site de Godmanchester. Des menaces nous ont été rapportées, celles-ci proférées autant envers des producteurs, des citoyens ou des représentants municipaux. Certains ont mentionné la dégradation du tissu social au sein de ces communautés et des clivages entre groupes d'individus pro et anti-porcheries. L'important stress ainsi généré a amené plusieurs personnes à demander de l'aide au CLSC Huntingdon. Celui-ci a donc proposé des séances de verbalisation pour lesquelles une dizaine de personnes (francophones et anglophones) se sont inscrites.

PRÉOCCUPATIONS APPRÉHENDÉES

L'inacceptabilité sociale s'exprime aussi par les appréhensions ou préoccupations des citoyens, non-agriculteurs ou agriculteurs, nouveaux résidents ou résidents de longue date. Ces préoccupations ont été exprimées lors de l'enquête réalisée par la DSPM auprès des citoyens résidant au pourtour des futures activités porcines.

Près de 2 résidants sur 3 (63 %) sont préoccupés par l'établissement de porcheries, particulièrement en regard de la détérioration de la qualité de l'air (50 %), de l'eau de consommation (47 %) et quant à une dépréciation de leur propriété (13 %). La proportion de citoyens ayant des craintes est de 50 % à Elgin, 60 % à Godmanchester et 75 % à Ormstown. Il faut toutefois être prudent dans l'interprétation des données prises localement, compte tenu du petit nombre de répondants, en particulier à Ormstown (4 répondants). Le portrait régional des préoccupations est sans doute plus représentatif. Le tableau suivant résume l'essentiel des préoccupations des 32 répondants sur une base régionale.

Tableau XI Préoccupations ou appréhensions des citoyens quant à l'implantation des porcheries dans les municipalités à l'étude

PRÉOCCUPATIONS	NOMBRE DE RÉPONDANTS (nombre = 32)	%
Qualité de l'air	16	50
Qualité de l'eau	15	47
Déévaluation des maisons	4	13
Craintes générales pour la santé des enfants	2	6
Déboisement des terres	2	6
Type d'agriculture	2	6
Disponibilité de l'eau (utilisation de grandes quantités)	2	6
Manque de support de la part de la municipalité	2	6
Produits pharmaceutiques dans l'eau	1	3
Non-respect des règlements	1	3
Manque de transparence, difficulté à obtenir l'information	1	3
Augmentation du prix des terres	1	3
Qualité de vie des animaux	1	3
Augmentation du transport routier	1	3
Effets des odeurs sur une production végétale biologique	1	3
Changements dans le style de vie	1	3
Nombre total de répondants ayant au moins une préoccupation face aux projets	20	63
Aucune inquiétude face aux projets	12	38

Un certain niveau de détresse psychologique était perceptible chez certains répondants. Cet état semblait aggravé par le sentiment de manque de support de la part de la municipalité ou encore par le manque d'information et de transparence des intervenants dans le dossier.

5.3 ESTIMATION DES IMPACTS SUR LA SANTÉ PUBLIQUE

Dans ce cas-ci, il est plus approprié de parler d'impact réel que de risques puisque plusieurs indices montrent clairement que des impacts se manifestent déjà chez plusieurs individus et dans la communauté. Les impacts psychosociaux pourraient aussi survenir suite à la mise en opération des porcheries.

Les impacts sociaux sur la communauté prise dans son ensemble sont réels et immédiats. Étonnamment, l'impact peut être parfois positif, en ce sens que la situation appréhendée a pu faire en sorte de resserrer les liens entre les citoyens mobilisés contre les projets. Malheureusement, l'impact est aussi négatif, plusieurs nous ayant rapporté la dégradation du tissu social au fil de la progression du débat, qui perdure maintenant depuis plus d'un an. La cohabitation entre les producteurs et certains citoyens, agriculteurs ou non, est rendue difficile. L'aplanissement du conflit social semble difficile à atteindre dans le contexte actuel.

Nous l'avons vu précédemment, les impacts psychosociaux sont bien tangibles actuellement chez certains individus de ces trois communautés. L'effet s'est fait ressentir rapidement suite à l'annonce de l'implantation des porcheries. L'état de stress et d'anxiété engendré par cette situation peut être variable d'un individu à l'autre dépendant de son degré d'implication dans le débat en cours ou de sa proximité au lieu d'activités des prochaines porcheries. Cet état peut être vécu autant par les citoyens, les intervenants municipaux ou même les producteurs, ainsi que par les familles. Devant cette situation, on ne parle plus d'un risque d'atteinte à la qualité de vie mais bien d'un impact réel sur la santé et la qualité de vie. Il est bien établi qu'un stress important et persistant comme celui associé à cette situation peut affecter la santé mentale et la santé physique.

Un sentiment d'impuissance face à une situation hors de leur contrôle a aussi été ressenti par les individus. Pour certains d'entre eux, cela peut entraîner un état de détresse psychologique à des niveaux plus ou moins élevés. Encore une fois, on ne parle pas d'appréhension d'un risque d'impact à la santé d'individus, mais bien d'un impact réel et actuel sur la santé et la qualité de vie de certains individus associé à la venue d'installations porcines dans cette région; les demandes d'assistance et de support psychosocial adressées au CLSC Huntingdon en font foi.

D'autre part, il est à craindre que certains individus, compte tenu de leur proximité aux installations de production porcine ou aux terres d'épandage soient à risque de subir une détérioration de leur qualité de vie et de leur santé, notamment imputable à la problématique des odeurs. Le niveau d'atteinte et l'ampleur de cette atteinte dans la communauté restent incertains, compte tenu entre autres du degré de tolérance variable d'une personne à l'autre.

CONCLUSION

Les études déjà réalisées dans les municipalités ayant vécu difficilement l'implantation de porcheries montrent que l'émergence de conflits sociaux pourrait être associée à des facteurs liés aux processus d'implantation des projets tels que la perception d'un manque

d'information et de transparence, de même que l'association d'un intégrateur aux projets. D'autres facteurs, inhérents à l'annonce de tout projet d'élevage porcin de masse, ont aussi contribué au déclenchement des conflits de cohabitation, soit l'appréhension de nuisances et de risques environnementaux, de risques potentiels pour la santé humaine et des impacts socioéconomiques potentiels. Selon notre enquête, 50 % des résidants vivant au pourtour des sites porcins projetés craignent une détérioration de la qualité de l'air et 47 %, une détérioration de la qualité de l'eau. L'aplanissement du conflit social semble difficile à atteindre dans le contexte actuel.

L'inacceptabilité sociale des projets a entraîné des impacts psychosociaux réels et perceptibles sur la communauté et les individus (citoyens, producteurs, intervenants municipaux). Un sentiment d'impuissance peut être ressenti par les individus face à une situation hors de leur contrôle, entraînant un état de détresse psychologique à des niveaux plus ou moins élevés. Les demandes d'assistance et de support psychosocial adressées au CLSC Huntingdon le confirment. Cet état de détresse psychologique pourrait aussi se reproduire, se maintenir ou s'accroître pour certains individus, lors de la mise en opération des porcheries, particulièrement pour ceux demeurant à proximité des installations de production ou des terres d'épandage, qui sont plus à risque de voir leur qualité de vie affectée.

5.4 RECOMMANDATIONS

Dans leur recherche sur la cohabitation en milieu rural, Aubin et Forget (2001) concluent qu'à la base d'une cohabitation harmonieuse se retrouvent inévitablement la responsabilisation et l'implication des acteurs dans un climat de coopération. Ils ajoutent que l'implantation de projets pour lesquels l'opposition reste forte a généralement pour effet d'hypothéquer grandement le climat social d'une localité ou d'une région. Aussi, il est recommandé :

- ◇ Que les acteurs municipaux, particulièrement la MRC Le Haut-Saint-Laurent, déploient une stratégie afin de mettre en place un climat de confiance entre les différents acteurs, basée sur les principes de la transparence et de l'information. Par exemple, cette stratégie devrait prévoir la mise sur pied d'un comité de vigilance sous l'égide de la MRC Le Haut-Saint-Laurent, regroupant entre autres des représentants des citoyens directement visés, des producteurs porcins impliqués, du Comité consultatif agricole, des intervenants de la santé publique (DSPM et CLSC Huntingdon), des intervenants du MENV et du MAPAQ. Le comité de vigilance permettrait l'échange d'information et la recherche de solutions aux problèmes et appréhensions soulevés, afin d'aplanir les conflits sociaux. L'établissement d'un tel climat de confiance pourrait permettre de diminuer le niveau d'émotivité des intervenants dans le dossier.
- ◇ Que le CLSC Huntingdon maintienne son support psychosocial à ces communautés et accentue la promotion de ses services à celles-ci.

- ◇ La mise en place d'un réseau de surveillance « sentinelle », en collaboration avec le CLSC Huntingdon, pourrait permettre de documenter les cas de détresse psychologique et l'évolution du climat social.

6. CONCLUSIONS

L'évaluation de ces projets a nécessité une somme de travail beaucoup plus importante que celle habituellement consacrée à l'étude de tels projets, d'abord de la part du MENV, mais surtout de la part de la DSPM, puisqu'il est exceptionnel que ces projets fassent l'objet d'une évaluation directe de leurs impacts potentiels par les intervenants de santé publique. Pourtant, ces projets respectent à priori les normes ou vont même au-delà de certaines d'entre elles en raison des engagements que les producteurs ont bien voulu prendre (norme phosphore phase II, type et distances d'épandage). De plus, ces projets s'implantent dans une MRC où les municipalités ne sont pas en surplus de fumier et en pratique exemptes de porcheries, quoique pourvue d'autres types d'élevage, surtout bovin. D'autres projets et surtout d'autres porcheries déjà en place dans d'autres MRC mériteraient sans doute autant d'attention.

Pourtant, la population et les élus locaux ont insisté pour qu'une évaluation de ces projets soit réalisée et ce, pour diverses raisons. L'absence de porcheries dans ce territoire, la nature familiale de l'agriculture qui y est pratiquée, les problèmes appréhendés par la venue des porcheries en fonction des observations faites dans d'autres régions et enfin, les caractéristiques particulières de leur territoire (dépendance envers l'eau souterraine et la problématique des inondations récurrentes) ont motivé leur requête. L'ensemble de ces facteurs, ainsi que les conflits sociaux importants suscités par la venue de ces projets, justifiaient que l'on y accorde une attention particulière.

En dépit de la recherche réalisée pour l'étude de ces projets, des informations considérées essentielles à l'évaluation de risque n'étaient pas disponibles. Tel que déjà mentionné, la difficulté de prédire l'apport spécifique des trois porcheries parmi les sources de contamination affectant les cours d'eau, la non-disponibilité d'informations spécifiques sur la vulnérabilité de la nappe d'eau souterraine et les connaissances scientifiques limitées sur certains sujets, sont tous des facteurs d'incertitude à prendre en considération. Néanmoins, l'évaluation réalisée par la DSPM fait ressortir, pour chacune des thématiques, soit la contamination de l'eau de surface, de l'eau souterraine, de l'air et les aspects psychosociaux, des problèmes potentiels ou réels qui méritent une attention particulière et pour lesquels des recommandations visant la protection de la santé publique sont proposées. Les conclusions pour chacune de ces thématiques ont été rapportées à la fin de chaque chapitre.

En bref, on a pu documenter la survenue d'impacts psychosociaux dans la communauté avant même que les porcheries n'aient été implantées. Il est donc important que les recommandations touchant cet aspect soient appliquées le plus tôt possible.

Des impacts sur la santé découlant des odeurs sont plus probables pour quelques habitants situés près des bâtiments d'élevage. Cependant, ils seront passagers pour la majorité des résidents puisqu'ils sont surtout associés aux épandages, lesquels sont occasionnels et se feront par rampe basse dans deux cas sur trois.

Quant aux autres problématiques, les risques sont plus incertains. Cependant, ceux portant sur l'eau souterraine méritent une attention particulière. En effet, des études ont permis

d'identifier les principaux facteurs intervenant dans la contamination de l'eau souterraine. Leur interaction est complexe et il n'existe pas de façon simple de déterminer le risque de contamination de l'eau souterraine dans le cas présent, sans devoir faire des études supplémentaires. Ainsi, l'application d'un critère unique de distance séparatrice pourrait ne pas être adéquate dans certaines conditions. Si certaines caractéristiques propres aux présents projets sont protectrices à l'égard du risque de contamination de l'eau souterraine (par exemple, restriction d'épandage à 300 m des résidences du voisinage dans le cas du projet d'Ormstown), d'autres caractéristiques propres à la zone impliquée ne le sont pas (par exemple, la vulnérabilité des sols en certains lieux, la distance de certains puits et autres caractéristiques des puits). Notre analyse a permis d'identifier les puits plus à risque de contamination sur la base des facteurs identifiés dans la littérature. Toutefois, d'autres vérifications et une surveillance périodique devraient être effectuées afin de déterminer plus précisément la vulnérabilité de ces puits. Il ne faut pas oublier qu'une fois la contamination de l'eau souterraine survenue, les actions réparatrices peuvent être difficiles et peu efficaces à court et moyen termes, en plus d'être onéreuses et aux frais des citoyens affectés. La dépendance envers l'eau souterraine est aussi à considérer.

Enfin, concernant l'eau de surface, il serait opportun de vérifier la conformité de l'usine de filtration d'Huntingdon aux récentes normes du RQEP et ainsi de s'assurer que l'enlèvement des micro-organismes soit suffisant lors des périodes critiques de dégels et de crues.

7. RECOMMANDATIONS

Les recommandations spécifiques à chacune des thématiques présentées dans ce rapport peuvent être regroupées selon la nature des actions proposées. Nous en identifions 5 types : 1° recommandations prudentes en raison des risques appréhendés, même si la certitude de ces risques n'est pas démontrée (exemple: mesures visant à éviter l'épandage dans les zones à risque d'inondations ou en bordure immédiate des cours d'eau); 2° recommandations de mesures non encore exigées par la réglementation, même si elles sont généralement démontrées efficaces à réduire les impacts sur la santé (exemple: mesures visant la réduction des odeurs); 3° étude plus approfondie de certains aspects (exemple: étude des puits jugés plus à risque de contamination en raison des distances minimales ou autres critères; vérification de la conformité aux normes de l'usine de filtration d'Huntingdon); 4° mise sur pied d'une surveillance environnementale afin de détecter de façon précoce des impacts potentiels sur l'environnement et la santé publique ou afin d'évaluer l'efficacité de nouvelles mesures (exemple : mesure de suivi de la qualité de l'eau des puits à proximité des terres d'épandage et de la qualité de l'eau de surface en certains moments et lieux particuliers); 5° mesures visant à améliorer la communication et la résolution des conflits sociaux (exemple: mise sur pied d'un comité de vigilance au niveau de la MRC Le Haut-Saint-Laurent).

Nous avons ci-après regroupé les recommandations selon l'organisation visée, afin de faciliter leur mise en opération.

7.1 RECOMMANDATIONS SPÉCIFIQUES À CHAQUE ORGANISME

CELLES VISANT LES PRODUCTEURS

- ◇ Des ententes devraient être obtenues entre les producteurs et les municipalités pour assurer une mise à niveau des trois projets afin d'assurer l'uniformité des pratiques d'épandage garantissant à la population et à l'environnement un même niveau de protection, à savoir l'engagement des producteurs à ne pas épandre dans la zone inondable. Ce type d'entente devrait par ailleurs s'appliquer à tout type d'élevage d'animaux.
- ◇ S'assurer, lors de l'épandage, que l'on tiendra compte des zones réellement inondables selon la mise à jour de la cartographie qui pourrait être réalisée par la MRC Le Haut-Saint-Laurent.
- ◇ Afin de localiser les puits vulnérables à une contamination, les producteurs devraient présenter aux municipalités une mise à jour de la localisation de leurs terres d'épandage.
- ◇ Une identification, par des repères visuels appropriés, des puits estimés être à moins de 30 m des terres en culture qui recevront le lisier devrait être réalisée conjointement par

les municipalités, les producteurs et les citoyens et des mesures particulières devraient être prises afin d'assurer la protection de ces puits.

- ◇ À la lumière de l'évaluation des risques à la santé associés aux odeurs, la DSPM encourage l'implantation de toutes mesures susceptibles de réduire les émissions atmosphériques provenant des activités de production porcine, particulièrement celles visant le contrôle à la source des émissions venant des bâtiments. Plusieurs mesures ont été démontrées efficaces et sont d'ailleurs encouragées par la FPPQ. À titre d'exemples, mentionnons les mesures suivantes : la mise en place et le maintien des brise-vent naturels par le biais d'un aménagement extérieur adéquat; l'utilisation d'une toiture flottante naturelle pour couvrir la fosse (paille); l'introduction du lisier par le fond de la fosse; l'utilisation de technologies d'épandage et de pratiques moins génératrices d'odeurs tels la rampe basse; la communication aux voisins des dates d'épandage prévues; et le respect des périodes de vacances reconnues.
- ◇ Les distances minimales de séparation proposées par le CSE demeurent selon nous justifiées. De plus, une protection particulière devrait être accordée aux résidences sises au milieu de terres où aura lieu l'épandage.

CELLES VISANT LA MRC LE HAUT-SAINT-LAURENT

- ◇ Mettre à jour la cartographie des zones inondables pour la zone à l'étude.
- ◇ Que les acteurs municipaux, particulièrement la MRC Le Haut-Saint-Laurent, déploient une stratégie afin de mettre en place un climat de confiance entre les différents acteurs, basée sur les principes de la transparence et de l'information. Par exemple, cette stratégie devrait prévoir la mise sur pied d'un comité de vigilance sous l'égide de la MRC Le Haut-Saint-Laurent, regroupant entre autres des représentants des citoyens directement visés, des producteurs porcins impliqués, du Comité consultatif agricole, des intervenants de la santé publique (DSPM et CLSC Huntingdon), des intervenants du MENV et du MAPAQ. Le comité de vigilance permettrait l'échange d'information et la recherche de solutions aux problèmes et appréhensions soulevées, afin d'aplanir les conflits sociaux. L'établissement d'un climat de confiance pourrait diminuer le niveau d'émotivité des intervenants dans le dossier.

CELLES VISANT LES MUNICIPALITÉS

- ◇ Des ententes devraient être obtenues entre les producteurs et les municipalités pour assurer une mise à niveau des trois projets afin d'assurer l'uniformité des pratiques d'épandage garantissant à la population et à l'environnement un même niveau de protection, à savoir l'engagement des producteurs à ne pas épandre dans la zone inondable. Ce type d'entente devrait par ailleurs s'appliquer à tout type d'élevage d'animaux.

- ◇ Une identification, par des repères visuels appropriés, des puits estimés être à moins de 30 m des terres en culture qui recevront le lisier devrait être réalisée conjointement par les municipalités, les producteurs et les citoyens et des mesures particulières devraient être prises afin d'assurer leur protection.
- ◇ Compte tenu de l'incertitude entourant la question de la vulnérabilité de l'aquifère, nous recommandons qu'un suivi environnemental (microbiologique, nitrates) soit mis en place dans les puits estimés les plus à risque (les puits des trois producteurs devraient aussi faire l'objet d'une surveillance, étant évidemment plus à risque de contamination) et qu'un examen plus approfondi de leurs caractéristiques soit fait par les municipalités et supporté par le MENV. Le programme d'échantillonnage de l'eau de puits individuels du MENV devrait être offert à la population. Au besoin, les municipalités pourraient supporter financièrement les propriétaires. Cette surveillance devrait être régulière et ce faire aux périodes critiques (printemps, automne).
- ◇ De façon générale, les municipalités devraient aussi sensibiliser tous les propriétaires de puits quant à leur responsabilité de s'assurer périodiquement de la bonne qualité de l'eau de leur puits.
- ◇ Compte tenu des risques récurrents de contamination des puits situés dans une zone inondable, les municipalités devraient faire connaître aux propriétaires de ces puits les mesures de décontamination appropriées. L'aménagement de puits en zone inondable comporte par ailleurs des risques, qu'il y ait ou non présence d'élevage. Aussi, les normes prévues au RCES devraient être appliquées rigoureusement.
- ◇ Il est prudent de limiter l'épandage en bordure des cours d'eau. À cet effet, il nous semble que la norme récente d'une bande de protection de 3 m n'est pas suffisamment protectrice (l'ancien RRPOA interdisait l'épandage à 30 m du lit d'une rivière et à 5 m du lit d'un cours d'eau non verbalisé ou d'un fossé verbalisé). Une bande de protection élargie nous apparaîtrait plus adéquate, telle que l'ont recommandée divers intervenants suivant la mise sur pied de cette récente modification réglementaire. Une municipalité peut par règlement municipal définir une bande riveraine de protection appropriée.
- ◇ Compte tenu des risques récurrents de contamination des puits situés dans la zone inondable, les municipalités devraient faire connaître aux propriétaires de ces puits les mesures de décontamination appropriées. L'aménagement de puits en zone inondable comporte par ailleurs des risques, qu'il y ait ou non présence d'élevage. Aussi, les normes prévues au RCES devraient être appliquées rigoureusement.

CELLES VISANT LA VILLE D'HUNTINGDON

- ◇ Il est recommandé à la ville d'Huntingdon de faire vérifier, par une firme spécialisée d'ingénieurs, la conformité de son usine d'eau potable à l'ensemble des normes du RQEP et de s'assurer de la mise en place des correctifs nécessaires, le cas échéant. On devrait idéalement vérifier le degré d'enlèvement des parasites. La prise d'échantillons à

l'eau brute lors des périodes critiques pourrait apporter une information utile à la gestion de la production d'eau potable lors de ces situations. L'origine du nombre élevé de bactéries (BHAA, atypiques) dans le réseau de distribution à l'été 2001 et 2002 devrait être déterminée et les mesures de correction prises en conséquence.

CELLES VISANT LE MENV

- ◇ Le monitoring de la qualité de l'eau des rivières Trout et Châteauguay fait par le MENV devrait permettre d'estimer les impacts sur ces rivières des activités agricoles en général et porcines en particulier. Mentionnons que le monitoring de l'eau de surface devrait permettre de détecter plus rapidement les impacts éventuels des activités agricoles que celui de l'eau souterraine.
- ◇ Les sources actuelles de contamination des rivières Trout et Châteauguay devraient être mieux identifiées. Le comité de bassin de la rivière Châteauguay pourrait contribuer à en dresser le portrait et à mettre en place un plan d'action visant leur réduction.

CELLES VISANT LE MENV ET LES MUNICIPALITÉS

- ◇ Compte tenu de l'incertitude entourant la question de la vulnérabilité de l'aquifère, nous recommandons qu'un suivi environnemental (microbiologique, nitrates) soit mis en place dans les puits estimés les plus à risque (les puits des trois producteurs devraient aussi faire l'objet d'une surveillance, étant évidemment plus à risque de contamination) et qu'un examen plus approfondi de leurs caractéristiques soit fait par les municipalités et supporté par le MENV. Le programme d'échantillonnage de l'eau de puits individuels du MENV devrait être offert à la population. Au besoin, les municipalités pourraient supporter financièrement les propriétaires. Cette surveillance devrait être régulière et ce faire aux périodes critiques (printemps, automne).

CELLES VISANT LE MAPAQ ET LA FPPQ

- ◇ Que la FPPQ et le MAPAQ soutiennent les producteurs et encadrent la mise en place des mesures visant à réduire les risques de nuisance et d'atteinte à la qualité de vie, en regard notamment des odeurs et ce, en agissant particulièrement sur les mesures touchant les bâtiments. L'établissement d'un projet pilote d'*Épandage sympathique* devrait être encouragé et supporté par la FPPQ dans ces communautés.
- ◇ La recommandation proposée par le CSE en 1997 concernant le respect en tout temps de distances minimales de séparation demeure selon nous justifiée. De plus, une protection particulière devrait être accordée aux résidences sises au milieu de terres où aura lieu l'épandage.
- ◇ La FPPQ devrait encourager et soutenir les producteurs à participer à la démarche conjointe d'identification des puits estimés être à moins de 30 m des terres d'épandage et susciter la mise en place de mesures de protection adéquates.

CELLES VISANT LE RÉSEAU DE SANTÉ PUBLIQUE

- ◇ Que le CLSC Huntingdon maintienne son support psychosocial à ces communautés et accentue la promotion de ses services à celles-ci.
- ◇ Que la DSPM mette en place un réseau de surveillance « sentinelle », en collaboration avec le CLSC Huntingdon, pouvant permettre de documenter les cas de détresse psychologique et l'évolution du climat social.
- ◇ Que la DSPM analyse les données d'échantillonnage de l'eau des puits et émette les recommandations aux propriétaires lors de situations hors norme.

CELLES VISANT LA POPULATION

- ◇ Compte tenu des risques récurrents de contamination des puits situés dans la zone inondable, les propriétaires de ces puits devraient suivre les mesures de décontamination recommandées.
- ◇ Tout propriétaire de puits devrait périodiquement procéder à la vérification de la qualité de l'eau de son puits.
- ◇ Les propriétaires devraient transmettre les données d'échantillonnage d'eau de leur puits à la municipalité et à la DSPM pour permettre la réalisation d'un portrait de la surveillance de la qualité de l'eau sur le territoire et pour s'assurer de recevoir les recommandations de santé publique nécessaires lors d'une situation hors norme.
- ◇ Une identification, par des repères visuels appropriés, des puits estimés être à moins de 30 m des terres en culture qui recevront le lisier devrait être réalisée conjointement avec les municipalités, les producteurs et les citoyens et des mesures particulières devraient être prises afin d'assurer leur protection.

7.2 RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES

Les difficultés rencontrées dans le cadre de ce travail nous ont amenés à émettre des recommandations plus générales, qui vont au-delà de la responsabilité de la MRC Le Haut-Saint-Laurent. Elles pourraient être soumises à la commission du BAPE portant sur la production porcine.

ACCÈS À L'INFORMATION

Il est étonnant de constater dans cette situation-ci, où des municipalités ont adressé des demandes écrites à la DSPM afin qu'elle puisse évaluer les impacts potentiels sur la santé associés à des projets de porcheries, qu'il n'existe aucune mesure, en vertu des règlements et ententes existants, permettant l'accès à l'information détenue par des organismes publics et nécessaires à la réalisation du mandat légal de la DSPM. Les démarches légales réalisées par

la Coalition et les municipalités, de même que les échanges entre le MENV et la DSPM ont finalement permis d'obtenir les informations pertinentes.

Il nous semble important que des mécanismes plus souples de transmission de l'information entre les organismes publics, en l'occurrence le MENV, le MAPAQ, les municipalités et la DSPM, soient identifiés ou qu'une révision de la réglementation actuelle soit faite, afin de permettre à la DSPM de réaliser plus efficacement son mandat dans de telles circonstances. Le protocole d'entente entre le MSSS et le MENV pourrait être bonifié en ce sens.

PROCÉDURE D'ÉVALUATION DES PROJETS

Concernant la procédure d'évaluation des projets de production porcine ou d'autre type d'élevage, nous sommes conscients qu'il est difficile d'établir un juste compromis entre d'une part, des procédures qui garantissent une protection adéquate de l'environnement et la santé publique et d'autre part, des procédures dont les délais et les coûts sont acceptables pour les producteurs et la société dans son ensemble. Le processus d'autorisation des projets n'exige pas de considérer la perméabilité des sols et la vulnérabilité de l'eau souterraine ainsi que la présence de zones inondables par rapport aux terres d'épandage, tous des facteurs qui peuvent affecter la migration des contaminants vers l'eau souterraine ou de surface. En comparaison, des recommandations ont été faites au gouvernement de l'Ontario pour qu'il exige des promoteurs de projets industriels de production animale qu'une caractérisation de la vulnérabilité des sols et de l'eau souterraine soit spécifiquement réalisée dans la zone visée pour juger de leur acceptabilité.

Nous suggérons qu'une autre voie puisse être explorée, laquelle consisterait en une procédure intermédiaire entre des audiences publiques et l'émission d'un certificat d'autorisation. Il pourrait s'agir d'un mécanisme qui permettrait, sous certaines conditions, qu'un projet ou un ensemble de projets fasse l'objet d'un examen plus poussé et qu'il soit soumis à l'étude par les divers intervenants locaux et les ministères concernés. Cet examen pourrait être piloté par une structure locale, telle qu'un comité de vigilance sous l'égide de la MRC. Le processus serait beaucoup plus ouvert que l'émission actuelle des certificats et permettrait de discuter des appréhensions avant qu'elles n'aient pris des proportions trop importantes. Quelle que soit la formule qui serait adoptée, il est important qu'il y ait davantage de communication et de transparence dans l'examen des projets afin d'accroître la crédibilité des évaluations. La présentation des projets devrait être faite systématiquement à l'ensemble des parties et de façon précoce après le dépôt d'une demande de soumission, ce dans un esprit de concertation.

DÉPISTAGE DES PUIITS À RISQUE

Afin d'améliorer la compréhension des impacts de ces projets localement, le développement opérationnel d'une méthode de caractérisation de la vulnérabilité des sols et de l'eau souterraine, telle que la méthode DRASTIC (Depth, Recharge, Aquifer, Soil, Topography, Impact, Conductivity) ou une méthode plus simple, répondrait à un grand besoin. Les études en cours dans les sept bassins versants en surplus de fumier ainsi que les autres études déjà publiées, pourraient servir de base à la mise au point d'une grille permettant de filtrer les

situations possiblement à risque et d'exiger une étude approfondie selon les résultats de ce dépistage.

POUVOIR DES MUNICIPALITÉS

La *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme* exige des MRC d'inclure dans leur schéma d'aménagement ou dans un RCI des distances séparatrices relatives à la gestion des odeurs en milieu agricole. Dans l'élaboration de ces distances séparatrices, les MRC devraient se prévaloir de la possibilité d'accroître le facteur d'usage afin de protéger l'ensemble des habitations des impacts associés aux odeurs, en y intégrant des ajustements selon les méthodes d'élevage, d'entreposage et d'épandage utilisées. Ceci constituerait une mesure incitative à l'intégration des meilleures pratiques agricoles actuellement recommandées.

Le REA permet aussi aux municipalités de déterminer par règlement des bandes de protection riveraine plus appropriées pour les épandages.

NORMES QUANT AUX DISTANCES D'ÉPANDAGE

Les distances d'épandage en vue de la protection de l'eau des puits, telles que prévues dans le RCES, devraient faire l'objet d'une réévaluation selon les résultats des études en cours. L'utilisation de distances séparatrices fixes pour tout type de situation devrait être progressivement remplacée par une analyse propre à chaque projet, dans la mesure où l'on dispose d'une bonne connaissance des facteurs en jeu.

RECHERCHE SUR LES EFFETS SUR LA SANTÉ

Une recherche devrait être réalisée dans les communautés avoisinantes des porcheries déjà implantées dans diverses régions du Québec, afin de documenter les effets respiratoires et autres potentiellement reliés aux odeurs.

ANNEXE A

8. BIBLIOGRAPHIE

- ADDIS, Paul B., et autres [s. d.]. *Generic Environmental Impact Statement on Animal Agriculture : A Summary of the Literature Related to the Effects of Animal Agriculture on Human Health (K)*, Minnesota, University of Minnesota, 22 p.
- ALLARD, Rollande, et autres (1995). *Profil de santé environnementale de la Montérégie*, Longueuil, Régie régionale de la santé et des services sociaux de la Montérégie, 101 p.
- AUBIN, Jean-François, et Mathieu FORGET (2001). *Sommaire exécutif : Cohabitation en milieu rural : bilan et perspectives*, Québec, Université Laval, 17 p.
- BLAIS, Sylvie (2002). « La problématique des cyanobactéries (algues bleu-vert) à la baie Missisquoi en 2001 », *Agrosol*, vol. 13, n° 2, décembre, p. 103-110.
- BRODEUR, Jules, Lise GOULET et Sylvie D'ALLAIRE (1999). *Revue de la littérature scientifique traitant des impacts de la production porcine sur la santé publique*, Montréal, Université de Montréal, 48 p.
- BRUCE-GREY-OWEN SOUND HEALTH UNIT (2000). *The investigative report of the Walkerton outbreak of waterborne gastroenteritis*, [s. l.], Bruce-Grey-Owen Sound Health Unit, [s. p.].
- BURTON, David L. (1999). “ The Role of Maure Application in Maintaning Air, Water & Soil Quality ”, *Advances in Pork Production*, vol. 10, p. 63-73.
- CANADIAN CENTRE FOR OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY 2002. *Registry of Toxic Effects of Chemical Substances*, [En ligne], [s. l.], Canadian Centre for Occupational Health and Safety, [s. p.],
[<http://www.ccohs.ca/products/databases/rtecs.html>] (2002).
- CENTRE INTERNATIONAL DE RECHERCHE SUR LE CANCER (1999). *Atrazine (Group 3) : Summary of Data Reported and Evaluation*, [En ligne], [s. l.], Centre International de Recherche sur le Cancer, vol. 73, [s. p.],
[<http://www-cie.iarc.fr/htdocs/monographs/vol73/73-03.html>] (2002).
- CENTRE INTERNATIONAL DE RECHERCHE SUR LE CANCER (1987). *Chlorophenoxy Herbicides : Group 2B*, [En ligne], [s. l.], Centre International de Recherche sur le Cancer, supplement 7, [s. p.],
[<http://www-cie.iarc.fr/htdocs/monographs/suppl7/chlorophenoxyherbicides.html>] (2002).

- CHEVALIER, Pierre, Régis PILOTE et Jean-Marc LECLERC (2001). *Risques à la santé publique découlant de la présence de cyanobactéries (algues bleues) et de microcystines dans trois bassins versants du sud-ouest québécois tributaires du fleuve Saint-Laurent*, Québec, Centre hospitalier de l'Université Laval et Institut national de santé publique du Québec, 151 p.
- COLE, Dana, Lori TODD and Steve WING (2000). “ Concentrated Swine Feeding Operations and Public Health : A Review of Occupational and Community Health Effects ”, *Environmental Health Perspectives*, vol. 108, n° 8, august, p. 685-699.
- COMITÉ DE SANTÉ ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC (2000a). *Les risques à la santé associés aux activités de production animale : Document de référence*, [s. l.], Comité de santé environnementale du Québec, 112 p.
- COMITÉ DE SANTÉ ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC (2000b). *Les risques à la santé associés aux activités de production animale : Rapport scientifique*, [s. l.], Comité de santé environnementale du Québec, 38 p.
- COMITÉ DIRECTEUR DE LA STRATÉGIE DE GESTION DE L'ENVIRONNEMENT POUR LE SECTEUR PORCIN (1998). *Stratégie de gestion de l'environnement pour le secteur porcin : Analyse de situation*, [En ligne], [s. l.], Agriculture et Agroalimentaire Canada, [http://res2.agr.ca/initiatives/manurenet/fr/hems/sit_anal_ch2.html] (5 novembre 2002).
- COMITÉ FÉDÉRAL-PROVINCIAL-TERRITORIAL SUR L'EAU POTABLE ET DU SECRÉTARIAT (1995). *La turbidité : Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada – Documentation à l'appui*, [En ligne], [s. l.], Santé Canada, 11 p., [http://www.hc-sc.gc.ca/ehp/dhm/catalogue/dpc_pubs/rqepdoc_appui/rqep.htm] (2002).
- COMITÉ FÉDÉRAL-PROVINCIAL-TERRITORIAL SUR L'EAU POTABLE ET DU SECRÉTARIAT (1992). *Le nitrate et le nitrite : Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada – Documentation à l'appui*, [En ligne], [s. l.], Santé Canada, 9 p., [http://www.hc-sc.gc.ca/ehp/dhm/catalogue/dpc_pubs/rqepdoc_appui/rqep.htm] (2002).
- COMITÉ FÉDÉRAL-PROVINCIAL-TERRITORIAL SUR L'EAU POTABLE ET DU SECRÉTARIAT (2002). *Résumé des recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada*, [En ligne], [s. l.], Santé Canada, 10 p., [http://www.hc-sc.gc.ca/ehp/dhm/catalogue/dpc_pubs/rqepdoc_appui/rqep.html] (2002).
- COOTE, D.R., et L.J. GREGORICH (2000). *La santé de l'eau : Vers une agriculture durable au Canada*, Ottawa, Agriculture et Agroalimentaire Canada, chapitre 6, 185 p.
- CORMIER, Y., et autres (2000). “ Farming practices and the respiratory health risks of swine confinement buildings ”, *European Respiratory Journal*, vol. 15, p. 560-565.

- CORMIER, Y., et autres (1991). “ Respiratory health of workers exposed to swine confinement buildings only or to both swine confinement buildings and dairy barns ”, *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, vol. 17, n° 4, august, p. 269-275.
- CÔTÉ, Caroline, et autres [s. d.]. *Utilisation raisonnée du lisier de porcs dans la culture de légumes en terre minérale : Rapport annuel 1998-1999*, Joliette, Fédération de l’Union des producteurs agricoles de Lanaudière, 65 p.
- DONHAM, Kelly J., et autres (1995). “ Respiratory Dysfunction in Swine Production Facility Workers : Dose-Response Relationships of Environmental Exposures and Pulmonary Function ”, *American Journal of Industrial Medicine*, vol. 27, p. 405-418.
- DROBENIUC, Jan, et autres (2001). “ Hepatitis E Virus Antibody Prevalence Among Persons Who Work with swine ”, *The Journal of Infectious Diseases*, vol. 184, n° 12, december, p. 1594-1597.
- EARTH TECH, INC (2001). *Final Technical Work Paper For Human Health Issues : Animal Agriculture GEIS*, Minneapolis, Earth Tech, Inc., 48 p.
- ENVIRONNEMENT CANADA (2002). *L'eau souterraine - en mouvement perpétuel*, [En ligne], [s. l.], Environnement Canada, [http://www.ec.gc.ca/water/fr/nature/grdwtr/f_move.htm] (11 octobre 2002).
- Environnement et faune : La vision scientifique des années 1996-2001 : programme et résumés*, Hôtel Holiday Inn à Sainte-Foy, 7 novembre 1996, Québec, Ministère de l’Environnement et de la Faune, 1996, [s. p.].
- FÉDÉRATION DES PRODUCTEURS DE PORCS DU QUÉBEC (2002a). Fiche technique : *Écrans boisés*, [Longueuil, la Fédération], n° 6.
- FÉDÉRATION DES PRODUCTEURS DE PORCS DU QUÉBEC (2002b). Fiche technique : *Rampes d’épandage*, [Longueuil, la Fédération], n° 5.
- FÉDÉRATION DES PRODUCTEURS DE PORCS DU QUÉBEC (2002c). Fiche technique : *Les toitures sur les fosses à lisier : Réduction des odeurs et des volumes*, [Longueuil, la Fédération], n° 4.
- FORD, Timothy Edgcume (1999). “ Microbiological Safety of Drinking Water : United States and Global Perspectives ”, *Environmental Health Perspectives*, vol. 197, supplement 1, february, p. 191-217.
- GINGRAS, Benoît (1998). *Avis de santé publique concernant un projet d'implantation d'une porcherie à Saint-Côme-Linière (MRC Beauce-Sartigan)*, [s. l.], Régie régionale de la santé et des services sociaux de Chaudière-Appalaches, 22 p.

- GINGRAS, Benoît (2001). *Avis de santé publique portant sur les risques à la santé associés aux activités de production animale en Chaudière-Appalaches*, [s. l.], Régie régionale de la santé et des services sociaux de Chaudière-Appalaches, 23 p.
- GINGRAS, Benoît (1996). « Les odeurs reliées aux activités agricoles », *Bulletin d'information en santé environnementale*, vol. 7, n° 5, septembre/octobre, p. 1-5.
- GINGRAS, Benoît, et autres (2000). « Les risques à la santé associés aux activités de production animale », *Bulletin d'information en santé environnementale*, vol. 11, n° 5, septembre/octobre, p. 1-4.
- GINGRAS, Benoît, et Pierre GOSSELIN (1997). *Avis concernant la Proposition de principes généraux relatifs à la gestion des odeurs, du bruit et des poussières en milieu agricole, dans le cadre de la Loi modifiant la Loi sur la protection du territoire agricole et d'autres dispositions législatives afin de favoriser la protection des activités agricoles*, [s. l.], Comité de santé environnementale du Québec, 12 p.
- GIROUX, Isabelle (1999). *Contamination de l'eau par les pesticides dans les régions de culture de maïs et de soya au Québec : Campagnes d'échantillonnage 1996, 1997 et 1998*, [s. l.], Ministère de l'Environnement, [s. p.].
- GRAVEL, François (2002). Communication personnelle, Régie régionale de la santé et des services sociaux de la Montérégie.
- GROUPE SCIENTIFIQUE SUR L'EAU (2002a). *Atrazine*, [s. l.], Institut national de santé publique du Québec, version 3, 9 p.
- GROUPE SCIENTIFIQUE SUR L'EAU (2002b). *Nitrate / Nitrite*, [s. l.], Institut national de santé publique du Québec, version 3, 10 p.
- GROUPE SCIENTIFIQUE SUR L'EAU (2002c). *Trihalométhanes (THM)*, [s. l.], Institut national de santé publique du Québec, version 4, 10 p.
- GROUPE SCIENTIFIQUE SUR L'EAU (2001). *Turbidité*, [s. l.], Institut national de santé publique du Québec, version 11, 7 p.
- HARMAN, J., et autres (2000). *A Proposed Framework for Managing the Impact of Agriculture on Groundwater*, [s. l.], Harden Environmental Services Ltd, 67 p.
- HART, Robert (1988). *Ville de Huntingdon : Usine de traitement d'eau : Information techniques*, Huntingdon, Ville de Huntingdon, 6 p.
- IOWA STATE UNIVERSITY, and THE UNIVERSITY OF IOWA STUDY GROUP (2002). *Iowa Concentrated Animal Feeding Operations Air Quality Study : Final Report*, Iowa, Iowa State University and The University of Iowa Study Group, 221 p.

- ITO, Toshihiro, et autres (1998). “ Molecular Basis for the Generation in Pigs of Influenza A Viruses with Pandemic potential ”, *Journal of Virology*, vol. 72, n° 9, september, p. 7367-7373.
- KANSAS STATE UNIVERSITY (1998). *Assessing the Risk of Groundwater Contamination from Animal Waste Management*, [En ligne], Kansas, Kansas State University, [<http://www.oznet.ksu.edu>] (novembre 2002).
- LACHANCE, Pierre (2002). Communication personnelle, Ministère de l’Agriculture, des Pêcheries et de l’Alimentation du Québec, 1 p.
- LAFERRIÈRE Michel, et Jean-Jacques MINVILLE, en collab. avec Jacques LAVOIE et Pierre PAYMENT (1996). « L'industrie porcine et les risques reliés à la santé humaine », *Bulletin d'information en santé environnementale*, vol. 7, n° 2, mars, p. 1-4.
- LAVOIE, Louis-Claude (2002). Communication personnelle, Ministère de l’Agriculture, des Pêcheries et de l’Alimentation du Québec, 1 p.
- LEBEL, Céline (2000). *Schéma d'aménagement révisé : MRC Le Haut-Saint-Laurent*, [s. l.], Conseil de la MRC Le Haut-Saint-Laurent et Service d'aménagement, 260 p.
- LEBLANC, Régine (2001). Communication personnelle, Ministère de l’Environnement.
- LÉGARÉ, Carole, et Denise PHANEUF (2001). *Avis aux directions de santé publique concernant les proliférations de cyanobactéries et leurs toxines*, [s. l.], Institut national de santé publique du Québec, [s. p.].
- « Loi sur l’aménagement et l’urbanisme », L.R.Q., c. A-19.1
- « Loi sur la qualité de l’environnement », L.R.Q., c. Q-2
- MCCORMACK, Renald (1985). *Carte de vulnérabilité des eaux souterraines à la pollution : Région sud de Montréal*, [s. l.], Ministère de l'Environnement, 1 carte.
- MERCIER, Marlène, et Danielle GAUDREAU, en collab. avec Nathalie BERNIER (2000). *La contamination de l'eau des puits privés par les nitrates en milieu rural : Document complémentaire*, Longueuil, Régie régionale de la santé et des services sociaux de la Montérégie, 35 p.
- MERCIER, Marlène, et Danielle GAUDREAU (1999). *Profil de santé environnementale associé à la qualité de l'eau : Impacts sur la santé des Montérégiens*, Longueuil, Régie régionale de la santé et des services sociaux de la Montérégie, 42 p.

MICHEL, P., et M. BIGRAS-POULIN (2002). *Les risques à la santé reliés aux contaminants microbiologiques provenant des productions animales*, Journée de formation à l'intention des résidents en santé communautaire du Québec sur le thème : L'Agriculture au Québec et la santé publique, 15 février 2002, [s. p.].

MILLER, M.H., et autres [s. d.]. *Impacts of Livestock Manure on Water Quality in Ontario : An Appraisal of Current Knowledge*, Woodstock, The Center for Soil and Water Conservation : University of Guelph, 75 p.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT (2002a). *Cartes thématiques des projets de porcheries d'Elgin, Godmanchester et Ormstown*, Longueuil, Ministère de l'Environnement, 7 cartes.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT (2002b). *Certificat d'autorisation de Godmanchester et rapport d'analyse*, Longueuil, Ministère de l'Environnement, [s. p.].

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT (2002c). *Certificat d'autorisation d'Elgin et rapport d'analyse*, Longueuil, Ministère de l'Environnement, [s. p.].

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT (1997). *Certificat d'autorisation d'Ormstown et rapport d'analyse*, Longueuil, Ministère de l'Environnement, [s. p.].

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE, et autres (1997). *Proposition de principes généraux relatifs à la gestion des odeurs, du bruit et des poussières en milieu agricole*, Québec, Ministère de l'Environnement et de la Faune, 17 p.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE (1996). *Table d'élaboration sur les nuisances en milieu agricole : Document technique*, [s. 1.], Ministère de l'Environnement et de la Faune, 38 p.

MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES ET DE LA MÉTROPOLÉ (2000). *Avis préliminaire pour le schéma d'aménagement révisé de la MRC Le Haut-Saint-Laurent*. [s. 1.], Ministère des Affaires municipales et de la Métropole, 4 p.

MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES ET DE LA MÉTROPOLÉ [s. d.]. *Répertoire des municipalités du Québec*, [En ligne], [s. 1.], Ministère des Affaires municipales et de la Métropole, [s. p.], [<http://www.mamm.gouv.qc.ca>] (2002).

MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES ET DE LA MÉTROPOLÉ, en collab. avec MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION DU QUÉBEC et MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT (2001). *Les orientations du gouvernement en matière d'aménagement : La protection du territoire et des activités agricoles : Document complémentaire révisé*, [s. 1.], Gouvernement du Québec, 59 p.

- MORRIS, Robert D., Elena N. NAUMOVA and Jeffrey K. GRIFFITHS (1998). “ Did Milwaukee Experience Waterborne Cryptosporidiosis before the Large Documented Outbreak in 1993? ”, *Epidemiology*, vol. 9, p. 264-270.
- MORRIS, Robert D., et autres (1996). “ Temporal variation in drinking water turbidity and diagnosed gastroenteritis in Milwaukee ”. *American Journal of Public Health*, vol. 86, iss. 2, p. 237-239.
- MULLA, David J., et autres [s. d.]. *Generic Environmental Impact Statement on Animal Agriculture : A Summary of the Literature Related to the Effects of Animal Agriculture on Water Resources (G)*, Minnesota, University of Minnesota, 16 p.
- O'CONNOR, Dennis R. (2002). *Première partie : résumé : Rapport de la Commission d'enquête sur Walkerton : Les événements de mai 2000 et les questions connexes*, [s. l.], Ministère du Procureur général de l'Ontario, 39 p.
- OKUN, Melva (1999). *Human Health Issues Associated with the Hog Industry*, Chapel Hill, University of North Carolina, 38 p.
- PAINCHAUD, Jean (1999). *La production porcine et la culture du maïs - Répercussions potentielles sur la qualité de l'eau*, [En ligne], [s. l.], Bulletin d'information Saint-Laurent Vision 2000, vol. 10, n° 1, avril, 5 p.,
[http://slv2000.qc.ec.gc.ca/bibliotheque/lefleuve/vol10no1/production_porcine_f.htm]
(30 octobre 2002).
- PAMPALON, Robert, et Gilles LÉGARÉ (1997). *Détresse psychologique chez les résidents de municipalités productrices de porcs au Québec*, [s. l.], Ministère de la Santé et des Services sociaux et Régie régionale de la santé et des services sociaux du Bas-Saint-Laurent, 3 p.
- PAYETTE, Josée (2000). *Données populationnelles : Le Québec et la Montérégie (1991-1995)*, Longueuil, Régie régionale de la santé et des services sociaux de la Montérégie, 157 p.
- PAYMENT, Pierre, et autres (1991). “ A Randomized Trial to Evaluate the Risk of Gastrointestinal Disease due to Consumption of Drinking Water Meeting Current Microbiological Standards ”, *American Journal of Public Health*, vol. 81, n° 6, june, p. 703-708.
- PAYMENT, Pierre, et autres (2000). “ Occurrence of pathogenic microorganisms in the Saint Lawrence River (Canada) and comparison of health risks for populations using it as their source of drinking water ”. *Canadian Journal of Microbiology*, vol. 46, june, p. 565-576. (Voir aussi l'erratum : *Canadian Journal of Microbiology*, vol. 47, p. 1-3).
- PIGEON, Sylvain (1999). *Portrait agroenvironnemental de la production porcine : Plan d'intervention : Rapport final : Région Montérégie*, [s. l.], Groupe-conseil BPR, 78 p.

QUÉBEC (2002). « Politique nationale de l'eau », 94 p.

QUESSY, Sylvain [s. d.]. *Caractérisation des risques microbiologiques associés à la production porcine*, Montréal, Université de Montréal, [s. p.].

« Règlement sur la qualité de l'eau potable au Québec », *Gazette officielle du Québec*. n° 24, 13 juin 2002, p. 3561.

« Règlement sur le captage des eaux souterraines », *Gazette officielle du Québec*. n° 24A, 14 juin 2002, p. 3540.

« Règlement sur les exploitations agricoles », *Gazette officielle du Québec. Partie 2*, n° 24A, 14 juin 2002, p. 3525.

RÉSEAU ENVIRONNEMENT, et autres (2001). *Guide de conception des installations de production d'eau potable : Version préliminaire*, [En ligne], [s. l.], Ministère de l'Environnement, [s. p.],
[<http://www.menv.gouv.qc.ca/eau/potable/guide/index.htm>] (14 septembre 2001).

REYNOLDS, Stephen J., et autres (1997). “ Air Quality Assessments in the Vicinity of Swine Production Facilities ”, *Journal of Agromedicine*, vol. 4, n° 1/2, p. 37-46.

RUDOLPH, D., and M. GOSS (1993). *Ontario Farm Groundwater Quality Survey : Summer 1992*, Waterloo (Ontario), University of Waterloo, 162 p.

SCHIFFMAN, Susan S. (1998). “ Livestock Odors : Implications for Human Health and Well-Being ”, *Journal of Animal Science*, vol. 76, p. 1343-1355.

SCHIFFMAN, Susan S., et autres (1995). “ The Effect of Environmental Odors Emanating From Commercial Swine Operations on the Mood of Nearby Residents ”, *Beam Research Bulletin*, vol. 37, n° 1, p. 369-375.

SCHWARTZ, Joel, Ronnie LEVIN and Rebecca GOLDSTEIN (2000). “ Drinking water turbidity and gastrointestinal illness in the elderly of Philadelphia ”, *Journal of Epidemiology and Community Health*, vol. 54, p. 45-51.

SCHWARTZ, Joel, Ronnie LEVIN and Knashawn HODGE (1997). “ Drinking Water Turbidity and Pediatric Hospital Use for Gastrointestinal Illness in Philadelphia ”, *Epidemiology*, vol. 8, p. 615-620.

SOCIÉTÉ DE CONSERVATION ET D'AMÉNAGEMENT DU BASSIN DE LA RIVIÈRE CHÂTEAUGUAY, et MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE

- (1996). *État de l'écosystème aquatique du bassin de la rivière Châteauguay : 1979-1994*, [s. l.], Ministère de l'Environnement et de la Faune, 13 p.
- SYRACRUSE RESEARCH CORPORATION (2001). *Toxicological Profile for Atrazine: Draft for Public Comment*, Atlanta, Agency for Toxic Substances and Disease Registry, [s. p.].
- THU, Kendall, et autres (1997). " A Control Study of the Physical and Mental Health of Residents Living Near a Large-scale Swine Operation ", *Journal of Agricultural Safety and Health*, vol. 3, n° 1, p. 13-26.
- THU, Kendall M. (2002). " Public Health Concerns for Neighbors of Large-Scale Swine Production Operations ", *Journal of Agricultural Safety and Health*, vol. 8, n° 2, p. 175-184.
- TREMBLAY, Hélène, et Marc SIMONEAU (2002). *Portrait de la qualité des eaux souterraines et de surface de la rivière Yamaska (région administrative de la Montérégie 16) : Rapport final*, [s. l.], Environnement Québec, 53 p.
- UNIVERSITY OF CALIFORNIA-DAVIS, et autres [s. d.]. *The EXTension TOXicology NETwork (EXTONET) InfoBase*, [En ligne], [s. l.], Oregon State University, [s. p.], [<http://ace.orst.edu/info/extoxnet/ghindex.html>] (décembre 2002).
- WEBSTER, Robert G. (1998). " Influenza : An Emerging Disease ", *Emerging Infectious Diseases*, vol. 4, n° 3, july-september, p. 436-441.
- WING, Steve, and Suzanne WOLF (1999). *Intensive Livestock Operations, Health and Quality of Life : Among Eastern North Carolina Residents*, Chapel Hill, University of North Carolina, 20 p.
- WITHERS, M. R. (2002). " Antibody levels to hepatitis E virus in North Carolina swine workers, non-swine workers, swine, and murids ", *The American Journal of Tropical Medicine & Hygiene*, vol. 66, n° 4, april, p. 384-388.