

Direction de la santé environnementale  
et de la sécurité des consommateurs  
Programme de la sécurité des milieux  
1001, rue Saint-Laurent Ouest  
Longueuil (Québec) J4K 1C7

Healthy Environments and  
Consumer Safety  
Safe Environments Programme  
1001, St-Laurent Street West  
Longueuil, Quebec J4K 1C7

Le 25 janvier 2007

*Notre référence - Our reference*  
AXS.V1 OF6-1-28

*Transmission par courriel*

**Commission conjointe – Projet Rabaska**

a/s Josée Primeau, Coordonnatrice du secrétariat de la commission  
Bureau d'audiences publiques sur l'environnement  
Édifice Lomer-Gouin  
575, rue Saint-Amable, bureau 2.10  
Québec, Québec, G1R 6A6

**Objet: Avis technique de Santé Canada sur le projet Rabaska**

---

Madame,

Santé Canada présente son avis technique au sujet des effets sur la santé humaine de la construction et de l'exploitation du terminal méthanier à Lévis, plus particulièrement les effets sur la qualité de l'air, les impacts sonores et les impacts sociaux du projet à l'étude.

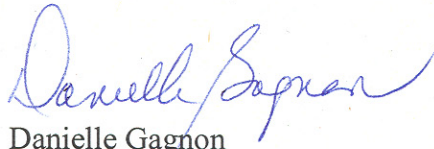
Santé Canada est invité à titre de ministère expert à se prononcer sur les impacts du projet sur la santé humaine en vertu de l'article 12 (3) de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (LCÉE). Santé Canada a procédé à l'analyse de l'étude d'impact pour le projet :

- Implantation d'un terminal méthanier à Lévis, Étude d'impact sur l'environnement, Rabaska, janvier 2006 (rapport, annexes, réponses aux questions et addenda).

Nos commentaires, conclusions et recommandations concernant le projet à l'étude sont présentés à l'annexe 1 du présent document.

L'annexe 2 présente de l'information sur le logiciel AQBAT de Santé Canada.

En espérant le tout conforme à vos attentes, je vous prie d'agréer, Madame, l'expression de nos sentiments les meilleurs.



Danielle Gagnon

Directrice régionale / Regional Director

Direction générale de la santé environnementale et de la sécurité des consommateurs /  
Healthy Environments and Consumer Safety Branch

Santé Canada - Région du Québec / Health Canada – Quebec Region

Annexe 1 Avis technique de Santé Canada – Projet Rabaska

Annexe 2 Informations sur AQBAT (Air Quality Benefits Assessment Tool)

- c.c. Dominic Cliche, Gestionnaire de commission, Agence canadienne d'évaluation  
environnementale  
Annie Déziel, Agence canadienne d'évaluation environnementale  
Marie-France Bérard, Directrice générale régionale, Santé Canada  
Stephen Bly, Protection contre les rayonnements des produits cliniques et de  
consommation acoustiques, Santé Canada  
Jacques-François Cartier, Bureau des contaminants de l'environnement, Division des  
effets de l'air sur la santé, Santé Canada  
Solange van Kemenade, Conseillère Principale, Déterminants sociaux de la santé,  
Programme de la sécurité des milieux, Santé Canada  
Kathleen Hedley, Chef, Service de l'évaluation de l'hygiène du milieu, Santé Canada  
Marielou Verge, Gestionnaire régionale intérimaire, Programme de la sécurité des  
milieux, Santé Canada  
Elizabeth Boivin, Coordonnatrice régionale des évaluations environnementales,  
Programme de la sécurité des milieux, Santé Canada

**ANNEXE 1**  
**Avis technique de Santé Canada**  
**Projet Rabaska**

## IMPACTS SONORES

Les niveaux sonores doivent respecter les lois et les règlements sur la santé et la sécurité au travail et sur l'environnement de même que les directives et les politiques fédérales et provinciales pertinentes dans le but de réduire les impacts sur la santé humaine.

Santé Canada a analysé tous les documents soumis concernant l'étude d'impact et a posé quelques questions lors de l'analyse de conformité afin de poursuivre l'analyse des impacts sonores.

Avant de présenter nos conclusions et recommandations sur les modélisations des impacts sonores pour le projet à l'étude, nous adressons ci-après une question qui nous a été acheminée par la commission.

### *Question adressée à Santé Canada par la Commission :*

- Les critères utilisés par l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) pour mesurer le bruit.

Nous comprenons de cette question que la Commission est intéressée à en savoir davantage sur l'approche de l'OMS en ce qui concerne l'exposition au bruit et les effets à la santé. Nous faisons donc ci-après une brève discussion sur les directives de l'OMS. Nous profitons également de l'occasion pour présenter l'approche de Santé Canada en ce qui concerne l'évaluation des impacts sonores et les effets sur la santé.

### **Directives de l'OMS et effets du bruit sur la santé<sup>1</sup>**

Les effets sur la santé de la pollution par le bruit sont multiples et dépendent évidemment de plusieurs autres facteurs non-acoustiques, à caractère social, psychologique ou économique. Les effets potentiels incluent l'interférence avec la transmission de la parole, la perturbation du repos et du sommeil, des effets sur les performances et des effets sur le comportement avec le voisinage et la gêne.

*« Il convient cependant d'admettre qu'à niveau égal, des bruits différents, venant de la circulation et des activités industrielles, provoquent des gênes de différente amplitude »* (OMS, 1999). Par ailleurs, il est à noter que les effets du bruit sur la santé pour les groupes vulnérables tels les personnes âgées et les enfants sont plus importants.

Les directives de l'OMS indiquent que *« des limites spécifiques de bruit ont été fixées pour chaque effet sur la santé, en utilisant le niveau le plus bas de bruit qui produit un effet défavorable sur la santé. »* Différentes limites sont présentées en fonction de différents environnements (chambre à coucher, écoles, hôpitaux, etc.).

Étant donné que ces limites sont des seuils où des effets peuvent être observés, Santé Canada n'y réfère habituellement pas dans ses recommandations sur les projets assujettis à la *Loi Canadienne sur l'évaluation environnementale* (LCÉE), où les préoccupations concernent principalement les effets négatifs importants. Cependant, dans les situations où des récepteurs plus sensibles sont

---

<sup>1</sup> Résumé d'orientation des Directives de l'OMS relatives au bruit dans l'environnement, 1999  
<http://www.who.int/docstore/peh/noise/bruit.htm>

présents tels des résidences pour personnes âgées, hôpitaux ou garderies, les experts de Santé Canada recommanderont d'utiliser les critères de l'OMS comme limites à ne pas dépasser. Si les limites de l'OMS ne peuvent être respectés dans ces situations, Santé Canada conclura alors que des impacts significatifs sur la santé sont probables.

### **Approche de Santé Canada pour les projets assujettis à la LCÉE**

L'OMS indique clairement que la gêne causée par le bruit a des effets sur la santé<sup>2</sup>. L'approche de Santé Canada pour le type de projet comme celui de Rabaska consiste à utiliser un critère d'impact sévère provenant de la U.S. Federal Transit Administration<sup>3</sup> (U.S. FTA 2006) comme critère indiquant un « impact significatif ». La norme ISO 1996-1:2003<sup>4</sup> nous permet d'étendre la gêne due au bruit du trafic au type de bruit généré par ce projet, bruit de construction ou bruit industriel, incluant les bruits fortement impulsionsnels reliés au battage de pieux.

L'impact est considéré significatif si le changement dans l'environnement sonore, sans et avec le projet, amène une augmentation de 6.5% de la population fortement dérangée dans une communauté moyenne. Ceci est un critère provisoire qui a été défini par Santé Canada en 2005<sup>5</sup>.

Le critère provisoire de Santé Canada est protecteur de la santé humaine puisqu'il minimise la probabilité d'augmentations importantes du pourcentage de la population fortement gênée par le bruit, dans une communauté uniformément exposée au bruit. Lorsque nous considérons des effets locaux sur un petit nombre de résidences, l'intention est de les protéger d'un environnement bruyant qui aurait un effet sur une plus large communauté. Puisque la gêne avec le bruit est causée par son interférence avec la communication, le sommeil, le repos et la relaxation, il est assumé qu'un critère qui protège contre les changements brusques de gêne serait aussi protecteur d'autres effets du bruit sur la santé.

### **Analyse des impacts - Phase de construction**

Les préoccupations de Santé Canada concernant les impacts sonores du projet à l'étude sont principalement reliées aux travaux de construction qui s'échelonnent sur trois ans, avec une période intense de construction sur les deux premières années, tel qu'indiqué à la réponse QC-84 et à l'annexe J (cartable des réponses, mai 2006).

Nous nous sommes particulièrement intéressés aux activités de battage de pieux, activités très bruyantes et pouvant causer de la gêne importante auprès de certains récepteurs. Le calendrier des travaux (figure A-7, réponses aux questions, mai 2006) indique que le battage de pieux aura

---

<sup>2</sup> WHO (1999) Guidelines for Community Noise. B. Berglund, T. Lindvall and D.H. Schwela eds. World Health Organization, Geneva.

<sup>3</sup> FTA 2006 Transit Noise and Vibration Impact Assessment. FTA-VA-90-1003-06 May 2006. Authors Carl E. Hanson, David A. Towers, and Lance D. Meister (Consulting firm Harris, Harris, Miller and Hanson).

<sup>4</sup> (ISO 1996-1 :2003). Acoustique – Description, mesurage et évaluation du bruit de l'environnement. -- Partie 1: Grandeurs fondamentales et méthodes d'évaluation

<sup>5</sup> Santé Canada, 2005. Directives nationales concernant les évaluations environnementales : impacts sur la santé reliés au niveau sonore, version préliminaire, mai 2005.

lieu durant trois ans, sauf durant les mois d'hiver. Les activités de battage de pieux sont des activités générant du bruit fortement impulsionnel et sont des activités causant un « *haut degré de perturbation* » (ISO, 1996-1 : 2003)<sup>6</sup>.

Santé Canada utilise la norme ISO 1996-1 :2003, adopté au Canada sans changement en 2005 pour l'évaluation des impacts sonores. Tel qu'indiqué dans cette norme, un facteur de correction de +12 dB doit être ajouté aux valeurs de bruits fortement impulsionnels (Ldn) avant de procéder à l'évaluation du pourcentage de la population fortement gênée.

À la demande de Santé Canada, le promoteur a fourni séparément les valeurs de Ldn pour les activités de battage de pieux (réponse CA-005s2, cartable des réponses, août 2006). Santé Canada a appliqué le facteur de correction de +12 dB pour les activités de battage de pieux et ensuite, nous avons fait une addition logarithmique (addition d'énergie) de cette valeur ajustée aux autres activités de construction non ajustées.

Il est à noter que nous avons soustrait 5 dB aux valeurs présentées pour les activités de construction car Santé Canada ne considère pas nécessaire l'ajout de 5 dB pour tenir compte d'une nouvelle source de bruit. En effet, après plusieurs mois d'activités et des travaux échelonnés sur plus d'un an, ces activités ne pourront être considérées comme étant une *nouvelle* source de bruit.

En utilisant la norme ISO 1996 et le critère préliminaire de Santé Canada d'augmentation de 6.5% de la population fortement gênée **nous concluons que des impacts significatifs sont appréhendés au récepteur 11 - Domaine des Pêches** (figure 2.12, Tome 3, volume 2, janvier 2006), puisque le niveau sonore dépassera par près de 4 dB le niveau où des impacts significatifs sont attendus.

- **Recommandation 1**

Des mesures d'atténuation devront être mises en place par le promoteur en ce qui a trait aux activités de battage de pieux, afin de diminuer les impacts sonores reliées à ces activités au secteur du récepteur 11 (Domaine des Pêches). Des alternatives à la méthode retenue de battage de pieux devraient être étudiées et/ou la mise en place d'écrans acoustiques temporaires.

En ce qui concerne les récepteurs 9 et 10 - rue Vitré (figure 2.12, Tome 3, volume 2, janvier 2006), Santé Canada **pourrait** considérer ces récepteurs comme étant des zones rurales calmes du point de vue acoustique. De ce fait, la norme ISO 1996 indique qu'un facteur de correction de +10 dB devrait être ajouté aux valeurs de Ldn. En ajoutant ce facteur de correction aux valeurs de Ldn en construction, et toujours en tenant compte du facteur de correction de +12 dB discuté précédemment concernant le bruit impulsionnel (mais en soustrayant 5 dB concernant la nouvelle source de bruit), **nous concluons que des impacts significatifs pourraient être appréhendés aux récepteurs 9 et 10 – rue Vitré**, puisque les niveaux sonores dépasseraient respectivement de 5 et 8 dB le niveau où des impacts significatifs sont attendus.

---

<sup>6</sup> Norme nationale du Canada, CAN/CSA-ISO 1996-1 :05 (ISO 1996-1 :2003). Acoustique – Description, mesurage et évaluation du bruit de l'environnement.

Cependant, il est à noter que **cette approche est conservatrice** étant donné que le facteur de correction de +10 dB a été ajouté afin de tenir compte de la « zone rurale calme » mais que les niveaux de climat sonore ambiant pour ce secteur étaient, du point de vue acoustique, à la limite de ce qui peut être considéré comme étant une zone rurale calme. En effet, nous considérons qu'une zone rurale calme est caractérisée par des valeurs de Ldn inférieures à 45 dBA. Par la suite, les critères de densité d'habitations, de la nature des bruits ambiants dominants (provenant de la nature ou d'autres sources) et le niveau sonore de nuit Ln inférieur à 35 dBA sont utilisés pour caractériser un secteur comme étant une zone rurale calme.

Les niveaux de référence Ldn pour les récepteurs 9 et 10 sont respectivement de 44 et de 42 dBA (tableaux 6.17 et 6.19-6.22, Tome 3, volume 1, janvier 2006). Les niveaux sonores de nuit Ln semblent avoir été estimés de façon conservatrice par les valeurs Leq de 20 minutes de 33 dB (récepteur 9) et 36 dB (récepteur 10) – (tableau 2.34, Tome 3, volume 1, janvier 2006). Ces valeurs semblent conservatrices car les séances additionnelles de mesure de bruit de nuit pour caractériser davantage le climat sonore initial, effectué en septembre 2006 à la demande du MDDEP (Addenda D) pour d'autres récepteurs, ont indiqué des valeurs égales ou supérieures à ce qui avait été présenté en janvier 2006.

Il est à noter qu'au récepteur 9, ce ne sont pas les activités de battage de pieux qui sont la source de bruit dominante (autres activités de construction) et qu'au récepteur 10, les activités de battage sont aussi importantes que les autres activités de construction.

- **Recommandation 2**

Un suivi des niveaux sonores en période de construction devrait être effectué et un suivi des plaintes des résidents de la rue Vitré devrait être mis en place. Dans l'éventualité où les plaintes provenant de ce secteur sont persistantes, des mesures d'atténuation additionnelles devront être mises en place par le promoteur afin de limiter les impacts sonores reliés aux activités de construction à l'endroit de ce secteur résidentiel.

### **Analyse des impacts - Phase d'exploitation**

En ce qui concerne la phase d'exploitation, les niveaux sonores présentés pour les différents scénarios d'exploitation (tableaux 6.19, 6.20, 6.21 et 6.22, Tome 3, volume 1, janvier 2006) indiquent qu'ils sont tous clairement inférieurs au critère préliminaire de Santé Canada, basé sur la relation entre le bruit et le pourcentage de la population fortement gênée par le bruit.

Néanmoins, le promoteur indique à la section 8.5.8 (Tome 3, volume 1, janvier 2006) qu'un plan de suivi des niveaux sonores est prévu en phase d'exploitation, afin de s'assurer du respect des critères du MDDEP et que des correctifs seront apportés le cas échéant.

- **Recommandation 3**

Santé Canada réitère l'importance d'effectuer un suivi des impacts sonores en phase d'exploitation, afin de valider les modélisations effectuées et aussi, afin de s'assurer de limiter le plus possible les inconvénients pour les populations avoisinantes.

## QUALITÉ DE L'AIR

Afin de réduire les impacts sur la santé humaine, les émissions atmosphériques doivent respecter les lois et les règlements touchant la santé et la sécurité au travail et sur l'environnement, de même que les directives et les politiques fédérales et provinciales pertinentes.

Santé Canada a analysé tous les documents soumis concernant l'étude d'impact et a soumis quelques questions lors de l'analyse de conformité, afin d'approfondir l'analyse des émissions atmosphériques. Voici les résultats de notre évaluation la plus récente concernant les impacts du projet à l'étude sur la qualité de l'air, pour les périodes de construction et d'exploitation.

### Analyse des impacts - Phase de construction

Les dernières informations ayant trait aux émissions atmosphériques en phase de construction sont présentées dans l'addenda B, réponses aux questions, cartable août 2006. Aux pages 3-15 et suivantes du document, un nouveau scénario d'émissions atmosphériques est présenté, en tenant compte du chemin d'accès par la route Lallemand, une voie d'accès qui a été privilégiée par le promoteur et la Ville de Lévis. En effet, le promoteur indique qu'un tel accès au site du terminal permettra de réduire de façon significative les concentrations de PM<sub>10</sub> et de PM<sub>2.5</sub>.

Dans un autre ordre d'idées, l'absence de stations d'échantillonnage de la qualité de l'air dans le secteur à l'étude a amené le promoteur à utiliser les valeurs de stations de la Ville de Québec comme valeurs de niveaux de fond. Cependant, le MDDEP a exigé l'utilisation de certaines valeurs par défaut, entre autre pour les particules fines (PM<sub>2.5</sub>), pour lesquelles un niveau de fond a été fixé à 20 µg/m<sup>3</sup>. Quoique plausible, cette valeur demeure une appréciation théorique que seule une mesure directe pourrait valider.

Les tableaux 3 et 4 (an 1) et 6 et 7 (an 2) (chapitre 3, cartable août 2006) présentent les concentrations maximales à la propriété résidentielle la plus exposée, de même que dans la zone résidentielle la plus proche. Selon les prévisions, les concentrations anticipées de PM<sub>2.5</sub> pour une période de 24 heures se situeront entre 25 et 27 µg/m<sup>3</sup>, ce qui se rapproche de la valeur maximale de PM<sub>2.5</sub> définie dans le standard pancanadien de 30 µg/m<sup>3</sup>, qui s'avère similaire à celle proposée par le Projet de règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (PRAA) du Québec.

Nous tenons à rappeler que les standards pancanadiens sont des valeurs prescrites pour une gestion opérationnelle de la pollution de l'air; ces valeurs tiennent compte des contraintes techniques et économiques associées à la réduction de la pollution, tout en considérant les préoccupations en matière de santé publique et d'environnement.

**Le respect des normes applicables en matière de qualité de l'air ne signifie pas que les effets sur la santé seront inexistantes. En effet, à ce jour, aucun seuil sans effet n'a été identifié dans le cas d'une exposition aux particules en suspension dans l'air, ce qui signifie que toute exposition additionnelle, si minime soit-elle, est associée à un risque accru pour la santé.<sup>7</sup>**

---

<sup>7</sup> Objectifs nationaux de qualité de l'air ambiant quant aux matières particulaires. Sommaire Partie I: Rapport d'évaluation scientifique, un rapport par le groupe de travail fédéral – provincial de la LCPE sur les objectifs et les lignes directrices de la qualité de l'air, 1998.



Sur ces mêmes tableaux, les valeurs maximales horaires pour le NO<sub>2</sub> varient entre 324 et 348 µg/m<sup>3</sup>, ce qui correspond à environ 80% de la norme du Règlement sur la qualité de l'atmosphère (RQA) du Québec de 414 µg/m<sup>3</sup> (concentration similaire proposée dans le PRAA). Le NO<sub>2</sub> fait partie de la famille des oxydes d'azote; ces composés jouent un rôle de premier plan dans la formation du smog (ozone troposphérique); à des concentrations élevées les NO<sub>x</sub> peuvent aussi altérer la fonction pulmonaire et irriter l'appareil respiratoire.<sup>8</sup>

Le promoteur indique que les concentrations maximales en période de construction surviennent tous au nord de la 132, à l'ouest du corridor de service (p. 3-19, cartable août 2006).

- **Recommandation 4**

Un suivi de la qualité de l'air devra être effectué en période de construction pour les secteurs résidentiels les plus touchés, c'est-à-dire les secteurs situés au nord de la 132 et à l'ouest du corridor de service. Ce suivi permettra de valider les valeurs modélisées et, dans l'éventualité où les valeurs réelles s'avèrent supérieures aux valeurs modélisées, des mesures correctrices devront être mises en place afin de protéger adéquatement la santé des populations les plus touchées par les travaux de construction.

## **Analyse des impacts - Phase d'exploitation**

### *Question adressée à Santé Canada par la Commission :*

- En quoi le projet Rabaska contribuerait aux émissions atmosphériques dans une perspective régionale, compte tenu des niveaux d'émissions actuels dans la région ?

Étant donné que la description de la qualité de l'air ambiant pour le secteur à l'étude a été effectuée à l'aide de données provenant de stations de la Ville de Québec, Santé Canada n'est pas en mesure de répondre à cette question, puisque les données détaillées touchant la qualité de l'air ambiant de même que la description des données d'émissions atmosphériques dans le secteur à l'étude ne sont pas disponibles. Afin de valider les données utilisées comme valeurs de bruit de fond, des mesures de qualité de l'air prises sur quelques mois sur le site à l'étude permettraient d'effectuer une corrélation entre les niveaux réels sur le terrain et les niveaux provenant des stations de Québec.

Nous souhaitons néanmoins formuler ici certains commentaires sur les résultats présentés dans l'étude d'impact.

Les plus récentes informations en ce qui a trait aux émissions atmosphériques en phase d'exploitation sont présentées à l'annexe H, réponses aux questions, cartable mai 2006 (contaminants autres que SO<sub>2</sub> – voir autre paragraphe sur ce polluant). Les concentrations maximales horaires présentées au tableau H-8 surviennent le long de la 132, entre la jetée et le terminal (p. H.15) ce qui correspond au même secteur où les concentrations maximales surviennent en période de construction. Le tableau H.8 indique que les concentrations maximales horaires de NO<sub>2</sub> seront de 343 µg/m<sup>3</sup> par rapport à 414 µg/m<sup>3</sup> (valeur du RQA/PRAA) et les PM<sub>2.5</sub> sont estimés à 27.5 µg/m<sup>3</sup> comparativement au standard pancanadien/PRAA de 30 µg/m<sup>3</sup>.

---

<sup>8</sup> [http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/air/out-ext/effe/talk-a\\_propos\\_f.html#oxydes](http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/air/out-ext/effe/talk-a_propos_f.html#oxydes)

Tel qu'indiqué précédemment, le respect des normes applicables en matière de qualité de l'air ne signifie pas que les effets sur la santé sont inexistants. **Santé Canada réitère donc l'importance de réduire le plus possible les émissions à la source.**

Les valeurs modélisées pour le SO<sub>2</sub> et présentées en mai 2006 dépassaient largement les normes pour ce qui touche la période d'exploitation. Le MDDEP a par la suite demandé une nouvelle modélisation en imposant une teneur maximale en soufre de 0.5% pour le diesel des générateurs auxiliaires des méthaniers (QC-69s2-pp. 3-9 à 3-12, réponse aux questions, cartable août 2006). Les tableaux présentés à la p. 3-12 indiquent que lorsque les concentrations en soufre dans le diesel respectent cette condition, les valeurs maximales prévues pour 1 heure sont tout juste à la valeur du PRAA (275 µg/m<sup>3</sup>) ou en-deça (183 µg/m<sup>3</sup>), selon le niveau de fond utilisé. Le promoteur ajoute qu'un suivi du SO<sub>2</sub> ambiant sera soumis au MDDEP, suivi qui débuterait avant la mise en service du terminal et se poursuivrait pendant quelques années en exploitation afin de vérifier l'impact des méthaniers sur les niveaux de SO<sub>2</sub> ambiant et afin de vérifier également, le respect des normes de qualité d'air ambiant.

Sous l'effet du rayonnement solaire le SO<sub>2</sub> présent dans l'atmosphère peut réagir avec d'autres produits chimiques pour former des polluants acides comme l'acide sulfurique et les sulfates. Le SO<sub>2</sub> peut également causer des problèmes respiratoires chez les personnes atteintes d'asthme, mais l'exposition doit être relativement intense.

Le fait d'imposer une teneur maximale en soufre de 0.5% pour le diesel des générateurs des méthaniers diminue grandement les concentrations de SO<sub>2</sub> en période d'exploitation. Santé Canada est d'avis que cette mesure devrait constituer une condition d'opération pour le projet.

- **Recommandation 5**

Un suivi de la qualité de l'air devra être effectué en période d'exploitation pour les secteurs résidentiels les plus touchés, c'est-à-dire les secteurs situés au nord de la 132 entre la jetée et le terminal. Ce suivi permettra de valider les valeurs modélisées et dans l'éventualité où les valeurs réelles s'avéraient supérieures aux valeurs modélisées, des mesures correctrices devront être mises en place afin de protéger adéquatement la santé des populations les plus touchées par l'exploitation du terminal méthanier.

## **IMPACTS SOCIAUX**

Notre évaluation des impacts sociaux inclut des critères tels la qualité de vie, la cohésion sociale, l'acceptabilité sociale et les déterminants de la santé qui incluent notamment les réseaux de soutien sociaux, les emplois et les environnements physiques.

Dans cette section, nous faisons référence également à d'autres terminaux méthaniers au pays et à l'étranger afin d'illustrer par des exemples, différentes approches en terme de consultation publique. Nous présentons aussi différents concepts reliés à l'acceptabilité sociale des projets de développement que nous avons relevé dans la littérature.

### ***Concept de qualité de vie***

À la demande de la Commission, Santé Canada a transmis un document le 11 décembre 2006, intitulé : « *Concept de qualité de vie* ». La qualité de vie, définie par Santé Canada jusqu'ici, dépend de la perception des gens face à un projet, de l'impact sur les paysages, sur les usages récréatifs et culturels. Nous indiquions dans ce document que cette définition est en cours de révision et qu'une définition plus large inclura également des aspects biophysiques. D'autres références sur le sujet ont été présentées dans le document du 11 décembre.

La question de la perception est abordée ultérieurement dans cette section où il est question d'un sondage effectué par la Direction de santé publique. Pour ce qui est des paysages, le bilan d'évaluation des impacts présenté au tableau 6.34 (Tome 3, volume 1, janvier 2006) indique que l'importance des impacts résiduels est « moyenne » pour six des neuf points de vue retenus pour analyse, et un des points de vue a un impact résiduel d'importance « majeure ».

Pour ce qui est des usages récréatifs et culturels, le bilan des effets indique que l'importance de l'impact résiduel sera très faible à nulle. La qualité de vie des résidents situés à proximité des installations, tel que définie actuellement par Santé Canada, sera donc principalement affectée par la perception qu'ils ont face au projet et par les impacts sur le paysage. Cependant, des aspects biophysiques tels la qualité de l'air et le climat sonore viennent aussi influencer la qualité de vie d'une population. Nous reviendrons sur ces éléments en conclusion.

### ***Sondage de la Direction de la santé publique***

Une représentante de Santé Canada a assisté le 12 décembre dernier à une journée des audiences publiques où les résultats préliminaires d'un sondage effectué pour le compte des Directions de santé publiques (DSP) Chaudières-Appalaches et de la Capitale Nationale ont été présentés. Le sondage a été effectué auprès de deux populations : celle directement touchée par le projet, population « rapprochée », située à moins de 2,5 km du site, composée d'habitants de Lévis/Beaumont et du sud de l'île d'Orléans et l'autre, plus éloignée, à plus de 2,5 km du site à Lévis et au nord de l'île d'Orléans. Nous laisserons l'analyse détaillée de ce sondage à la DSP mais nous reprenons ici quelques grandes conclusions qui ont été présentées aux audiences<sup>9</sup>.

---

<sup>9</sup> Implantation d'un port méthanier à Lévis. Perceptions de la population des territoires limitrophes, Faits saillants. Directions de santé publique. Chaudière-Appalaches et Capitale-nationale. Décembre 2006. Document DB43.

La population rapprochée est en désaccord avec le projet à 57% tandis que dans la population éloignée, cette opposition diminue à 36%. Le sondage indique que le niveau de stress a augmenté de 21% dans la population rapprochée comparativement à 5% dans la population éloignée. Plusieurs autres questions ont été posées concernant les tensions avec le voisinage et dans la famille et clairement, les résultats indiquent qu'un plus grand pourcentage de la population rapprochée vit ces tensions. La population rapprochée indique que le projet ne sera jamais acceptable du point de vue de l'environnement à 52% et pour la population éloignée, ce pourcentage diminue à 27%. La question de la sécurité amène un résultat similaire avec 44% dans la population rapprochée qui considère ce projet inacceptable sur cet enjeu comparativement à 22% dans la population éloignée.

Dans une perspective de santé de la population, le risque perçu ainsi que les incertitudes liées au projet (insécurité, expropriations, pertes de terres agricoles, tensions sociales, etc.) entraînent déjà du stress, de l'anxiété, de l'angoisse et autres symptômes connexes, facteurs qui affectent l'état de santé d'une population. Par ailleurs, le sentiment de ne pas pouvoir influencer les décisions qui peuvent affecter sa propre vie ou celle des proches est également un facteur qui peut affecter l'état de santé (Comité consultatif sur la santé de la population, 1999).

De nombreuses études associent les sentiments de frustration ainsi que le stress engendrés par l'incapacité d'influencer une situation qui nous affecte ou encore, de ne pas bénéficier de ressources nécessaires pour faire face aux contraintes (par exemple, pour faire face au sentiment de perte), avec des effets négatifs sur la santé. Ces situations peuvent se produire aussi bien dans la vie privée (famille, travail, etc.) que publique (comme citoyens).

À l'opposé, le sentiment de contrôler les décisions qui peuvent nous affecter ou affecter la vie de nos proches constitue un indicateur de bien-être et est associé positivement avec un bon état de santé (Comité consultatif sur la santé de la population, 1999).

### ***Cohésion sociale***

Les résultats préliminaires du sondage de la DSP indiquent que la population est divisée et que les opinions sont polarisées face au projet à l'étude. Il est clair que les opinions divergent selon l'emplacement géographique des répondants. Nous pouvons donc souligner que la cohésion sociale de la population locale est déjà affectée, même si aucune décision par les autorités réglementaires n'a encore été prise sur le projet. Nous savons que des liens existent entre cohésion sociale et santé. En effet, plusieurs recherches ont apporté des données probantes permettant d'établir ce lien, et nous savons depuis plusieurs décennies que les communautés les plus cohésives montrent des indicateurs de santé plus performants que celles qui le sont moins (Kawachi, 2000; Putnam, 2000; Berkman et Glass, 2000; Bouchard et al. 2006).

La cohésion sociale est définie comme l'ensemble de valeurs et d'interprétations communes ainsi que le sentiment d'appartenir à une même collectivité. La cohésion sociale permet aux gens de vivre ensemble paisiblement dans une société civile (Jeannotte, 1997; Jenson, 1998).

Des relocalisations et des expropriations, comme cela risque d'arriver si le projet Rabaska va de l'avant, peuvent aussi entraîner un sentiment de perte et affecter la cohésion sociale d'une communauté.

Malheureusement, peu d'études sont disponibles à l'heure actuelle indiquant dans quelle mesure cette cohésion pourrait se rétablir avec le temps, une fois le projet implanté.

### ***Acceptabilité sociale***

Depuis une trentaine d'années, il y a une prise de conscience incontestable sur l'importance d'inclure la dimension sociale dans les évaluations environnementales menées au Canada. Cela implique aussi bien une reconnaissance accrue du rôle de la société civile dans le processus d'évaluation environnementale que la prise en compte des effets socio-économiques et culturels que les projets entraîneront. De nouveaux concepts comme « large soutien communautaire » (*Broad Community Support*) adoptés par la Banque Mondiale et autres institutions financières internationales (Doran, 2006a; 2006b) ou « acceptabilité sociale » (*Social Licence*)<sup>10</sup> sont apparus récemment pour prendre en compte ces préoccupations.

Le premier concept, large soutien communautaire, est défini comme « *une expression collective en faveur du projet, transmise par des individus ou leurs représentants reconnus, au nom des communautés affectées* » (IFC, 2006). Il est à noter que l'absence d'opposition au projet ne peut s'interpréter comme un large soutien communautaire.

Quand à l'acceptabilité sociale, certaines compagnies minières incluent depuis quelques années dans leur planification de projet, l'obtention d'un permis social (*Social Licence*), qui complète les permis techniques requis par les autorités régulatrices pour développer leurs projets. La principale composante de ce permis social est l'acceptabilité sociale du projet (Joyce et Thomson, 2000)<sup>11</sup>.

Il est évident qu'un projet tel Rabaska comporte plusieurs impacts positifs en termes de retombées économiques et d'emplois. L'acceptabilité sociale du projet dépend donc des bénéfices que chacun y voit versus les impacts du projet pour ces mêmes personnes. Cependant, les gens directement touchés par l'implantation du terminal ne sont pas nécessairement ceux qui bénéficieront des retombées positives, mais plutôt, seront les premiers touchés par les activités du terminal en terme d'impacts sur leur qualité de vie, le paysage, l'augmentation des émissions atmosphériques et du bruit. Le sondage de la DSP discuté précédemment est clair à cet égard : l'opposition de la population située à proximité des installations est beaucoup plus grande que celle de la population plus éloignée géographiquement.

---

<sup>10</sup> Ce concept, particulièrement employé dans l'exploitation minière reflète le souci d'intégrer la dimension sociale dans une perspective de développement durable à toutes les étapes du projet. Pour plus de détails, voir le projet de l'Université de la Colombie-Britannique <http://mining.ubc.ca/sociallicense.html> ainsi que l'article de Gunningham, Kagan et Thornton (2002)

<sup>11</sup> Joyce et Thomson définissent « social licence » comme suit : « *Social Licence to operate exists when a mineral exploration or mining project is seen as having the approval, the broad acceptance of society to conduct activities. It is a licence which can not be provided by civil authorities, by political structures, or even by the legal system. Such acceptability must begin with, and be firmly grounded in, the social acceptance of the resource development by local communities* » (page 6).

## ***Acceptabilité sociale des projets de Gaz naturel liquéfié***

Les projets de Gaz naturel liquéfié (GNL) comme Rabaska ont trouvé et trouvent encore une importante réticence de la part des communautés avoisinantes au projet. Que ce soit en Amérique du Nord ou en Europe, de nombreux projets ont échoué ou rencontrent une forte opposition. Cependant, en examinant trois projets en cours (Livorno en Italie, Kitimat en Colombie-Britannique et Grande-Anse au Saguenay), on remarque que les approches de communication et de promotion de la participation locale peuvent varier grandement d'un projet à l'autre.

- ***Livorno, Italie***

Dans la ville italienne de Livorno, sur le centre de la côte ouest, un projet de terminal méthanier et usine de régazification de gaz naturel a été approuvé en janvier 2005 par le gouvernement italien. En raison de l'opposition de la communauté et des leaders locaux, la date initiale de début de production fixée en 2012 a été reportée. Le projet qui sera localisé près d'une base militaire suscite une grande préoccupation chez la communauté qui craint notamment des attaques terroristes. Mais surtout, c'est la manière dont la décision d'aller de l'avant avec ce projet qui est en cause. Un Comité qui regroupe citoyens et organisations locales (*Comitato contro il rigassificatore Offshore di Livorno e Pisa*) s'oppose à la mise en place de ce projet pour plusieurs raisons, invoquant notamment des irrégularités dans la procédure administrative suivie jusqu'à maintenant<sup>12</sup>.

- ***Kitimat, Canada***

Au Canada, des huit projets de construction des installations d'entreposage de GNL, seulement trois ont achevé le processus d'évaluation environnementale et obtenu les permis provinciaux et fédéraux requis (Natural Resources Canada, 2006)<sup>13</sup>.

Kitimat LNG est l'un de ces trois projets. Différentes raisons expliquent le bon aboutissement du processus notamment : l'utilisation des installations portuaires déjà existantes, le fait d'avoir soumis deux choix d'emplacement pour leur installation lors de l'évaluation environnementale et enfin, le fait d'avoir amorcé très tôt des discussions avec la communauté de Kitimat ainsi qu'avec la Première nation de Haisla. Le promoteur a conclu une entente économique avec la communauté de Haisla, qui est considérée par cette dernière comme un précédent dans les relations entre les compagnies et les Premières Nations en Colombie-Britannique tel que signalé par deux porte-paroles :

‘The LNG agreement gives the Haisla people say,’ chief councillor Steve Wilson explained. The agreement defines employment standards and environmental standards among other things, he added. ‘I think it is precedent setting because it really recognizes aboriginal title,’ explained KLNG director of communications and consultation Patti Schom-Moffatt. The agreement is unique because of the deeply involved role the Haisla

---

<sup>12</sup> Le 6 décembre 2006, le Comitato contro il rigassificatore Offshore di Livorno e Pisa a organisé un débat public sous le titre : Qui a décidé de mettre sur place ce projet et pourquoi ?

<sup>13</sup> Les trois projets sont : Canaport LNG à Saint John, Nouveau Brunswick, Bear Head LNG près de Port Hawkesbury, Nouvelle Écosse et Kitimat LNG en Colombie-Britannique.

play in the partnership, she added. (Extrait de Northern Sentinel, du 13 septembre 2006 “Haisla and K LNG formalize agreement”<sup>14</sup>).

- ***Grande-Anse au Saguenay***

Afin d’illustrer la différence entre informer la population au sujet d’un projet et la consulter, nous présentons ici le cas du projet Grande-Anse au Saguenay. À la demande des promoteurs du projet Grande-Anse, un comité consultatif formé de plusieurs intervenants, représentatifs des différents secteurs d’activités (producteurs agricoles, groupes environnementaux, chambre de commerce, etc.) a été mis sur pied pour se prononcer sur la valeur et la pertinence du projet.

*« Avant même les étapes réglementaires, les promoteurs ont souhaité faire connaître leur projet à la population, obtenir un aperçu de ses attentes et de ses préoccupations de même qu’un avis sur la pertinence de procéder aux étapes subséquentes <sup>15</sup> ».*

Ce rapport recommande la poursuite du projet selon les recommandations formulées par le comité. Les facteurs qui ont conduit à une position favorable pour la poursuite de ce projet sont notamment les suivants: le potentiel de développement et de diversification de l’économie régionale, l’emplacement du projet qui sera réalisé dans un port en eau profonde et sur un site isolé dans un parc industrialo-portuaire, la possibilité d’équiper ce parc industriel de services industriels qui utiliseront le gaz naturel, le gaz naturel liquéfié, la vapeur et l’électricité, et la création d’un fonds de développement pour les municipalités riveraines.

La mise sur pied du comité consultatif à une étape précoce du projet et avant même de commencer le processus d’évaluation environnementale constitue une initiative intéressante de validation du projet auprès des représentants de la population. Ceci ne doit toutefois pas se substituer au processus d’information et de consultation qui est prévu sous la LCÉE.

Les exemples de Livorno, de Kitimat et de Grande-Anse sont éloquentes par rapport à l’importance d’entamer des consultations précoces avec les populations impliquées ainsi que l’influence sur le projet que représente l’appui des populations concernées.

### ***Parallèle avec le dossier Cacouna***

Le rapport de la commission conjointe pour le projet de terminal méthanier à Cacouna indique que certains résidents s’opposant au projet avaient vécu de l’intimidation, des menaces, beaucoup de stress et que des actes de vandalisme avaient été perpétrés (voir Commission d’examen conjoint, Projet d’implantation du terminal méthanier Énergie Cacouna, novembre 2006, rapport 230, p.15).

---

<sup>14</sup> <http://web.bcnewsgroup.com/portals-code/monitor.cgi?paper=16&id=728838>, consulté le 7 décembre 2006.

<sup>15</sup> Rapport du comité consultatif sur l’implantation d’un terminal méthanier à Grande-Anse, décembre 2006.

Santé Canada n'est pas en mesure de dire si la situation décrite à Cacouna est similaire ou plus accentuée à Lévis concernant le projet Rabaska mais compte tenu de l'opposition de la population locale qui semble plus importante face à Rabaska, nous nous questionnons sur les répercussions qu'un tel climat peut engendrer sur la santé de la population. D'ailleurs, certains de ces effets (stress) ont été identifiés à travers le sondage effectué par la DSP.

### ***Conclusions concernant les impacts sociaux***

En tant que ministère fédéral ayant le mandat « *d'aider les Canadiennes et les Canadiens à maintenir et à améliorer leur santé tout en respectant les choix individuels et les circonstances* »<sup>16</sup>, Santé Canada doit donner un avis aux autorités responsables en vue de minimiser les impacts potentiels à la santé humaine que peuvent générer les projets de développement. Il est à noter que des mesures d'atténuation sont plus faciles à appliquer pour des effets biophysiques tels les impacts sur la qualité de l'air et les impacts sonores, pour lesquels des technologies sont disponibles. Cependant, il est plus difficile de mettre en place des mesures d'atténuation pour atténuer les impacts sociaux.

À l'instar d'autres grands projets de développement à travers le monde avec la notion de « large soutien communautaire », Santé Canada est d'avis qu'un projet tel Rabaska devrait idéalement compter sur un soutien significatif des communautés qui seront affectées.

Santé Canada comprend aussi que pour préserver leur bien-être, les collectivités devraient pouvoir influencer les initiatives de développement, les décisions et les ressources qui les concernent, sur lesquelles elles doivent avoir un droit de regard<sup>17</sup>. Une participation publique précoce, active et continue est recommandée par les recherches portant sur le sujet (Meredith, 2000).

Les impacts sociaux et notamment ceux qui se rattachent aux conflits sociaux et à la tension entre opposants et partisans au projet et ceux se rattachant à des pertes d'identité que comportent des relocalisations et des expropriations, comme cela risque d'arriver si le projet Rabaska va de l'avant, ne devraient pas être négligés ou sous-estimés car ces impacts doivent être considérés comme de longue durée et ayant une incidence sur la santé.

---

<sup>16</sup> [http://hc-sc.gc.ca/ahc-asc/index\\_f.html](http://hc-sc.gc.ca/ahc-asc/index_f.html)

<sup>17</sup> Cette position est basée sur la définition de participation proposée par le Groupe d'étude sur le développement participatif de la Banque mondiale (1994). Barry, D et S. Bass (comp.) (2002) « La participation aux stratégies de développement durable » Chapitre 6, page 245-309.



## CONCLUSION GÉNÉRALE

Après analyse des aspects ci-haut mentionnés et prenant en considération l'information telle que présentée dans les documents fournis par le promoteur, Santé Canada estime qu'il est probable que des impacts sur la santé humaine soient observés en lien avec le projet à l'étude, pour les secteurs résidentiels situés à proximité du site. Il est cependant difficile de déterminer l'importance de ces impacts, notamment les impacts résiduels cumulatifs en phase d'exploitation, tenant compte des mesures d'atténuation qui seront mises en place par le promoteur.

En utilisant le bilan d'évaluation des impacts présenté au tableau 6.34 (Tome 3, volume 1, janvier 2006), nous présentons ci-après un résumé des **impacts résiduels sur le milieu humain**, en reprenant certaines des composantes valorisées de l'environnement:

<b>Construction</b> (importance de l'impact résiduel - tableau 6.34)	<b>Exploitation</b> (importance de l'impact résiduel – tableau 6.34)	<b>Impact positif (+) ou négatif (-)</b>
H-11 Qualité de vie (le tableau indique « faible » mais Santé Canada aurait plutôt indiqué « moyenne »)	H-12 Qualité de vie (moyenne)	-
H-14 Bruit et vibrations (forte à très faible selon l'endroit)	H-15 Bruit et vibrations (faible)	-
H-16 Retombées socioéconomiques et emploi (moyenne)	H-17 Retombées socioéconomiques et emploi (moyenne)	+
Non applicable	V-1, V-2, V-6, V-7, V-8, V-9 Impact sur le milieu visuel (moyenne) V-3 Impact sur le milieu visuel (majeure)	-

Note : La tenure des terres et l'agriculture sont aussi des composantes valorisées de l'environnement qui ont été présentées pour le milieu humain et pour lesquelles l'importance des impacts résiduels, en construction et en exploitation, est qualifiée de « moyenne ». Cependant, Santé Canada n'a pas analysé ces enjeux.

Le tableau 6.34 indique, en ce qui a trait à la qualité de l'air, que la contribution du terminal en exploitation amène un impact résiduel d'importance « nulle ». Comme nous l'avons présenté dans ce document, le respect des normes en matière de qualité de l'air ne signifie pas qu'il n'y a aucun effet à la santé ; Santé Canada ne peut donc être en accord avec cette affirmation.

Nous ne sommes pas en mesure, pour le moment, d'intégrer dans une matrice d'évaluation tous les impacts sur le milieu humain et de voir comment différents impacts d'importance « moyenne » ont un effet cumulatif sur la santé. De plus, certains impacts sociaux ne sont pas pris en compte dans le bilan des impacts pour le projet. Tel qu'indiqué dans notre analyse, la question de l'acceptabilité sociale et de la cohésion sociale sont des enjeux qui viennent influencer la santé d'une population donnée.

## RÉFÉRENCES

- Berkman, L. et Glass, T. (2000). *Social integration, social networks, social support and health*. Dans L. Berkman et I. Kawachi (Eds.), *Social Epidemiology* (pp. 137-173). New York : Oxford University Press
- Bouchard, L. J-F Roy et S. van Kemenade (2006). *Coup d'œil sur la recherche et ses traditions dans le Bulletin de Recherche sur les politiques de santé*, Numéro 12, Septembre 2006, pages 10-12. <http://www.santecanada.gc.ca/bulletin-rps>
- Brunner, E (1997). *Stress and the biology of inequality*, *BMJ*, Volume 314, p. 1472-1476.
- Comitato contro il rigassificatore Offshore di Livorno e Pisa, <http://www.offshorenograzie.it/>
- Comité consultatif fédéral-provincial-territorial sur la santé de la population (1999). *Pour un avenir en santé*. Deuxième rapport sur la santé de la population canadienne. Ottawa, Travaux publics et Services gouvernementaux Canada. <http://www.phac-aspc.gc.ca/ph-sp/ddsp/rapport/toward/rapport.html>
- Directions de santé publique Chaudière-Appalaches et Capitale-Nationale (décembre 2006) *Implantation d'un port méthanier à Lévis. Perceptions de la population des territoires limitrophes. Faits saillants*. Présentation réalisée lors des audiences publiques, décembre 2006.
- Doran, Lee (2006a) *Public Participation in Environmental Assessment Origins, Status, Future*. Presentation for Environmental Health Assessment Services, Health Canada, November 28.
- Doran, Lee (2006b) *Broad Community Support. What is It? Who Needs It? Where to Find It?* Presentation at the OAIA Annual Conference, October 24, 2006.
- IFC (International Finance Corporation- World Bank Group) *Politique en matière de Durabilité sociale et Environnementale*, 30 avril 2006.
- Chouanière, D. (2006) *Stress et risques psychosociaux : concepts et prévention*. INRS, Documents pour le médecin du travail, no. 106.
- Jeannotte, M. Sharon (1997). *Recherche sur la cohésion sociale : Plan de travail*. Référence : SRA-266.
- Jenson, Jane (1998). *Les contours de la cohésion sociale : l'état de la recherche au Canada*, étude des Réseaux canadiens de recherche en politiques publiques, n° F/03, 55p. [www.cprn.com/docs\\_f/family/msc2\\_f.pdf](http://www.cprn.com/docs_f/family/msc2_f.pdf)
- Joyce, S. et I. Thomson (2000) *Earning a Social Licence to Operate : Social Acceptability and Resource Development in Latin America*, in the Canadian Mining and metallurgical Bulletin, Volume 93, Number 1037, February.

- Kawachi, I. (2000). *Summary of Research on Social Capital and Health*. Tiré du site <<http://www1.worldbank.org/prem/poverty/scapital/sctalk/talk25.htm>> le 10 avril 2006.
- Lovins, Amory B. and L. Hunter Lovins (2001). *Brittle Power. Energy Strategy for National Security*, Published by Rocky Mountain Institute.  
[http://www.rmi.org/images/other/EnergySecurity/S82-03\\_BrPwrParts123.pdf](http://www.rmi.org/images/other/EnergySecurity/S82-03_BrPwrParts123.pdf)  
(Consulté le 6 décembre 2006)
- Marmot, M.G (1986). *Does stress cause heart attacks?* *Postgraduate Medical Journal*, 62, p. 683-686.
- Meredith, Thomas C. (2000). *La participation de la communauté a la gestion de l'information environnementale : Recherche des outils pour élaborer un programme de préparation aux études d'impact environnemental*. Recherche appuyée par le Programme de recherche et de développement de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale, Collection de monographies en recherche et développement.
- Natural Resources Canada (2006) *Canadian LNG Import Projects: Status as of September 2006*, Natural Gas Division, Petroleum Resources Branch, Energy Policy Sector.
- Natural Resources Canada (2006) *Canadian LNG Import Projects: April 2006 Update*, Natural Gas Division, Petroleum Resources Branch, Energy Policy Sector.
- Nelsen, J. Social Licence to Operate Questionnaire  
<http://www.mining.ubc.ca/files/SocialLicense/SocialLicense.doc>  
(Consulté le 8 décembre 2006)
- Putnam, R.D. (2000). *Bowling Alone: The Collapse and Revival of American Community*. New York : Simon & Schuster
- Santé Canada (2004). *Guide canadien d'évaluation des incidences sur la santé*. Rapport du Comité fédéral-provincial-territorial de l'hygiène du milieu et du travail.
- Sapolsky, R. (2005). *Sick of poverty* in *Scientific American*, 293 (6), 93-99.

**ANNEXE 2**  
**Informations sur AQBAT**  
**(Air Quality Benefits Assessment Tool)**

Lors des audiences publiques qui se sont déroulées en décembre 2006, il a été question à quelques reprises du logiciel AQBAT de Santé Canada. Ce nouvel outil informatique permet à l'aide de simulations, d'évaluer les avantages et les inconvénients des changements de la qualité de l'air ambiant pour la santé et le bien-être des gens. Il permet d'évaluer les problèmes de santé liés à certains polluants atmosphériques, pour certaines zones géographiques.

Les experts de Santé Canada indiquent que cet outil a été conçu comme aide à la décision, lors d'élaboration de nouvelles politiques en matière de qualité de l'air. L'échelle actuellement disponible avec le logiciel ne permet pas de voir de changements au niveau de la qualité de l'air lorsqu'un nouveau projet industriel s'implante dans une ville donnée.

Les émissions atmosphériques qui seraient éventuellement émises par le projet Rabaska, s'il va de l'avant, ne seraient donc pas perceptibles par AQBAT.

À titre d'information, nous vous soumettons le document qui suit qui explique plus en détail cet outil informatique.

AQBAT est un logiciel qui est disponible gratuitement. Veuillez noter que les logiciels Microsoft Office et @Risk sont nécessaires pour démarrer AQBAT. Une nouvelle version incluant des rétroactions et améliorations sera disponible environ une année après le lancement de la version préliminaire qui a été effectué en novembre 2006.

## **Introduction à l'outil d'évaluation des bénéfices lié à la qualité de l'air**

Stan Judek et Dave Stieb

Direction générale de la santé environnementale et de la sécurité des consommateurs  
(DGSESC)  
Santé Canada

### **Ce qu'est AQBAT**

L'outil d'évaluation des bénéfices lié à la qualité de l'air (en anglais *Air Quality Benefits Assessment Tool* ou AQBAT) est un outil de simulation par ordinateur, conçu pour évaluer les avantages et les inconvénients des changements de la qualité de l'air ambiant pour la santé et le bien-être des gens.

AQBAT permet de concevoir un large éventail de modèles grâce à la souplesse des relations entre les variables, notamment les polluants, les effets sur la santé, les zones géographiques et les années pour lesquelles les prédictions sont effectuées.

AQBAT succède au Modèle d'évaluation de la qualité de l'air (en anglais *Air Quality Valuation Model* ou AQVM). Il consiste en un fichier Excel contenant des formulaires d'utilisateurs et des barres d'outils à commandes multiples et une programmation en *Visual Basic for Applications* (VBA) qui permet de définir, exécuter, examiner et sauvegarder un scénario spécifique.

AQBAT contient des données historiques et des projections démographiques, et permet d'accéder à des bases de données sur les concentrations historiques et hypothétiques de polluants ainsi que des fichiers sur les fréquences initiales des problèmes santé.

AQBAT utilise et contrôle le logiciel intégré @Risk pour effectuer une simulation de Monte Carlo, qui comprend un échantillonnage des distributions saisies, un suivi des résultats et la compilation de statistiques descriptives sur les distributions des résultats.

### **Composants principaux**

Les trois principaux composants d'un scénario AQBAT sont les polluants, les problèmes de santé et les zones géographiques. Chacun fait l'objet d'une présentation détaillée ci-dessous. Le programme AQBAT attribue des fonctions concentration-réponse (FCR) aux triplets <polluant, paramètres de santé, zone géographique>, parmi l'ensemble des permutations possibles.

### **Fonctions concentration-réponse**

Une fonction concentration-réponse (FCR) est une estimation de l'impact d'un polluant sur la fréquence d'un problème de santé. La FCR est une estimation dérivée statistiquement de l'augmentation (exprimée en pourcentage) de la fréquence d'un problème de santé associé à une augmentation de la concentration du polluant. Généralement, la FCR est obtenue à partir d'études épidémiologiques, d'un modèle statistique ou d'un regroupement d'estimations de plusieurs modèles parmi une ou plusieurs études similaires. Ainsi, l'estimation des FCR

s'assortit d'une incertitude qui se reflète dans le choix de la forme de distribution (normale, triangulaire ou discrète à 3 points) avec des saisies de paramètres correspondants dans AQBAT. Durant l'exécution d'un modèle de scénario, @Risk sonde les fonctions de distribution, d'où sont calculées et suivies des valeurs d'échantillons produites; ces résultats ont donc eux-mêmes des distributions – voir plus loin la rubrique relative aux résultats.

Par la suite, l'utilisateur d'AQBAT définit une FCR pour un couple polluant-problème de santé et lui attribue une ou plusieurs zones géographiques; d'où les triplets mentionnés plus haut dans la rubrique « Composants principaux ». Différentes zones géographiques peuvent se voir attribuer, soit la même estimation de l'impact d'un polluant sur un problème de santé, soit différentes estimations (plusieurs FCR pour le même couple polluant-paramètre de santé). Chaque FCR est appliquée à chaque année du scénario.

Ensemble, les FCR déterminent quels polluants, paramètres de santé et zones géographiques sont inclus dans un scénario spécifique. AQBAT s'assure qu'il n'y a aucune superposition des zones géographiques pour les polluants ou les problèmes de santé correspondants parmi la collection.

### **Changements de concentration**

Chaque scénario doit aussi comprendre la saisie des changements des concentrations de polluant de l'air ambiant pour tous les couples polluant-zone géographique survenant parmi les ensembles de FCR et pour toutes les années du scénario du modèle. Ces changements sont toujours en relation avec un ensemble de distributions de concentration de référence ou de base choisis par l'utilisateur.

L'utilisateur peut définir les changements de concentration, avec souplesse, en combinant les aspects généraux suivants :

Les changements de concentration d'une distribution de référence ou de base sont pour :

- les concentrations *statu quo*;
- les concentrations prévisionnelles.

Une section est consacrée à ces aspects plus loin.

La distribution de base peut être :

- déplacée de manière uniforme;
- réduite de manière proportionnelle.

Les changements de concentration peuvent être saisis comme :

- des diminutions absolues de concentration;
- des diminutions de pourcentage de concentration;
- des concentrations cibles.

La statistique de la base de référence d'une distribution pour une diminution peut être :

- la concentration moyenne;
- un percentile de concentration.

La diminution peut s'appliquer à :

- la distribution entière;
- la limite supérieure de la distribution uniquement (avec la possibilité de fixer une barrière en-dessous).

Pour des scénarios sur plusieurs années, les changements peuvent être :

- variables, c.-à-d. indépendants des scénarios d'années;
- articulés sur une des années du scénario de façon à ce que les données saisies soient interpolées ou extrapolées à un autre année.

On remarquera qu'une augmentation de la concentration de polluant peut être saisie en tant que diminution négative ou comme concentration cible plus élevée; AQBAT permet la saisie de nombres négatifs.

Chaque aspect de ces définitions de changements de concentration est traité plus en détail dans l'aide en ligne des contrôles correspondants – voir la section « Aide pour définir un modèle de scénario » ci-dessous. Les notions de concentrations actuelles et prévisionnelles sont aussi traitées plus loin.

Les aspects visant les changements de concentration définis ci-dessus peuvent être mélangés librement entre eux et entre polluants et zones géographiques dans le scénario. Les choix sont nombreux et permettent à l'utilisateur de définir les changements de concentration de manière très individuelle. AQBAT vérifie que ces choix sont logiques.

Une fois que les choix ont été fixés et mis en place dans AQBAT, les changements numériques peuvent être soit saisis manuellement soit importés d'un tableur Excel.

Les distributions de base ou résultantes des concentrations des polluants, obtenues à partir des valeurs introduites des changements de concentration, sont ensuite disponibles pour examen sur des tableaux affichés par AQBAT.

### **Polluants**

Depuis 1980 environ, les concentrations de divers polluants atmosphériques ont été mesurées quotidiennement dans plus de 500 sites (actuellement) au Canada dans le cadre du Réseau National de Surveillance de la Pollution Atmosphérique (RNSPA) d'Environnement Canada. C'est la source des données de concentration de base ou de référence utilisées par AQBAT. En tout, 329 sites du RNSPA ont fourni à AQBAT des données sur les concentrations actuelles des polluants et sur les concentrations mesurées dans les années de 1987 à 2002.

Les polluants actuellement dans AQBAT sont 4 gaz et 2 types de particules en suspension, En voici la liste, avec leurs acronymes et unités

Monoxyde de carbone (CO – ppm)

Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub> – ppb)

Ozone (O<sub>3</sub> – ppb)

Dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub> – ppb)

Particules (PM<sub>10</sub> d'après un échantillonneur à microbalance [TEOM] et un échantillonneur dichotomique [dichot] – µg/m<sup>3</sup>)

Particules fines (PM<sub>2,5</sub> [d'après à la fois un TEOM et un dichot] – µg/ m<sup>3</sup>)



Les données disponibles sont le maximum sur 1 heure et la moyenne sur 24 heures pour les gaz (CO, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> et SO<sub>2</sub>) et les PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> TEOM, la moyenne sur 24 heures pour les PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> dichot et un maximum sur 8 heures pour O<sub>3</sub>. Le sommaire des statistiques (voir la rubrique ci-dessous) dérivé de ce qui précède s'applique pour tous les mois de l'année.

De plus, il y a des distinctions saisonnières pour O<sub>3</sub>, car les concentrations de O<sub>3</sub> connaissent des variations en fonction des périodes de l'année beaucoup plus marquées que d'autres polluants. Il est courant d'obtenir les FCR concernant O<sub>3</sub> pendant la saison d'été uniquement lorsque les concentrations sont nettement plus élevées. AQBAT produit un sommaire des données de la saison d'été en tant que valeur moyenne pour 3 durées moyennes; à la fois d'avril à septembre (avr-sept O<sub>3</sub>) et de mai à septembre (mai-sept O<sub>3</sub>) ce dernier étant conservé pour le MEQA. Comme les FCR de O<sub>3</sub> concernant l'été ne s'appliquent qu'à une fraction de l'année, les calculs des événements de paramètre de santé sont ajustés à cette fraction. Il faut noter que, pour des raisons pratiques, AQBAT interprète les valeurs O<sub>3</sub> de l'année entière, d'avr-sept O<sub>3</sub> et de mai-sept O<sub>3</sub> comme étant des polluants distincts, mais associés. De manière analogue, les PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> dichot et PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> TEOM sont aussi interprétés comme étant des polluants distincts, mais associés.

Dans AQBAT, des statistiques moyennes quotidiennes des concentrations de polluant mesurées par les sites du RNSPA à l'intérieur ou proche de la zone concernée sont attribuées à chaque zone géographique lorsque cela est possible. Ces résumés statistiques, sous forme de percentiles, de moyennes, et d'autres valeurs (voir ci-dessous) ont été calculées pour des intervalles de une à cinq années consécutives (ou de saisons consécutives pour O<sub>3</sub> en été), chacune ayant une base annuelle (1991-2002), et conservées dans les fichiers de données accessibles de AQBAT. Voir la rubrique « Sommaire des statistiques » ci-dessous pour plus de détail.

L'utilisateur choisit un ensemble de statistiques descriptives des données de concentration de base comme un ensemble de distribution de référence pour définir les changements de concentration d'un modèle de scénario spécifique.

### **Sommaire des statistiques des concentrations quotidiennes de polluants**

Les fichiers de données des polluants accessibles par AQBAT contiennent les statistiques des concentrations de polluants sur les données quotidiennes {n, moyenne, minimum, 1 %, 2 %, ..., 5 %, 10 %, 15 %, ...95 %, 96 %, 97 %, 98 % et 99 % percentiles, maximum, une mesure de l'uniformité des jours d'échantillonnage; la distance moyenne de l'échantillonneur le plus proche de la population} pour toutes les bases annuelles (dernière base annuelle et nombre d'années (ou de saisons pour O<sub>3</sub> en été) et années antérieures (de 1 à 5)) et pour des lignes de base hypothétiques, pour chaque polluant, zone géographique et cartographie (attribution des sites NSPA à une zone géographique), lorsqu'ils sont disponibles. AQBAT ne prévoit pas une forme particulière de distribution pour les concentrations de polluants.

Les percentiles ont été utilisées pour certaines raisons. La concentration moyenne pour une zone géographique varie légèrement en fonction des centiles choisis par l'utilisateur pour représenter les valeurs à l'extrémité finale de la distribution des concentrations.

Les per centiles sont nécessaires pour une FCR correspondant à un paramètre aigu (exposition à court terme) lorsqu'il y a un seuil de concentration positif, lequel est une concentration estimative en dessous de laquelle aucune association statistique entre le polluant et la limite ne peut être détectée. Dans tous les autres cas (que ce soit des paramètres d'exposition à long terme ou chronique ou une concentration de seuil de zéro), la concentration moyenne est utilisée.

Les percentiles sont aussi nécessaires lorsque l'utilisateur veut définir les changements de concentration uniquement à la limite supérieure de la distribution des concentrations de base, c.-à-d. sans changement à la limite inférieure de la distribution. Dans ce cas, les valeurs centiles de la distribution résultante sont nécessaires pour calculer la nouvelle valeur moyenne.

Dans certains cas, une valeur peut être basée sur un modèle de moyenne de concentrations actuelles ou prévisionnelles (voir ci-dessous), même pour des zones sans données de base. Si l'une ou l'autre de ces conditions s'applique (s'il existe un seuil ou des changements de concentration du polluant restreints à la limite supérieure de la distribution par exemple), alors une distribution de valeurs est nécessaire en plus de la moyenne. Dans cette situation, AQBAT peut appliquer une forme de distribution « moyenne » basée sur celle observée lorsque des données de base sont disponibles. AQBAT s'y réfère à titre de base hypothétique. Un autre exemple d'application des données de bases hypothétiques est l'analyse historique où l'on désire examiner les dommages associés aux concentrations actuelles par rapport à une situation hypothétique telle que les conditions naturelles de l'environnement ou la conformité universelle avec une norme.

### **Les concentrations *statu quo* et prévisionnelles**

Les concentrations actuelles et prévisionnelles sont les deux changements de concentration de base qui déterminent les changements de concentration finale; les FCR sont finalement appliquées aux différences entre les valeurs de concentration actuelles et prévisionnelles, donc les changements de concentration finale.

Après avoir choisi l'ensemble de concentrations de base comme référence, qu'elles soient réelles ou hypothétiques, l'utilisateur est autorisé à saisir les changements de concentration de cette distribution de référence de base à une ou deux reprises; l'utilisateur a ainsi une certaine souplesse pour définir le modèle de scénario.

Le premier changement définit les concentrations actuelles. Le second changement définit les concentrations prévisionnelles, si le scénario est un scénario prévisionnel. L'alternative à un scénario prévisionnel est un scénario historique, lorsque le scénario d'années choisies a de réelles concentrations de base. Dans ce cas, les concentrations prévisionnelles sont les concentrations historiques, l'intention étant d'effectuer une analyse historique, en l'occurrence une estimation historique des dommages des paramètres de santé attribués aux concentrations ambiantes actuelles.

Par concentrations actuelles, on entend inertie ou maintien du *statu quo*; par exemple, en ne faisant rien alors que la population, le nombre de voitures, l'activité industrielle, etc. peut augmenter, contribuant ainsi à des niveaux de pollution de l'air plus élevés pour le scénario d'années.

Par scénario prévisionnel, on entend les concentrations prévues pour un scénario ou une initiative politique.

Ces deux types de changements de concentration ne doivent pas nécessairement être interprétés comme ci-dessus. Il suffit de les considérer comme des occasions de modifier les concentrations de référence. Par défaut, les concentrations *statu quo* correspondent aux concentrations de référence de base, sauf si on les saisit expressément. Il en va de même pour les concentrations prévisionnelles, sauf si le choix s'est porté sur un scénario historique comme indiqué plus haut.

Dans leur interprétation la plus simple, les concentrations *statu quo* ou prévisibles peuvent être considérées respectivement comme des concentrations de polluants dans des états qui précèdent ou qui suivent un scénario.

Avoir deux possibilités pour définir les changements à partir d'une base de référence peut être utile lorsque les concentrations de base ont été calculées indépendamment ou en dehors de AQBAT. L'utilisateur peut simplement définir cette base externe comme concentrations cibles *statu quo* à partir de la base de référence de AQBAT, avec les changements supposés à partir de la base extérieure saisis comme concentrations cibles prévisionnelles pour la base de référence de AQBAT.

### **Paramètres de santé**

Voici les effets sur la santé de cette version du logiciel AQBAT :

- Mortalité par exposition aiguë
- Jours avec symptômes respiratoires aigus
- Cas de bronchite chronique chez l'adulte
- Jours avec symptômes d'asthme
- Consultations aux urgences pour problèmes cardiaques
- Admissions hospitalières pour problèmes cardiaques
- Épisodes de bronchite aiguë chez l'enfant
- Mortalité due à une exposition chronique
- Admissions hospitalières pour des urgences cardiaques chez les personnes âgées
- Jours d'activité restreinte mineure
- Consultations aux urgences pour problèmes respiratoires
- Admissions aux hôpitaux pour problèmes respiratoires
- Jours d'activité restreinte

Chacun de ces effets est soit une exposition à court terme, ou paramètre critique de santé, soit une exposition à long terme, ou paramètre de santé chronique. De même, chacun de ces effets correspond à une certaine proportion d'un groupe de population d'âge spécifique. Ces caractéristiques relatives aux effets sur santé sont prédéfinies dans AQBAT; l'utilisateur ne peut pas les changer.

Certains de ces paramètres sont liés les uns aux autres, et ainsi un « nettoyage » ou un « regroupement » de paramètres peut être entrepris.

Par « nettoyage », on entend la soustraction du comptage d'un paramètre de santé du comptage d'un autre paramètre de santé (voir la rubrique « Résultats » pour la discussion des comptages), pour éviter un double compte quand l'évaluation des paramètres (voir ci-dessous) est appliquée. Un exemple de « nettoyage » est l'admission aux hôpitaux pour problèmes respiratoires (AHPR) qui est déduite des consultations pour urgences respiratoires (CUR) car on suppose que les AHPR ont débuté en tant que CUR, et donc les paramètres d'évaluation pour les AHPR contiennent déjà les valeurs des consultations d'urgence précédentes. L'utilisateur peut décider si une fonction concentration-réponse (FCR) a déjà subi un « nettoyage » ou bien, le cas échéant, AQBAT appliquera les ajustements prédéfinis du « nettoyage » au comptage de paramètre de santé.

Par regroupement, on entend l'accumulation de paramètres de santé similaires. Les comptages de mortalité dus à une exposition aiguë seront ajoutés aux comptages de mortalité dus à une exposition chronique pour obtenir un comptage de mortalité total. On peut réaliser ceci en dehors de AQBAT après avoir effectué une simulation; toutefois, l'option d'effectuer un regroupement durant la simulation permet de réduire la charge de travail pour l'utilisateur.

Ces caractéristiques (aigu/chronique, groupe d'âge, proportion des groupes d'âge, « nettoyage » et regroupement) sont entièrement définies sur le formulaire approprié où l'utilisateur sélectionne un paramètre de santé.

### **Évaluation d'un paramètre de santé**

Une évaluation monétaire reflète la valeur pour la société d'un changement de fréquence du paramètre de santé en question. L'évaluation monétaire totale des bénéfices sur la santé peut être comparée aux coûts nécessaires pour atteindre une meilleure qualité de l'air et déterminer ainsi si une intervention produit un avantage net pour la société. Comme dans le cas des saisies de FCR, les évaluations estimatives des paramètres sont associées à une certaine incertitude. L'utilisateur sélectionne une forme de distribution (normale, triangulaire ou discrète à 3 points) et saisit les valeurs des paramètres correspondants dans AQBAT pour définir les valeurs possibles et leur probabilité (Évaluation du paramètre – EP). AQBAT multiplie une valeur monétaire de comptage (pour chaque paramètre) par le comptage de paramètre pour avoir un échantillon de l'évaluation monétaire totale du paramètre de santé pour un polluant, une zone géographique et une année donnée. Comme pour les FCR, les EP peuvent être spécifiques à une zone géographique; pour refléter cela, plusieurs EP peuvent être inclus pour un même paramètre dans un scénario modèle.

### **Zones géographiques**

AQBAT a été conçu pour la géographie du Canada. Il y a 442 zones géographiques dans la version actuelle de AQBAT, d'après le géographique du recensement de 2001 de Statistique Canada.

Chacune des 442 zones géographiques correspond à un ou deux des 5 types suivants par niveau (acronyme et/ou comptage)

Échelle nationale :  
Canada entier

Échelle provinciale :  
Provinces ou Territoires (13)

Échelle spécifique (la plus restreinte) :  
Agglomération de recensement (AR, 140)  
Région métropolitaine de recensement (RMR, 27)  
Division de recensement (DR, 288)

Les agglomérations de recensement (AR) sont des centres urbains ayant une population totale de 10 000 habitants ou plus alors que régions métropolitaines de recensement (RMR) sont des centres urbains ayant une population totale de plus de 100 000 habitants. On remarquera que les RMR sont des AR dont la population est plus importante.

Le territoire géographique du Canada est réparti en zones pour les besoins du recensement. Il existe d'importantes variations de superficie et de population totale entre les DR.

La liste de AR, RMR et DR ainsi que les Territoires a évolué avec le temps. AQBAT ajuste les données de population historiques et prévisionnelles à ces zones géographiques.

Un tableur Excel autonome appelé « zones géographiques AQBAT.xls » et qui contient les noms et les indices géographiques (1 à 442, référencés par AQBAT) pour toutes les 442 zones géographiques est inclus avec la version actuelle de AQBAT. Ce fichier sera utile pour générer des tableurs de saisie Excel intitulés « importation des changements de concentration » afin de réduire la saisie manuelle de ces données dans AQBAT.

Des renseignements détaillés sur la géographie du recensement de 2001 sont disponibles sur le site de Statistique Canada et dans d'autres ressources statistiques du Canada.

## Résultats

Vu la description de la FCR ci-dessus, on peut estimer les variations des paramètres de santé (en plus ou en moins) associées à un changement de concentration de polluant dans une zone géographique donnée. Cela donne un résultat de comptage.

La formulation du comptage estimé, dans sa forme simplifiée, consiste en un produit des facteurs suivants :

Le FCR exprimé en % d'augmentation indésirable du paramètre par unité d'augmentation de concentration de polluant

Le changement de concentration de polluant comme différence entre le *statu quo* et les concentration prévisionnelles

La base du taux d'incidence du paramètre de santé dans la population

La taille de la population

Ces comptages sont obtenus pour des scénarios d'années individuels; les résultats sont initialement déterminés sur une base annuelle.

Les complexités et des détails mineurs impliqués dans les calculs ci-dessus sont décrits de manière complète dans l'aide en ligne de AQBAT.

Le premier facteur, la FCR, a une incertitude et est saisi en tant que fonction de distribution dans AQBAT. Les trois autres facteurs sont déterministes, étant basés sur des choix ou des saisies spécifiques pour définir un modèle de scénario dans AQBAT. Le comptage final qui en résulte a de ce fait une incertitude, exprimée elle aussi comme une distribution.

Le deuxième type de résultat de modèle de scénario, soit l'évaluation monétaire, utilise le comptage comme un facteur dans ses calculs. Ce sujet est abordé plus haut sous « Évaluation d'un effet sur la santé ».

Le troisième type de résultat de modèle de scénario, soit le pourcentage de base, utilise aussi le comptage comme un facteur dans ces calculs. Le pourcentage de base est simplement le comptage exprimé par rapport au nombre d'événements du paramètre de santé. Ce type de résultat est utile si l'on veut mettre en perspective et en nombres relatifs les estimations des différences de comptages des paramètres de santé (en plus ou en moins) affectés par les changements de concentration.

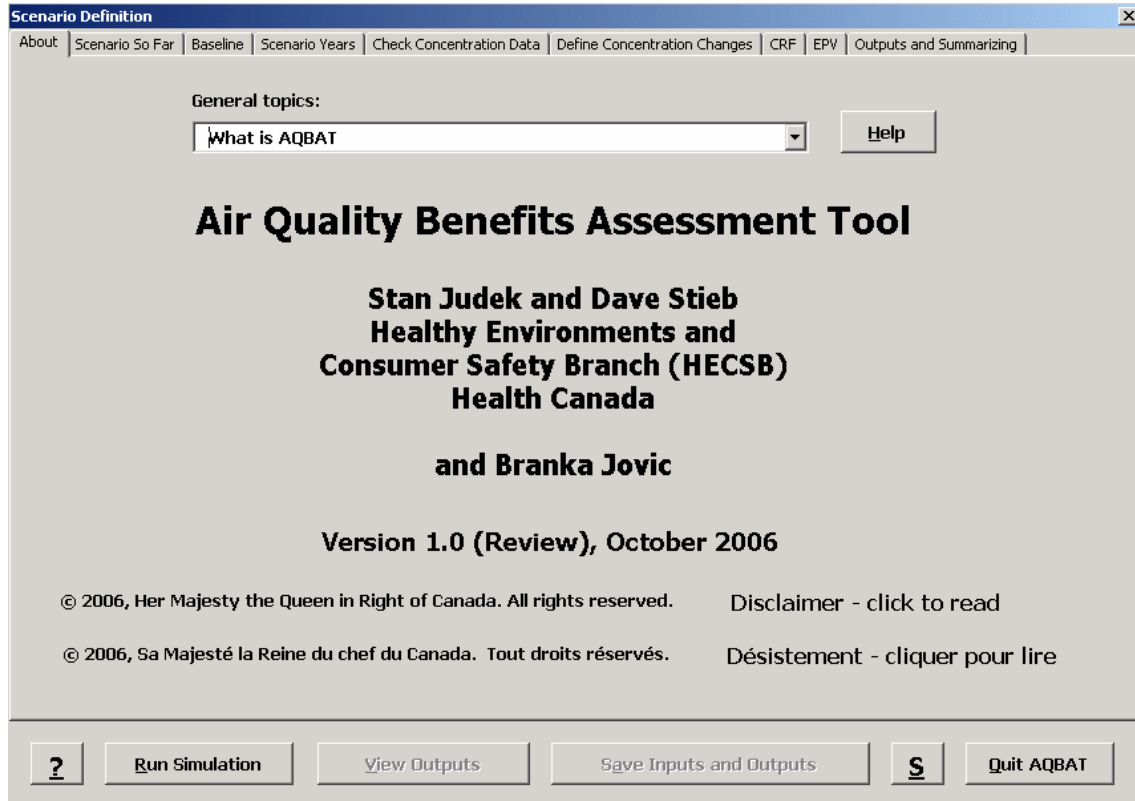
En résumé, AQBAT convertit toutes les FCR d'un modèle de scénario en comptages de paramètres de santé, pourcentage de base et évaluation monétaire pour chaque combinaison possible de polluant – effet sur la santé – zone géographique – année de scénario dans un modèle de scénario, à partir des FCR et des EP échantillonnés, des changements de concentration de polluant, des taux de base des paramètres et du comptage de la population. De plus, ceux-ci peuvent être cumulés dans des regroupements de paramètres de santé associés, en des totaux provinciaux ou nationaux (toujours), pour un scénario d'années (années cumulatives), pour des polluants et pour tous les paramètres de santé (dans le cadre des évaluations monétaires uniquement) – et pour toutes sortes de combinaisons des accumulations individuelles déjà mentionnées, lorsque cela est logique.

AQBAT génère toujours des types de résultats de comptage, avec un % de base et des types d'évaluation monétaire choisis en option par l'utilisateur.

Chaque résultat de modèle de scénario est suivi par @Risk durant la simulation; une itération produit une valeur d'échantillon pour chaque résultat suivi. Les valeurs centiles, les moyennes, les déviations standards et autres statistiques sont déterminées pour chaque ensemble de valeurs échantillon produites. Pour chaque résultat, l'utilisateur peut examiner la distribution des valeurs sur un tableau. Ces outils sont disponibles sur AQBAT pour filtrer ou « se concentrer » sur un plus petit sous-ensemble de résultats, au besoin. Toutes les saisies définissant le modèle de scénario spécifique, ainsi que les distributions de résultats peuvent être conservées dans un tableur Excel pour des recherches et des analyses effectuées en dehors de AQBAT.

## Définition d'un scénario

Il y a plusieurs étapes typiques à suivre pour définir un scénario dans AQBAT (chaque étape correspond à un onglet dans l'interface d'utilisateur de AQBAT, désigné en gras et souligné dans le texte ci-dessous) :



### 1. Choisir une **base** (*Baseline*):

Ceci détermine l'ensemble des distributions de concentration de référence du polluant

Peut être historique ou hypothétique

### 2. Choisir les années du **scénario** (*Scenario Years*) :

Peut être plusieurs années

Prévisionnel (années futures) ou

Historique (on dispose de concentrations réelles)

### 3. **Vérifier les données de concentration** pour déterminer si toutes les zones géographiques d'intérêt ont des distributions de concentration de référence de polluant (*Check Concentration Data*) :

S'il s'agit d'un scénario historique,

inclut la vérification des données pour les années historiques.

Si certaines zones géographiques n'ont pas les données requises, retour à l'étape 1.

4. Saisie des fonctions concentration-réponse (**FCR**) (*CRF*) :

possibilité d'importer les données approuvées par Santé Canada

possibilité de saisir intégralement

préciser les zones géographiques auxquelles les analyses s'appliquent

5. Saisie des évaluations de paramètre (**EP**) (*EPV*):

pas nécessaire si vous ne désirez pas de résultat monétaire

possibilité d'importer les données approuvées par Santé Canada

possibilité de saisir intégralement

veillez à ce que tous les couples paramètres-zones géographiques soient inclus parmi les FCR spécifiées

6. **Définir les changements de concentration** à partir d'une base (*Define Concentration Changes*) :

concentrations *statu quo*

concentrations prévisionnelles pour un scénario prévisionnel

peuvent être saisis manuellement ou importés d'un tableur Excel

vérifier que toutes les associations polluants-période moyenne-zone géographique sont envisagées parmi les FCR spécifiques

7. Préciser les conditions pour **Résultats et Résumé** (*Outputs and Summarizing*) :

ceci détermine le niveau de complexité des rapports et détermine la durée d'exécution du modèle

8. Révision du **Scénario en cours** (*Scenario So Far*)

Les variables du scénario peuvent être révisées à tout moment.



Bien que les concepts principaux de AQBAT soient peu nombreux et simples, les détails sont nombreux, ce qui peut amener l'utilisateur à négliger ou à mal interpréter certains éléments dans la définition du scénario. Pour y remédier, AQBAT offre la possibilité à l'utilisateur de rechercher chaque élément séparément en le sélectionnant à partir d'une liste exhaustive.

Les concepts principaux du logiciel sont énumérés dans une liste séparée, prêts à être recherchés un par un.

Les détails plus fins permettant de définir, exécuter, examiner et sauvegarder un modèle de scénario (à la fois les saisies et les résultats) sont traités de manière collective par interaction de l'utilisateur avec approximativement 180 commandes réparties entre 7 formulaires d'utilisateur et 4 barres d'outils. Chaque commande est expliquée dans un article d'aide en ligne qui est presque toujours accessible. Tous les formulaires et barres d'outils de AQBAT figurent dans la liste des concepts principaux, par conséquent l'aide en ligne est aussi disponible ici.