

Avis de santé publique
relié aux émissions d'odeurs par l'usine
d'équarrissage Alex Couture inc.
de Charny au cours de l'été 2001

**DIRECTION DE LA SANTÉ PUBLIQUE, DE LA PLANIFICATION ET DE
L'ÉVALUATION DE CHAUDIÈRE-APPALACHES**

JANVIER 2002

Document produit par le Service santé et environnement de la Direction de santé publique, de la planification et de l'évaluation de la Régie régionale de la santé et des services sociaux de Chaudière-Appalaches

Auteurs : Benoît Gingras, md
René Veillette, md

Collaboration : Jean-Pierre Vigneault
Coordonnateur, équipe santé et environnement

Révision de texte : Carole Côté

Pour obtenir d'autres exemplaires de ce document,
Faites parvenir votre commande par télécopieur au (418) 386-3361

Ou par téléphone au (418) 386-3558

Ou par la poste : Centre de documentation
Régie régional de la santé et des services sociaux de Chaudière-Appalaches
363, route Cameron
Sainte-Marie (Québec) G6E 3E2

Document déposé à Santécom (<http://www.santecom.qc.ca>) : # P 16,015

ISBN 2-89548-105-9

Dépôt légal - Bibliothèque nationale du Canada, 2002
Bibliothèque nationale du Québec

©Régie régionale de la santé et des services sociaux de Chaudière-Appalaches

Toute reproduction totale ou partielle de ce document est autorisée, à condition que la source soit mentionnée.

Février 2002

AVANT-PROPOS

Au cours de l'été 2001, plus de 2 000 plaintes d'odeurs ont été acheminées au ministère de l'Environnement par les citoyens de Charny et des environs. Pour mieux documenter la situation, le laboratoire mobile (TAGA) du Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec a procédé à certaines analyses de la qualité de l'air qu'il a consignées dans un rapport intitulé « Analyse de l'air à l'aide du laboratoire mobile TAGA - dossier Alex-Couture inc. - 19 septembre 2001 ». Le présent avis de santé publique fait suite à la demande du ministère de l'Environnement, d'évaluer, à partir des informations de ce rapport, si les odeurs émises par cette usine peuvent avoir un impact sur la santé des citoyens de Charny et des environs.

RÉSUMÉ

Au cours de l'été 2001, plus de 2 000 plaintes d'odeurs ont été acheminées au ministère de l'Environnement par les citoyens de Charny et des environs. Les odeurs sont attribuées à l'usine d'équarrissage Alex Couture inc.

En l'absence de données sur les symptômes ressentis par les plaignants, la Direction de la santé publique base son avis de santé publique à partir d'une revue de la littérature scientifique portant sur les odeurs environnementales de même que sur les données fournies par le laboratoire mobile TAGA suite aux analyses effectuées en août 2001.

D'abord, le grand nombre de plaintes émises par les citoyens de Charny est le reflet d'un problème important d'odeur dans cette localité. Plusieurs études démontrent que des odeurs ressenties comme désagréables peuvent provoquer des symptômes aigus même si les concentrations des produits responsables des odeurs ne constituent pas une exposition toxique proprement dite. Ces effets s'expliquent par une variété de mécanismes physiopathologiques autres que les mécanismes toxicologiques classiques. Les symptômes ressentis peuvent être très variés et toucher divers organes et systèmes de l'organisme (yeux, voies respiratoires supérieures, systèmes olfactif, respiratoire, digestif, cardiovasculaire, nerveux). Ils peuvent aussi se manifester par des symptômes généraux (par exemple, fatigue, maux de tête) et diverses réactions de nature psychologiques. Pour certains auteurs, le système immunitaire pourrait, en plus, être perturbé et entraîner ainsi d'autres problèmes de santé.

En août 2001, le laboratoire mobile du ministère de l'Environnement a analysé un certain nombre de substances présumées responsables des odeurs ressenties par les citoyens. Ces analyses, bien qu'utiles pour identifier certains constituants responsables des odeurs, ne permettent pas de quantifier la nuisance olfactive. Le caractère ponctuel des données et le nombre limité de sites reflétant l'exposition de la population ne permettent pas non plus d'évaluer les effets sur la santé. Néanmoins, les analyses confirment que la concentration de certains contaminants est suffisante pour occasionner une nuisance olfactive chez une majeure partie de la population exposée. Bien que les concentrations mesurées ne représentent vraisemblablement pas un risque de nature toxique, les composés soufrés pourraient s'approcher du seuil fixé pour un effet irritant. Des analyses complémentaires seraient nécessaires pour confirmer cet effet.

L'exposition à des odeurs environnementales peut donc entraîner des problèmes de santé reliés à des effets de nature non toxicologique, toxicologique ou de façon combinée. Les études suggèrent que les symptômes reliés à l'exposition à des odeurs environnementales sont le résultat d'interrelations complexes entre des facteurs biologiques, psychologiques et sociaux. Ces mécanismes agissent même lorsque les concentrations des contaminants sont bien inférieures à celles pouvant causer des réactions de type toxique. Par ailleurs, nous considérons les données obtenues par le TAGA comme insuffisantes pour tirer, d'un point de vue toxicologique, des conclusions claires sur les effets à la santé des contaminants émis par l'usine d'équarrissage à Charny. Néanmoins, à la lumière des données de la littérature scientifiques portant sur les odeurs environnementales, nous sommes d'avis que les odeurs émises par l'usine sont susceptibles d'entraîner des effets négatifs sur la santé des personnes exposées. La situation qui prévaut à Charny nécessite donc la mise en place, le plus rapidement possible, de mesures d'atténuation efficaces des odeurs provenant de l'entreprise. Un suivi de façon continue et un contrôle approprié des émissions d'odeurs devront être réalisés afin d'éviter qu'une situation semblable à celle de l'été 2001 ne se reproduise.

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS	iii
RÉSUMÉ	iv
INTRODUCTION	7
2. CARACTÉRISTIQUES DE L'EXPOSITION AUX ODEURS	8
2.1 Perception des odeurs	8
2.2 La mesure de la nuisance	9
3. LES EFFETS DES ODEURS ENVIRONNEMENTALES SUR LA SANTÉ ..	10
3.1 Les concepts de santé, d'atteinte à la santé et de nuisance	10
3.2 Mécanismes des symptômes reliés aux odeurs	11
3.3 Relation entre la perception des odeurs et la toxicité aiguë	11
3.4 Les effets physiologiques reliés aux odeurs.....	12
3.5 Les effets psychologiques reliés aux odeurs.....	13
4. LES RISQUES À LA SANTÉ RELIÉS AUX SUBSTANCES ANALYSÉES PAR LE TAGA	15
4.1 Les limites de l'interprétation des données	15
4.2 Les effets des substances analysées.....	16
CONCLUSION	17
RECOMMANDATIONS.....	18
ANNEXE 1	
Principaux mécanismes des symptômes reliés aux odeurs environnementales	19
ANNEXE 2	
POUR UN MEILLEUR CONTRÔLE DES ÉMISSIONS D'ODEURS: L'ANALYSE DE L'IMPACT- ODEUR	21
Bibliographie.....	22

INTRODUCTION

L'industrialisation et le développement des services municipaux, combinés au phénomène de l'étalement urbain et aux contraintes rencontrées dans la planification de l'aménagement des territoires, ont fait naître toutes sortes de situations où des citoyens sont exposés à des odeurs incommodantes. Or, l'odorat joue un rôle important dans notre sentiment de confort et de bien-être. Il arrive donc fréquemment maintenant de voir des citoyens acheminer des plaintes au ministère de l'Environnement ou aux directions de la santé publique à cause de problèmes d'odeurs.

L'évaluation des effets possibles à la santé des odeurs et de leurs composantes comporte deux éléments principaux : les problèmes généraux de santé (y compris les effets psychosociaux) et les problèmes plus spécifiques de nature toxicologique. Le premier aspect examine les problèmes de santé qui, selon la littérature scientifique sur le sujet, sont réputés être provoqués par une exposition à des odeurs répétées et constantes indépendamment des contaminants impliqués. Le deuxième aspect (toxicologique) procède à l'identification des composantes susceptibles d'être responsables des odeurs et examine leurs concentrations dans l'air extérieur pour les comparer éventuellement à certains paramètres de références qui vise la protection de la santé des populations. Le rapport sur l'analyse de l'air du TAGA porte essentiellement sur ce point.

Nous présenterons, dans une première partie, les caractéristiques de l'exposition aux odeurs puis discuterons des effets généraux des odeurs sur la santé. Nous interpréterons ensuite les données de l'analyse du laboratoire mobile et formulerons des recommandations.

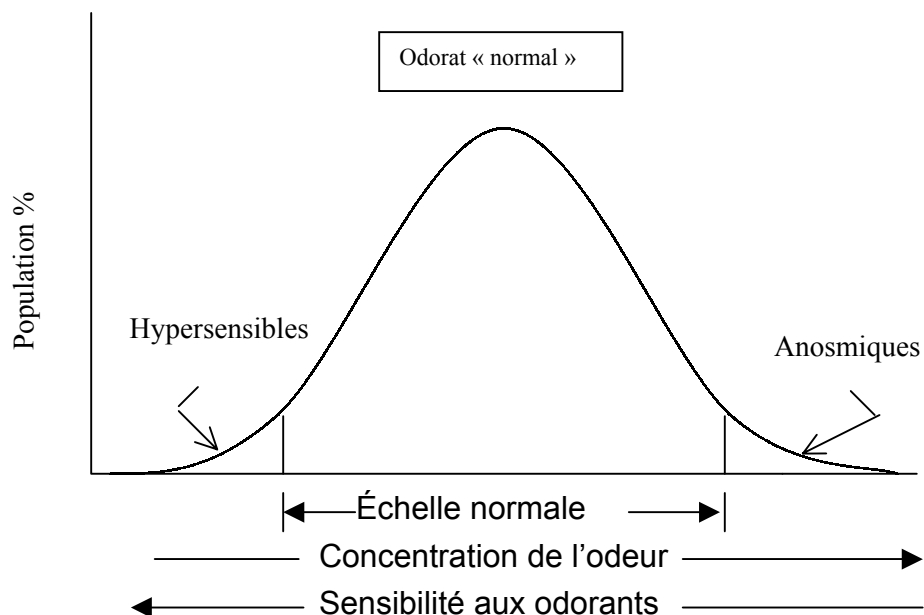
2. CARACTÉRISTIQUES DE L'EXPOSITION AUX ODEURS

Une source d'odeur est généralement composée de multiples produits odorants dont certains ont aussi un caractère irritant; ces deux propriétés agissent simultanément sur la muqueuse olfactive. Les caractéristiques odorantes des différents produits composant l'odeur n'ont pas tendance à se combiner de façon réellement additive, peu importe la nature des composés impliqués ou leur degré de similitude ⁽¹⁾. L'effet irritant aurait cependant tendance à agir de façon additive, surtout lorsque la concentration des substances est élevée ⁽²⁾.

2.1 PERCEPTION DES ODEURS

Dans une population générale, la plupart des composés odorants sont perçus selon une distribution log-normale, 96% des gens étant considérés comme ayant une sensibilité normale, 2% étant qualifiés d'hypersensibles et 2% d'hyposensibles ⁽³⁾.

Figure 2 : Distribution de la sensibilité olfactive dans la population



(D'après : AIHA, 1993)⁽⁴⁾

Le nombre important de plaintes émises par les citoyens de Charny nous apparaît donc refléter un problème relié à la présence de concentrations importantes d'odeurs et non uniquement la manifestation de quelques personnes hypersensibles.

Le seuil de perception olfactive d'un mélange gazeux est défini comme la concentration de ce mélange gazeux dans de l'air inodore pour laquelle la moitié des membres d'un jury chargé de la flairer perçoit une odeur (l'autre moitié ne la percevant pas). Par définition, le seuil de perception olfactive correspond à une concentration-odeur de 1 u.o./m³ (unité-odeur par mètre cube). Le nombre de dilutions nécessaires pour obtenir, à partir du mélange de gaz initial, le seuil de perception indique la concentration-odeur en u.o./m³. Ainsi, si l'on doit diluer 5000 fois, avec de l'air inodore, un échantillon de gaz prélevé à la cheminée d'une usine afin d'obtenir un mélange gazeux correspondant au seuil de perception olfactive, la concentration-odeur de l'effluent émis à la cheminée est de 5000 u.o./m³⁽⁵⁾.

2.2 LA MESURE DE LA NUISANCE

Dans le cas des émissions d'odeurs de l'entreprise Alex-Couture inc. de Charny, nous ne disposons pas de mesure de la concentration des odeurs émises par l'usine mais uniquement de l'analyse chimique de quelques substances responsables des odeurs. D'ailleurs, d'autres substances qui n'ont pas été mesurées pourraient aussi faire partie du mélange responsable des odeurs. Bien que l'analyse chimique seule puisse être utile pour déterminer un certain nombre de constituants pouvant être responsables de la nuisance, elle ne permet pas, contrairement à une analyse olfactométrique, de quantifier une nuisance olfactive à moins de disposer d'une corrélation statistique entre l'intensité ou la concentration d'odeur et la concentration chimique du mélange ou de certains de ses constituants⁽⁵⁾. La valeur du seuil de perception olfactive de l'odeur en cause dépend du composé ou du mélange gazeux considéré⁽⁶⁾ et, de ce fait, est différente du seuil olfactif des différentes substances responsables de l'odeur. Elle rend compte notamment des interactions possibles entre les divers composés d'un mélange odorant (effets additifs, synergiques, antagonistes, etc.) ce que ne peuvent pas faire les concentrations chimiques.

3. LES EFFETS DES ODEURS ENVIRONNEMENTALES SUR LA SANTÉ

On a souvent tendance à aborder les notions de nuisance¹ et d'atteintes au confort reliées aux odeurs environnementales comme des inconvénients mineurs inhérents par exemple au développement économique essentiel d'une localité. Or, les odeurs provenant d'activités municipales, industrielles ou agricoles peuvent avoir un impact significatif sur la santé de la population exposée en agissant tant sur le plan physiologique que psychologique. ^(8,9,10).

3.1 LES CONCEPTS DE SANTÉ, D'ATTEINTE À LA SANTÉ ET DE NUISANCE

Le concept de santé a beaucoup évolué au cours des années. Tandis que l'on a longtemps considéré la santé comme la simple absence de maladie, le concept a progressivement évolué vers une définition plus précise de la santé, telle qu'adoptée par l'Organisation mondiale de la Santé :

C'est la mesure dans laquelle un groupe ou un individu peut d'une part, réaliser ses aspirations et satisfaire ses besoins et d'autre part, évoluer avec le milieu ou s'adapter à celui-ci. (...) Ainsi donc, la promotion de la santé ne relève pas seulement du secteur de la santé; elle dépasse les modes de vie sains pour viser le bien-être⁽¹¹⁾.

C'est ce concept qui a été retenu dans la Loi sur les services de santé et les services sociaux du Québec en 1991 et renouvelé dans sa révision en 2001 (chapitre S-4.2). D'un point de vue de santé publique, l'approche des questions de nuisance et d'atteinte au confort dans le domaine de la santé environnementale ne peut être dissociée du concept de santé.

Dans le cadre du présent avis, nous n'avons pas de données sur les symptômes ressentis par les plaignants. Nous aborderons donc la question à partir d'une revue de la littérature sur le sujet.

¹ Sentiment de déplaisir associé à un « agent » ou à une condition considérée comme affectant négativement un individu ou un groupe ⁽⁷⁾.

3.2 MÉCANISMES DES SYMPTÔMES RELIÉS AUX ODEURS

Plusieurs études de cas ont démontré que les effets apparents sur la santé de personnes exposées à des odeurs environnementales provenant de divers types d'installations municipales, industrielles ou agricoles peuvent difficilement être évalués par une approche toxicologique. Néanmoins, un certain nombre d'études réalisées chez l'animal et chez l'humain au cours des dernières années ont permis de mieux comprendre les mécanismes par lesquels les odeurs peuvent affecter la santé.

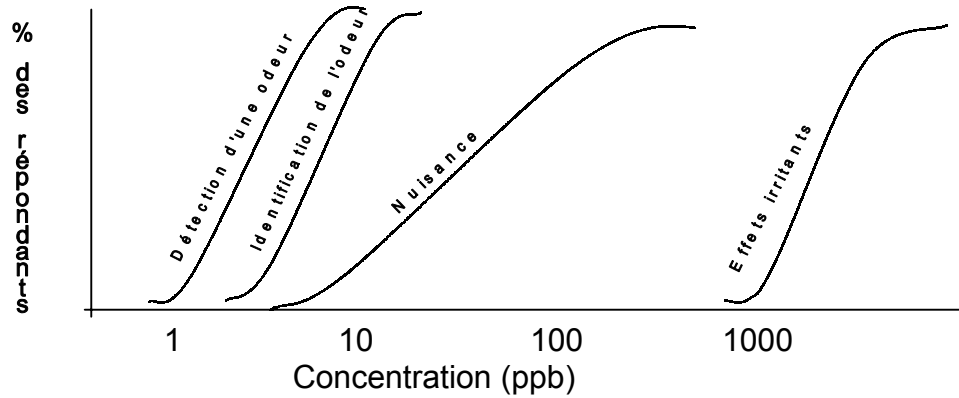
Dans une revue de la documentation sur le sujet, Shusterman⁽⁸⁾ mentionne que la plupart des symptômes rapportés sont aigus dans leurs manifestations, limités dans le temps et de nature subjective; ils sont donc difficiles à établir objectivement. Néanmoins, plusieurs auteurs ont pu établir une forte corrélation entre les symptômes rapportés par les personnes exposées et l'exposition aux odeurs environnementales même si les concentrations des contaminants responsables de ces odeurs étaient bien inférieures aux niveaux considérés comme toxiques. L'auteur conclut qu'en matière de problèmes de santé reliés aux odeurs, les mécanismes physiopathologiques ne s'expliquent pas par l'approche toxicologique classique mais doivent être abordés comme des effets non toxicologiques de ces contaminants sur la santé.

Selon divers auteurs, une variété de mécanismes physiologiques peuvent expliquer les problèmes de santé dont se plaignent des citoyens exposés à un ou des composés odorants à des concentrations sous-irritantes ou sous-toxiques. Ils sont présentés succinctement à l'annexe 1.

3.3 RELATION ENTRE LA PERCEPTION DES ODEURS ET LA TOXICITÉ AIGUË

On observe que divers produits peuvent provoquer des symptômes aigus reliés à leur simple odeur même si les concentrations en cause ne constituent pas une exposition toxique proprement dite⁽⁸⁾. Par exemple, le sulfure d'hydrogène et divers mercaptans qui, notamment, sont parmi les produits responsables des odeurs à Charny provenant de l'usine d'équarrissage, selon les analyses du TAGA, possèdent un seuil olfactif beaucoup plus bas que les niveaux reconnus comme pouvant entraîner des symptômes par les mécanismes toxicologiques ou irritatifs classiques. Pourtant ces gaz sont souvent associés à des manifestations symptomatiques se produisant à des niveaux qui dépassent de peu leur seuil olfactif, donc à des concentrations considérées comme non toxiques⁽¹²⁾. À titre d'exemple, la figure 3 représente la relation approximative entre les concentrations dans l'air et la proportion de personnes affectées à diverses intensités pour l'hydrogène sulfuré.

Figure 3 : Relations entre la perception de l'odeur, la nuisance et les effets irritants pour l'hydrogène sulfuré .



(D'après Shustermann, 1992)

3.4 LE EFFETS PHYSIOLOGIQUES RELIÉS AUX ODEURS

Un grand nombre d'effets de nature physiologique sont associés à l'exposition aux odeurs. Ces effets peuvent cependant être très variables d'un individu à l'autre et même varier dans le temps chez un même individu^(13,14). Plusieurs recherches ont démontré que la réponse à un stimulus odorant est fortement influencée par la complexité de l'environnement qui caractérise une exposition donnée à un ou plusieurs produits, ceci incluant le contexte social et les caractéristiques psychologiques de l'individu^(13,14,15). Les croyances ou les attentes en matière de sécurité en lien avec une odeur peuvent influencer de façon importante sa perception⁽¹⁴⁾.

Les symptômes d'irritation des yeux et des muqueuses des voies respiratoires supérieures sont sans doute les plus fréquemment rapportés dans les problèmes reliés à la qualité de l'air intérieur et extérieur^(16,17,18). Ces manifestations sont particulièrement influencées par les facteurs cognitifs propres aux individus exposés⁽¹³⁾.

Dans plusieurs études, on a identifié une corrélation significative entre les symptômes rapportés et l'exposition aux odeurs environnementales même si les concentrations des contaminants étaient bien inférieures aux niveaux considérés comme toxiques. Les symptômes rapportés sont variés et relèvent principalement des systèmes cardio-vasculaire⁽¹⁹⁾, respiratoire^(8,19,20,21), nerveux^(17,21) et digestif^(21,22). D'autres symptômes généraux tels que la fatigue, des céphalées, le manque d'appétit etc. ont également été signalés par des auteurs^(18,21,22,23). D'autres études ont démontré que des odeurs inconfortables peuvent agir sur des fonctions physiologiques précises comme le rythme cardiaque et l'activité cérébrale de façon identifiable à l'électroencéphalogramme (EEG)^(24,25). Les odeurs agréables et désagréables peuvent se manifester de façon différente à l'EEG. On peut même noter des effets pour certains produits alors que leur niveau est sous leur seuil olfactif⁽²⁴⁾. Chez l'animal, des effets aigus et chroniques sur le comportement et l'activité électrique cérébrale dus à l'exposition à de faibles concentrations de substances chimiques ont été maintes fois démontrés⁽²⁶⁾.

Les odeurs pourraient aussi agir directement sur le système immunitaire et entraîner un effet d'immunosuppression et, parfois, d'immunostimulation⁽²⁷⁾. Par ailleurs, le système immunitaire pourrait être perturbé par l'exposition aux odeurs par l'intermédiaire de l'état de stress, l'altération de l'humeur ou les réactions dépressives qui pourraient en résulter, ce qui pourrait prédisposer les personnes concernées à d'autres problèmes de santé^(28,29,30,31).

Dans l'ensemble, les études, relativement peu nombreuses portant sur les effets de nature physiologique en lien avec les odeurs présentent de nombreuses difficultés méthodologiques, principalement à cause du caractère largement subjectif des symptômes rapportés et à leurs grandes variations d'un individu à l'autre. De plus, la difficulté à mesurer les niveaux environnementaux souvent fluctuants des odeurs ne permet pas d'établir avec satisfaction les corrélations avec les diverses manifestations physiologiques.

3.5 LES EFFETS PSYCHOLOGIQUES RELIÉS AUX ODEURS

L'exposition à des odeurs environnementales désagréables provenant de divers types d'activités, peut aussi avoir des effets variés de nature psychologique sur les personnes exposées. Ces effets se manifestent par des atteintes de l'humeur, de l'anxiété, diverses réactions émotives, des troubles du sommeil, et l'altération de plusieurs types de performances intellectuelles dont les capacités d'apprentissage^(8,9,10,20,32,33,34,35). Le stress engendré par une exposition fréquente à des odeurs désagréables peut par la suite entraîner d'autres types de problèmes de santé, par exemple une augmentation de la tension artérielle,

une diminution de la motilité gastrique ou l'augmentation de la tension musculaire du cuir chevelu chez des personnes souffrant de céphalée de tension^(36,37,38). On rapporte aussi que des sentiments de contrariété et des réactions dépressives peuvent être la conséquence de l'exposition à des odeurs désagréables et entraîner des nausées, des vomissements, des céphalées, des troubles respiratoires (respiration superficielle, toux), des troubles du sommeil et la perte de l'appétit⁽²²⁾.

Par ailleurs, des auteurs émettent aussi l'hypothèse que des réactions de stress engendrées par l'exposition à des odeurs environnementales pourraient entraîner des problèmes de santé généralement reconnus comme consécutifs à un état de stress chronique comme la maladie coronarienne, l'ulcère peptique et l'hypertension artérielle chronique⁽⁸⁾.

Des études nous démontrent donc que les citoyens qui résident à proximité d'activités industrielles, agricoles ou urbaines qui émettent des odeurs incommodes peuvent subir de réels préjudices à leur santé. Dans le cas des citoyens de Charny, en l'absence d'étude réalisée auprès des personnes exposées, nous ne pouvons préciser l'ampleur du problème. Nous disposons néanmoins de quelques données sur la concentration de certains éléments chimiques en partie à l'origine des odeurs de l'usine d'équarrissage.

4. LES RISQUES À LA SANTÉ RELIÉS AUX SUBSTANCES ANALYSÉES PAR LE TAGA

En août 2001, le laboratoire mobile du ministère de l'Environnement a analysé un certain nombre de substances présumées responsables des odeurs ressenties par les citoyens⁽³⁹⁾. Ces analyses avaient comme objectifs de confirmer l'origine des odeurs, d'identifier certains composés et substances responsables des odeurs et d'en évaluer l'importance. Nous avons aussi consulté les commentaires de Monsieur Pierre Walsh du MENV⁽⁴⁰⁾.

4.1 LES LIMITES DE L'INTERPRÉTATION DES DONNÉES

D'entrée de jeu, il semble important de souligner certaines limites importantes dans l'interprétation des données de ce rapport. D'abord, les mesures obtenues ont été effectuées sur une courte période de temps soit du 20 au 23 août 2001 et du 27 au 29 août 2001. Il s'agit de données ponctuelles à partir desquelles on peut difficilement tirer des conclusions ou des généralisations sur l'exposition de la population aux produits analysés et leurs effets à la santé. Une plus longue période d'échantillonnage aurait été souhaitable pour obtenir des données plus représentatives de l'exposition de la population en estimant, par exemple, la dispersion des contaminants dans le temps et autour du site en fonction des conditions météorologiques et des niveaux d'activités de l'usine.

Deuxièmement, plusieurs des mesures n'ont pu être utilisées pour estimer l'impact sur l'air ambiant et conséquemment sur la santé de la population. En effet, certaines mesures ont été prises en des endroits permettant de confirmer l'origine des odeurs mais ne permettant pas d'estimer l'exposition de la population, comme par exemple, au sein d'une cheminée ou d'un puisard. Également, pour certains contaminants, il n'a pas été possible de pouvoir obtenir de valeurs quantitatives pour estimer l'impact de l'air ambiant sur la santé. Dans ce contexte, les données « toxicologiques » actuelles ne nous permettent pas de pouvoir complètement évaluer les impacts des substances analysées sur la santé des citoyens. Pour le faire, il faudrait pouvoir compter sur un suivi de la qualité de l'air ambiant à partir de données en continu obtenues, par exemple, de stations d'échantillonnage permanentes.

4.2 LES EFFETS DES SUBSTANCES ANALYSÉES

Nonobstant les remarques précédentes, on peut dégager des résultats obtenus par le TAGA les constats préliminaires suivants. Premièrement, il y a présence de contaminants à des concentrations telles qu'ils peuvent occasionner une nuisance olfactive chez une majeure partie de la population. Le triméthylamine et les composés soufrés seraient particulièrement responsables de ces odeurs. Cependant, il est à noter qu'outre les composés mesurés, d'autres substances potentiellement présentes non pas été quantifiées et pourraient également être incriminées comme source d'odeurs.

Deuxièmement, en ce qui a trait aux risques toxicologiques, il semble, selon quelques données de la littérature, que les concentrations des contaminants mesurées ne soient pas suffisamment près des seuils de protection pour entraîner des effets à la santé. Le seul contaminant qui pourrait entraîner certains risques de nature toxicologique serait les composés soufrés exprimés en hydrogène sulfuré (H₂S). Encore ici, des données complémentaires seraient nécessaires pour mieux évaluer la situation. Finalement, une recherche plus approfondie de la littérature aurait pu permettre de mieux établir certaines valeurs de référence toxicologiques et ainsi mieux évaluer la toxicité des substances en cause. Toutes ces données complémentaires auraient été utiles avant d'affirmer ou d'infirmer la présence d'un risque de nature toxicologique.

CONCLUSION

Les études humaines et animales suggèrent donc que les symptômes reliés à l'exposition à des odeurs environnementales de l'air intérieur ou extérieur sont le résultat d'interrelations complexes entre des facteurs biologiques, psychologiques et sociaux.

Même si l'approche toxicologique classique ne permet pas d'expliquer de façon objective les symptômes ressentis, plusieurs mécanismes physiopathologiques permettent cependant de mieux comprendre les manifestations qu'entraîne l'exposition à des odeurs désagréables. Dans un concept moderne de santé, tel que celui retenu dans la Loi sur les services de santé et les services sociaux du Québec, on se doit d'aborder les questions de nuisance reliés aux odeurs comme des problèmes de santé proprement dits. L'abondance des plaintes émises par les citoyens de Charny confirme que beaucoup de personnes ont été affectées bien que l'on ne puisse déterminer le type et le degré des atteintes.

Par ailleurs, l'étude du TAGA a permis d'identifier et de quantifier certains des contaminants pouvant être à l'origine des odeurs. Les quelques données fragmentaires du rapport sur la qualité de l'air ne semblent pas mettre en évidence un risque toxique important relié aux substances analysées responsables des odeurs pour la population avoisinant l'usine en cause. Cependant, l'étude demeure une évaluation très préliminaire de la situation. Nous considérons les données actuelles comme étant trop fragmentaires et rudimentaires pour tirer, d'un point de vue toxicologique, des conclusions définitives sur les effets à la santé des contaminants émis par l'industrie en cause.

Néanmoins, à la lumière des données de la littérature scientifique sur les études menées par plusieurs chercheurs sur les odeurs environnementales, nous sommes d'avis que ce type d'émission provenant de l'usine d'équarrissage Alex Couture inc. est susceptible d'entraîner des effets négatifs sur la santé des personnes exposées. Par conséquent nous croyons que la situation qui prévaut à Charny nécessite la mise en place, le plus rapidement possible, de mesures d'atténuation efficaces des odeurs provenant des activités de cette entreprise. Par ailleurs nous sommes d'avis qu'un suivi et un contrôle rigoureux des émissions d'odeur devront dorénavant être réalisés par l'entreprise afin d'éviter qu'une situation semblable à celle de l'été 2001 ne se reproduise. Selon nous, l'obtention, de nouvelles données qui permettraient de préciser un niveau de risque de nature toxicologique n'est pas nécessaire pour justifier la mise en application dès à présent, de mesures de réduction de l'exposition de la population aux odeurs.

RECOMMANDATIONS

Considérant :

- ✓ la tendance qui prévaut dans les pays industrialisés à exiger qu'une nuisance olfactive soit éliminée;
- ✓ le caractère récurrent depuis de nombreuses années du problème des émissions d'odeurs par l'entreprise d'équarrissage Alex Couture inc. à Charny,
- ✓ le nombre important de plaintes qui ont été exprimées particulièrement au cours de l'été 2001 relativement à ces odeurs;
- ✓ les risques à la santé, de nature physiologique et psychologique, pouvant être reliés à l'exposition fréquente à des odeurs pour une proportion importante de la population de Charny;
- ✓ que des risques de nature toxicologique en lien avec les composés soufrés contenus dans les émissions de l'usine ne sont pas exclus;

La Direction de la santé publique de Chaudière-Appalaches recommande :

1. La mise en place d'une technologie d'atténuation des odeurs à l'entreprise Alex-Couture inc. de façon à rencontrer, le plus rapidement possible, le seuil de concentration-odeur de 1 u.o/m³ à l'extérieur des limites de la propriété. Cette technologie devra être constamment adaptée à l'évolution éventuelle des émissions d'odeurs de l'entreprise.
2. L'application de mesures permettant d'assurer le suivi de la qualité de l'air ambiant à l'extérieur de la propriété de l'usine à partir de données enregistrées de manière continue.

ANNEXE 1

PRINCIPAUX MÉCANISMES DES SYMPTÔMES RELIÉS AUX ODEURS ENVIRONNEMENTALES

PRINCIPAUX MÉCANISMES DES SYMPTÔMES RELIÉS AUX ODEURS ENVIRONNEMENTALES

AVERSION INNÉE AUX ODEURS	Les facteurs individuels influencent grandement les réactions aux odeurs perçues. Cependant, plusieurs substances odorantes sont considérées par la plupart des gens comme plaisantes ou déplaisantes et provoquent des réactions réflexes.
EFFET DE TYPE PHÉROMONAL	Si le phénomène entre humains a été démontré, un tel effet en lien avec d'autres types d'odeurs environnementales reste à démontrer.
EXACERBATION DE CONDITIONS MÉDICALES PRÉEXISTANTES	Les principales conditions médicales impliquées dans ce mécanisme sont l'asthme, la bronchite, la grossesse, certains troubles psychosomatiques et des dysfonctions olfactives.
INTOLÉRANCE ACQUISE AUX ODEURS	Ce type de réaction résulte le plus souvent d'une expérience antérieure d'exposition aiguë symptomatique. Cette sensibilisation conditionnée aux odorants est surtout rapportée en milieu de travail. Elle pourrait aussi se manifester plus subtilement dans un contexte d'odeurs environnementales lorsque des gens sont exposés de façon fréquente à des odeurs désagréables.
SOMATISATION DUE AU STRESS ENVIRONNEMENTAL	Il s'agit ici d'un état de stress relié au sentiment d'altération de l'environnement par les odeurs, auquel s'associent des sentiments de perte de jouissance des lieux et de perte de valeur de la propriété.
NATURE INTERMITTENTE DU STIMULUS	La réaction relève du sentiment d'absence de contrôle sur un stimulus transitoire récidivant et non désiré.
RÉPONSE DU SYSTÈME IMMUNITAIRE AUX ODEURS DÉPLAISANTES	Plusieurs études ont mis en évidence des liens directs entre les centres olfactifs du cerveau et les tissus lymphoïdes. Par ce mécanisme, les odeurs agiraient sur le système immunitaire par un effet d'immunosuppression (parfois d'immunostimulation). Des auteurs ont aussi démontré que l'altération de l'humeur pouvait avoir une influence négative sur le système immunitaire.
EFFET PHYSIQUE DIRECT	Les molécules de certaines substances odorantes agissent directement sur la muqueuse nasale et respiratoire. Une telle stimulation de la muqueuse nasale de façon expérimentale chez l'animal peut provoquer une augmentation de la sécrétion d'adrénaline. Ce type d'effet chez l'humain serait-il à même de contribuer à faire naître des sentiments d'anxiété et de colère?

Sources : (8,32,33,41,42,43)

ANNEXE 2

POUR UN MEILLEUR CONTRÔLE DES ÉMISSIONS D'ODEURS: L'ANALYSE DE L'IMPACT-ODEUR

POUR UN MEILLEUR CONTRÔLE DES ÉMISSIONS D'ODEURS : L'ANALYSE DE L'IMPACT-ODEUR

Depuis plusieurs années, le problème des émissions d'odeurs par l'usine d'équarrissage Alex Couture inc. resurgit de façon périodique dans la municipalité de Charny. Malgré les techniques d'atténuation des odeurs mises en place, le développement de l'entreprise fait en sorte que, de fois en fois, leur efficacité devient insuffisante et que le problème réapparaît.

L'approche adoptée par de plus en plus d'organismes réglementaires prévoit que la concentration-odeur à l'extérieur des limites de la propriété visée soit inférieure à 1 u.o./m³. Cela correspond à la situation où 50% de la population ne sent pas l'odeur et où, donc, 50% de la population la sent. Les méthodes d'analyse olfactométrique actuelles reconnues ne permettent pas de mesurer une concentration d'odeur inférieure à 2 ou 3 u.o./m³; il est donc impossible de mesurer une concentration dans l'air ambiant à moins que celle-ci soit très élevée⁽⁵⁾. Pour cette raison, ces réglementations exigent la mesure du débit-odeur (en u.o./s) aux sources (par exemple à la cheminée) et l'utilisation d'un modèle de dispersion atmosphérique pour estimer la concentration-odeur dans l'air ambiant autour du site étudié. Le débit-odeur est calculé sur la base de la mesure du débit volumique total et de la concentration-odeur mesurée à l'aide d'un olfactomètre à dilution dynamique⁽⁵⁾.

À l'instar des analyses d'impact environnemental ou des analyses de risques pour la santé du public associés à des activités industrielles, l'analyse de l'impact-odeur associé à une source d'émission peut s'avérer extrêmement riche en terme d'informations quantitatives qui rendent compte de l'envergure d'une nuisance olfactive et des objectifs d'atténuation ou de mitigation à atteindre⁽⁵⁾. En effet, à partir de la caractérisation olfactométrique de la source (débit d'odeur, concentration-odeur) et des caractéristiques de dispersion atmosphérique de l'odeur, il est possible d'estimer les concentrations dans l'air ambiant autour de la source et de quantifier l'exposition du public aux odeurs. Les modèles de dispersion atmosphérique à utiliser doivent rendre compte des spécificités de notre odorat: réponse très rapide, sensibilité aux variations et aux maxima. De ce fait, ils doivent être capables de rendre compte plus finement de la turbulence atmosphérique afin d'estimer les maxima de concentration plutôt que les moyennes et de présenter les résultats d'estimation sous une forme pratique pour juger de la nuisance olfactive. Très peu de modèles possèdent ces caractéristiques; les modèles classiques de dispersion de toxiques rendent mal compte de la dispersion des odeurs⁽⁴⁴⁾.

L'estimation de l'exposition aux odeurs à l'aide de l'évaluation de la dispersion atmosphérique permet ainsi de déterminer l'effort de réduction de l'émission nécessaire pour diminuer la nuisance et d'évaluer l'impact de l'utilisation de telle ou telle technologie d'atténuation dont l'efficacité est connue. Le nombre présumé élevé de personnes et la durée du problème vécu par les citoyens de Charny nécessite une telle caractérisation des émissions chez Alex Couture inc.

BIBLIOGRAPHIE

1. BERGLUND, B., U. BERGLUND, T. LINDVALL ET COLL., 1973. *A quantitative principle of perceived intensity summation in odor mixtures*. J Exp Psychol; 100 : 29-38.
2. COMETTEO-MUNIZ J.E., M.R. GARCIA-MEDINA ET A.M. CALVINO, 1989. *Perception of pungent odorants alone and in binary mixtures*. Chem Senses; 14 : 163-73.
3. AMOORE, J.E. & E. HAUTALA, 1983. *Odor as an Aid to Chemical Safety : Odor Thresholds Compared with Threshold Limit Values and Volatilities for 214 Industrial Chemicals in Air and Water Dilution*. J. Appl. Toxicol. 3 : 272-290.
4. AIHA, 1993. *Odors Threshold for Chemicals with Established Occupational Health Standards*. American Industrial Hygiene Association, Fairfax, VA.
5. GINGRAS, B., GUY, C. ET T. PAGÉ, 2002. Les odeurs (chap. 18), dans *Environnement et santé publique, Principes, méthodes et pratiques*, Éditions Edisem, sous presse.
6. I.H.A., "Odor Thresholds for Chemicals with Established Occupational Health Standards", Industrial Hygiene Association, Fairfax, Va. (1989)
7. LINDVALL, T., ET T.P. RADFORD., 1973. *Measurements of annoyance due to exposure to environmental factors*. Environ Res; 6 : 1-36.
8. SHUSTERMAN, D., 1992. *Critical Review : The Health Significance of Environmental Odor Pollution*. Arch. Environ. Health, 47 (1) : 76-87.
9. ROTTON, J., 1983. *Affective and Cognitive Consequences of Malodorous Pollution*. Basic Appl. Soc. Psychol. 4 : 171-191.
10. WINNEKE, G. & J. KASTKA, 1977. *Odor Pollution and Odor Annoyance Reactions in Industrial Areas of the Rhine-Ruhr Region. Olfaction and Taste VI*. Paris, Oxford : IRI, Press, p. 471-479.
11. ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ, 1986. *L'Organisation mondiale de la santé : Promotion de la santé : Concepts et principes en action - Un cadre de politique*. Bureau régional de l'Europe.

12. FLESH, R.D. & A. TURK, 1975. *Social and Economic Effects of Odors*. In CHEREMISINOFF, P.N. & R.A. YOUNG Eds. *Industrial Odor Technology Assessment*. Ann Arbor, MI, Ann Arbor Science Publishers, p. 57-74.
13. DALTON, P., C.J. WYSOCKI, M.J. BRODY, H.J. LAWLEY, 1997. *The influence of cognitive bias on the perceived odor, irritation and health symptoms from chemical exposure*. *Int Arch Occup Environ Health*; 69 : 407-417.
14. DALTON, P., C.J. WYSOCKI, M.J. BRODY, H.J. LAWLEY, 1997. *Perceived odor, irritation, and health symptoms following short-term exposure to acetone*. *American journal of industrial medicine* 31 :558-569.
15. DALTON, P., 1996. *Odor perception and belief about risk*. *Chem Senses* 21 :447-458.
16. CAIN W.S., 1987. *Indoor air as a source of annoyance*. In Koelega H.S. (ed) *Environmental annoyance : characterisation, measurement and control*. Elsevier, Amsterdam.
17. CAIN, W.S. ET J.E. COMETTO-MUNIZ, 1995. *Irritation and odor as indicators of indoor pollution*. *Occupational medicine : State of the Art Reviews*, vol. 10, no. 1, 133-145.
18. SCHIFFMAN, S.S. *Livestock Odors : Implications for human health and well-being*. *Journal of Animal Sciences*, 1998. Vol. 76 : 1343-55
19. BALDWIN C.M. ET I.R. BELL, 1998. *Increased cardiopulmonary disease risk in a community-based sample with chemical odor intolerance : implications for women's health and health-care utilization*. *Archives of Environmental Health*. September/October 1998, vol. 53 (no. 5).
20. DELORAINÉ A., D. ZMIROU, C. TILLIER, A. BOUCHARLAT AND H. BOUTI, 1995. *Case-control assessment of the short-term health effects of an industrial toxic waste landfill*. *Environmental Research* 68, 124-132.
21. THU K., K.J. DONHAM, R. ZIEGENHORN, S. REYNOLDS, P.S. THORNE, P. SUBRAMANIAN, P. WHITTEN ET J. STOOKESBERRY, 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*; 3 (1) : 13-26
22. MINER, J.R., 1980. *Controlling Odors From Livestock Production Facilities : State-of-the art*. In : *Livestock Waste : A Renewable Ressource*. St-Joseph, MI, American Society of Agricultural Engineers, p. 297-301.

23. CAVALINI, P.M., 1994. *Industrial odorants : the relationship between modeled exposure concentrations and annoyance*. Archives of Environmental Health. September/October, vol. 49 (no. 5).
24. LORIG, T.S., E. HUFFMAN, A. DEMARTINO & J. DEMARCO, 1991. *The Effects of Low Concentration Odors on EEG Activity and Behavior*. J. Psychophysiol. 5 : 69-77.
25. MANLEY, C.H., 1993. *Psychophysiological Effects of Odor*. Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 33 (1) : 57-62.
26. BELL, I.R., G.E. SCHWARTZ, J.M. PETERSON & D. AMEND, 1993. *Self-Reported Illness from Chemical Odors in Young Adults Without Clinical Syndromes or Occupational Exposures*. Arch. Environ. Health, 48 (1) : 6-13.
27. CALABRESE, J.R., M.A. KLING & P.W. GOLD PW. 1987. *Alteration in Immunocompetence During Stress, Bereavement, and Depression : Focus on Neuroendocrine Regulation*. Am. J. Psychiatry, 144 : 1123-1134.
28. O'LEARY, A., 1990. *Stress, Emotion, and Human Immune Function*. Psychol. Bull. 108 : 363-382.
29. STONE, A.A. & D.S. COX, H. VALDIMARSDOTTIR, L. JANDORF, J.M. NEALE, 1987. *Evidence that Secretory IgA Antibody is Associated with Daily Mood*. J. Person. Soc. Psychol. 52 : 988-993.
30. WEISSE, C.S., 1992. *Depression and Immunocompetence. A Review of the Literature*. Psychol. Bull. 3 : 475-489.
31. LORIG, T.S., 1992. *Cognitive and Noncognitive Effects of Odour Exposure : Electrophysiological and Behavioral Evidence*. In : VAN TOLLER. S. & G.H. DODD Eds. *The Psychology and Biology of Perfume*. Elsevier Applied Science, p. 161-173.
32. SCHIFFMAN, S.S., E.A. SATTELY MILLER, M.S. SUGGS, B.G. GRAHAM, 1995. *The Effect of Environmental Odors Emanating from Commercial Swine Operations on the Mood of Nearby Residents*. Brain Research Bulletin, 37 (4) : 369-375.
33. LAING, D.G., A. EDDY, D.J. BEST, 1994. *Perceptual Characteristics of Binary, Ternary, and Quaternary Odor Mixtures Consisting of Unpleasant Constituents*. Physiol. Behav. 56 (1) : 81-93.

34. EHRlichman, H. & L. BASTONE, 1992. *The Use of Odour in the Study of Emotion*. In VAN TOLLER S. & G.H. DODD, 1992, Eds. *Fragrance. The Psychology and Biology of Perfume*. London, Elsevier Applied Science, p. 143-159.
35. CAMILLERI, M., J-R. MALAGELADA, P.C. KAO & A.R. ZINMEISTER, 1986. *Gastric and Autonomic Response to Stress in Functional Dyspepsia*. *Dig Dis Sci*; 31 : 1169-77
36. SELMI, D. & K. MANASTER, 1989. *State Environmental Law*. NY, Clark Boardman Co.
37. RUGH, J.D, J.P. HATCH, P.J. MOORE, M. CYR-PROVOST, N.N. BOUTROS & C.S. PELLEGRINO, 1990. *The Effects of Psychological Stress on Electromyographic Activity and Negative Affect in Ambulatory Tension-Type Headache Patients*. *Headache*, 30 : 216-19.
38. BOXER P.A., M. Singal, R.W. Hartle (1984). *An epidemic of psychogenic illness in an electronics plant*. *J Occup Med* ; 32 : 287-94.
39. TREMBLAY, G., 2001. Analyse de l'air à l'aide du laboratoire mobile TAGA. Dossier Alex-Couture inc., Charny, Qc. Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec. 18 pages + annexes.
40. WALSH, P., 2001. Commentaires sur le rapport d'analyse de l'air du TAQGA (19/9/01). Ministère de l'Environnement, Direction du suivi de l'état de l'environnement. 7 pages.
41. MANLEY, C.H., 1993. *Psychophysiological Effects of Odor*. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 33 (1) : 57-62.
42. BELL, I.R., C.S. MILLER, G.E. SCHWARTZ, J.M. PETERSON & D. AMEND, 1996. *Neuropsychiatric and Somatic Characteristics of Young Adults with and without Self-Reported Chemical Odor Intolerance and Chemical Sensitivity*. *Archives of Environmental Health*, 51 (1) : 9-21.
43. DOTY, R.L., 1981. *Olfactory communication in humans*. *Chem Senses*; 6 : 351-76.
44. PAGÉ T. & C. GUY, "Odor Dispersion Modeling", 90th Annual Meeting, Air & Waste Management Association, Toronto, #97-TA35.05 (1997)