

MANUEL CANADIEN D'ÉVALUATION DES INCIDENCES SUR LA SANTÉ

Volume 3

Rôle du professionnel de la santé

**Version de travail/Ne pas citer
Décembre 1999**

Ce document a été divisé dans une série de fichiers pour faciliter leur téléchargement de notre site du web.

Partie 4 de 9

Évaluation de la santé dans l'évaluation environnementale

Table des matières

Introduction

Plan d'étude épidémiologique

Études expérimentales

Études par observation

Étude des cohortes

Étude cas-témoin

Sources des données pour l'évaluation épidémiologique des incidences sur la santé

Données démographiques

Données des résultats sur la santé

Mortalité

Cancer

Morbidité

Autres

Évaluation des incidences sur la santé : Directives suggérées

Contexte

Données de base

Santé

Facteur professionnel

Facteur environnemental

Données potentielles

Phase 1 : Surveillance

Phase 2 : Détermination des facteurs de risque

Conclusion

Introduction

Dans un rapport récent publié par Santé Canada en collaboration avec The International Association for Impact Assessment (1), l'attention portait sur la santé en tant qu'élément essentiel de l'évaluation des incidences environnementales. L'évaluation des incidences environnementales, y compris les études sur la santé, peut mener, entre autres avantages, à la prévention ou à la réduction des effets néfastes sur la santé et aider à déterminer les signes avant-coureurs des effets néfastes sur la santé. Ce rapport constate également l'absence ou le manque d'adaptation de l'évaluation de la santé dans les projets d'évaluation environnementale les plus courants.

Dans ce chapitre, les directives pour l'évaluation des incidences sur la santé pour les projets de développement environnemental sont proposées. Bien qu'il soit reconnu que le concept de la santé inclut plusieurs facettes, y compris les facteurs psychologique, social et autres, le centre d'intérêt portera sur la santé physique. La cible du débat portera sur les projets de développement environnemental majeurs ayant une incidence potentielle sur la santé de la population environnante et pour lesquels des études épidémiologiques doivent être considérées. Le but de l'épidémiologie environnementale est de déterminer si un lien existe entre les conséquences sur la santé et les facteurs environnementaux définis comme étant " exogènes et non essentiels au fonctionnement normal des êtres humains " (Hertz-Picciotto, 1998) et " extérieurs au contrôle immédiat de l'individu " (Rothman, 1993). Dans ce contexte, il ne faut pas oublier que les causes des maladies individuelles sont généralement multifactorielles et supposent une interaction des habitudes de vie, des facteurs génétiques, professionnels et environnementaux, dont certains peuvent avoir un rôle plus dominant. Par exemple, les habitudes de vie (usage du tabac) et/ou les facteurs professionnels (ouvriers de l'amiante, de l'uranium ou travaillant à des fours de cokerie)

peuvent jouer un rôle majeur dans le cancer du poumon; les facteurs génétiques et les habitudes de vie (régime alimentaire, manque d'activités physiques) contribuent au développement de l'artériosclérose, et les facteurs génétiques, hormonaux et les habitudes de vie contribuent au cancer du sein. Il est donc difficile de déterminer, dans une maladie donnée, l'effet de chaque facteur de risque potentiel et d'établir l'apport d'un facteur de risque environnemental. De plus, il est difficile d'établir un rapport entre l'exposition et les longues périodes de latence de plusieurs maladies qui peuvent se développer des décennies plus tard, particulièrement le cancer. Cependant, pour les maladies se manifestant de façon aiguë ou subaiguë et provoquées par un facteur environnemental, telle une réaction asthmatique, il peut être plus facile de déterminer un lien entre un facteur environnemental et une conséquence sur la santé.

Barre des menus verticale 1: Données des admissions hospitalières

Plan d'étude épidémiologique

Les études épidémiologiques peuvent être expérimentales ou effectuées par observation

Études expérimentales :

La question qui se pose du point de vue de l'évaluation des incidences sur la santé est : quels sont les effets sur la santé dus à une exposition donnée? Le plan d'étude épidémiologique scientifiquement idéal est une expérience de contrôle aléatoire dans laquelle les individus ou les groupes sont soumis à différents niveaux d'exposition et sont alors suivis afin d'évaluer toute différence dans le résultat. Le principal avantage distinguant les expériences des études par observation est que l'exposition des sujets est déterminée de façon aléatoire; cela réduit les erreurs systématiques en assurant, a priori, que les " facteurs de risque extérieurs " sont également répartis et que tous les groupes

d'exposition à l'étude ont les mêmes risques de base pour produire le résultat. Dans l'exemple montrée à la figure 1, parmi 12 sujets exposés, 8 ont présenté le résultat d'intérêt, ce qui représente un risque ou une probabilité de produire le résultat de 66,7 %. Contrairement à celui-ci, seulement 3 des 24 sujets (12,5%) non exposés ont présenté le résultat d'intérêt. L'effet peut être mesuré comme un écart de risque de 54,2% (66,7 % - 12,5 %) ou comme un risque relatif de 5,3 (66,7 % ÷ 12,5 %). Cependant, seules les expériences thérapeutiques et préventives peuvent être, sur le plan éthique, effectuées sur les humains. Les études expérimentales ou les essais sur le terrain sont contraires à l'éthique lorsqu'ils sont appliqués à des substances potentiellement dangereuses comme dans les évaluations environnementales. Il faut donc recourir aux études par observation.

Études par observation:

► *Étude des cohortes*

Dans une étude des cohortes, la question qui se pose est la même que lors d'une expérience; c'est-à-dire, quels sont les effets sur la santé dus à une exposition donnée?

Une étude des cohortes représente le plan d'étude par observation qui ressemble le plus à une expérience. Les populations ou les groupes exposés et non exposés déterminés dans un moment donné sont ensuite suivis afin d'évaluer les différences des conséquences sur la santé entre eux. Le suivi effectué à partir de la période d'exposition jusqu'au résultat est l'élément principal qui prend part aux études expérimentales et aux études des cohortes : cela donne l'assurance d'une chaîne des événements, c'est-à-dire l'indice d'une exposition antérieure au résultat, ce qui est fondamental pour conclure des causalités. Cependant, dans une étude des cohortes, le chercheur ne contrôle pas les pas les conditions d'exposition, et ne détermine pas les expositions des sujets à l'étude; par

conséquent, contrairement aux expériences dans lesquelles les expositions sont déterminées de façon aléatoire après que les sujets ont été sélectionnés, les sujets d'une étude des cohortes sont sélectionnés après que l'état de l'exposition a été caractérisé. En conséquence, les facteurs de risque du résultat sur la santé sont plus susceptibles d'être répartis inégalement entre les groupes exposés et non exposés, menant ainsi à des différences dans le risque de base. Ce problème de comparabilité est caractéristique de toutes les études par observation. Dans une étude des cohortes, pour assurer une comparabilité relative entre les sujets exposés et non exposés, le chercheur ne peut que contrôler la sélection du groupe de référence (ou groupe témoin). Les études des cohortes peuvent être prospectives lorsque les sujets sont déterminés dans le temps présent et suivis dans le futur ou elles peuvent être rétrospectives lorsque les sujets sont déterminés dans le passé et suivis dans le présent. Dans les études prospectives, l'information recueillie est adaptée aux besoins de l'étude, alors que les études rétrospectives utilisent les enregistrements de données disponibles qui ont été généralement conçus pour d'autres fins. Bien que les études prospectives soient plus précises, elles sont plus dispendieuses et souvent peu réalisables dû au temps qu'elles requièrent; les études rétrospectives sont plus fréquemment utilisées, car elles s'effectuent plus rapidement et sont moins dispendieuses.

Deux mesures de l'effet sont utilisées dans les études des cohortes. Le rapport de risques ou le risque relatif représente la proportion de la cohorte exposée qui produit le résultat d'intérêt sur la santé relative à la cohorte de référence non exposée. Une mesure utile et fréquemment utilisée est le rapport de taux d'incidence (mortalité) qui représente le taux d'incidence du résultat dans le groupe exposé relatif au groupe non exposé.

► *Étude cas-témoin*

Dans une étude cas-témoin, la question qui se pose est la même que celle du point de vue de l'évaluation des incidences sur la santé, c'est-à-dire, quelles sont les causes exogènes contribuant à une maladie donnée?

Les études cas-témoin, également appelées études de cas de référence, représentent le plan d'étude épidémiologique le plus fréquemment utilisé. Elles analysent les relations de cause à effet d'un point de vue opposé à celui des études des cohortes. Elles déterminent et sélectionnent, pour commencer, les « cas » qui sont sujets au résultat d'intérêt sur la santé, et les « cas-témoin » ou les « cas de référence » qui ne sont pas sujets au résultat d'intérêt sur la santé. Ces groupes sont alors suivis de façon rétrograde dans le temps afin d'évaluer leurs modèles précédents respectifs d'exposition qui étaient différents avant que les cas ne développent vraiment le résultat sur la santé. Effectuer le suivi de façon rétrograde à partir du résultat jusqu'à l'antécédent est caractéristique des études cas-témoin; cela suppose que les différences dans les modèles d'exposition entre les cas et les témoins sont probablement des causes du résultat. Le plan cas-témoin est montré schématiquement dans la figure 2: la même population et association sous-jacentes présentées dans l'expérience et dans les études de cohortes décrites dans la figure 1 sont présumées, et tous les 11 cas qui sont présentés dans l'exemple de la figure 1 sont sélectionnés. Nous sélectionnons alors 11 témoins, en espérant qu'ils représentent un sous-ensemble des 25 non-cas de la population. Habituellement, tous les cas qui se trouvent dans la population d'intérêt sont compris dans l'étude, mais seulement une fraction des témoins potentiels sont sélectionnés. Cela rend les études cas-témoin plus efficaces: un chercheur n'a pas à étudier toutes les personnes de la population qui ne contractent pas la maladie, mais seulement un échantillon de celles-ci (jusqu'à 4 ou 5 personnes pour chaque cas dans une population nombreuse). Malheureusement, le plan

d'échantillonnage retarde le traitement de n'importe quelle mesure directe de risque, car l'échantillon qui résulte des cas et des témoins n'est pas proportionnel au nombre de cas et de non-cas dans la population de départ sous-jacente.

Sources des données pour l'évaluation épidémiologique des incidences sur la santé

Données démographiques:

Les chiffres de population par sexe, par groupes d'âge et par périodes de temps sont essentiels pour évaluer les taux de maladie dans le temps dans une population étudiée. D'un point de vue de l'évaluation des incidences sur la santé, les données provenant de divers groupes d'âge, y compris les enfants et la population adulte, et les périodes de temps étendues, par exemple de 10 à 15 ans, doivent être considérées. Les chiffres de population sont disponibles par subdivisions de recensement et peuvent être obtenus de Statistique Canada qui effectue les recensements statistiques tous les 5 ans au Canada. Les chiffres de population par secteur de dénombrement, soit la plus petite unité géographique pour laquelle cette information est disponible, peuvent aussi être requis; ils peuvent être utiles pour déterminer si un risque pour la santé touche principalement un certain secteur à l'intérieur d'une ville.

Données des résultats sur la santé:

► *Mortalité*

Une base de données informatisée contenant l'information sur les causes de décès existe au Canada depuis 1950 (Smith); elle inclut le nom, le sexe, l'âge, l'adresse et la cause du décès de la personne décédée; ces données peuvent être obtenues directement à partir du département des statistiques de l'état civil de chaque province et territoire ou à partir

de Statistique Canada, pour les données de toutes les provinces et territoires et de l'ensemble du Canada. Les bases de données sur la mortalité incluent l'information avec laquelle les taux de n'importe quelle cause de décès (cancer, maladies non cancéreuses, accidents et empoisonnements) peuvent être évalués de façon fiable; cependant, elles démontrent un certain nombre de limites, notamment un manque d'information sur la durée de résidence.

► *Cancer*

Une base de données informatisée contenant l'information sur la fréquence du cancer existe au Canada depuis 1969 (Band et al). Elle inclut le nom, l'âge, l'adresse, le siège et l'histologie du cancer pour chaque cancéreux nouvellement diagnostiqué; ces données peuvent être obtenues à partir des registres du cancer de chaque province et territoire ou à partir de Statistique Canada, pour les données de toutes les provinces et territoires et de l'ensemble du Canada. L'information sur le cancer provenant des registres du cancer est plus précise que celle obtenue à partir des bases de données sur la mortalité, car elle inclut le diagnostic histologique de la tumeur, mais il y manque aussi les données sur la durée de résidence. Le Canada est un des quelques pays dans le monde qui possède un système national de transmission de données sur le cancer. Le Registre canadien sur le cancer est utilisé, de façon générale, pour déterminer les risques de cancer.

► *Morbidité*

L'information provenant des enregistrements recueillis à des fins administratives telle que les diagnostics-congés et les formulaires de facturation des médecins peut représenter une certaine valeur pour les mesures des résultats sur la santé. Cependant, en général, ces enregistrements ne peuvent être utilisés pour évaluer les taux de maladie, mais plutôt les fréquences des manifestations, puisqu'ils ne sont pas basés sur les sujets individuels,

contrairement aux bases de données du registre du cancer et de la mortalité. Donc, si par exemple, 100 admissions pour de l'hypertension sont enregistrées dans un hôpital donné, dans une année donnée, un chercheur ne peut en déduire que cela représente 100 cas individuels, car il se pourrait que 50 personnes ont été admises deux fois ou encore 10 personnes admises 10 fois ou toute autre combinaison. De plus, les deux bases de données accusent un nombre d'erreurs systématiques dues en particulier aux différences de modèles de pratique et d'admission des médecins.

► *Autres*

Des bases de données peuvent exister dans quelques provinces et peuvent être importantes pour l'évaluation des risques sur la santé. Un exemple à citer est la Nova Scotia Atlee Perinatal Database qui contient des données sur les résultats de naissance, y compris les malformations congénitales.

Évaluation des incidences sur la santé: Directives suggérées

Contexte

Les études épidémiologiques professionnelles et environnementales sont généralement de nature rétrospective et étudient les effets sur la santé des expositions du passé. Depuis que l'objectif de l'évaluation des incidences sur la santé est de déterminer si les nouvelles conditions environnementales influent sur les résultats sur la santé, les études épidémiologiques de ce contexte doivent être essentiellement prospectives. Cependant, afin de documenter tout effet sur la santé potentiellement relatif à l'incidence environnementale, les données de référence de base sont requises afin de comparer l'état de santé de la population dans un temps donné futur et relatif à son état de santé antérieur à la modification environnementale: l'évaluation des incidences sur la santé nécessite

donc des études épidémiologiques rétrospectives et prospectives. L'information de base peut aussi être obtenue par les rapports environnementaux et spatiaux entre le projet de développement et la population et sur tout effet sur la santé connu ou présumé, relatif aux expositions professionnelles associées au développement industriel. Il faut aussi souligner que, comme il a été indiqué antérieurement, l'intervention à long terme et la participation des professionnels de la santé, en plus de la contribution du public, sont des conditions essentielles à une mise en œuvre fructueuse de l'évaluation des incidences sur la santé.

Données de base

► *Santé*

Les données de base sur la mortalité provenant de toutes les causes de décès et de la fréquence du cancer peuvent être obtenues à l'aide des bases de données mentionnées ci-haut, pour déterminer quelles causes, s'il y a, sont statistiquement augmentées de façon significative sur les taux prévus dans la communauté nationale ou provinciale et territoriale ou à l'intérieur de la communauté touchée par le projet. De cette façon, il est utile de vérifier si les taux de la maladie de la ville ou du secteur d'intérêt excèdent de façon significative celles des secteurs avoisinants. En plus de fournir des données de base, cette méthode aide à déterminer les conditions de maladie qui peuvent exister dans un secteur géographique d'intérêt.

Encadré 2

Par exemple, Santé Canada a étudié l'incidence sur la santé des expositions

environnementales à Sydney, Nouvelle-Écosse, une ville qui a été le site d'une pollution industrielle lourde due à une fonderie d'acier et à des fours de cokerie pendant presque une période de 100 ans. Une étude sur la mortalité de tous les décès qui ont eu lieu entre

1951 et 1994 (Band et al.) a été complétée afin de déterminer si les risques de décès dus aux maladies spécifiques étaient augmentés à Sydney seulement, ou pour démontrer un taux de variation de risque significatif entre Sydney et les secteurs avoisinants; les rapports de mortalité normalisés, une mesure des taux de décès relatifs, ont été comparés entre le comté de Cap-Breton où se situe la division du recensement dans laquelle Sydney est située, les comtés de Sydney et de Cap-Breton excluant Sydney. Des exemples des résultats sont démontrés sur le tableau.

Tableau: Rapports de mortalité normalisés par les secteurs géographiques. Taux de la population canadienne utilisés en référence.

Cancer	Sexe	Comté de Cap-Breton (CCB)	CCB excluant Sydney	Sydney
Estomac	Mâle	1,48*	1,56**	8*
Côlon	Mâle	1,10	0,88	1,69*
Pneumoconiose	Mâle	16,8*	16,9**	1,66
Sein	Femelle	1,09*	1,03	1,25**
Col de l'utérus	Femelle	1,82*	1,83*	1,79*

* : Rapports de mortalité normalisés statistiquement significatifs

** : Rapports de mortalité normalisés statistiquement significatifs différents dans les secteurs géographiques indiqués.

On peut observer que pour certaines maladies telles que le cancer de l'utérus, même si les rapports de mortalité normalisés sont augmentés de façon significative dans tous les secteurs géographiques, il n'y a pas de taux de variation de risque;

pour quelques maladies, telles que le cancer de l'estomac, les rapports de mortalité normalisés sont significativement augmentés dans les secteurs géographiques, mais le risque dans le comté de Cap-Breton qui exclut Sydney est significativement

plus grand que dans la ville de Sydney. Pour le cancer du colon chez les mâles et le cancer du sein chez les femelles, les rapports de mortalité normalisés sont significativement augmentés dans la ville de Sydney seulement.

Cependant, afin d'attribuer correctement les taux d'incidence du cancer sur la population à l'étude, il est crucial d'assurer que l'information corresponde vraiment à la ville de résidence des sujets. Les personnes habitant en périphérie d'une ville ont tendance à utiliser le nom de la ville dans leur adresse postale plutôt que le nom de leur localité; c'est ce que l'on constate sur les certificats de décès ou sur les formulaires d'enregistrement du cancer. De telles classifications inappropriées peuvent mener à une surestimation des taux dans la population à l'étude. Il incombe que ce problème de classification inappropriée de la résidence soit soigneusement abordé lorsque les taux de maladie sont calculés au niveau de la division du recensement intermédiaire.

Barre des menus verticale 3 : Mares de goudron de Sydney

Dans l'étude mentionnée ci-haut, tous les certificats de décès du comté de Cap-Breton ont été vérifiés pendant une période d'un an. Des 365 certificats faisant mention de Sydney, seulement 305 étaient correctement attribués à Sydney suite à une vérification des adresses et des codes postaux. Donc, le nombre de décès à Sydney, basé sur l'information contenue dans les certificats de décès, était surestimé à près de 20 %

(60/305) menant ainsi à une fausse surestimation des taux de maladie. Un nombre de moyenne a été utilisé pour évaluer le pourcentage moyen de la classification inappropriée

des adresses qui s'est produite pendant l'étude sur une période de 44 ans, et les rapports de mortalité normalisés ont été corrigés en conséquence.

En plus des données de base sur l'incidence du cancer et de la mortalité, une enquête sur la santé en coupe transversale d'un échantillon aléatoire de la population peut être étudiée pour rassembler l'information sur le taux de prévalence et de fréquence des conditions de santé générales et des habitudes de vie.

► *Facteur professionnel*

Pour l'évaluation des incidences sur la santé touchant les projets industriels, une analyse documentaire des études sur la santé doit être réalisée pour vérifier si les maladies spécifiques ont été déclarées afin qu'elles soient associées de manière significative à l'industrie à l'étude. Cette information pourrait mettre en garde un chercheur quant à un danger potentiel pour la santé des travailleurs et pourrait fournir un indice sur le type de maladies qui serait possiblement prévu dans la population en général résultant du nouveau projet de développement. Cela pourrait également mener à des mesures spécifiques de prévention et de surveillance. Lorsque requise, l'information sur la mortalité provenant de toutes les causes de décès et de l'incidence du cancer devrait aussi être obtenue à l'aide des bases de données mentionnées ci-haut, afin de savoir si les travailleurs d'industries spécifiques démontrent une augmentation significative des risques pour la santé. Les caractéristiques des bases de données sur l'incidence du cancer et de la mortalité doivent être prises en considération avant l'interprétation des résultats des études professionnelles et environnementales enquêtant sur les risques du cancer.

Étude de cas:

L'industrie des pâtes et papiers est une industrie primaire en Colombie Britannique qui produit presque le tiers du tonnage canadien annuel de pâtes et papiers. Le bois est généralement converti en pâte par des procédés chimiques. Lors de la réduction en pâte chimique, la lignine est solubilisée par des produits chimiques de deux façons: la façon alcaline, qui fait référence au procédé Kraft ou au procédé au sulfate, et la façon acide, également appelée procédé au bisulfite, la première étant la plus utilisée. Une première étude effectuée par Band et al (1997) enquêtait sur la cause des décès dans une cohorte de 30,157 travailleurs travaillant dans 14 usines de pâtes et papiers en Colombie Britannique. De ce nombre, 20,373 (68 %) travaillaient au procédé Kraft seulement, 5,249 (17 %) travaillaient au procédé au bisulfite seulement, et 4,535 (15 %) travaillaient aux deux procédés. La mortalité due au cancer associée de façon significative à la durée de travail et au temps relatif à un premier emploi de 15 ans ou plus dans l'industrie était:

- a) pour la totalité de la cohorte: le cancer de la plèvre, le cancer du rein et du cerveau
- b) les travailleurs travaillant dans les usines utilisant le procédé Kraft seulement: le cancer du rein
- c) les travailleurs travaillant dans les usines utilisant le procédé au bisulfite seulement: la maladie de Hodgkin
- d) les travailleurs n'ayant jamais travaillé dans les usines utilisant les procédés Kraft et au bisulfite: le cancer de l'œsophage.

Dans une deuxième étude, le modèle d'incidence du cancer de cette cohorte a été étudié. L'incidence du cancer associée de façon significative à la durée de travail et au temps relatif à un premier emploi dans l'industrie était :

- a) pour la totalité de la cohorte: cancer de l'estomac
- b) les travailleurs travaillant dans les usines utilisant le procédé Kraft seulement: aucun excédent significatif
- c) les travailleurs travaillant dans les usines utilisant le procédé au bisulfite seulement: le cancer de la plèvre
- d) les travailleurs n'ayant jamais travaillé dans les usines utilisant les procédés Kraft et au bisulfite: le cancer de l'estomac et de la prostate.

Bien que les résultats de ces deux études diffèrent, la plupart des écarts peuvent être expliqués. Avant de tenter de le faire, il faut se rappeler que :

- 1) les données sur la mortalité au Canada sont disponibles depuis 1950, mais l'incidence du cancer n'est disponible que depuis 1969
- 2) l'information basée sur le rapport pathologique (incidence

du cancer) est plus précise que l'information basée sur le certificat de décès (mortalité due au cancer).

Une étude approfondie de ces deux séries de données, la mortalité due au cancer et l'incidence du cancer, servira à déterminer les raisons des écarts observés. Pour certains sièges du cancer, les écarts étaient plus apparents que réels: par exemple, les risques relatifs pour le cancer de la plèvre et du cerveau étaient du même ordre d'importance dans les deux études, mais ils n'étaient pas statistiquement significatifs dans l'étude sur l'incidence du cancer vu le nombre plus petit dû à une période d'observation plus courte. Dans d'autres situations, les données sur la mortalité indiquent les risques de cancer, ce que l'information sur l'incidence du cancer n'aurait pas pu révéler: par exemple, une sous-analyse par périodes de temps démontre que la mortalité accrue par la maladie de Hodgkin se limitait à la période de 1950-1968; donc, les résultats sur l'incidence du cancer pour la période de 1969-1992, ne démontrant pas de risque excédent, coïncident avec les conclusions sur la mortalité pour la même période de temps. Des enquêtes commencent à regarder, dans une étude cas-témoin niché, si les différences dans les expositions aux produits chimiques entre les deux périodes de temps peuvent expliquer ces observations. Enfin, pour certains sièges du cancer où une confirmation pathologique est essentielle à la précision, différents résultats entre la mortalité due au cancer et l'incidence du cancer suggèrent que la prudence doit être exercée dans l'interprétation des données basées seulement sur la mortalité. Dans les études effectuées par Band et al (1997), les écarts principaux concernaient les risques accrus du cancer oesophagien et du cancer du rein qui n'étaient observés que dans l'étude de la mortalité. Pour ces sièges de cancer, Band et al (1997) ont examiné tous les certificats de décès des individus qui sont décédés entre

1969 et 1992 et ont comparé les diagnostics inscrits sur les certificats de décès avec ceux qui étaient indiqués sur les rapports de pathologie obtenus à partir du registre du cancer de la Colombie Britannique. Il y avait 46 cas de décès dus au cancer du rein et pour

lesquels les rapports pathologiques étaient disponibles dans l'étude sur l'incidence; de ces cas, 7 (17 %) n'étaient pas des tumeurs malignes rénales primaires; les taux d'incidence pour les 39 tumeurs rénales primaires n'ont pas démontré un risque accru. Pour le cancer de l'œsophage, des 31 cas pour lesquels des rapports pathologiques étaient disponibles, 9 (30 %) étaient en fait des cancers de l'estomac. Donc, les résultats statistiquement significatifs pour le cancer de l'œsophage notés dans l'étude sur la mortalité étaient correctement attribués au cancer de l'estomac basé sur une information plus précise.

► *Facteur environnemental*

Une vue d'ensemble des conditions environnementales du nouveau projet concernant la manière dont elles peuvent influencer sur l'état de santé de la population environnante nécessite aussi d'être effectuée: par exemple, les vents dominants, le type de contaminants industriels et leurs niveaux évalués dans l'environnement, les secteurs les plus susceptibles d'être touchés par la pollution en suspension dans l'air, de l'eau et du sol. Les modes d'exposition principaux devraient aussi être inférés de ces enquêtes.

Données potentielles

Une fois que les données de base ont été acquises sur l'état de la santé de la population, sur le risque pour la santé professionnelle et les conditions environnementales, les études prospectives peuvent être envisagées. Tel que discuté plus haut, une étude des cohortes représente le plan d'étude épidémiologique le plus précis pour documenter une association entre une exposition et un résultat sur la santé. Dans une étude des cohortes prospective, une population peut être stratifiée en divers niveaux d'expositions et alors suivie dans le temps afin de déterminer les résultats sur la santé. Cependant, dans le contexte de l'évaluation des incidences sur la santé, les études des cohortes prospectives démontrent

certaines lacunes:

- elles sont dispendieuses et durent habituellement longtemps puisque les résultats sur la santé potentiels peuvent être relativement rares et/ou peuvent survenir après une intervalle latente prolongée;
- en conséquence de la durée associée à l'étude, suivre la cohorte dans le temps peut prendre beaucoup de temps;
- en raison des niveaux relativement faibles des expositions environnementales, les études des cohortes peuvent manquer de documenter un risque pour la santé dans une population exposée, particulièrement si la population à l'étude est petite.

Dans le contexte d'une évaluation des incidences sur la santé, une étude des cohortes ne devrait pas être considérée en premier lieu. Il est plutôt suggéré de suivre l'approche séquentielle de deux phases suivante.

Phase 1: Surveillance

- ▶ *Santé:* la surveillance de la santé de la population devrait être assurée par la répétition des mêmes enquêtes, tous les 5 ou 10 ans, tout comme celles réalisées pour l'évaluation de base, en prêtant une attention particulière aux maladies jugées significativement accrues relativement aux secteurs environnants. Une surveillance périodique devrait signaler tout écart anormal à l'état de base, ce qui exigerait alors des enquêtes spécifiques. D'un autre côté, les conditions qui étaient significativement accrues à la base peuvent ne plus être significatives dû à la fluctuation aléatoire (Deschamps et al.) ou à un court suivi ou à des chiffres insuffisants.

Secteur professionnel: l'établissement de la base qui permettrait la surveillance à long terme des travailleurs et faciliterait la détermination des dangers sur la santé professionnelle dans un projet de développement industriel ne peut être sur-accentué. Premièrement, les niveaux professionnels d'exposition sont généralement plus élevés que

ceux de l'environnement; un modèle de maladie spécifique apparaissant parmi les travailleurs pourrait servir de “ manifestation indicative ” pour les besoins de surveillance de la population. Deuxièmement, la détermination des maladies relatives aux expositions professionnelles est généralement dérivée des études des cohortes dans lesquelles l'information dans le temps est fréquemment incomplète ou manquante et à partir desquelles les prévisions sont difficiles à établir (Spinelli et al., Astrakianakis et al.). Établir dès le début et pour chaque travailleur le profil d'exposition associé à chaque tâche distincte effectuée, y compris l'exposition aux substances répertoriées dans le Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) pourrait permettre d'élaborer les matrices d'exposition au travail prospectivement, ce qui réduirait grandement le temps et le coût de toute évaluation future des résultats sur la santé potentiellement relatifs aux expositions professionnelles.

- ▶ *Secteur environnemental:* les échantillons d'air, de sol et d'eau, selon les modèles d'émissions industrielles, devraient être recueillis dans diverses localités et les concentrations des principaux polluants devraient être déterminées. En plus de fournir une information fiable pour l'évaluation des risques sur la santé de la population, cela aiderait à documenter les niveaux relatifs de l'exposition associée aux secteurs géographiques spécifiques.
- ▶ *Intégration des données:* l'utilisation des bases de données spatiales se rapportant au systèmes d'information géographique (SIG) facilite grandement l'intégration et
- ▶ les analyses des sources de données variées qui ont des localités spatiales définissables et aide à l'interprétation des rapports mutuels entre la santé des populations et les facteurs environnementaux. L'établissement de cartes de mortalité, d'incidence du cancer et des modèles de morbidité dans le temps relativement à l'exposition environnementale pourrait être mis au point en tant que

procédure de l'évaluation des incidences sur la santé sur une base prospective.

Barre des menus verticale 4:

Les Home Care Information Systems utilisent actuellement cette technique pour cartographier la répartition de la mortalité et l'incidence du cancer dans la ville de Sydney avec des cartes qui présentent la répartition des émissions aéroportées provenant des fonderies d'acier et des fours à cokerie. La ville peut être caractérisée par secteurs d'exposition, soit une exposition relativement élevée, une exposition modérée et une exposition faible; les calques de carte des résultats sur la santé et les modèles d'exposition environnementale peuvent aider à déceler des groupes de maladies associés aux secteurs d'exposition élevée.

Phase 2: Détermination des facteurs de risque

Cette phase consiste à concevoir des études d'épidémiologie analytiques afin d'expliquer les causes profondes de toute condition spécifique jugée significativement accrue dans les niveaux de base lors de la phase de surveillance du processus d'évaluation des incidences sur la santé. Par définition, cette phase nécessite d'être considérée seulement si une telle situation survient; de plus, en vue de la longue période de latence de plusieurs maladies auxquelles peuvent participer les facteurs professionnels et environnementaux, ces études ne sont pas susceptibles d'être envisagées jusqu'à ce que s'écoulent plusieurs décennies, à partir du moment où le projet de développement a été mis en œuvre. Il peut y avoir des exceptions, particulièrement si des substances toxiques sont tératogènes. Étant donné que les risques de maladie sont multifactoriels, le but des études épidémiologiques, à ce stade, est de déterminer la contribution des facteurs professionnels et/ou environnementaux sur

ceux représentant d'autres facteurs de risque tels que les facteurs génétiques et les habitudes de vie. Les méthodes épidémiologiques les plus adaptées dépendront de la condition rencontrée. Parmi les possibilités devant être considérées, il y a: a) les résultats sur la santé touchant la population en général: les études cas-témoin avec une information résidentielle détaillée b) les résultats sur la santé dans un milieu de travail, une étude des cohortes de travailleurs avec l'évaluation de l'exposition. Dans les deux cas, les données acquises représentant la base et les données acquises lors des phases de surveillance de l'évaluation des incidences sur la santé devraient fournir beaucoup de documentation requise.

Conclusion

Dans ce chapitre, les directives pour l'évaluation des incidences sur la santé sont suggérées, soulignant l'importance de la collecte des données prospectives pour les besoins de la surveillance. La clarté doit prévaloir à travers ce processus, tout comme la communication avec le public. La population doit être informée, sur une base continue, de la raison d'être de la méthode utilisée, du type de données recueillies, et des résultats ainsi que de leur interprétation. Ceci assurera un niveau de compréhension et de confiance de la part de la population, sans lequel une évaluation des incidences sur la santé serait compromise.

Bibliographie

- 1) Davies K, Sandler B. Évaluation environnementale et santé : perspectives, approches et orientations futures. Un rapport documentaire sur l'étude internationale de l'efficacité de l'évaluation environnementale. Ministère de l'Approvisionnement et des Services, 1997. Catalogue no H46-3/7-1997.
- 2) Hertz-Picciotto I. Environmental epidemiology. " Modern Epidemiology ", deuxième édition, Rothman KJ and Greenland S eds. Lippincott-Raven publishers, Philadelphie, PA, USA, 1998; pp555-583
- 3) Rothman KJ. Methodologic frontiers in environmental epidemiology. Environ Health Perspect 1993; 101 (Suppl 4) : 19-21
- 4) Smith ME, Newcombe HB. Use of the Canadian mortality data base for epidemiological follow-up. Can J Public Health, 1982; 73 : 39-46
- 5) Band PR, Gaudette LA, Hill GB, Holowaty EJ, Huchcroft SA, Johnston GM, Makamaski Illing EM, Mao Y, Semenciw RM. The making of the Canadian Cancer Registry : cancer incidence in Canada and its regions, 1969 à 1988. Ministère de l'Approvisionnement et des Services, 1993. Catalogue no C52-42/1992.
- 6) Band PR, Camus M, Zielinski J, Semenciw R, Jang H. Mortality study of Cape Breton County and Sydney, Nova Scotia.
- 7) Band PR, Le ND, Fang R, Threfall WJ, Astrakiakis G, Anderson JTL, Keefe A, Krewski D. Cohort mortality study of pulp and paper mill workers in British Columbia. Am J Epidemiol, 1999; 146 : 186-94
- 8) Deschamps M, Band P. Study of cluster of childhood leukemia. Health Reports 1993; 5 : 81-85
- 9) Spinelli JJ, Band P, Svirchev L, Gallagher RP. Mortality and Cancer incidence in aluminum reduction plant workers. J Occ Med 1991; 33 : 1150-1155
- 10) Astrakianakis G, Anderson JTL, Band PR, Keefe AR, Bert JL, Le N, Fang R. Job-exposure matrices and retrospective exposur assessment in the pulp and paper industry. Appl Occup environ Hyg 1998; 13 : 663-670.

Barre des menus verticale 5??

5: Les Home Care Information Systems utilisent actuellement cette technique pour cartographier la répartition de la mortalité et l'incidence du cancer dans la ville de Sydney avec des cartes qui présentent la répartition des émissions aéroportées provenant des fonderies d'acier et des fours à cokerie. La ville peut être caractérisée par secteurs d'exposition, soit une exposition relativement élevée, une exposition modérée et une exposition faible; les calques de carte des résultats sur la santé et les modèles d'exposition environnementale peuvent aider à déceler des groupes de maladies associés aux secteurs d'exposition élevée.