

2. OUTILS D'ANALYSE DES RELATIONS ENVIRONNEMENT - SANTÉ

1. Introduction

Il n'est pas aisé de déterminer avec précision la relation de causalité entre une pathologie et des facteurs d'environnement ; la littérature disponible en la matière montre beaucoup d'incertitudes et de contradictions, laissant le champ ouvert à des polémiques dont les fondements scientifiques sont parfois peu explicites.

Une manière de prendre du recul par rapport à l'information est de mieux comprendre sur quelles études elle peut être fondée, quels sont les outils d'analyse disponibles, leur intérêt, leurs limites ; nous donnons ici quelques points de repère qui devraient faciliter la lecture des fiches thématiques.

2. Mécanismes d'action des substances nuisibles pour la santé

La quantité d'une substance présente dans un organe particulier est déterminée par les caractéristiques des substances, de l'organe cible et les mécanismes tels l'absorption, la répartition du produit dans l'organisme, le métabolisme et, pour des expositions à long terme, l'excrétion.

.2.1. Les substances

La capacité d'absorption de substances dépend de la structure chimique de la surface de contact (peau, épithélium pulmonaire ou intestinal, etc) ainsi que des caractéristiques du produit absorbé.

Les substances solubles dans l'eau et les matières grasses pénètrent facilement. Les substances chimiquement proches de celles normalement utilisées par l'organisme sont absorbées de manière physiologique (l'absorption du plomb est par exemple identique à celle du calcium).

Pour les substances inhalées, c'est la taille des particules et la solubilité des gaz dans l'eau qui détermine l'absorption dans les poumons. On considère dès lors comme « respirables » les particules de moins de 10 μm ; cependant des particules plus grandes peuvent aussi occasionner des problèmes de santé.

Par exemple, les antigènes (qui ont entre 10 et 100 μm provoquent une réaction en se déposant sur l'épithélium nasal. Les gaz solubles dans l'eau comme le SO_2 sont complètement absorbés dans les voies respiratoires supérieures (nez, trachée), tandis que les gaz insolubles comme le CO peuvent pénétrer jusqu'aux alvéoles pulmonaires.

Un gaz très soluble dans l'eau peut être absorbé par des particules et ainsi pénétrer dans les alvéoles : c'est un exemple de synergie de mécanismes entre plusieurs produits, situation que l'on retrouve souvent en médecine de l'environnement, et qui rend l'analyse particulièrement complexe.

.2.2. L'organe sensible

Une substance peut affecter un organe cible soit par toxicité, susceptibilité des cellules, soit par accumulation préférentielle; les premiers symptômes d'un effet ou d'une intoxication se manifestent dans cet organe qu'on appelle "organe critique". On observe des effets différents selon la dose présente dans l'organe critique.

Par exemple, le SO_2 à faible concentration donne une irritation nasale, et une broncho-constriction à des concentrations plus élevées.

.2.3. La nocivité d'un produit

La nocivité se mesure selon différents paramètres : en général l'effet est cumulatif, c'est-à-dire qu'il dépend du temps d'exposition (qui se mesure parfois sur de très longues années). Plus rarement, pour certaines substances c'est le niveau de crête qui détermine l'effet sur la santé, plutôt que les valeurs moyennes intégrées sur une longue période :

Dans le domaine du bruit par exemple, c'est l'événement le plus bruyant qui détermine la gêne ressentie

- même si par ailleurs une exposition prolongée des effets sur l'audition ; tandis que pour les substances carcinogènes, le paramètre déterminant est la durée du temps de latence entre l'exposition et le développement d'une réaction à cette substance.

2.4. Les mesures d'exposition

L'exposition à un produit se mesure par les quantités présentes dans l'environnement (l'air, l'eau ou la nourriture) : les doses d'exposition. Cette mesure est relativement aisée : les stations de mesure enregistrant par exemple le niveau de dioxyde de soufre, de plomb ou de bruit, fournissent des données précises, utiles dans les études épidémiologiques (ce sont les données de référence). Mais cette mesure ne suffit pas elle ne rend pas compte des doses absorbées par l'organisme, de l'exposition réelle, ni des doses d'effet, c.à.d de la quantité d'une substance présente dans l'organe ou les cellules où se produit l'effet, et du lien entre cette quantité et la réponse biologique .

Pour des organismes aussi complexes que le corps humain, la différence entre la dose présente dans l'environnement et la dose d'effet peut varier de façon importante: des mécanismes de défense peuvent intervenir par une action préventive avant même que les substances n'aient atteint la cellule cible. En effet, une des propriétés des organismes vivants est de transformer, ou métaboliser, des substances inconnues pour les rendre non toxiques et faciliter leur excrétion (chez l'homme, la première étape est de les rendre solubles dans l'eau, afin de favoriser leur excrétion dans l'urine).

La relation entre une dose d'exposition et une dose d'effet est variable selon les substances :

- Cette relation peut être linéaire, c'est-à-dire que la quantité la plus infime produit un effet : c'est par exemple le cas pour l'exposition à des substances carcinogènes;
- Il peut y avoir un seuil de tolérance : une substance absorbée à dose faible peut n'induire aucun effet nocif , celui-ci n'apparaissant qu'après absorption d'une certaine quantité ;
- Une faible dose peut avoir un effet positif ou stimulant, une dose plus forte de la même substance aura un effet négatif; c'est le cas de l'arsenic .

Le nombre de substances nocives est très élevé, mais la plupart de ces substances n'ont pas été identifiées en tant que telles ; on estime par exemple qu'environ 10% des substances chimiques seraient cancérigènes et que 2 à 3% des matières volumétriquement les plus produites en Europe auraient vraisemblablement une action œstrogène.

D'autre part, il y a de bonnes raisons de penser que l'exposition environnementale résulte d'une multitude de synergies entre des substances potentiellement nuisibles pour la santé, le cumul se produit fréquemment, ; des mesures chimiques sur l'environnement (air, eau, sol, eau de consommation, substances alimentaires) ne peuvent dès lors suffire à estimer les effets de ces produits.

3. Types d'études

Plusieurs types d'étude sont utilisés dans l'identification des effets des facteurs environnementaux sur la santé. Ces études ont leurs objectifs spécifiques et leurs limites. Parmi celles-ci, nous analyserons successivement :

- Les études toxicologiques, qui portent sur les mécanismes d'absorption des produits par l'organismes;
- Les études épidémiologiques, qui analysent les effets des nuisances environnementales sur les populations;
- Le monitoring biologique, qui analyse cet effet de manière fine et diversifiée.

3.1. Les études toxicologiques

Les études toxicologiques permettent de comprendre les mécanismes d'absorption par l'organisme de substances bien définies, isolées ou assemblées. On y décrit leur distribution ou leur localisation, leur métabolisme et leur élimination, en menant des expériences sur des cellules ou des organes isolés, chez l'homme ou chez l'animal. Au départ, la toxicologie s'est essentiellement penchée sur les effets aigus des expositions à des produits nocifs; on s'est rendu compte par la suite que l'effet pathologique chez l'homme

ne se traduisait que rarement par la mort des cellules, et mais plus souvent par un dysfonctionnement ou par une stimulation excessive. Il se confirme aussi qu'une exposition chronique à de basses doses d'un agent exogène peut jouer un rôle dans l'étiologie d'un certain nombre de maladies (cancer, affections neuro-dégénératives, allergies, maladies auto-immunitaires, asthme, certaines affections des reins, certaines maladies des vaisseaux sanguins, l'endométriose et les perturbations des fonctions reproductrices - parmi lesquelles vient en premier lieu une baisse de la fertilité masculine). On observe après des expositions à long terme - qui présentent un intérêt particulier pour la médecine de l'environnement - que l'effet clinique résulte d'une modification conjointe de plusieurs systèmes cellulaires.

Grâce aux expériences sur l'homme ou l'animal, que l'on expose de manière chronique à des doses courantes, on a pu obtenir des informations plus précises sur la toxicité des substances et sur la complexité des mécanismes à l'œuvre.

Ainsi par exemple, la flore bactérienne de l'intestin transforme des substances diverses et crée des intermédiaires parfois plus réactifs ou toxiques que la substance absorbée : le nitrate présent dans l'eau ou les légumes est transformé en nitrite qui, combiné à des amines issues du métabolisme de la viande peut former des nitrosamines, substances à grand potentiel carcinogène.

Dans les tests sur des animaux, on expose ceux-ci à des substances dans un environnement contrôlé de laboratoire et leurs réactions biologiques sont mesurées. Ces tests sont utiles pour rechercher la progression et la réversibilité des effets.

Les expérimentations humaines permettent de déterminer l'effet d'un produit sur un individu en exposant celui-ci à un produit dans un milieu sous surveillance. Ce type d'étude est particulièrement utile pour établir les concentrations seuils d'effet sur la santé. On peut, soit sélectionner un ou plusieurs niveaux d'exposition, soit exposer le sujet à des doses croissantes jusqu'à ce que l'on observe une réponse.

Ce type d'étude a, par exemple, permis de démontrer chez des patients asthmatiques, une réactivité accrue des voies respiratoires en présence de SO₂, NO₂, ozone (voir fiche asthme)

Les limites de ce type d'étude sont :

d'ordre éthique : on ne réalise généralement de telles études qu'après d'adultes en bonne santé ou de personnes légèrement atteintes, et les expositions sont de courte durée. Les effets chez des sujets à haut risque (malades, plus âgés, enfants), restent donc difficiles à préciser;

d'ordre pratique : on ne peut, dans ce type d'études, tester des doses représentatives des expositions dans l'environnement naturel ; or dans celui-ci, les individus sont exposés à des contaminants multiples qui peuvent avoir des effets additifs ou synergiques ; ils peuvent aussi être exposés à des courts pics de concentration d'amplitude plus élevée que les niveaux étudiés.

.3.2. Les études épidémiologiques

Les études menées pour déterminer les effets de la pollution de l'air ambiant sur la santé sont surtout de type épidémiologiques. Elles permettent d'analyser les effets de variations de la pollution atmosphérique sur un groupe donné de personnes. Il existe plusieurs types d'études épidémiologiques.

.3.2.1. Etudes longitudinales et transversales

Dans les études longitudinales, on suit une population pendant un certain laps de temps. Elles permettent de mesurer le nombre de nouveaux cas apparaissant au cours de la période étudiée, c'est-à-dire l'incidence.

Dans les études transversales, on étudie la population à un moment déterminé. Elles permettent de mesurer le nombre de cas existant à un moment donné, c'est-à-dire la prévalence. En comparant les chiffres de la prévalence et de l'incidence, on obtient des informations sur la durée de la maladie.

Dans les cas de maladies allergiques, la prévalence est plus élevée que l'incidence, parce que la maladie persiste parfois longtemps. La situation est inverse pour le cancer du poumon, puisque le temps de survie après l'établissement du diagnostic est très court.

Si les facteurs d'exposition liés à la maladie sont bien connus, on peut calculer le risque attribuable qui correspond à la différence de risque entre des personnes exposées et des personnes non exposées. Cette

mesure est particulièrement utile dans le choix d'actions préventives en santé publique.

Il est évident que si le risque attribuable pour le cancer du poumon est de 0,70 pour une exposition à la fumée de tabac et de 0,03 pour une exposition aux gaz d'échappement des voitures, les efforts pour diminuer le risque s'orienteront d'abord vers le tabac - pour autant bien sûr qu'un nombre important de personnes soit exposé à ce facteur de pollution.

.3.2.2. Etudes écologiques

Les études écologiques permettent de mettre en évidence l'incidence d'une pathologie pour des régions définies ou pendant un certain laps de temps ; elles permettent aussi d'établir les effets sanitaires aigus et chroniques associés à un facteur d'environnement. Leur principal but est d'établir des relations pouvant servir de base à la formulation d'hypothèses.

L'étude écologique comporte deux modalités (géographiques et de séries chronologiques):

Dans les études géographiques, on compare dans deux zones l'apparition de nouveaux cas, ou de symptômes chez des personnes atteintes, dont l'une des zones subit un fort niveau de pollution et l'autre zone un niveau bas. Dans cette approche, on considère que dans chaque population, les niveaux d'exposition individuelle sont relativement uniformes : la principale différence entre les deux populations se situe au niveau des agents examinés, et elle est donc considérée comme pouvant expliquer les différences de pathologies observées. Ce postulat implicite limite les conclusions que l'on peut tirer de ces observations, en effet, les populations des 2 zones comparées peuvent être très différentes en terme de sensibilité aux agents environnementaux, et les individus diffèrent également en terme de temps passé dans des activités reliées à une pollution et donc d'exposition réelle.

Dans les études de séries chronologiques, on relie les changements survenus dans les facteurs environnementaux, aux changements dans la fréquence des épisodes aigus et des symptômes d'une pathologie (mesurés par exemple par les augmentations de visites en urgence et d'admissions à l'hôpital).

Ce type d'étude a par exemple mis en évidence une nette augmentation des épisodes aigus et des symptômes d'asthme en automne et au printemps.

Une des limites communes aux études écologiques qu'elles soient géographiques ou de séries chronologiques, est qu'elles reposent souvent sur des mesures d'exposition insatisfaisantes.

La plupart des investigations basées sur la mesure d'exposition utilisent des données d'exposition moyenne (sur 24 h ou plus), alors que de faibles pics de concentration peuvent produire des effets néfastes dépassant toutes les autres expositions.

Par exemple, pour la pollution de l'air, chaque station de mesure de la qualité de l'air ne représente que de manière très imparfaite le niveau de pollution existant dans sa zone ; ensuite, on sélectionne en général certaines substances relativement faciles à surveiller (identifier et mesurer), sans toujours spécifier toutes les caractéristiques chimiques et physiques (par ex. la taille des particules ou les produits de l'oxydation du SO₂), alors que ces éléments sont suspectés d'avoir des effets néfastes sur la santé.

Ces études reflètent donc relativement mal les tendances (journalières, hebdomadaires ou saisonnières), tant au niveau de la pollution que des effets sanitaires. Elles peuvent donner l'impression d'une association forte entre deux variables, alors qu'une ou plusieurs autres variables, non enregistrées, jouent un rôle confondant important, par exemple le jour de la semaine, le climat.

.3.2.3. Etudes centrées sur l'individu

Les études centrées sur l'individu recueillent un intérêt grandissant. Elles permettent de contrer les défauts de l'approche écologique en se centrant sur l'environnement personnel de l'individu. On met alors en relation les changements dans l'environnement de l'individu avec l'évolution de son état de santé. Cette focalisation sur l'environnement individuel est notamment liée à la mise en évidence de l'importance de la pollution interne dans certaines pathologies.

Ces études permettent donc d'obtenir des informations plus précises sur l'exposition individuelle. Soit on

étude des cohortes, soit on compare des cas à des témoins, de manière rétrospective (données historiques) ou prospectives (récolte de données actuelles suivies pendant un certain temps).

Les études de cohorte sont surtout utilisées dans les milieux professionnels. Les mêmes mesures et protocole d'étude sont utilisés pour toutes les personnes enrôlées dans l'étude ; on peut même faire, si le nombre d'individus est suffisant, des sous-groupes de personnes ayant des patterns similaires de dose-réponse.

Par exemple, en suivant un groupe de travailleurs ayant été exposés à l'amiante pendant une certaine période et en enregistrant le nombre de décès comparé à celui d'un groupe non exposé.

Les études cas-témoin sont surtout efficaces pour établir une relation entre une exposition et un effet médical qui n'est pas fréquent dans la population ; on cible d'abord la population dans laquelle on identifie tous les sujets atteints par une maladie (cas) et on choisit comme référence, dans cette même population, des sujets non atteints (témoins). On peut alors évaluer l'exposition à la substance suspectée pour les cas et pour les témoins.

.3.2.4. Etudes d'intervention

Les études d'intervention, contrairement aux approches précédentes uniquement descriptives, se basent sur une modification expérimentale de l'exposition d'une population. Soit on compare un groupe d'intervention avec un groupe témoin, soit on mesure la fréquence de la maladie avant et après l'intervention. Ces études ont le grand intérêt de pouvoir mettre en évidence une causalité, mais elles sont évidemment limitées par des considérations techniques et éthiques.

On peut par exemple diminuer la quantité de matières grasses dans la nourriture, augmenter la concentration d'éléments indispensables comme le magnésium ou l'iode.

.3.2.5. Limites et intérêt des études épidémiologiques

Les études épidémiologiques ont plusieurs limites :

D'une part, la constatation épidémiologique de maladies n'est possible qu'après que les dégâts de santé aient eu lieu (post hoc), et qu'il est dès lors trop tard pour protéger les personnes concernées.

Les observations épidémiologiques classiques ont une capacité de discernement relativement modeste en ce qui concerne l'identification des agents étiologiques pris isolément.

En général, on ne peut démontrer qu'une co-variation, et non une causalité, si ce n'est dans les études d'intervention. L'interprétation d'une éventuelle causalité peut être influencée par des facteurs de confusion, c'est-à-dire des facteurs qui co-varient avec le facteur causal suspecté. Le poids des facteurs de confusion est d'autant plus important que l'on a affaire à une causalité multiple et synergique.

Par exemple, une étude en Inde a montré une relation entre l'incidence du choléra et l'altitude ; mais l'altitude est ici un facteur de confusion car la qualité microbiologique de l'eau est meilleure dans les villages de montagne que dans les villes en plaine. Dans l'étude de la pollution de l'air, un grand nombre de facteurs de confusion interviennent également : c'est par exemple souvent dans les lieux à niveaux de pollution élevée que l'on retrouve une structure socio-économique inférieure, où la proportion de fumeurs est plus élevée et où la qualité de la nourriture est moins bonne.

Même si l'on sépare la population en fumeurs et non fumeurs, le problème des facteurs de confusion peut aussi se poser : en effet le tabagisme peut être associé à de nombreux autres facteurs, tels la personnalité, la pratique sportive, la consommation d'alcool et de médicaments, l'alimentation : ces éléments peuvent agir comme cofacteurs ou comme facteurs de confusion.

Toutefois, les observations épidémiologiques constituent un instrument sensible pour mesurer d'une façon intégrée l'ensemble des effets sur la santé d'agents exogènes. Les résultats d'une étude épidémiologique peuvent soutenir l'hypothèse de causalité à certaines conditions :

- le risque relatif est élevé ;
- il y a concordance entre plusieurs études ;
- une relation dose - réponse est mise en évidence ;

- il y a une relation temporelle : çàd. que l'exposition a eu lieu avant la maladie et avec un temps de latence suffisamment long ;
- il y a une plausibilité biologique (un mécanisme pathologique ou cellulaire pouvant expliquer la relation).

.3.3.Le monitoring biologique

Le monitoring biologique apparaît de plus en plus comme une composante indispensable à l'évaluation du risque; il a un rôle important dans la détection, le suivi et la gestion des effets nocifs de la pollution sur la santé. Cette méthode permet de:

.3.3.1. Déterminer la quantité totale de substances nocives présentes dans l'organisme

Ceci donne une image intégrée de l'exposition interne par toutes les voies possibles d'absorption et permet également de tenir compte des différences entre individus en ce qui concerne l'absorption et l'élimination. L'exposition au benzène (trafic, solvants) peut ainsi être estimée en mesurant les t,t-muconacides dans l'urine; les liaisons organochlorées telles que les PCB et les dioxines peuvent être mesurées dans le sang ; les métaux lourds (plomb, mercure, cadmium) peuvent également être mesurés dans le sang.

.3.3.2. Mesurer les effets biologiques dans le corps humain

Il s'agit ici de mesures sur des paramètres biologiques (indicateurs) dont on sait qu'ils sont associés à, ou jouent un rôle dans l'un ou l'autre processus de maladie. Cette forme de monitoring biologique, que l'on appelle aussi "épidémiologie moléculaire" permet de mesurer, de façon intégrée, l'effet nocif de diverses expositions à diverses substances, même si celles-ci concernent des agents non encore identifiés. Quatre types d'effets peuvent être ici envisagés:

- les effets en rapport avec le cancer: après l'initiation de la carcinogénèse, s'écoule une période de latence, parfois très longue, pendant laquelle il semble que certaines cellules soient présentes dans le corps, et fassent s'exprimer certains aspects du phénotype tumoral. Ceci peut aller de pair avec une diffusion augmentée, dans la circulation sanguine, de certaines macro-molécules; une concentration augmentée de celles-ci peut donc signaler un risque augmenté de cancer (par exemple, la molécule CA 125 augmente en cas d'endométriome et de cancer de l'ovaire)⁹
- les effets génétiques: certains tests permettent de mesurer la génotoxicité (dégâts à l'ADN): par exemple le test d'échange des chromatides sœurs permet de mesurer les quantités de fractures et d'interruption dans l'ADN. D'autres types de tests permettent de repérer les anomalies chromosomiques, ou encore les mutations de gènes.
- les effets nuisibles pour différents organes: on peut ainsi doser l'ostéocalcine dans le sérum et le sérum dans l'urine, impliqués dans les maladies des os; ou encore examiner le sperme, la morphologie et la mobilité des spermatozoïdes pour les problèmes de fertilité masculine.
- les effets immunologiques: les polluants peuvent modifier le système immunitaire entraînant l'immunosuppression, l'hypersensibilité ou l'auto-immunité. Des sous-catégories de lymphocytes (appelées phénotypes) peuvent être identifiées grâce à la flowcytométrie (FACS) parce qu'elles présentent des différences dans l'expression des récepteurs sur la surface cellulaire. Le phénotypage des lymphocytes est déjà appliqué dans les études épidémiologiques, par exemple dans des études sur l'effet des dioxines et des PCB sur l'homme.

4.Limites et perspectives

Les méthodologies d'investigation des différentes études décrites ci-dessus, pour rigoureuses qu'elles soient, montrent néanmoins des limites très évidentes dès lors qu'elles sont appliquées au domaine de l'environnement dans ses relations avec la santé. Plusieurs de ces limites ont déjà été exposées précédemment, d'autres méritent d'être explicitées.

Les pressions des facteurs environnementaux sur la santé des individus et des populations constituent un ensemble complexe et ramifié de synergies, d'antagonismes, de répressions, etc. La relation univoque bijective de type « à une seule cause, un seul effet » n'est pratiquement jamais d'application. Il s'agit plutôt d'additions d'expositions à des agents multiples à faible concentration et pendant des périodes prolongées,

ce qui constitue le parfait inverse du modèle explicatif des expositions professionnelles et de définition des normes. Le principe de précaution est souvent d'application, en effet les connaissances sont insuffisantes pour pouvoir se contenter de normes qui ne peuvent saisir toute cette complexité.

Les seuils de validité statistique sont très difficiles sinon impossibles à atteindre au niveau local - celui, par exemple, d'une ville comme Bruxelles : les populations sont à petite échelle d'exposition, l'incidence et la prévalence des problèmes de santé observés sont très faibles. La période étudiée devrait donc être particulièrement longue, période pendant laquelle les conditions contextuelles risqueraient en outre de se modifier. Enfin, les plaintes des patients sont généralement vagues et floues, difficiles à interpréter par un professionnel de santé même s'il connaît bien son malade à priori.

Les médecins sont peu formés à la réalisation de telles études dans le domaine de l'environnement. Les méthodologies ont été développées en médecine du travail et sont rarement directement transposables et il n'y a que peu d'études innovantes pouvant servir de modèles à d'autres. De plus, le sujet est sensible et sort du champ purement scientifique : il comporte des enjeux en terme d'écologie, de politique de santé et de politique générale ; une divulgation trop rapide de données scientifiques risque d'augmenter l'angoisse environnementale (voir fiche spécifique), mais ne pas diffuser, ou diffuser trop tard, les résultats des études, risque de laisser perdurer une situation pathologique et pathogène.

Dès lors il faut souligner l'importance des facteurs de proximité, du recueil de données au 1er niveau par des professionnels de santé, en relation avec leur pratique quotidienne ; il faudrait donc sensibiliser et former ces professionnels dans ce domaine. Le médecin généraliste voit en un an 70% de sa population cible, 85% en 2 ans, 95% en 3 ans. Le médecin de famille a une approche globale, continue et intégrée : il aborde le patient dans sa totalité, y compris ses conditions de vie et de logement, il le voit sur un long terme, il intègre dans sa démarche les aspects préventifs et curatifs. Il est donc a priori le mieux placé pour relever l'information pertinente, en ce domaine comme dans d'autres. Les médecins généralistes pourraient donc - pour autant qu'ils en aient les moyens techniques et financiers - jouer un rôle d'observatoires de 1ère ligne, assurant la collecte d'informations dont la globalisation, l'analyse et le retour pourrait se faire par une structure centrale telle que l'observatoire de santé.

La faisabilité de ce type d'approche dans le contexte particulier de la Région de Bruxelles Capitale a été démontrée en 1999 par les maisons médicales de l'Intergroupe Bruxellois de la Fédération des Maisons Médicales en réalisant un recueil commun de données sociologiques et économique. La cellule de recherche de la Fédération a élaboré les documents (papiers et électroniques) de recueil, donné les formations nécessaires, réalisé la collecte et l'agrégation des données avant d'en assurer l'analyse (locale, générale et comparative) et le retour aux équipes. Celles-ci y ont trouvé un grand intérêt et sont demandeuses de prolongations ou d'extension de l'expérience de préférence avec une garantie de moyens structurels et opérationnels.

5. Conclusion

Le lien entre la santé et l'environnement est un domaine largement investigué depuis un certain nombre d'années. Certaines certitudes scientifiques sont établies, mais il y a encore beaucoup d'hypothèses à vérifier. Le manque de preuve ne doit pas dans certains cas, empêcher de prendre certaines décisions basées sur le principe de précaution, consistant à prendre des mesures de sécurité même si toutes les preuves ne sont pas encore établies.

En ce qui concerne le recueil de données susceptibles d'étayer les hypothèses, il faut bien constater que les systèmes d'enregistrement de la morbidité sont insuffisants: certaines études ont montré, notamment à Bruxelles, qu'un dépistage spécifique organisé à fin de recherche, met parfois en évidence des niveaux de prévalence préoccupants (cas de l'asthme et du saturnisme) dans des sous-groupes fragilisés. De petits observatoires locaux, par exemple à partir de patientèles en médecine générale, pourraient permettre de mieux suivre l'évolution de certains problèmes.

Sources

1. Aubier, Pujet, Mirabaud, *Le Mer. Pollution atmosphérique urbaine et santé humaine, Document de synthèse, ARCO Chimie France, SNC. Paris 1997.*

2. Asher M.I., Keil U., Anderson HR, et al. *International Study of asthma and allergies in children (SAAC): rationale and methods. Eur Respir J 1995; 8:483-491.*
3. Durant Y, Prevost M, Roland M, Roland J, Boutsen M. *Profil démographique et socio-économique de la patientèle des maisons médicales à Bruxelles. Rapport de recherche, Fédération des Maisons Médicales, avril 1999*
4. Marbury, M.C, Maldonado, G., Waller, L. *The Indoor Air and Children's Health Study. Epidem 1996;7*
5. Brandt-Rauf PW, Pincus MR: *Molecular markers of carcinogenesis. Pharmacol Ther 1998 Feb;77(2):135-48*
6. Kobayashi T., Kawakubo T., *Prospective investigation on tumor markers and risk assessment in early cancer screening, Cancer, 1994, Apr 1, 73(7) : p.1946-53*
7. Lynham, Barry? *Trafic, pollution atmosphérique et santé. Le citoyen européen, guides et documents, CEE. 1997*
8. Mooney Lorraine, Bate Roger. *Environmental Health, Third World Problems, First World preoccupations. Ed. Butterworth-Heinemann, Oxford, 1999.*
9. Rylander Ragnar, Mégevand Isabelle, *Introduction à la médecine de l'environnement. Ed. Frison-Roche, 1993*
10. van Delft JH, Baan RA, Roza L: *Biological effect markers for exposure to carcinogenic compound and their relevance for risk assessment. Crit Rev Toxicol 1998 Sep;28(5):477-510*
11. Wolk A, Mantzoros CS, Andersson SO, Bergstrom R, Signorello LB, Lagiou P, Adami HO, Trichopoulos D: *Insulin-like growth factor 1 and prostate cancer risk: a population-based, case-control study. J Natl Cancer Inst 1998 Jun 17;90(12):911-5*
12. Van Larebeke N., Pluygers E., *Epidémiologie moléculaire ou biomarqueurs : une composante indispensable à l'évaluation du risque. Santé Conjugée n°9, FMMCSF, juillet 1999.*

Auteur(s) de la fiche

BOULAND Catherine