

Santé environnementale

Mahi TABET AOUL, Rachid BESSAOUD, Ahmed SAIDI, Abdelmadjid SNOUBER, Yamina RAHOU, Malika HAMEDY-BENGHABRIT, Bachir BELBACHIR

Résumé

La santé environnementale est l'évaluation et la gestion des impacts de l'environnement sur la santé humaine. Elle englobe le contrôle des facteurs de l'environnement comme l'air, l'eau et le sol, le contrôle de la qualité des aliments et les normes d'hygiène au niveau de leur production, distribution et consommation ainsi que le contrôle de la qualité de l'habitat, des espaces publics et de l'environnement en milieu professionnel.

Le monde est confronté aujourd'hui à de nouvelles maladies émergentes comme la grippe aviaire et autres, à la résurgence d'anciennes maladies comme la tuberculose, la typhoïde, le choléra et même la peste. Les épidémies récentes et répétées, dues à ces maladies, nous interpellent sur nos conditions de vie et sur les éléments fondamentaux de l'environnement qui assurent et sous-tendent notre existence.

La notion de santé environnementale est un concept qui force à l'interdisciplinarité. Au-delà des sciences biomédicales, son étude fait appel aux sciences de la terre, par exemple, pour comprendre d'éventuels liens avec le changement global (utilisation et changement d'affectation des sols, évolution du climat), aux sciences du vivant, pour étudier le rôle de la biodiversité et des écosystèmes terrestres et marins et bien sûr aux sciences humaines pour identifier les causes anthropiques et prévenir les conséquences sur l'homme. L'approche de l'étude de santé environnementale doit être une approche participative impliquant l'ensemble des acteurs concernés : le corps médical, les institutions et collectivités locales, la société civile et les populations vulnérables. Tout en adoptant le principe de

prévention, pour limiter la pollution et la dégradation de la qualité de notre environnement, des efforts de recherche doivent être entrepris pour mieux comprendre et évaluer le risque environnemental.

Mots clés : Santé, Environnement

Introduction

Aujourd'hui, il existe un cumul suffisant de résultats de recherche au niveau mondial sur le risque environnemental engendré par la pollution aussi bien industrielle, qu'urbaine. L'impact de la pollution ne se limite pas seulement à la santé humaine, il s'étend au cadre et à la qualité de vie à cause de la dégradation du paysage au sein et autour des agglomérations urbaines et aux effets divers sur le cadre bâti et les infrastructures. Parmi, les effets de certains polluants sur la santé, nous pouvons citer :

- l'action¹ du monoxyde de carbone (CO) sur l'hémoglobine avec la formation de la carboxyhémoglobine qui diminue l'oxygénation cellulaire, nocive en particulier pour le système nerveux central et pour le transport de l'oxygène dans le sang,
- l'augmentation des oxydes d'azote (NOX) et de l'ozone (O₃) à la surface du sol, entraînant une occurrence plus grande, des infections aiguës bactériennes et virales, par son action cytotoxique directe sur les macrophages alvéolaires qui assurent la défense phagocytaire des espaces aériens². Ils provoquent en outre une inflammation des voies aériennes avec perturbation de la fonction muco-ciliaire, une augmentation de la résistance bronchique au flux aérien et

¹ Arquès, Philippe, *La pollution de l'air*, Edisud, 1998.

² Courrier du CNRS «Dossiers scientifiques » N°72 –Mai 1989-

un développement d'une hyper-activité bronchique non spécifique surtout marquée chez les asthmatiques,

- les émissions de plomb sont à l'origine de troubles divers dus à la plombémie (augmentation de la concentration en plomb du sang)³,
- les fibres d'amiante polluent l'air ou l'eau et sont la cause principale du cancer de la plèvre ou mésothéliome. Il s'agit d'un cancer grave de l'enveloppe des poumons⁴.
- certains composés organiques volatils non méthaniques (COVNM) et surtout les composés aromatiques comme le benzène sont hautement cancérigènes⁵,
- les cancers de la peau, sous nos latitudes, ont augmenté de l'ordre de 11% entre 1979 et 1993 à cause d'une diminution de 4% de l'ozone stratosphérique provoquant une intensification du rayonnement UV à la surface de la terre⁶.

Au-delà de l'intérêt purement scientifique d'étudier les facteurs de l'environnement, à différentes échelles, il faut noter la nécessité d'utiliser les résultats en termes d'effets sur la santé humaine. La recherche de cette « valeur ajoutée » des produits de l'environnement devient progressivement un élément important de la stratégie de santé.

La santé environnementale constitue un domaine nouveau en ce sens que grâce au développement scientifique et technique l'homme dispose aujourd'hui de moyens d'investigation performants qui lui permettent d'affronter la question de l'interaction entre l'environnement et la santé. Le risque environnemental est par nature un domaine d'étude qui implique l'interdisciplinarité (épidémiologistes, spécialistes de la santé, physiciens, chimistes, biologistes environnementalistes, climatologues, sociologues et anthropologues, économistes,

³ Courrier du CNRS «Dossiers scientifiques» N°72 –Mai 1989-

⁴ Lettre d'information sur l'amiante Jussieu-Paris 2005

⁵ Airmaraix 13286 Marseille –Cedex 6

⁶ Climate change and human health –WHO-1996

aménagistes, technologues, etc.). C'est par la contribution de tous qu'on peut faire face à ce nouveau défi qui menace la santé de l'homme.

La santé environnementale a été définie par l'OMS en 1994 comme suit : « La santé environnementale comprend les aspects de la santé humaine, incluant ceux de la qualité de vie qui sont déterminés par les facteurs de l'environnement qu'ils soient physiques, biologiques, sociaux ou psychosociaux. Elle se réfère aussi aux théories et pratiques d'évaluation, de correction et de prévention des facteurs de l'environnement qui peuvent affecter potentiellement et de façon préjudiciable la santé des générations présentes et futures ».

La santé environnementale inclue :

- l'étude de la protection de l'environnement comme le contrôle de l'air, l'eau et la pollution du sol,
- la qualité des aliments et les normes d'hygiène au niveau de leur production, leur distribution et leur consommation,
- les maladies professionnelles,
- la qualité de l'habitat, des lieux de travail et des espaces publics,

Le tableau 1 établi par l'OMS en 1998 décrit le type de pathologies en fonction de l'exposition aux divers facteurs de l'environnement.

Tableau 1 : liens entre les conditions d'exposition et le type de pathologies.

(Source : World health report 1998- life in the 21st Century –A vision for all)

Type de pathologie	Situation d'exposition					
	Pollution de l'air	Excréments et déchets ménagers	Eaux polluées ou déficience dans la gestion des eaux	Aliments pollués	Habitat précaire	Changement global de l'environnement
Infections respiratoires aiguës	•				•	
Maladies diarrhéiques		•	•	•		•
Autres infections		•	•	•	•	
Malaria et autres maladies transmissibles		•	•		•	•
Accidents et empoisonnement	•		•	•	•	•
Santé mentale					•	
Maladies cardiovasculaires	•					•
Cancers	•			•		•
Maladies respiratoires chroniques	•					•

Pour protéger la santé, nous sommes amenés à fixer des normes environnementales qui sont indispensables pour assurer une bonne qualité de vie. L'information sur la santé et l'environnement, principalement au sein de nos villes, constitue un outil nécessaire à la gestion et à la prise de décision dans ce domaine. Pour qu'elle soit utile, l'information doit être pertinente et suffisamment précise afin que les personnes impliquées

puissent la comprendre et accepter de mettre en œuvre les mesures pour atténuer ou limiter les atteintes à l'environnement. L'environnement et la santé supposent une coopération étroite entre médecins et services chargés de la surveillance des polluants et des toxiques au sein et à proximité des sources de leur émission. Les personnes vivant dans les zones industrielles ou près des décharges publiques appréhendent plus que d'autres le risque environnemental sur leur santé. Il convient donc de quantifier ce risque sur la base de méthodes et de mesures objectives. L'étude de la santé environnementale doit se faire sur la base du triptyque formé par les facteurs de l'environnement, le degré de susceptibilité à ces facteurs et l'âge. En effet, au sein d'une même population, nous trouvons des groupes plus vulnérables que d'autres (les personnes âgées sont plus vulnérables que les jeunes) et des personnes sont plus exposées que d'autres à certains types de pollution.

Le concept de santé environnementale doit inclure aussi bien les effets sur la santé des désastres naturels qu'on appelle risques majeurs que ceux du climat et de la dégradation de l'environnement d'origine artificielle ou anthropique qui sont engendrés par les activités humaines.

Cet article porte sur un bref historique, les indicateurs d'environnement et de santé, l'évaluation du risque environnemental et le système environnemental de surveillance et d'alerte. En plus de la pollution, certaines nuisances ont des effets indirects sur la santé comme le stress induit par le bruit provoqué essentiellement par l'intensification de la circulation automobile ou les nuisances olfactives provoquées par les décharges de déchets qui affectent les populations vivant à leur voisinage.

Historique

La santé environnementale ne date pas d'aujourd'hui, elle est aussi vieille que ne l'est la médecine. L'humanité a connu de nombreuses épidémies à diverses époques de l'histoire humaine.

On explique même que certains peuples ont été décimés, par suite de graves épidémies. D'autres ont été contraints à l'immigration.

Du temps des Romains, des méthodes expérimentales étaient mises en œuvre pour étudier l'influence de l'environnement sur la santé. Vitruve décrivait comment il fallait sélectionner les sites pour les nouveaux peuplements.

La méthode consistait à sacrifier quelques animaux et à exposer leur foie à l'air libre durant quelques jours. Si la couleur de celui-ci devenait verdâtre, alors les sites étaient déclarés impropres à tout peuplement.

El-Rhazy (850-923) affirmait dans son livre : El Murched « Si pour conserver la vie, l'air nous est plus précieux que toute autre chose, il nous faut commencer par là ».

Ibnou-Sina (980-1037), dans son livre El-Canoun Fi-Tib, disait « l'action préventive suppose la connaissance de l'ensemble des conditions qui influent sur la santé de l'homme pour la conserver ou l'altérer et parmi elles, l'air et ce qui s'y rapporte ».

Au début du XX^{ième} siècle, la lutte contre les maladies infectieuses était le grand défi à relever sur le plan de la santé. Aujourd'hui, les maladies contagieuses ont nettement diminué grâce à une meilleure hygiène, à de meilleures conditions de vie, aux antibiotiques et aux vaccinations.

Au cours de la deuxième moitié du XX^{ième} siècle et à ce jour, les scientifiques ont été beaucoup sollicités pour aider à comprendre et à gérer de nombreux problèmes de santé environnementale liés à la pollution globale, régionale et locale. Dans le domaine de la pollution globale, nous pouvons citer : la détérioration continue de la couche d'ozone, l'augmentation des gaz à effet de serre et les accidents industriels souvent très médiatisés comme ceux de Seveso, Tchernobyl, Bhopal, etc. Au niveau de la pollution régionale, nous pouvons citer l'augmentation importante de l'ozone à la surface de la terre. Dans le cadre de la pollution locale, nous pouvons citer les

épisodes de forte pollution dans les agglomérations urbaines causée par le trafic automobile et le smog photochimique. Il faut mentionner qu'il y a interdépendance entre ces trois échelles de pollution. Ces pollutions sont à l'origine de maladies dites de civilisation, responsables pour une part importante des années de vie perdues prématurément.

Concept « Environnement – Santé »

La démarche d'analyse de la relation environnement santé, représentée par la figure 1, est basée sur les indicateurs d'environnement, les indicateurs de santé, l'évaluation du risque environnemental et le système de surveillance et d'alerte précoce.

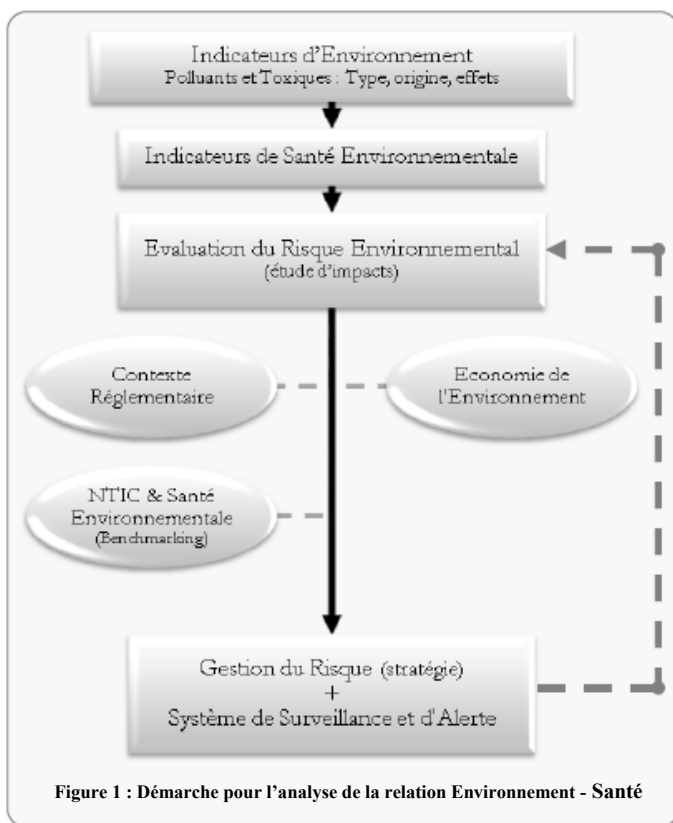


Figure 1 : Démarche pour l'analyse de la relation Environnement - Santé

Les indicateurs sont des mesures directes ou indirectes qui caractérisent de façon quantitative les facteurs de l'environnement, les taux d'exposition aux polluants et les taux d'occurrence de maladies spécifiques en des lieux et temps bien définis. Ils permettent d'évaluer le risque environnemental sur la santé, compte tenu de la réglementation en vigueur et de l'information disponible aux niveaux national, régional et mondial. L'économie en matière de santé environnementale repose sur l'estimation du coût des investissements que la société accepte de consentir pour protéger l'environnement en rapport avec le coût engendré par les soins des maladies dues à la dégradation actuelle de l'environnement. Elle dépend aussi du degré de perception et de sensibilité vis à vis de l'environnement à la fois par la société et les décideurs. L'étude des coûts de soins, induits par la dégradation de l'environnement, est un facteur clé dans les choix et priorités à mettre en œuvre. Parallèlement aux mesures prises pour restaurer la qualité de l'environnement, des programmes de formation et de sensibilisation sont nécessaires pour amener le citoyen à respecter l'environnement et à adapter son comportement en matière de consommation et de rejets des déchets. Des programmes de renforcement des capacités des institutions chargées de surveiller et de protéger l'environnement doivent être mis en œuvre à tous les niveaux pour leur permettre d'assurer avec efficacité les missions qui leur sont dévolues. On doit préciser au départ la périodicité (horaire, quotidienne, hebdomadaire ou mensuelle) de mesure et de collecte. Les mesures peuvent parfois se limiter à une période de l'année au cours de laquelle les doses d'exposition sont jugées élevées. La question des doses d'exposition et des types de polluants ne se pose pas de la même manière quand on s'intéresse à la population globale d'une ville, à celle d'un quartier donné, au sein d'une entreprise ou à son voisinage. Pour définir une stratégie d'échantillonnage des doses d'exposition, nous devons nous poser les questions :

- Que faut-il mesurer ?
- Comment l'échantillonnage doit-il être réalisé ?
- Où les échantillons seront collectés ?
- Quand les mesures seront faites ?
- Quelle est la durée d'échantillonnage ?

Indicateurs de Santé environnementale

Un indicateur de santé environnementale est défini comme une mesure qui indique un effet sur la santé du à l'exposition à un facteur de danger environnemental et présenté sous une forme qui facilite l'interprétation en vue de la prise effective de décision.

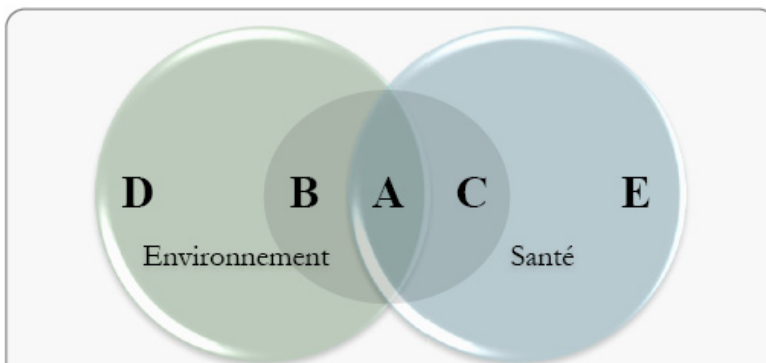


Figure 2 : Relations environnement-santé

- A Indicateurs de santé environnementale (*Relations établies*)
- B Indicateurs environnementaux ayant un impact potentiel sur la santé (*Relations à établir*)
- C Indicateurs de santé avec une possible cause environnementale (*Relations établir*)
- D Indicateurs environnementaux bien définis
- E Indicateurs de santé bien définis

Cette définition montre qu'un indicateur de santé environnementale assure le lien entre l'environnement et la santé. C'est donc plus qu'un simple indicateur de l'environnement ou de l'état de santé. Les indicateurs de santé décrivent l'état actuel ou les tendances en matière de santé sans aucune référence directe à l'environnement. Cependant, étant donné les connaissances sur les relations entre les expositions et les effets de santé, les indicateurs de santé combinés avec ceux de l'environnement peuvent être convertis en indicateurs de santé environnementale. Ainsi, nous distinguons en général, deux types d'indicateurs de santé environnementale selon le type de démarche suivie : le premier lié à l'exposition et l'autre lié aux effets de la pollution. Les indicateurs de santé environnementale basés sur l'exposition partent du facteur environnemental pour donner une estimation du risque sur la santé (exemple : cas des maladies respiratoires dont la cause sont les niveaux de pollution de l'air). Les indicateurs de santé environnementale basés sur les effets sur la santé partent du facteur de santé pour donner une indication du facteur environnemental qui en est la cause (exemple cas des maladies diarrhéiques qui suggèrent une mauvaise qualité de l'eau potable). Nous appelons, parfois ces derniers, bio-indicateurs.

Evaluation du Risque Environnemental

L'exposition à un risque environnemental peut être à l'origine d'une large gamme d'effets sur la santé. Ces effets peuvent varier en type, intensité et ampleur en fonction du risque auquel les populations sont exposées, le niveau d'exposition et le nombre de personnes impliquées. Souvent, un spectre bien défini d'effets peut être reconnu. Le premier et le moins intense de ces effets peut être sub-clinique et consister en une réduction des fonctions organiques ou une perte de bien être. Des effets plus intenses peuvent se manifester sous forme de maladies. Sous certaines conditions extrêmes, la mort peut se produire (cas de gaz toxiques comme dans le cas de l'incident de l'usine Bhopal en Inde ou les leucémies après l'accident radioactif de Tchernobyl).

Les effets des facteurs de l'environnement sur la santé peuvent être dangereux comme dans le cas des diarrhées dues à la contamination micro-biologique de l'eau potable ou du cancer provoqué par la contamination de l'eau potable par de faibles concentrations d'arsenic. Certains contaminants peuvent avoir des effets immédiats après une exposition, alors que d'autres peuvent longtemps s'accumuler dans un des organes humains avant que des effets dangereux puissent être observés. Dans ce cas, il peut y avoir un délai plus ou moins long (période de latence) entre le moment de l'exposition et l'apparition des effets sur la santé. C'est le cas, par exemple, de l'exposition aux métaux lourds (Plomb, cadmium, etc.). La manifestation d'une maladie, aujourd'hui, peut être le résultat d'une exposition qui s'est produite plusieurs années ou décennies auparavant comme dans le cas de certains cancers (Rose 1991). Une approche pour évaluer l'impact sur la santé d'une exposition à un facteur environnemental spécifique est l'évaluation quantitative du risque. Partant des doses d'exposition connues et de la connaissance des relations doses-réponses, il est possible de dresser une estimation raisonnable des effets de polluants spécifiques sur la santé.

Gestion du risque environnemental

La gestion du risque environnemental sur la santé exige une évaluation et une surveillance, à tout moment, de l'état de l'environnement et l'élaboration d'un système prévisionnel des tendances à venir en matière de la qualité de l'environnement. On doit aboutir dans le futur à des conditions environnementales définies et désirées par rapport aux conditions présentes. L'évaluation du risque met en jeu l'aléa lié au facteur environnemental et la vulnérabilité ou la sensibilité de la population exposée à ce facteur.

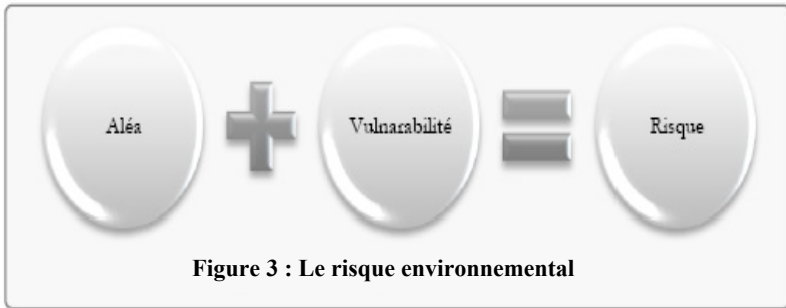
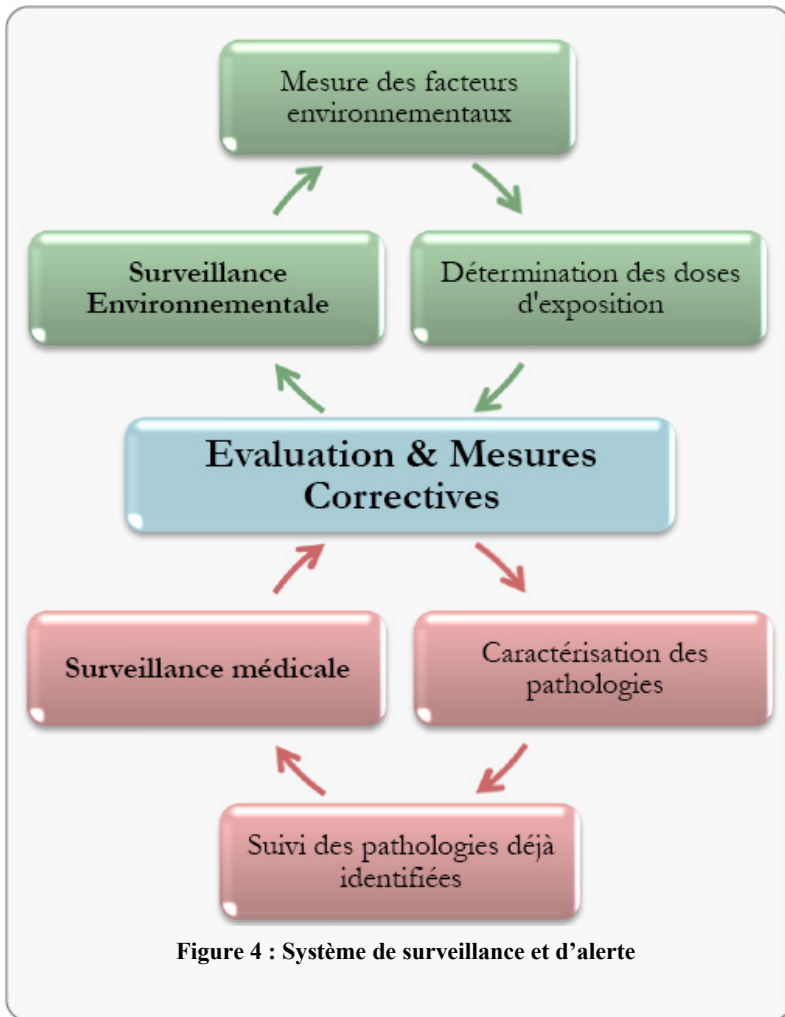


Figure 3 : Le risque environnemental

Pour faire face aux problèmes environnementaux et à leurs effets sur la santé, la société doit adopter et mettre en œuvre un certain nombre d'actions qui peuvent prendre plusieurs formes et se situer à différents segments de la chaîne environnement-santé. Les actions à court terme, portent en premier sur les mesures de compensation comme par exemple le traitement des individus déjà affectés. Les actions à moyen et long terme, peuvent consister, par exemple, à modifier le comportement, le style de vie, les conditions de travail en milieu professionnel pour prévenir le risque d'exposition. Parallèlement, des actions doivent être entreprises pour réduire ou éliminer le risque environnemental en agissant sur les sources d'émission des polluants et les processus de production industrielle. Les mesures les plus efficaces sont celles qui sont basées sur l'approche préventive et qui consistent à éliminer les risques à la source.

Système de Surveillance et d'Alerte Précoce

Un système de Surveillance et d'Alerte Précoce, est défini à partir des indicateurs d'environnement et de santé. Le système mis en œuvre repose sur une surveillance environnementale et médicale. En fonction des résultats de cette surveillance, des tendances d'évolution et du progrès des connaissances, le système de contrôle et d'alerte précoce est régulièrement actualisé pour améliorer la protection de la santé et le rendre plus performant.



Conclusion

Les liens entre l'environnement et la santé sont évidemment complexes. Individuellement, les gens sont exposés à une variété de polluants environnementaux et à d'autres facteurs de risque, à différents moments et différentes places. Chaque personne aussi présente une susceptibilité propre à leurs effets et diffère en termes d'accès aux soins médicaux et de protection. D'un autre côté, les différents risques auxquels les gens sont exposés n'agissent pas de façon indépendante mais interagissent entre eux et ont des effets synergiques. Nous pouvons conclure avec l'argument suivant de Dunn et Kingham (1996) « Les relations doivent expliquer non seulement les effets en fonction de chaque polluant spécifique mais aussi en fonction des interactions entre divers polluants provenant à la fois de sources simples ou de sources multiples (effet de cocktail). La question est ensuite de savoir comment évaluer les effets multiples et interactifs au niveau individuel et communautaire et au delà, afin de parvenir à des conclusions utiles pour l'état de santé des populations exposées à une variété de risques environnementaux et socio-économiques. »

Au cours des 50 dernières années, des progrès considérables ont été réalisés en matière de santé environnementale. Il convient donc de ménager l'air comme l'eau et les écosystèmes de notre planète et de se débarrasser des déchets produits, chaque jour, en quantité croissante et de façon la plus propre possible. Cette prise de conscience conduit à entreprendre des actions de façon active au niveau des industries et des communautés urbaines pour lutter efficacement contre toutes les formes de pollution. Aux niveaux national et international, le concept de «Développement Durable» se concrétise peu à peu et vise à inscrire le développement économique et social dans le cadre de la sauvegarde de l'environnement. Ce concept, sans arrêter le progrès, doit assurer une protection efficace de la biosphère. Le « Développement Durable » et le « Principe de Précaution » basés sur la prévention

de la pollution ne peuvent devenir une réalité que si, parallèlement au développement et à l'amélioration des technologies industrielles, se met en place une nouvelle culture sociale à même de permettre une gestion plus responsable et plus économique des activités et des déchets au niveau d'abord de l'individu et ensuite de la collectivité. Les pouvoirs publics, par le biais de l'éducation et de la réglementation, peuvent contribuer, dans une large mesure, à la concrétisation de ces nouveaux concepts. L'Etat peut mettre en œuvre deux types de mesures : les mesures incitatives et les mesures coercitives. Il doit privilégier l'incitation sur la coercition. Le rôle de l'Etat n'est pas seulement de produire des lois pour protéger l'environnement mais aussi de les faire appliquer sans aucune discrimination et passe droits. Les textes d'application de la loi doivent être détaillés et publiés, afin de permettre leur mise en application, concrète sur le terrain.

Les mesures incitatives comme l'indique leur nom doivent servir d'orientation pour amener les agents pollueurs à réduire à la source leur émission de rejet et à réduire la production de déchets. Il s'agit d'envisager un produit en terme de son cycle de vie afin qu'il consomme moins de matières premières, moins d'énergie au cours de son existence, de constituer un déchet moins coûteux pour la société, en fin de vie.

Les mesures coercitives doivent réprimer les entraves au bon fonctionnement de la réglementation et de sanctionner les contrevenants de façon à dissuader toute atteinte au respect de l'environnement.

La santé environnementale doit faire partie du cursus universitaire, particulièrement au niveau de la formation médicale et para médicale. La médecine préventive doit se développer pour réduire en l'occurrence des maladies d'origine environnementale et soulager le budget du secteur de santé.

Un travail d'information, de sensibilisation et de vulgarisation, sur toutes les formes de pollution existantes, doit être mené à tous les niveaux de la société.

Bibliographie

1. Corvalan and Co, *Decision Making in Environmental, Health*, WHO, 2000
2. Dunn, C. and Kingham, “Establishing link between air quality and health”, *Social Science Medicine*, 1996.
3. Jones, J. and Hunter, *Consensus methods for medical and health services research*, *British Medical Journal*, 311, 1995
4. Rose : Publication OMS sur la Santé Environnementale - 1991
5. Tabet–Aoul, M., *Santé environnementale*, SISII, Arzew, CPE-Sonatrach, 2001.
6. Tabet–Aoul M., *Développement durable et stratégie de l'environnement*, Alger, OPU, 1998
7. Tabet-Aoul M, *Ozone et pollution (réglementation et standards)*, Oran, IHFR, 1995
8. Tabet-Aoul, M., *Pollution et nuisances*, Oran, 1996,
9. Tabet-Aoul, Mahi, « Types de traitement des déchets solides, Analyse des couts et impacts sur l'environnement », *Revue internationale de l'UNESCO – ISSN 1112-2242*, 2002
10. US National Research : *Understanding Risk* : National Academy Press-Washington DC - 1996
11. Wills : *The development and use of environmental health indicator- PhD thesis –University of Leicester -1998*