



**CENTRE INTERUNIVERSITAIRE DE RECHERCHE
PLURIDISCIPLINAIRE (CIREP)
STATUT : UNIVERSITE PUBLIQUE
Web : www.cirep.ac.cd
Email : info@cirep.ac.cd**

NOTES DE COURS DE L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTÉ



OBJECTIFS DU COURS

Objectif général :

Le cours vise à fournir aux étudiants une compréhension approfondie des interactions entre l'environnement et la santé humaine, ainsi que des enjeux liés à la protection de l'environnement pour préserver la santé des populations.

Objectifs spécifiques du cours :

- ✓ Comprendre les principaux facteurs environnementaux qui peuvent affecter la santé humaine.
- ✓ Analyser les liens entre la pollution de l'air, de l'eau, des sols et d'autres éléments de l'environnement et les maladies humaines.
- ✓ Évaluer les risques sanitaires liés aux changements climatiques et aux phénomènes naturels extrêmes.
- ✓ Comprendre les politiques et les réglementations en matière d'environnement et de santé publique.
- ✓ Examiner les stratégies de prévention et d'intervention pour réduire les impacts négatifs de l'environnement sur la santé.
- ✓ Analyser les inégalités environnementales et leurs impacts sur la santé des populations vulnérables.
- ✓ Évaluer les effets des produits chimiques et des substances toxiques sur la santé humaine.
- ✓ Proposer des recommandations pour promouvoir un environnement sain et préserver la santé des individus.

1. INTRODUCTION

Les problèmes de santé environnementale découlent essentiellement de la dégradation de l'environnement et des écosystèmes qui soutiennent la vie en se manifestant sous diverses formes de pollution de l'air, de l'eau, du sol et des aliments. La nature même de la planète nous fait courir certains risques, mais il demeure qu'un environnement biophysique exempt de polluants d'origine anthropique (comme certaines substances toxiques) engendrerait moins de problèmes de santé publique. Dans un premier temps, ce chapitre décrit brièvement les cycles biogéochimiques. Par la suite sont traités les grands problèmes de dégradation des écosystèmes à l'origine de diverses pollutions ainsi que certains effets sur la santé, mais la plupart d'entre eux font l'objet d'une description plus élaborée ailleurs dans ce manuel. Dans le but de mettre en perspective l'ensemble des problèmes abordés subséquentement, ce chapitre met l'emphase sur le lien essentiel et indissociable qui existe entre la biosphère (les écosystèmes naturels) et l'état de bien-être (ou de dégradation sanitaire) des populations humaines. Il ne constitue bien sûr qu'une revue de ces notions, souvent peu connues des praticiens de la santé publique. Notons les excellentes synthèses sur l'état de l'environnement fournies par le programme des Nations Unies pour l'environnement (UNEP, 2002) et la Commission de coopération environnementale (CCE, 2001).

2. DÉFINITIONS ET PRÉSENTATIONS DES CYCLES BIOGÉOCHIMIQUES

Les rapports entre les humains et la nature sont complexes et contradictoires, allant du respect absolu, voire de la déification des forces naturelles, au mépris et au désir de dominer les «forces sauvages et hostiles» de l'environnement*. La compréhension des problèmes environnementaux planétaires nécessite initialement une définition de quelques termes ainsi qu'une brève présentation des cycles biogéochimiques dont la perturbation est à l'origine de pollutions continentales et planétaires, comme l'effet de serre.

2.1. Définitions

On retrouve les meilleures définitions des termes «écologie», «écosystèmes» et «biosphère» dans les «classiques» de l'écologie fondamentale, tant francophones qu'anglo-saxons. On a d'abord cru que le terme «écologie» était apparu pour la première fois en 1858 dans une lettre écrite par Henry David Thoreau à l'un de ses cousins, élève de Charles Darwin. Thoreau fut l'un des conservationnistes états-uniens les plus inspirés du XIX^e siècle, vivant même en ermite dans les forêts du Massachusetts pendant quelques années**. Toutefois, lors du décryptage des lettres manuscrites de Thoreau, il semble que le mot «géologie» a été confondu avec «écologie». La paternité du terme est plutôt attribuée au biologiste allemand Ernst Haeckel qui, en 1866, l'utilise et en donne une définition précise dans son ouvrage *Générale Morphologie des Organismen*. Dès lors, l'écologie est considérée comme la science des rapports des organismes vivants avec leur environnement. Cette notion sous-tend aussi celle de l'évolution, qui est le résultat de l'adaptation à l'environnement ou de la lutte pour la survie.

2.2. Cycles biogéochimiques

Le mouvement des substances nutritives (nitrates et phosphates) et des éléments fondamentaux (oxygène et soufre) dans les écosystèmes s'inscrit dans les cycles biogéochimiques. Ces substances suivent des cheminements plus ou moins circulaires qui font l'aller-retour entre la biocénose et le milieu abiotique (eau, air et sol, incluant le milieu géologique) (Odum, 1976). Ces cycles ont été mis en évidence dans les années 1920 dans le contexte d'une démarche visant la compréhension systémique de la biosphère, parallèlement à la théorie de la cybernétique qui retenait l'attention des mathématiciens. Notons plus particulièrement les travaux du géochimiste russe Vernadsky, qui publia *La Biosphère* en 1926, un ouvrage majeur introduisant le concept de la vision holistique de la nature (Odum, 1993).

3. PERTURBATIONS ENVIRONNEMENTALES SUSCEPTIBLES D'AFFECTER LA SANTÉ HUMAINE

Certains facteurs et éléments sont à l'origine de la destruction des écosystèmes, ce qui menace directement la santé, voire la survie, de

millions d'êtres humains. Les principaux facteurs et les destructions qui en résultent sont abordés dans cette section.

3.1 Croissance démographique

Les préoccupations concernant l'accroissement de la population humaine engendrent à la fois optimisme et pessimisme, notamment eu égard au taux de croissance élevé dans plusieurs pays en développement (PED). Le débat, que plusieurs voudraient purement logique et mathématique, est en fait empreint de questions éthiques et politiques. Rappelons d'abord que la question de la démographie humaine est devenue à nouveau une préoccupation moderne à la fin des années 1960, notamment lorsque Paul Ehrlich publia son ouvrage controversé *Population bomb** dans lequel il lançait un plaidoyer en faveur de la limitation des naissances. Le document, écrit dans un style lapidaire, dénonçait vertement plusieurs comportements humains menant à la dégradation de l'environnement (Johnson, 1994).

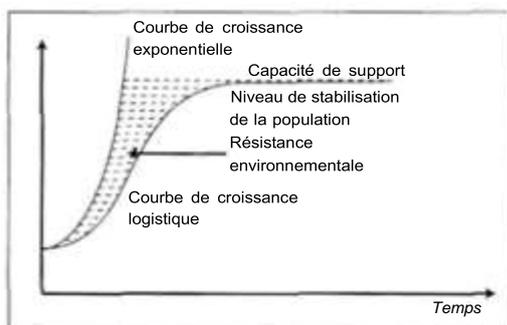
Notions de démographie

Parmi les caractéristiques importantes d'une population, sa *capacité de s'accroître* est l'une des plus importantes. En théorie, l'accroissement peut être illimité et se définit comme le *potentiel biotique* qui représente la capacité innée d'une population de s'accroître, en l'absence de contraintes imposées par le milieu. Dans toutes les populations animales, végétales et microbiennes, la croissance est d'abord exponentielle, mais elle est limitée par la *capacité de support*, ou capacité limite d'un habitat, qui correspond au nombre maximal d'individus qui peuvent vivre presque indéfiniment en équilibre dans un écosystème; la croissance est alors stoppée et atteint une phase dite de plateau qui donne lieu à une courbe logistique, en opposition à la courbe exponentielle théorique (figure 1.3) (Raven et Johnson, 1986).

Ces aspects sont applicables à toutes les populations animales mais, dans le contexte de la dynamique des populations humaines, il faut insérer les notions de taux de fécondité et de transition démographique. Le *taux de fécondité*, qui sert à déterminer le nombre moyen d'enfants par

femme, se définit comme l'aptitude de ces dernières à procréer. Il repose d'abord sur des processus purement biologiques, mais les aspects sociaux et culturels ont toujours joué un rôle majeur chez les humains; la satisfaction personnelle d'enfanter et l'importance accordée aux enfants dans toutes les sociétés en sont un exemple. De nos jours, ce taux est plus élevé dans les PED (jusqu'à sept enfants par femme en âge de procréer dans certains pays africains) que dans les pays industrialisés (moins de deux enfants par femme en âge de procréer). La *transition démographique* est le passage d'un régime démographique initial où un taux de fécondité élevé est compensé par une forte mortalité infantile et une espérance de vie restreinte (cas des PED) à un régime où la mortalité réduite est en équilibre avec une fécondité beaucoup plus faible (le cas des pays industrialisés). Cette transition s'accompagne cependant d'une phase critique où la baisse de la mortalité précède la baisse de fécondité; il en résulte alors un accroissement très rapide de la population durant plusieurs décennies. Les pays industrialisés ont vécu cette transition durant le XIX^e siècle et pendant la première moitié du XX^e. Plusieurs pays africains où le taux de fécondité est actuellement très élevé, et où les populations bénéficient de nouvelles mesures sanitaires réduisant la mortalité, sont actuellement dans cette phase. Ultérieurement, les mesures visant à réduire les naissances deviennent efficaces, permettant ainsi de limiter l'accroissement de la population et de parvenir à une situation de plateau (voir la figure 1.3) (Vallin, 1992; Jacquard, 1993;

Vallin et coll., 1993).



Ressources alimentaires

Le problème des ressources alimentaires peut sommairement se diviser en deux thématiques: la production alimentaire brute et la sécurité ali-

mentaire, c'est-à-dire un approvisionnement adéquat pour tous les humains. La *production alimentaire* s'est constamment accrue depuis 1970, suivant l'accroissement démographique; à partir d'un indice arbitraire de 100 en 1970, la production alimentaire était d'un peu plus de 170 en 1995, alors que l'indice de l'accroissement démographique était de 163 (OMS, 1997a). Entre 1961 et 1994, les rendements à l'hectare se sont considérablement accrus dans tous les pays pour les principales cultures vivrières (blé, riz et maïs), alors le prix de presque tous les produits agricoles a chuté depuis 1980. Malgré cela, il faut noter que la croissance de la production alimentaire mondiale diminue d'une décennie à l'autre (3 % dans les années 1960, 2,3 % dans les années 1970 et 2 % durant la période 1980-1992), bien qu'elle se maintienne au-dessus du taux d'accroissement démographique mondial qui est de 1,6% (WRI, 1997).

3.2 Atmosphère

Nous abordons ici le réchauffement climatique (effet de serre) et la destruction de la couche d'ozone. Par ailleurs, puisque la pollution de l'air en milieu urbain est abordée au chapitre 11 pour les aspects des effets sanitaires et des normes, nous ne traitons ici que de la distribution des problèmes de pollution de l'air ambiant dans les grandes villes. Ces thèmes ont été choisis à cause de leur dimension planétaire et de la durée prévisible de leurs effets, soit plusieurs décennies, avant un éventuel retour à la normale après des mesures correctrices.

Changements climatiques

L'effet de serre résulte du piégeage, par l'atmosphère, de la partie du rayonnement solaire normalement retournée dans l'espace sous forme de rayons infrarouges. C'est d'abord un phénomène normal sans lequel la vie serait impossible sur la Terre puisque l'énergie solaire qui atteint la planète ne pourrait y maintenir qu'une température moyenne de -18°C . La température moyenne étant plutôt de $+15^{\circ}\text{C}$, l'effet de serre contribue donc à réchauffer la planète de 33°C (Mabey et coll., 1997). Le problème actuel vient du fait que les activités humaines favorisent un accroissement de cet effet sur une très

courte période de temps (un à deux siècles). Un lien clair et sans équivoque entre le réchauffement climatique et les émissions anthropiques de gaz à effet de serre a été mis en évidence par le Groupe intergouvernemental d'experts sur le changement climatique (GIEC ou IPCC [Intergovernmental Panel on Climate Change]) qui prévoit une augmentation globale de la température pouvant varier de 1,4 à 5,8 °C, la moyenne des scénarios étant de près de 3,0 °C au cours du XXI^e siècle (IPCC, 2001).

Destruction de la couche d'ozone stratosphérique**

L'ozone (O₃) fait partie des constituants minoritaires de l'atmosphère et, ce que l'on appelle la couche d'ozone est en fait dispersée dans la stratosphère à une altitude variant entre 15 et 45 km. Si cet ozone était rassemblé en une couche compacte, celle-ci n'aurait que 3 mm d'épaisseur puisqu'il y a seulement une molécule d'O₃ par 10 millions de molécules d'autres constituants atmosphériques (azote et oxygène surtout). Les molécules d'O₃, bien que très dispersées, ont

cependant un rôle capital puisqu'elles bloquent le rayonnement ultraviolet (UV), particulièrement les UV-B (fréquence de 280 à 320 nanomètres [nm] -10⁻⁹ m) dangereux pour les organismes vivants. Les UV-C (200 à

280 nm) sont encore plus nocifs, mais ils sont complètement absorbés par la très haute atmosphère (à plus de 40 km de la surface de la Terre); l'O₃ ne joue donc aucun rôle pour les bloquer.

Diminution de la couche d'ozone

On mesure la densité de la couche d'O₃ en unité Dobson (UD), qui estime la quantité totale d'O₃, contenue dans une colonne d'air d'une surface de 1 cm², allant de la surface de la Terre jusqu'à la limite supérieure de l'atmosphère (100 km). Bien que l'épaisseur moyenne normale de la couche est de 300 UD (ou 3 mm, car

1 UD équivaut à un centième de millimètre), dans les faits elle varie de 250 UD au-dessus des régions tropicales à 450 UD au-dessus des pôles. La diminution de l'épaisseur de cette couche a été notée pour la première fois dans les années 1950 et, en 1985, un scientifique

britannique a détecté une diminution de 40 % au-dessus de l'Antarctique. Ce «trou» récurrent et saisonnier, se manifeste surtout au début du printemps; il peut aussi s'accroître, car au milieu des années 1990, l'épaisseur de la couche a atteint à peine personnes vivant en milieu urbain en 2015, par région, sont les suivantes (en millions): Afrique, 225; Amérique du Nord, 148; Amérique latine, 225; Asie, 903; Europe, 156 (WRI , 1997).

Cette situation, jamais vue dans l'histoire de l'humanité, suscite de nombreuses questions et inquiétudes quant à la santé publique.

L'urbanisation a débuté il y a 6000 ans, période que l'on appelle la «révolution urbaine», pour faire un parallèle avec la révolution agri• cole, 4000 ans plus tôt qui, elle aussi, a eu des effets déterminants sur l'avenir de l'humanité. La révolution urbaine a notamment concentré le pouvoir politique dans les villes en faisant d'elles le pivot économique des civilisations. Maints analystes ont comparé la ville à un écosystème; toutefois, à la différence des écosys• tèmes naturels, celui des villes n'apparaît pas être durable dans son état actuel (Weiskel, 1991). En milieu urbain, le partage des ressources s'ef• fectue en fonction de l'organisation sociale plutôt qu'en fonction des lois écologiques (Dansereau, 1987, 1991), et le but des agents de transformation (les forces sociales actives) est plutôt de maximiser les échanges et d'optimiser la productivité en engendrant du gaspillage et des rejets non compatibles avec les cycles biogéochimiques (Duvigneaud, 1980). La pro• duction de déchets, la pollution de l'air et de l'eau ainsi que le gaspillage de l'énergie sont des extrants que l'écosystème urbain tend générale• ment à ne pas considérer, conduisant à ce que l'on appelle une externalité négative* (Laplante, 1995).

Lewis Mumford, l'un des meilleurs spécia• listes du XX^e siècle en matière d'urbanisation, a mis en évidence les conséquences néfastes de l'urbanisation sur la santé publique en prenant comme exemple l'effet de la révolution indus• trielle du XIX^e siècle en Europe et en Amérique du Nord. Il a qualifié les cités industrielles de cette époque de «villes carbonifères» («Coketowns») à cause de l'intense pollution de l'air qui y

régnait et de la poussière de charbon qui était omniprésente. Il a mis en évidence la dégradation de la santé publique, parallèlement à l'urbanisation et à l'industrialisation. Ainsi, le taux de mortalité infantile à New York est passé de 120-145 pour 1000 naissances en 1810 à 240 pour 1000 naissances en 1870. Cette hausse coïncidait avec la détérioration des conditions de vie et le manque d'hygiène généralisé (Mumford, 1964).

La vision apocalyptique que Mumford traçait de la ville industrielle du XIX^e siècle n'est plus de mise en ce début de XXI^e siècle dans les pays industrialisés, ni dans certaines villes de PED où le taux de mortalité infantile est généralement inférieur à celui du milieu rural. On estime toutefois qu'au moins 220 millions d'urbains n'ont pas accès à une eau potable et 420 millions sont sans service sanitaire de base permettant d'évacuer et de gérer adéquatement les fèces. Par ailleurs, plus de 1,1 milliard de personnes doivent vivre dans des villes où la pollution de l'air excède les lignes directrices de l'OMS (WRI, 1997).

La situation de l'urbanisation dans les PED est préoccupante, car 150 000 personnes s'ajoutent à la population urbaine quotidiennement, attirées par la promesse d'une meilleure qualité de vie. C'est dans les régions les plus pauvres de la planète que la croissance est maximale, soit entre 5 et 7 % par an; le phénomène est plus accentué en Amérique latine, car, déjà en 1995, 79 % de la population y était urbanisée. Ce phénomène n'est guère différent de ce que l'on a observé dans les villes industrielles d'Europe et d'Amérique du Nord au XIX^e siècle. Ce qui diffère, c'est que la population absolue étant aujourd'hui beaucoup plus importante, ce rythme de croissance implique un nombre de personnes 10 à 20 fois plus élevé qu'au XIX^e siècle (WRI, 1997).

Pollution de l'air en milieu urbain*

Compte tenu de l'accroissement démographique et de l'urbanisation, la pollution de l'air urbain est devenue un problème important, notamment dans les villes des PED ainsi que dans plusieurs mégapoles des pays industrialisés. Les principaux polluants atmosphériques en

milieu urbain sont les particules en suspension (PM), le bioxyde de soufre (SO₂), le monoxyde de carbone (CO), les oxydes d'azote (NO_x) et les oxydants photochimiques, notamment le O₃ au sol ou troposphérique. À cette liste s'ajoutent le CO₂ dont les effets sont planétaires ainsi que le plomb dans les villes où l'essence contenant cet additif est encore utilisée. Le chapitre 11 de ce manuel présente l'origine de ces pollutions et leurs effets sur la santé.

3.3 Eau

Dans un contexte de pression démographique continue, l'accès à l'eau potable et la pollution des eaux continentales demeurent deux sujets qui s'avèrent préoccupants pour le siècle qui débute.

Accès à l'eau potable

Plusieurs spécialistes affirment que l'accès à l'eau potable constituera un enjeu majeur du XXI^e siècle, du moins dans les régions où cet accès est limité. L'utilisation durable de l'eau, la réduction de la consommation dans les pays industrialisés, la désalinisation de l'eau de mer et l'exportation d'eau par les pays qui ont une abondante ressource hydrique sont des sujets à l'ordre du jour international des prochaines décennies.

Pollution de l'eau

La pollution de l'eau par les activités humaines représente une importante source de coûts sociaux et économiques. Depuis les années 1940, les pays industrialisés ont éprouvé de nombreux problèmes à cause de déversements inconsidérés d'eaux usées agricoles, urbaines et industrielles; une partie de la pollution de l'eau de surface est maintenant sous un contrôle relatif, mais les problèmes de pollution des nappes phréatiques, qui sont apparus au milieu des années 1970, s'avèrent quasi impossibles à gérer. Par ailleurs, les PED commencent à éprouver les mêmes problèmes de pollution que les pays industrialisés, avec quelques décennies de décalage (UNEP, 1991).

Rejets d'eaux usées

Un volume annuel de 450 km³ d'eaux usées contamine quelque 6 000 km³ d'eau douce (lacs et cours d'eau) dans lesquels il se déverse (OMS,

1997a). Dans les PED, 90 % des eaux usées sont déversées sans aucun traitement dans les rivières, les lacs et les zones côtières marines. Dans les pays de l'OCDE, le tiers de la population n'est pas raccordé à un système de collecte et de traitement des eaux usées. Dans les années 1990, plus de 50 % de la population de la Hongrie et de la Pologne déversait ses eaux usées dans l'environnement sans aucun traitement (OCDE, 1999).

Principaux groupes de polluants

La qualité de l'eau peut être détériorée par plusieurs milliers de substances polluantes, mais moins d'une centaine font l'objet d'un suivi régulier sur la base de normes ou de lignes directrices nationales (ou émises par l'ONU). Les principaux polluants peuvent être sommairement classifiés dans les groupes suivants: microorganismes pathogènes, matière organique, substances nutritives, substances inorganiques, matières en suspension, micropolluants organiques et pesticides. Ces groupes sont succinctement décrits dans les paragraphes qui suivent (OMS, 1993, 1996; Santé Canada, 1996)*.

1.1 Sol

La première partie de cette section traite des types et des causes de destruction du sol. Viennent ensuite la question des déchets domestiques et l'utilisation des pesticides. Par ailleurs, la contamination des sols est traitée en détail au chapitre 15.

Perte et dégradation des sols

La perte de sols et leur dégradation par les activités humaines sont des phénomènes dont l'ampleur s'est accélérée au cours du XX^e siècle; les principales conséquences sont une perte de terres arables pour l'agriculture, une diminution des sols capables de supporter la croissance forestière, de même que la contamination par des toxiques qui interdit toute forme d'utilisation, incluant les usages urbains. Les principaux types de dégradation des sols sont l'érosion éolienne et hydrique, la pollution chimique ainsi que la dégradation physique. Ces formes de dégradation, leurs conséquences et leurs principales causes

sont succinctement décrites dans les paragraphes qui suivent (Oldeman et coll., 1991; Chevalier, 1993; Alexandratos, 1995; EEA, 1998). Nous concluons cette section par une brève analyse de la déstructuration des sols agricoles résultant de l'urbanisation.

Formes de dégradation des sols, leurs conséquences et leurs causes

L'érosion éolienne se produit surtout sous l'action de vents forts en période sèche et lorsque les sols ont peu ou pas de couverture végétale. Les principales causes sont les pratiques de l'agriculture intensive (utilisation excessive de la mécanisation, cultures dites à grand interligne comme celle du maïs), le surpâturage, le drainage excessif et la déforestation. Il en résulte une perte de sols arables, des dommages à certaines cultures, une propagation des maladies des plantes et des insectes ravageurs; globalement, on assiste donc à une baisse du rendement agricole. Dans les régions arides et semi-arides, une conséquence majeure de l'érosion éolienne est la *désertification* qui engendre, à terme, une stérilisation du sol. *L'érosion hydrique* est d'abord un processus naturel qui évolue à une échelle géologique, mais la déforestation et l'agriculture (notamment par la culture sur des terrains à forte pente, la dénudation des sols durant une partie de l'année, les cultures à grand interligne) sont des facteurs qui tendent à l'accélérer. Il en résulte un lessivage des éléments nutritifs et de pesticides vers les cours d'eau ainsi qu'une perte de la couche de sol arable, une baisse générale de la qualité et de la quantité des récoltes. Il est possible de contrecarrer ces deux types d'érosion en mettant de l'avant des mesures basées sur diverses pratiques culturales (protection des sols par des cultures dites de couverture, voies d'eau engazonnées, cultures en terrasse, utilisation de brise-vent, etc.), mais le phénomène est d'une ampleur telle qu'il sera impossible de l'inverser à court terme.

Superficies des sols touchés par les diverses dégradations

La dégradation des sols a d'abord des conséquences environnementales

et exerce peu d'effets directs sur la santé publique, hormis le ruissellement d'éléments nutritifs (azote, phosphore) ou de composés toxiques (comme les pesticides) dans l'environnement aquatique, ce qui porte atteinte aux sources d'eau potable. En prenant toutefois en compte les effets indirects résultant d'une réduction des surfaces cultivables et d'une diminution du rendement des cultures, c'est la sécurité alimentaire qui est menacée. Dans ce contexte, l'Afrique et l'Asie seront particulièrement touchées au cours des prochaines décennies car, souffrant déjà de problèmes de pénurie alimentaire ou de malnutrition, ces deux régions seront les plus affectées par la dégradation des sols arables.

Déchets

Cette section aborde trois aspects: la production des déchets municipaux et leur gestion, les principaux risques pour la santé qu'ils engendrent et, finalement, une courte présentation de la problématique des déchets dangereux (*voir également le chapitre 15*).

Catégories de déchets

Quatre catégories de déchets sont habituellement répertoriées. Par ordre décroissant de quantités générées, ce sont les déchets agricoles, à l'exclusion des fumiers (surtout des résidus végétaux et des carcasses animales non destinées à l'alimentation), les rejets miniers (résidus stériles n'ayant habituellement aucune valeur économique), les déchets industriels et, finalement, les ordures domestiques. Bien que la masse de ces dernières soit la moins importante, ces déchets sont omniprésents dans l'habitat humain, et une mauvaise gestion peut avoir des impacts majeurs sur la santé publique. De plus, c'est le seul groupe de déchets dont la quantité annuelle augmente constamment.

Les déchets domestiques solides comprennent essentiellement des rejets non dangereux comme le papier, le plastique, le verre, le métal, les emballages, les résidus de table et de jardinage. Ces déchets comprennent cependant un certain nombre de produits pouvant être classifiés comme dangereux: peintures, solvants, piles. Les statistiques de l'OCDE font état des

«déchets municipaux» définis comme «les déchets collectés et traités par les municipalités qui comprennent les déchets des ménages et les déchets encombrants, les déchets similaires des commerces, des bureaux, des institutions et des petites entreprises, les résidus de jardins, les déchets de nettoyage des rues, le contenu des poubelles publiques et les déchets de marché. La définition exclut les déchets issus de l'assainissement municipal des eaux usées et les déchets de construction et de démolition municipaux» (OCDE , 1997).

Pesticides

A l'instar d'autres composés d'origine anthropique, les pesticides contaminent tous les écosystèmes, incluant les pôles où ils se rendent par voie atmosphérique. Cependant, contrairement aux polluants d'origine industrielle, les pesticides sont volontairement épandus dans l'environnement, entraînant ainsi une contamination considérable des écosystèmes.

3.5. État de la situation dans les diverses régions de la planète

Cette dernière section trace un portrait succinct des principales observations et tendances quant à l'état de l'environnement. Les données sont tirées du bilan mondial préparé par le PNU E (UNEP, 1999)**. L'information est présentée sous forme de capsules-éclair pour chacune des régions, telles que définies par le PNUE . L'accent est mis sur l'information pertinente aux questions de santé publique; d'autres sujets, comme l'état de la biodiversité et la déforestation, sont par ailleurs présentés dans le document du PNUE.

L'ART ET LA SCIENCE DE LA SANTE PUBLIQUE

1. DÉFINIR LA SANTÉ PUBLIQUE*

Il n'existe pas de définition simple et univoque de la santé publique. Les énoncés qui suivent reflètent la diversité des perceptions de professionnels œuvrant dans ce champ (IOM , 1988):

- «Quand je pense à la santé publique, je pense intervention précoce, prévention...»
- «La santé publique, c'est la vaccination, la santé dans les écoles, le

contrôle des maladies contagieuses...»

- «C'est tout ce qui affecte la santé de la communauté sur une base collective...»
- «La santé publique, c'est tout ce qui est en dehors de la pratique médicale individuelle...»
- «La fonction centrale de la santé publique, c'est la capacité de reconnaître les problèmes, de les mesurer et d'essayer d'intervenir...»

Le terme de santé publique est communément utilisé avec deux sens: celui d'établir une distinction entre des services publics et privés et celui de distinguer le particulier (ou individuel) du général (ou collectif) (Turshen, 1988).

Pour Frenk (1993), le terme de *santé publique* évoque également, dans le langage courant, les notions d'action gouvernementale, de services collectifs (par exemple, l'assainissement), de services personnels destinés à des groupes vulnérables, et la notion de *problème de santé publique* réfère à des maladies fréquentes ou dangereuses. En fait, le terme public ne désigne pas un groupe spécifique de services, une forme de propriété, un type de problème, mais plutôt un niveau spécifique de référence et d'analyse: celui de la population.

Les difficultés rencontrées pour définir la santé publique tiennent à plusieurs raisons:

- la santé est généralement perçue comme un attribut individuel dont les représentations sont bien établies (maladie, souffrance, bien-être, réalisation, etc.);
- la «santé collective» est plus difficile à définir et à mesurer**;
- dans sa dimension collective, la santé est également une construction sociale - à la fois un enjeu social majeur et un axe autour duquel se structurent les sociétés;
- du point de vue des connaissances, la santé publique n'est pas une discipline, mais un champ d'action vers lequel convergent de nombreuses disciplines;
- du point de vue des pratiques, on observe à la fois une variété et des divergences considérables, d'où la difficulté de reconstruire

empiriquement le champ.

À défaut d'une définition univoque, on peut plutôt retenir un énoncé de mission qui permet d'intégrer une vision dynamique (celle de l'action), celle d'un champ de connaissances et également d'un domaine de pratiques qui sont en constante évolution et en perpétuelle redéfinition:

«La mission de la santé publique consiste à garantir les intérêts de la société en assurant des conditions dans laquelle les populations sont en santé (IOM , 1988).»

2.LES COURANTS HISTORIQUES QUI ONT FAÇONNÉ LA SANTÉ PUBLIQUE***

On situe généralement au XVIII^e siècle et à la période préindustrielle les origines de la santé publique telle que nous la connaissons aujourd'hui. Bien qu'il y ait indéniablement à partir de cette époque des événements marquants qui ont façonné la santé publique, l'origine de ces mouvements est bien antérieure à cette période****. L'esquisse historique qui sera brossée ici est également limitée, dans la mesure où ses sources se cantonnent à la civilisation occidentale et à ses précurseurs (égyptienne, grecque et latine). D'autres civilisations (asiatiques, africaines et amérindiennes) ont établi des pratiques de santé publique. En fait, la vie en société a toujours imposé l'adoption de certaines règles dont bon nombre ont trait à la santé, certaines pouvant aisément être identifiées à la santé publique.

Dans les paragraphes suivants, les origines, les logiques et les contenus des quatre grands courants qui ont façonné la santé publique «occidentale» actuelle seront présentés: celui de l'hygiène publique, plus connu sous le nom de «sanitary movement», celui de l'hygiène personnelle, celui de la médecine sociale et finalement celui qui se rapporte à l'organisation des services de santé. Tout le monde ne s'accordera pas à considérer que ce sont les seuls courants significatifs, voire même que le dernier d'entre eux relève de la santé publique. Dans certains cas, les limites entre ces courants paraîtront artificielles. Elles ont néanmoins l'avantage de clarifier cette brève présentation historique.

2.1 Hygiène publique, contrôle des maladies transmissibles

et environnement

Ce courant est à la fois le plus ancien et également celui auquel la santé publique est la plus fréquemment identifiée; le développement et l'organisation des sociétés ont toujours inclus des dispositions collectives qui rendaient la vie en groupe possible, voire meilleure.

- Aujourd'hui, risques infectieux et environnemental sont étroitement liés, bien que faisant appel à des disciplines et des connaissances techniques différentes, car ils partagent des caractéristiques communes: risques dont le niveau ne peut être nul et qui nécessitent une évaluation permanente, mesures collectives de protection, gestion du risque et des crises et communication à la population.

2.2 Hygiène individuelle et éducation pour la santé

«Liée non seulement à la médecine, mais aussi à la religion, à la morale, à l'éducation, à l'art de gouverner, l'hygiène individuelle reste longtemps une philosophie. Plus tard, la physiologie, qui lui dicte ses préceptes, fera d'elle une science...» (Sand, 1948). Ce courant de la santé publique a toujours établi un lien entre le physique et le mental, dans ses applications pratiques. Il n'a pas non plus dissocié les comportements que nous qualifierions aujourd'hui de préventifs et de curatifs.

- Dès le XIX^e siècle, les premières grandes campagnes sanitaires sont organisées contre l'alcoolisme qui constituait déjà un fléau dans les pays industrialisés.
- Avec l'accroissement des connaissances en biologie et en médecine et leur diffusion auprès du public, ce champ s'élargit pour englober l'autotraitement et les soins donnés dans la sphère familiale.
- Pour Green, c'est dans ce mouvement que l'éducation pour la santé a trouvé ses origines (Green, 1999).

2.3 Médecine sociale et protection des groupes vulnérables

La spécificité de ce courant de la santé publique est constituée par le lien entre les conditions sociales et la santé. Quand le contexte idéologique et politique le permettait, ce lien a conduit à l'action, en considérant que la santé de tous ou de certains groupes particuliers constituait une responsabilité de l'Etat.

- Au milieu du XIX^e siècle, dans différents pays d'Europe, et en particulier en Allemagne, les mouvements démocratiques favorisent l'émergence d'un courant de pensée dirigé par Virchow et Neumann pour qui la santé de la population constitue une préoccupation sociale vis-à-vis de laquelle la société doit prendre ses responsabilités*. On reconnaît également que les conditions sociales et économiques ont des effets importants sur la santé, ce qui justifie à la fois des analyses scientifiques et des interventions directes de l'État (Rosen, 1949).
- En France, après la Révolution de 1789, on instaure des centres de distribution de lait aux enfants et aux mères.
- Après avoir découvert que 40 % des recrues britanniques (guerre des Boers, 1899-1902) étaient en mauvaise santé, la Grande-Bretagne instaure, en 1907, un système de santé scolaire qui veille (en suppléant) à ce que les enfants aient une alimentation adéquate. Le même mouvement s'observe aux États-Unis (New York) peu après. On y note un rôle très important des organisations communautaires.

2.4 Croissance des systèmes de soins et rôle accru de l'État

- Le développement des systèmes de soins a été caractérisé dans un premier temps par le rôle prépondérant des organisations charitables (essentiellement confessionnelles) dès le Moyen Âge.
- La constitution progressive d'États-nations laïcs a légitimé leur intervention dans le secteur de la santé. On attribue à Bismarck et à l'Allemagne de la fin du XIX^e siècle la première intervention de l'État en matière de couverture sociale et sanitaire qui préfigure les systèmes d'assurance-maladie actuels.
- Ce rôle accru des jeunes États n'aurait pas été possible si le savoir médical ne s'était progressivement constitué en disciplines scientifiques et si la pratique médicale n'avait acquis ses lettres de noblesse (Foucault, 1972).
- L'évolution des systèmes de soins est résumée par Kleiber (1991) qui, citant l'exemple suisse, considère trois périodes:

- celle des rendements croissants (XIX^e siècle), marquée par la naissance de la clinique, les transformations des représentations de la maladie et le rôle prépondérant de l'hôpital;
- celle des rendements équilibrés (première moitié du XX^e siècle), alimentée par une croissance économique relativement stable et un rôle accru des États; les systèmes de soins connaissent alors un développement important;
- et, finalement, celle des rendements décroissants (caractérisée par une augmentation considérable de la demande, une expansion et une forte différenciation des organisations sanitaires et une remise en question de l'efficacité globale des soins médicaux).

2.5 Rôle de l'État, intégration de ces courants et transition épidémiologique

Il ne faudrait pas penser que ces différents courants se sont développés isolément; des liens ont rapidement été établis entre eux. La meilleure preuve en est l'œuvre monumentale de Frank* qui établit la première documentation encyclopédique de santé publique du monde occidental.

En plus d'être contemporains, les deux premiers courants comportent deux analogies importantes: 1) ils établissent des liens entre l'environnement et la santé et 2) ils reconnaissent à l'État une légitimité pour modifier les facteurs qui affectent collectivement la santé. Ils sont néanmoins radicalement différents, en ce sens que le courant hygiéniste se limite à l'environnement physique. Il faut, à ce point de vue, considérer qu'il s'est développé dans le contexte de l'Angleterre libérale du XIX^e siècle où l'intervention de l'État était limitée et relevait d'une vision utilitariste**. À l'inverse, le mouvement de la médecine sociale met l'accent sur les déterminants sociaux de la maladie et reconnaît à l'État le devoir d'intervenir dans ce domaine. Ce courant traduit, dans le domaine de la santé, les idéaux démocratiques et progressistes qui ont vu le jour en Europe occidentale et qui ont fait suite au Siècle des Lumières.

Il y a également un rapprochement à effectuer entre le mouvement de

la médecine sociale et celui de l'organisation «publique» des services médicaux. La transposition des idéaux égalitaires du mouvement de la médecine sociale a logiquement conduit les États à renforcer leurs rôles et leurs responsabilités en matière d'accès et de dispensation des services médicaux**.

Il existe une vision de la santé publique qui peut être qualifiée de « classique ou restrictive » qui exclut de ce champ tout ce qui concerne l'organisation des soins médicaux. Cette position semble plus conjoncturelle que fondamentale: on oppose la logique des individus à celle des populations, et on met souvent la santé publique et les services médicaux en opposition, voire en compétition quand il s'agit d'allocations budgétaires.

3. LA SANTÉ: DÉFINITIONS, DÉTERMINANTS ET MESURE

3.1 Définitions de la santé

Les perspectives sont différentes selon que l'on aborde la santé sous un angle individuel, comme le font les individus à partir de leurs expériences de vie ou de maladie ou selon qu'elle fasse l'objet d'étude ou de référence pour des professionnels ou des chercheurs. De nombreuses études ont documenté les définitions spontanées de la santé auprès du public (Herzlich, 1973; D'Houtaud et coll., 1989; Blaxter, 1990). Elles font référence à plusieurs notions: absence de maladie, santé physique et mentale, fonctionnalité, adaptation psychologique et physique aux conditions environnementales ou à la maladie et potentiel de réalisation. Ces définitions varient selon les caractéristiques des individus (âge et sexe, en particulier) et selon que l'individu considère sa propre santé ou celle des autres.

4. FONCTIONS ET PRATIQUES DE SANTÉ PUBLIQUE

Cette section couvre l'intervention en santé publique, tant des points de vue de sa logique que des ses grandes modalités opérationnelles.

4.1 Intervenir en santé publique

Bien que cela puisse sembler tautologique, il faut rappeler que les interventions en santé publique découlent de l'identification d'un problème de santé qui affecte la population et pour lequel on possède ou l'on recherche une ou des interventions. *A priori*, ceci spécifie que la santé publique, car autant les acteurs que les interventions qui répondent à cette définition sont nombreux et pas particulièrement identifiés au champ de la santé publique. La spécificité tient au fait que le mandat de la santé publique est fondé sur l'observation et l'analyse simultanée des problèmes d'une population donnée, dans le cadre d'une démarche proactive, suivis d'une analyse de leurs causes et de la priorisation des interventions, en fonction de la nature et de l'ampleur du problème et de la disponibilité d'une ou de plusieurs interventions dont l'efficacité est établie.

La mise en pratique de ce principe universaliste est très variable. Elle dépend des connaissances disponibles sur la nature et les causes des problèmes de santé et des interventions et, également, du caractère public de ces problèmes et des fondements éthiques des interventions à mener. L'importance accordée à certains problèmes, leur caractère public et le rôle de l'Etat varient considérablement selon les valeurs des sociétés dans lesquelles ces questions se posent.

Les premières interventions en santé publique ont concerné l'hygiène publique car, avant que les relations causales entre l'environnement physique et la santé ne soient établies, des observations rendaient ces liens évidents.

Par contre, si l'on considère le lien de longue date entre les conditions sociales et la santé, l'existence d'interventions probantes et surtout la légitimité d'intervenir sont loin de faire consensus. Pour certains, les responsabilités incombent aux individus, et intervenir accroît leur dépendance; pour d'autres, les responsabilités de la société comprennent une attention particulière vis-à-vis des plus démunis, car leur situation s'explique en partie par la structure sociale, les tensions entre les groupes sociaux et la «violence sociale» qui en découle.

Ces écarts dans la vision de ce qu'est, et de ce que devrait être, la santé publique expliquent à la fois les tensions qui agitent ce domaine et également le fait que la santé publique ait toujours été animée par un courant volontariste progressiste, qui l'amène inéluctablement à étendre le champ de ses interventions.

4.2 Fonctions centrales de la santé publique

Peu de systèmes de santé publique ont à la fois synthétisé et formalisé leurs principales fonctions. On peut citer les cas du Québec où les champs de pratiques sont relativement clairement établis et les États-Unis, qui ont procédé récemment à une analyse en profondeur de leur système de santé publique (IOM, 1988).

Dans le premier cas, les activités de santé publique relèvent de quatre grandes fonctions:

- La *connaissance* et la *surveillance* de l'état de santé et du bien-être de la population permet de suivre l'évolution des problèmes de santé et des facteurs qui les déterminent, de reconnaître les problèmes émergents et d'évaluer l'efficacité des interventions.

5. DÉFIS DE LA SANTÉ PUBLIQUE**

Le but de cette section n'est pas de dresser un tableau exhaustif de tous les problèmes de santé publique. Elle vise plutôt à établir un bref bilan des progrès et des réalisations de la santé publique ainsi qu'à déceler les problèmes majeurs qui se posent actuellement et les défis qui se dessinent. Du fait de la nature multicausale des problèmes de santé et du caractère indissociable des notions de santé et de bien-être, il existe plusieurs façons non exclusives d'analyser et de présenter des problèmes de santé: 1) selon la nature du problème (par exemple, le cancer du sein), 2) selon un groupe de population (par exemple, les enfants, ce qui permet de considérer simultanément tous les problèmes qui affectent ce groupe, ce qui se rapproche d'une philosophie d'intervention vis-à-vis de groupes cibles) ou 3) selon le ou les déterminants de la santé ou du bien-être (par exemple, le tabac, facteur déterminant de plusieurs problèmes de santé: cancer du poumon, maladies cardio-vasculaires, autres affections pulmonaires et can-

cers, etc.; ou encore la pauvreté, qui est à la fois une caractéristique du bien-être et le déterminant de nombreux problèmes de santé).

5.1 Maladies infectieuses, affections chroniques et habitudes de vie

Les maladies infectieuses ont constitué des fléaux dans le passé. Les mesures d'hygiène, de protection individuelle, en premier lieu, la vaccination, de même que l'avènement des produits anti-infectieux les ont considérablement réduites, bien qu'elles continuent à représenter des problèmes majeurs dans de nombreux pays en développement. Certaines maladies évitables par la vaccination ont été éradiquées (variole) ou sont sur le point de l'être (poliomyélite).

Les maladies qui peuvent être prévenues par la vaccination (coqueluche, rougeole, rubéole, influenza, maladies à méningocoques, à haemophilus, hépatite B et tuberculose) font l'objet d'une attention particulière, car les vaccins ne permettent toutefois pas de les contrôler parfaitement, du fait de l'efficacité relative du vaccin ou d'une couverture vaccinale incomplète.

Dans le courant de la décennie 1980, on a observé une recrudescence des cas de rougeole dont l'incidence annuelle* est passée de 2,4 à 42,5/100 000 au Québec, où l'on a observé plus de 10 000 cas en 1989 (Santé Canada, 1995). L'influenza (grippe) demeure un problème de santé majeur, particulièrement auprès des personnes âgées. Au Canada, on estime qu'elle est responsable, directement et indirectement, de 6700 décès et près de 75 000 hospitalisations annuellement (LCDC, 1993). La tuberculose est également en recrudescence, essentiellement du fait de son augmentation considérable parmi les groupes vulnérables dont le système immunitaire est affaibli. Cette situation fait suite à une forte diminution à l'échelle mondiale, ce qui a conduit l'OMS à déclarer que cela constituait une urgence mondiale (Reichman, 1991). L'obstacle principal au contrôle de ce problème demeure l'observance aux traitements.

Les maladies sexuellement transmissibles sont également en augmentation, et l'infection au VIH responsable du sida a fait de ce

groupe d'affections un des problèmes majeurs de santé publique. Les gonococcies, la chlamydie et l'herpès génital, pour ne citer que les plus importants, sont en recrudescence.

Le VIH , dont la transmission n'est pas exclusivement sexuelle mais également sanguine (produits sanguins contaminés, seringues et instruments souillés) et intra-utérine, constitue un problème majeur de santé publique du fait de son caractère actuellement incurable et des conséquences morbides considérables qu'il entraîne, tant en terme de souffrances que de demande de services de santé. Au niveau mondial, en 1999, on relevait 33,6 millions de personnes infectées avec le VIH , 5,6 millions de nouveaux cas et 2,6 millions de décès (ONUSIDA , 1999).

La résurgence des maladies transmissibles n'est pas simplement liée aux quelques maladies infectieuses ré-émergentes ou nouvelles qui viennent d'être évoquées. L'apparition de résistances liées à l'utilisation parfois incontrôlée des agents anti-infectieux et les risques accrus liés à l'évolution des modes de vie (voyages et maladies tropicales), des techniques industrielles et agro-alimentaires (alimentation animale et encéphalopathie spongiforme) et des pratiques médicales font des maladies infectieuses un risque permanent (HCSP, 1996). Dans le cadre de ces nouveaux risques infectieux, une nouvelle forme est particulièrement à craindre: le bio-terrorisme.

Les cancers, les maladies cérébro- et cardio- vasculaires ont vu leur importance augmenter au cours des dernières décennies, mais leurs évolutions ne sont pas univoques. Ces affections sont qualifiées de chroniques, car elles ont une évolution généralement plus lente que ce qu'il était coutume d'observer avec les maladies infectieuses à manifestations plus aiguës, et de dégénératives, car elles s'accompagnent des modifications tissulaires et physiopathologiques.

5.2 Quelques groupes particulièrement vulnérables

Les enfants constituent un groupe vulnérable où que ce soit dans le monde et quel que soit le moment dans l'histoire. Après avoir payé un lourd tribut aux maladies infectieuses, toujours prévalentes dans les pays en développement et menaçantes dans les pays industrialisés, les enfants

sont particulièrement à risque durant la période périnatale et quand ils grandissent dans des environnements précaires et démunis. Le développement *in utero* peut être affecté par les conditions de la grossesse (alimentation, habitudes de vie de la mère, etc.), ce qui peut aboutir à une naissance prématurée ou à un poids insuffisant à la naissance. Ces deux caractéristiques sont des prédicteurs de problèmes de croissance et de survenue plus fréquente de diverses affections pathologiques.

5.3 Services de santé

L'évolution constante de la technologie médicale, la croissance de la demande de services de santé, particulièrement curatifs, ont entraîné dans tous les pays industrialisés une forte augmentation des dépenses de santé et, secondairement, des mesures parfois draconiennes pour freiner cette croissance.

Il est difficile, sauf cas particuliers, d'établir un lien direct entre le rationnement des services de santé et leur éventuel impact sur la santé. Cette situation engendre néanmoins des inquiétudes légitimes. La réduction de l'accessibilité accentue la différenciation de l'utilisation selon les groupes socio-économiques et suscite des inquiétudes parmi les groupes les plus vulnérables ou ceux dont la consommation de soins est la plus importante. Une étude récente dans la région de Montréal, qui a connu des bouleversements importants dans l'offre de soins, confirme que l'utilisation des services de santé semble peu affectée quantitativement et qu'une certaine redistribution s'opère parmi les fournisseurs, du fait de modifications de leur accessibilité, mais que la population estime que les services se sont détériorés et que le niveau de confiance dans le système de soins a baissé (Pineault et coll., 1999).

5.4 Défis de la nouvelle santé publique*

La santé publique fait face à des problèmes nouveaux ou exacerbés du fait des modifications de l'environnement physique, des structures sociales, des rapports entre les groupes sociaux ou des dynamiques familiales et individuelles**. Il faut également mentionner qu'au titre de nouveaux défis de la santé publique on y intègre des problèmes qui existent de longue date, mais que l'on

considère maintenant du champ de la santé publique et pour lesquels il devient légitime d'intervenir.

Ces problèmes sont pour la plupart liés à différentes formes de violences, qu'elles soient individuelles ou collectives, intentionnelles ou non. À ces titres figurent les traumatismes (en particulier à la suite d'accidents de la route), les crimes contre les personnes, le suicide, certaines maladies mentales et les toxicomanies.