

Jean-Pierre Besancenot, Vincent Cogliano et Nicolas Gaudin, Aurélie Delage  
14 janvier 2009

La Cloche, 14 janvier 2009

## **La pollution environnementale et ses effets sur la santé humaine**

Le Café de La Cloche était une nouvelle fois plein pour ce premier café géo de l'année à Lyon. L'auditoire étudiant était particulièrement nombreux, car la question traitée entraînait en résonance directe avec le thème de géographie inscrit au programme d'entrée de l'ENS-LSH.

Ce soir, la nouvelle formule choisie en début d'année de croiser le regard d'un géographe et d'un non géographe sur un sujet commun fonctionne à plein :

- Jean-Pierre BESANCENOT, géographe de formation, mais qui a enseigné durant de nombreuses années à la faculté de médecine de Dijon. Spécialiste de climatologie, il étudie les questions de climatologie et de santé : quels sont les impacts sanitaires des conditions bioclimatiques (cyclones, vagues de froid, ou de chaud...). Par exemple : dans quels contextes climatiques surviennent le plus les infarctus ? Ce travail de prévision a deux finalités : non seulement mettre en place une prévention la plus efficace possible, mais aussi aider à la gestion des services d'urgence. Cependant, ce travail d'étude des conditions météorologiques, précise-t-il en se présentant, est insuffisant, car il faut intégrer la pollution (allergènes inhalés, etc.) comme facteur d'explication ou d'aggravation.
- Le Dr Vincent COGLIANO : scientifique américain, qui travaille depuis cinq ans à Lyon au CIRC (Centre International de Recherche sur le Cancer, dépendant de l'Organisation Mondiale pour la Santé [1]). Il est responsable du groupe « Identification et évaluation des cancérigènes [2] ». Auparavant, il avait travaillé 20 ans à l'Agence de l'Environnement aux Etats-Unis.
- Nicolas GAUDIN, responsable de la communication au CIRC de Lyon, mais dont les tâches au sein de l'OMS l'ont mené en Asie Pacifique (Philippines) avant de revenir en Occident.

### **Précisions sémantiques**

Le Dr Cogliano commence par une mise au point sur la définition du terme « **environnement** » : pour l'épidémiologiste, il s'agit de « tout ce qui n'est pas génétique », et peut avoir une influence sur la santé, y compris le nombre de partenaires sexuels, le statut socio-économique, le tabagisme, l'alcool, les maladies, la consommation de viande, les matières grasses, les légumes, l'exposition professionnelle, etc. Le débat de ce soir ne s'intéressera, parmi ces facteurs, qu'à la pollution environnementale (eau, air, sol), que ce soit l'air inhalé ou l'eau du robinet, car si l'eau de surface est polluée, tout est pollué. De même, si le sol est pollué, les enfants jouant par terre risquent d'avaler du sol pollué en mettant leurs doigts dans la bouche. Ou encore, l'air à l'intérieur d'une pièce peut révéler une forte concentration de polluants. Ainsi, chaque individu a sa propre histoire d'exposition, c'est pour cela qu'il est difficile de trouver *une* explication au cancer. Il faut en plus rappeler que

beaucoup de cancers mettent entre 15 et 20 ans à se manifester, ce qui rend encore plus délicat l'identification des éléments cancérigènes.

J.-P. Besancenot poursuit en indiquant qu'il existe des divergences sur cette définition de **l'environnement**. En effet, cette notion est particulièrement délicate à cerner. Dans son acception la plus classique, l'environnement intègre des éléments physiques, chimiques ou biologiques avec lesquels nous sommes amenés à interagir. Par exemple : le milieu professionnel, le tabagisme passif [3], l'alimentation (dans ses aspects non nutritionnels sont inclus).

En ce qui concerne le couple **pollution / polluant**, il existe deux définitions juridiques émanant pour l'une du Conseil de l'Europe, l'autre de la Loi sur l'Air (voir encadré ci-dessous).

#### **Définitions officielles :**

##### **Conseil de l'Europe, (1987) :**

« Il y a pollution [de l'air, de l'eau, du sol, etc.] lorsque la présence d'une substance étrangère ou une variation importante dans la proportion de ses constituants est susceptible de provoquer un effet nuisible compte tenu des connaissances scientifiques du moment ou de créer une gêne ».

##### **Loi sur l'Air, 30 décembre 1996, art. 2**

« Constitue une pollution [...] l'introduction par l'homme directement ou indirectement dans [un corps quelconque, eau, air, sol, végétal, animal], de substances ou d'énergies ayant des effets préjudiciables de nature à mettre en danger la santé humaine, à nuire aux ressources biologiques et aux écosystèmes, à influencer sur les changements climatiques, à détériorer les biens matériels, à provoquer des nuisances olfactives excessives ».

J.-P. Besancenot attire notre attention sur un certain nombre de points :

Toute impureté n'est pas une pollution

La définition du Conseil de l'Europe est implicitement sujette à évolution (« compte tenu des connaissances scientifiques actuelles »)

Dans la loi LAURE, la santé humaine est en tête de liste pour définir les effets d'un polluant ou d'une pollution. Mais que penser de l'expression « introduction par l'homme » ? il n'y aurait donc pas de pollution naturelle ? Ainsi, le méthane produit par les ruminants domestiques = polluant, mais le méthane produit par les tourbières = pas polluant. A noter que c'est cette définition qui conditionne le financement par le Ministère de l'Environnement.

#### **Que sait-on avec certitude ?**

Les études en laboratoire montrent la présence de ces substances chimiques dans le corps humain (ex : dioxines, PCB, etc.). Il existe une liste de cancérigènes *avérés*, mais aussi des cancérigènes *probables* notamment en ce qui concerne les nouvelles substances (le composant du revêtement Téflon que l'on trouve dans les poêles, mais aussi dans certains vêtements), ou encore les nouveaux pesticides. En fait, la grande majorité des produits chimiques n'a pas encore été testée.

#### **Pourquoi la pollution de l'air doit-elle nous inquiéter ?**

Le Dr Cogliano souligne que dans les études qui ont été menées sur le cancer, les facteurs environnementaux (Tchernobyl, pollution de l'air, l'alimentation, les substances chimiques) sont souvent exclus de l'analyse, ce qui fausse donc les résultats.

NB : les études épidémiologiques sont faites sur des individus mâles et bien portants (pour des commodités de protocole).

En résumé : nous portons tous des traces de polluants dans notre corps, mais subissons des expositions différenciées.

### **Impact sanitaire des pollutions atmosphériques**

J.-P. Besancenot explique que la contamination de notre environnement constitue l'un des déterminants essentiels de notre état de santé, en plus du comportement et de la génétique. Pour reprendre l'adage de l'OMS, *l'environnement d'aujourd'hui, c'est la santé de demain*. Mais J.-P. Besancenot rappelle qu'« influencer » ne signifie pas « être la cause », encore moins « être la cause *unique* » : c'est là toute la difficulté du sujet. Or, parmi les 102 maladies répertoriées par l'OMS, 85 sont liées à la pollution environnementale. Ce champ a fait l'objet d'une appropriation récente, et le terme même d'environnement ne désignait pas il y a 20 ans la même chose qu'aujourd'hui : à l'époque, on employait ce mot pour parler de protection de la nature, des oiseaux mazoutés, et de la gêne occasionnée. En 1989, la Charte de l'Environnement fait de l'impact sur la santé un enjeu spécifique, d'où sa prise en compte par les politiques publiques, affirmant notamment le droit pour chacun de vivre dans un environnement équilibré, qui préserve la santé.

Pour preuve de l'évolution de la prise en compte de l'environnement : le traitement différentiel entre deux marées noires. En 1967, lors le Torrey Canyon s'échoue au large de la Cornouaille et souille les côtes bretonnes, on se bat pour la protection des milieux marins et des littoraux. En revanche, quelque trente ans plus tard quand l'Erika provoque une nouvelle marée noire en Bretagne, c'est la question de la santé qui est mise au premier plan, la santé des bénévoles, des professionnels, et des touristes. Ce sujet, neuf, n'en reste pas moins « épouvantablement difficile » à traiter, car les enjeux sont tout à la fois sanitaires, économiques, sociaux, et politiques.

### **Comment on appréhende les questions de santé environnementale à travers les crises sanitaires.**

Dans le cas des leucémies de Seveso comme dans celui de l'amiante à La Hague, la crise devient un mode de révélation des problèmes (et ces questions déchaînent les passions). Les difficultés sont amplifiées par l'importance de l'incertitude scientifique. Parfois, le lien entre pollution environnementale et survenue de la maladie est indubitable (exemple : le cancer de la plèvre dû à l'amiante). Il s'agit là du modèle pasteurien d'une relation unifactorielle et déterministe d'un facteur et d'un effet. Or c'est rarement le cas. De plus, il ne faut pas oublier les performances du système de santé du lieu comme facteur d'explication. Ainsi, **le facteur environnemental est un facteur contributif, déclenchant, plus que causal**. Quand on travaille à l'échelle d'une population et non plus celle de l'individu, on observe les plus grandes fréquences de la maladie considérée. De ce fait, il est impossible de savoir à l'heure actuelle s'il est plus dangereux d'habiter à proximité d'un relais de téléphonie mobile ou près d'un centre de retraitement des déchets.

Autre question difficile à démêler : comment appréhender les risques liés à des **faibles doses** d'un produit nocif à des doses élevées ? Ainsi on sait que le benzène à haute dose cause des leucémies ; mais qu'en est-il des émissions de véhicules dans les étages inférieurs des parkings souterrains ? De faibles doses répétées ont-elles le même effet qu'une forte dose unique ? Il y a besoin de 25 ou 30 ans de plus pour pouvoir le dire. Et toutes les personnes exposées au benzène ne développent pas nécessairement une leucémie, de même que toutes les leucémies ne sont pas liées au benzène. Ainsi, l'exposition au benzène augmente le risque de leucémie mais dans des proportions que l'on est aujourd'hui incapable d'établir avec certitude.

Les impacts sanitaires des pollutions ont fortement évolué au cours des dernières décennies. une étude menée en 2005 à Dijon a montré le lien entre les particules fines et la hausse du

nombre d'infarctus du myocarde : quand la concentration de particules fines dépasse les 25 µg/m<sup>3</sup>, le risque augmente de 91%.

De même, quand l'indice atmo [4] est supérieur à 7, le risque est significativement majoré - or ces derniers jours à Lyon, l'indice atmo a été de 10 pendant plusieurs jours d'affilée, chose inédite depuis la création de l'indice en 1987.

**Seveso** : cette ville de Lombardie au nord-ouest de Milan a connu une catastrophe qui a ensuite donné son nom aux sites de production classés à risque en Europe. Le 10 juillet 1976, un réacteur d'usine chimique dégage un nuage chargé de produits toxiques, dont des dioxines, notamment les plus nocives. Les chiffres divergent à ce sujet, mais le lendemain, on a constaté la mort de 3300 petits animaux, 804 vaches, ainsi que 193 cas de chloracné chez les enfants du village. Après une semaine sans réaction de la part des autorités, les mesures prises sont draconiennes : évacuation de 15 000 personnes, des bâtiments rasés, et une mise sous surveillance sanitaire jusqu'en 2040. On craignait à l'époque des grossesses avec malformations congénitales, or aucun chiffre significatif en la matière (il y avait le même nombre moyen de cancers que dans les zones témoin). Alors, « beaucoup de bruit pour rien ? » Eu égard au bilan réalisé dans les années 1990, on pouvait répondre par l'affirmative. Mais le bilan réalisé en 2000 donne une réponse tout à fait différente. En effet, on remarque alors un excès de naissances de petites filles : le rapport de masculinité est plus faible, notamment quand le père a lui-même été exposé à la catastrophe. Or, le même phénomène a été observé au Vietnam suite à la dispersion de l'agent orange. Il s'agit en effet de la même dioxine, qui est un puissant perturbateur du système endocrinien. Par conséquent, on ignore totalement ce qui peut en être pour les générations à venir. Donc : **toujours envisager les répercussions à long terme.**

### **Les publications scientifiques**

N. Gaudin explique comment est encadrée la publication de résultats scientifiques. Il y a d'une part les revues à comité de lecture : c'est le discours scientifique type, par test d'hypothèse et validation par expérience. Il s'agit alors de faire l'interface entre ces publications et les media : le discours change en fonction du récepteur. Enfin, il faut alors avoir en vue une troisième cible : les politiques. N. Gaudin rappelle alors que le CIRC n'a pas un rôle normatif, mais purement descriptif - ce qui n'empêche pas d'interpeller les décideurs des dangers encourus.

### **Débat :**

#### ***M.-C. DOCEUL : il a été jusqu'ici essentiellement question de l'Occident, qu'en est-il dans les PVD ?***

21 Etats participent au CIRC, avec une ouverture croissante vers les pays du Sud (Inde, Brésil), ainsi que le développement de relations privilégiées avec des instituts nationaux. Les PVD souffrent plus de la pollution environnementale que les pays développés, et la pollution y est de nature différente (plus odorante par exemple). Ainsi, à Bamako, il y a un nombre important d'asthmatiques, lié au mode de cuisson des aliments au bois. Autre exemple, celui de la pollution particulaire causée par la poussière sur les routes sans revêtement d'asphalte. Enfin, dans les PVD, la pollution de l'eau est moins chimique que microbiologique (bactéries), ce qui a un impact important sur la santé des jeunes enfants.

Il est rare que la pollution environnementale soit le facteur unique de survenue d'une pathologie. Il n'y a pas plus d'infarctus dans les villes les plus polluées ; en revanche, il y a une concentration de cas lors des pics notables de pollution, ce qui montre que la pollution est bien un facteur déclenchant. On fait la même observation pour les AVC (Accident Vasculaire

Cérébral). En effet, il peut se passer 12 à 14 jours sans AVC, mais le lendemain, il y aura 7 ou 8 cas le même jour (lié à un changement de temps, de la pollution atmosphérique, ou la conjonction des deux).

***Pourquoi n'étudie-t-on pas les malades chroniques, alors que ces derniers seraient disponibles « sur place » ?***

La plupart des études se font sur des individus mâles en bonne santé, car il est plus facile de suivre leur parcours. De plus, la plupart des travailleurs dans les usines de chimie sont des hommes.

***Comment la plupart de la pollution peut-elle être évitée ?***

« Par la réglementation », répond sans hésiter V. Cogliano, par exemple en imposant de diminuer la concentration du plomb dans l'air et l'essence. Mais on se heurte alors au problème du coût, ou à l'opposition de certaines sociétés aux contrôles anti-pollution. J.-P. Besancenot rappelle alors qu'il faut toujours être très attentif aux politiques de substitution : par exemple, puisque l'on est incapable de faire fonctionner des moteurs avec de l'essence pure, il a fallu remplacer le plomb par divers additifs, qui avaient pour dénominateur commun le benzène (son utilisation est aujourd'hui marginale, mais nous manquons de recul sur ce produit)... donc : y a-t-on gagné ?

***Comment a évolué l'exposition aux polluants cancérigènes ?***

La diminution de la concentration des particules dans l'air ne concerne que les pays développés. Le problème, c'est que l'on remplace un produit chimique par un autre. Depuis deux ans, on assiste aux Etats-Unis à la diminution des cas de cancer du sein, à mettre certainement en lien avec la prescription moins fréquente des traitements hormonaux de substitution lors de la ménopause. Or, désormais, on prescrit des traitements hormonaux de synthèse à partir de ... plastique ! Cela augmente donc le risque de cancer.

***E. PEYVEL : quel est le rôle des lobbies ? (est-ce un bon élément de scénario hollywoodien de type Erin Brokovitch, ou bien est-ce une réalité ?)***

Bien évidemment, les fabricants des produits incriminés ne sont pas contents ! Le CIRC bénéficie de « pare-feux » financiers pour garantir l'indépendance de la recherche. Les études concernant le tabagisme passif voient leurs résultats verrouillés, sans parler des tentatives de noyautage des études ! Il existe donc bel et bien des groupes de pression d'entreprise, étatiques : les dangers de l'amiante étaient connus depuis longtemps, cela faisait partie des cancérigènes « top list », or les mesures politiques sont très récentes.

En outre, il faut composer avec les groupes « pro-environnement » qui utilisent la rumeur, ce qui fait qu'au final de nombreux discours s'entremêlent. Donc, il faut toujours raison garder, et, surtout, redonner au discours scientifique et objectif des lettres de noblesse : avant toute chose, revenir à la source de l'information.

A noter, une **différence de réglementation** entre la France et les Etats-Unis : grâce à la directive REACH (2007), en Europe, ce n'est plus aux autorités publiques de démontrer la nocivité des produits, mais aux industriels de tester les substances chimiques qu'ils utilisent et de prouver qu'elles ne sont pas nocives, tandis qu'aux Etats-Unis il faut identifier les effets nocifs sur la santé avant qu'une réglementation soit mise en place.

***Le journaliste du Progrès de Lyon, O. SAISON, finit en abordant l'enquête d'imprégnation aux PCB, menée auprès des pêcheurs du Rhône, et demande s'il est pertinent de cibler la nocivité d'un seul polluant.***

Même si les invités se déclarent incompetents sur la question, ils rappellent que les PCB sont

l'un des polluants les plus persistants dans l'environnement, même si son usage est terminé depuis longtemps. En outre, on évite en général les études trop sectorielles, car il y a toujours un cocktail de polluants qui interagissent entre eux.

**« La pollution atmosphérique urbaine, et particulièrement la pollution liée à l'automobile, constituera sans nul doute un des problèmes majeurs de santé du XXIème siècle » (J.-P. Besancenot)**

Compte rendu : Aurélie Delage (revu et amendé par J.-P. Besancenot et N. Gaudin)

[1] Initié par De Gaulle pour se trouver près du siège de l'OMS à Genève, le Centre International de Recherche sur le Cancer (<http://www.iarc.fr/fr/>) est implanté vers Grange Blanche, entre le centre Léon Bérard (spécialisé dans la recherche sur le cancer), l'hôpital Edouard Herriot, et Lyon Sud. Il fait partie du Comité de pilotage du cancérOpôle en formation. Le financement du CIRC est mixte : 40% de subventions publiques et privées (France, Union Européenne, National Cancer Institute) + quote-part des Etats participants. Le reste provient du financement spécifique de certains projets (exemple de l'étude Interphone, financée en partie par les grands opérateurs téléphoniques et fabricants).

[2] « CancérOgène » est la recommandation officielle, pour parler des facteurs entraînant un cancer, au lieu de « cancérIgène ».

[3] En revanche, le tabagisme actif n'est ici pas pris en compte.

[4] Cet indice est déterminé à partir des niveaux de pollution mesurés au cours de la journée par les stations de fond urbaines et périurbaines de l'agglomération et prend en compte les différents polluants atmosphériques, traceurs des activités de transport, urbaines et industrielles. Dans son calcul interviennent : le dioxyde de soufre (d'origine industrielle) ; les poussières (d'origine industrielle, mais aussi liées au transport et au chauffage) ; le dioxyde d'azote (lié aux transports, aux activités de combustion et de chauffage) ; l'ozone (polluant secondaire issu principalement des transports et de l'utilisation des solvants et des hydrocarbures). Un indice de 1 correspond à un air de très bonne qualité, tandis qu'un indice 10 (le maximum) dénote un air très pollué. Source : Airparif.