

Entre crises et transitions : quel enseignement dispenser en santé publique ?

Par Cyrille HARPET

Enseignant-chercheur à l'École des Hautes études en santé publique de Rennes (EHESP), directeur adjoint de l'Unité de recherche mixte Arenes (UMR 6051)

L'enseignement en santé publique est encore trop peu dispensé en dehors des spécialités professionnelles (médicales et non médicales). Pourtant, avec la crise actuellement traversée – la Covid 19 –, ce champ d'intervention auprès des populations donne la pleine mesure des enjeux posés à nos sociétés. En outre, la santé environnementale, ce champ encore plus spécifique de la santé publique, est encore moins connue et enseignée. Or, les questions des risques pour la santé des populations ont bouleversé les sociétés anciennes et celles de notre modernité. Quel enseignement dispenser en santé publique pour anticiper des crises et assurer les transitions vers un modèle de soutenabilité ?

En prenant la mesure des crises sanitaires et des crises écologiques, il est devenu urgent de construire un socle de connaissances à transmettre. Les pressions pesant sur l'ensemble des écosystèmes du fait des activités humaines destructrices ne sont plus seulement d'ordre écologique, mais sont également en lien avec la santé publique.

Introduction

La question sanitaire suscite des débats de société de façon inédite depuis les mesures de confinement liées à la crise de la Covid-19. Une expérience inédite à cette échelle, mondiale, pour plus de 193 États et les trois milliards d'individus concernés : à ce jour, près de 37 millions de cas confirmés, plus d'un million de décès comptabilisés depuis le 3 janvier 2020. Un suivi sanitaire continu⁽¹⁾, avec une couverture médiatique permanente. Rupture, crise, épidémie, pandémie. À ces termes qui entrent dans un lexique de collapsologie, peut-on opposer ceux de « transformation », de « transition » ? Quels enseignements en tirer et pour quel enseignement ?

Cet événement sanitaire pandémique s'apparente plus à une « rupture » (certains parleront de « disruption ») dans la continuité historique (du jamais vu-vécu à une telle échelle), qu'à une transition ; mais, par ailleurs, cet événement oblige à repenser nos modèles de société, dans leurs présupposés économiques (mondialisation, li-

béralisme, croissance infinie, économie consumériste et productiviste, etc.), socio-politiques, écologiques et sanitaires, et dans les contours de leur évolution, passée et future. Dès lors, peut-on former et enseigner sans inscrire les enjeux de santé publique dans les événements de rupture ou les modèles de transition tant revendiqués ? En formant, il s'agit de transformer⁽²⁾.

Aussi, entre crises et transitions, que revoir ou réviser dans nos enseignements ? Comment la santé publique oblige-t-elle à considérer l'humanité face à des enjeux de survie ? Il s'agit autant de souligner les ruptures dans les épisodes des histoires des civilisations que d'en énoncer les continuités. Enseigner les transitions sous l'angle de la santé publique requiert de la circonscrire comme un champ de connaissances entre « environnement, populations, risques et santé ». Les crises sanitaires montrent les limites de nos organisations et poussent à refondre les connaissances scientifiques nécessaires pour égratigner les évidences et évincer des croyances.

(1) Voir le site de l'OMS : <https://covid19.who.int/> – Coronavirus disease (Covid-19), Situation dashboard (lu le 10 octobre 2020). DONG E., DU H. & GARDNER L., "An interactive web-based dashboard to track Covid-19 in real time", *Lancet Inf Dis.* 20(5):533-534, doi: 10.1016/S1473-3099(20)30120-1

(2) Nous faisons allusion par cette formule à l'ouvrage du collectif Fortes, *Manuel de la grande transition, Former pour transformer*, Cécile Renouard, Rémi Beau, Christophe Goupil et Christian Koenig (sous la dir.), Campus de la transition, Éditions Les Liens qui libèrent, Paris, 2020.

La santé publique et les environnements : un champ de connaissances

La santé environnementale : *quid est ?*

La santé publique n'est ni réductible à la « santé » (au sens d'un état d'équilibre dans le fonctionnement des individus et de l'absence de maladies) ni au « système de santé » (en somme, l'organisation de l'accès aux soins et au corps médical). La santé publique prend en compte l'ensemble des conditions favorisant la santé des personnes (appelées aussi déterminants de santé), et change d'échelle avec l'approche des populations. La santé publique est mieux comprise et reconnue lors des grandes campagnes de prévention (vaccinations, alimentation, etc.), et surtout, lors des crises sanitaires, comme celle que nous traversons depuis février 2020 avec la Covid-19.

Dans ce vaste champ pluridisciplinaire de la santé publique, s'inscrit la santé-environnement (ou santé environnementale, selon la terminologie canadienne). Des sources et agents de nos environnements agissent directement ou indirectement sur l'état de santé des populations, que ces sources soient d'origines naturelle (milieux et compartiments écologiques, ressources, agents biologiques, physiques, chimiques, etc.) ou humaine (systèmes techniques, milieux de vie « artificiels », produits et sous-produits de synthèse, etc.).

Pour autant la santé-environnement fait encore très peu l'objet de formations *ad hoc*. Les pionniers de ce champ d'investigation sont en fait des dissidents de leur propre discipline initiale⁽³⁾. La recherche a investi ce champ, mais reste encore très confinée. Les professionnels en santé-environnement restent méconnus, voire peu soutenus (ingénierie en santé-environnement, génie sanitaire...). Les enjeux de santé publique d'origine environnementale sont mis aux agendas des pouvoirs publics lors des crises sanitaires ou des mobilisations citoyennes : ce sont les expositions aux pesticides dans l'air et effets sanitaires sur les populations, la pollution atmosphérique en milieu urbain, la pollution accidentelle par les activités industrielles (l'affaire Lubrizol de Rouen en septembre-octobre 2019), la pollution chronique des milieux par des activités anciennes (décharges de produits chimiques, sites et sols pollués, zones industrielles en friche), maladies vectorielles véhiculées par des micro-organismes (légionellose, maladie de Lyme, etc.) et la crise de la Covid-19, celle-ci rappelant les risques liés à la proximité avec des espèces de la faune sauvage, du fait d'habitats dégradés ou occupés par les populations humaines.

Les articulations entre santé et environnement forment un « angle mort » dans notre perception sociale des risques en santé. Cet écart tient à un séparatisme hérité de notre modèle de construction des sciences (entre sciences humaines, sciences du vivant, sciences de la terre) et de notre système d'enseignement. Au point que la santé et l'environnement ont été appréhendés comme relevant de

deux domaines scientifiques distincts et, en conséquence, de décisions politiques sans réelle articulation. L'environnement est inscrit dans des sections et disciplines dites « sciences du vivant et de la terre » (SVT), avec pour discipline maîtresse l'écologie. S'y ajoutent des disciplines « annexes » de l'éco-ingénierie, des sciences de la gestion des milieux, voire du management environnemental dans le supérieur. Le champ de la santé est, quant à lui, investi par les sciences médicales et paramédicales, voire des sciences de la vie (biologie, épidémiologie, etc.). Des passerelles s'instaurent entre sciences de la vie, de la terre et de la santé, puisque leur matrice commune est celle des sciences dites fondamentales (mathématiques, physique, biologie). Mais le partage s'opère à nouveau avec les spécialités entre « sciences de la vie et de la santé » et « sciences de la terre », sans parler des sciences humaines et sociales. Les réformes successives de l'enseignement supérieur ouvrent des parcours plus transversaux⁽⁴⁾ (avec des enseignements par « majeures » et « mineures »).

Engager une transition en santé-environnement renforce l'idée d'une approche globale et surtout transversale entre les disciplines. La transition écologique oriente les forces économiques vers des activités dites « vertes », de production énergétique à base de ressources renouvelables, conduisant à une révision des modèles d'exploitation et de production. L'exemple des bio-ressources, reposant sur une extension et une intensification des cultures non vivrières (pour des bio-carburants) ou produites à partir de végétaux (éthanol à base de sucres extraits des betteraves, de la canne à sucre ou des céréales), pose la question des usages agronomiques (pesticides et engrais) ou celle des pressions foncières et écologiques^(5,6). Mais quels sont les effets directs et indirects induits par ces pratiques sur la santé des populations⁽⁷⁾ ? La transition « énergétique » et la transition « écologique » sont-elles ainsi compatibles sur le plan sanitaire ?

Un second élément de non-discernement s'y ajoute, à savoir le caractère « imperceptible » des facteurs de risque en santé-environnement. Tant qu'un événement sanitaire

(4) À ce titre, soulignons quelques masters universitaires : Santé publique et risques environnementaux à l'EHESP de Rennes, Université de Paris et Paris Saclay (<https://www.ehesp.fr/formation/formations-diplomantes/master-sante-publique-risques-sanitaires-environnement-general/>), Santé et environnement, parcours du master Biologie et santé d'Aix-Marseille (<https://formations.univ-amu.fr/ME5ABS-PRABS5AI.html>), Risques et environnement, parcours Biodiversité, santé et environnement à Reims (https://www.univ-reims.fr/formation/catalogue-de-formation/master-risques-et-environnement,23515,38949.html?args=R9qFsCnMmKDtxCa17YT-DkHVqagbfYRxxwTnCVt2witCDUliVoUdkeMDp%2AXGEGm2S-MlhvMbuZ3_kOrRxvJlk6dOorlryuNioRCyFFyPAvhI9tCdwYdtHR-rwAvNC1tDg_H&formation_id=206).

(5) BONNET J. F. & LORNE D. (2009), *Eau et biocarburants : impact sur l'eau du développement des biocarburants en France à l'horizon 2030*, Le Club d'ingénierie prospective énergie et environnement (CLIP), n°19, septembre.

(6) BALLERINI D. (2006), *Les biocarburants : état des lieux, perspectives et enjeux du développement*, Paris, TECHNIP, 325 p.

(7) ADEME (2010), *ACV appliquées aux biocarburants de première génération consommés en France*, chapitre 7.1.3 « Sur les émissions impactant l'indicateur potentiel de "toxicité humaine" », p 172.

(3) Henri Laborit, Edgar Morin et Joël de Rosnay, tous trois membres du fameux Groupe des 10 dans les années 1970. Ou encore Jean-Marie Pelt et Denis Zmirou, plus récemment.

ne s'est pas produit, qu'un effet sur la santé n'est pas observé et associé à l'état du milieu de vie, la perception des facteurs environnementaux reste faible. Les catastrophes, accidents ou épidémies, qui ponctuent l'histoire des sociétés humaines, ont actualisé les relations de cause à effet d'origine environnementale. Dès l'Antiquité, Hippocrate observe les effets du saturnisme chez les ouvriers employés à l'extraction du plomb dans les mines. Puis, les épisodes d'épidémie de peste, de choléra et autres fléaux et calamités qui ponctuent les siècles vont accentuer les peurs et les croyances sur l'origine des malédictions, des esprits malfaisants et des miasmes. Il faut attendre plus particulièrement le XIX^e siècle pour voir éclore à la fois une démarche d'investigation méthodique et une rationalité scientifique. Par l'analyse de la qualité des principaux vecteurs des miasmes et parasites dans l'eau et l'air, puis des conditions de vie et d'hygiène des populations, les nouveaux hygiénistes s'emploient, sur les traces de Pasteur, à enquêter, mesurer et prodiguer des interventions visant à l'assainissement des milieux de vie. La médecine hygiéniste du XIX^e siècle mesure certains impacts des conditions de vie urbaine sur une population, selon un modèle déterministe de la connaissance, jusqu'à en déduire des comportements sociaux au niveau des individus et des groupes (des « pathologies sociales »). C'est en Angleterre que naît une épidémiologie environnementale, avec le médecin John Snow qui décèle l'origine de l'épidémie de choléra qui frappe Londres en 1854. Suspectant le rôle de l'eau dans sa propagation, il établit une carte du réseau d'eau de Londres et observe une densité de cas déclarés formant des « clusters » ou agrégats de cas autour d'une pompe à eau de la Broad Street. La pollution de la Tamise contaminée par les effluents provoque une transition sanitaire majeure, scientifique puis politique.

Le fardeau environnemental des maladies

Depuis la fin du XX^e siècle, la santé-environnement revient sur le devant de la scène à travers la reformulation d'anciennes questions relatives aux risques sanitaires de la manière suivante : quel est le poids de ce « fardeau environnemental » sur l'état de santé des populations ? L'OMS a défini ce champ d'intervention et cette notion dès 1989 à travers la Charte européenne de l'environnement et de la santé, dans laquelle elle énonce le principe selon lequel « bonne santé et bien-être exigent un environnement propre et harmonieux dans lequel tous les facteurs physiques, psychologiques, sociaux et esthétiques reçoivent leur place. Un tel environnement devrait être traité comme une ressource en vue de l'amélioration des conditions de vie et de bien-être »⁽⁸⁾. Il faudra attendre près de quinze années pour que la Charte de l'environnement⁽⁹⁾, adossée à la Constitution française, fasse mention des liens entre santé et environnement au sens d'un droit fondamental (article 1 : « Chacun a le droit de vivre dans un environnement équilibré et respectueux de la santé »).

(8) Voir la référence de l'OMS pour cette définition : http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0020/114086/ICP_RUD_113_fre.pdf

(9) <https://www.legifrance.gouv.fr/contenu/menu/droit-national-en-vigueur/constitution/charte-de-l-environnement>

Quels sont les liens de causalité entre certains indicateurs en santé publique – ceux de mortalité, de morbidité, d'espérance de vie, d'incidence et de prévalence des maladies – et les facteurs environnementaux ? Répondre à cette question requiert de faire converger différentes disciplines : l'épidémiologie, la démographie, les statistiques, la sociologie et l'écologie. La démarche reste complexe au regard des différents corpus de savoirs spécialisés à mobiliser. Mais la complexité vient aussi de l'imperceptibilité des sources et facteurs de risque dans l'environnement. Sans aléa particulier, marqué dans le temps et l'espace, sans catastrophe ou accident significatif pour déterminer un « avant-après », il se trouve que des effets dits latents, des troubles insidieux, induits par une longue exposition des personnes, ne sont révélés et avérés que tardivement.

Des enjeux de société : entrée et sortie de crise

Engager des politiques de transition est désormais devenu la formule courante dans les discours, remplaçant peu à peu celle portant soit sur la « continuité » d'un modèle à ajuster (le développement durable repose sur cette visée), soit sur une « rupture » avec un modèle prédominant (la décroissance en illustre l'orientation). Par « transition », on entend un processus de transformation ouvrant une phase ou période progressive de sortie d'un modèle pour tendre vers un autre. L'auteur du *Manuel de la transition*⁽¹⁰⁾ répertorie l'ensemble des initiatives et des actions expérimentant des alternatives conduites à des échelles locales et essayant leur soutenabilité. Mais il s'agit d'expériences locales, portées par des minorités, dont les effets de diffusion sont longs. Lorsque les politiques s'en saisissent, c'est essentiellement sur la base d'objectifs mesurables à des échelles nationales que le principe de transition à engager prend forme, et surtout intervient en réponse à un enjeu économique majeur. Et c'est pour éviter d'avoir à réagir en urgence à une crise que s'instaurent des politiques de transition. À ce titre, la première transition rendue prioritaire a été celle émanant du débat national de 2013 sur la transition énergétique en France⁽¹¹⁾. Il est question ici d'efficacité dans les modes de production et de distribution, de sobriété dans la consommation, de performance et de « levier de compétitivité » pour le pays en lien avec un « bouquet énergétique faiblement émetteur de gaz à effet de serre ».

Parler de transition dans ce domaine revient à orienter les choix stratégiques sur des ressources renouvelables affichant un moindre impact écologique et une faible contribution au changement climatique. Il est alors rarement question, sinon jamais, des risques en santé publique dans les débats, invisibilisés qu'ils sont par les tractations orchestrées par les pays et les instances internationales autour des ressources et des dégâts écologiques. Certes, l'inten-

(10) Rob HOPKINS (2010), *Manuel de Transition : de la dépendance au pétrole à la résilience locale*, Les Éditions Écosociété.

(11) Voir la synthèse des travaux présentée par le Conseil national du débat : <https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Synth%C3%A8se%20du%20d%C3%A9bat%20national%20sur%20la%20transition%20%C3%A9nerg%C3%A9tique.pdf>

sité des déforestations, les dégradations de sites naturels, les rejets imputables à l'ensemble de la chaîne d'extraction-production-distribution et de consommation attestent de pressions écologiques majeures. Mais les risques sanitaires encourus à court et moyen terme sont tus. C'est pourtant un « champ de crises »⁽¹²⁾ depuis des décennies.

Or, à regarder de plus près les conditions sanitaires dans lesquelles vivent, ou plutôt survivent les populations des pays dits en développement, ou émergents, nombreuses sont les contaminations chroniques qui les affectent. Les travaux d'études engagés sur des sites pétroliers démontrent en Amazonie équatorienne un cumul des sources d'exposition aux produits pétroliers, avec des valeurs d'exposition à des risques cancérigènes et non cancérigènes supérieures aux limites recommandées par l'Agence de protection de l'environnement des États-Unis (US EPA⁽¹³⁾)⁽¹⁴⁾. »

Plus près de nous, la question du risque environnemental lié aux sites miniers émerge dans un contexte de controverses locales, à l'initiative de riverains de sites miniers historiques d'uranium en France⁽¹⁵⁾. Le rapport de force s'établit autour de la teneur en radioactivité des restes post-industriels. Les retentissements sont autant médiatiques⁽¹⁶⁾ que judiciaires⁽¹⁷⁾. Peu de connaissances sont produites sur les risques sanitaires d'origine environnementale. La surveillance des effets radiologiques en santé s'effectue préférentiellement en milieu professionnel, dans un cadre d'activité normalisé et contrôlé⁽¹⁸⁾.

Nous avons rappelé ici l'existence de crises « à bas bruit », pour lesquelles aucune cohorte n'a été constituée pour assurer le suivi épidémiologique des publics concernés, et pour lesquelles les états sanitaires des populations impactées n'ont pas permis d'alerter les autorités locales. Les conditions environnementales et celles de vie des po-

pulations ne soulèvent pas (ou pas encore) d'associations vérifiées et d'imputations suffisantes pour attester d'effets sanitaires avérés. Mais s'agit-il d'une imperceptibilité sociale et médicale d'effets encore sournois pesant sur la santé ou plutôt d'une invisibilité politique rendue possible par les attermolements des autorités scientifiques et publiques ? D'autres crises, aiguës celles-ci, viennent compléter le tableau des risques en santé-environnement qui auront marqué l'opinion.

La crise de l'amiante a constitué à la fois un cas d'école (malheureux) et un scandale public dans le domaine de la santé au travail. Cette crise a éclairé de façon très crue l'absence d'expertise publique autonome et la place importante occupée par les acteurs patronaux dans les arbitrages faits autour des politiques considérées ; « l'affaire de l'amiante a contribué à publiciser les risques professionnels » (Emmanuel Henry, *Amiante : un scandale improbable. Sociologie d'un problème public*, Rennes, Presses universitaires de Rennes, 2007).

Enfin, dernière alerte publique en santé-environnement, celle portant sur les pesticides : ces agents chimiques sont associés à des risques sanitaires aussi bien en population professionnelle qu'en population générale. Leur usage intensif, diffus et dissipatif, leur rémanence dans les milieux, leur migration dans différents compartiments écologiques interpellent l'ensemble de la chaîne des acteurs, qui s'étend des utilisateurs jusqu'aux populations exposées⁽¹⁹⁾. La révolution dite « verte »^(20,21) marque un tournant au travers d'un modèle de production en rupture avec le modèle historique. La première « crise » environnementale survient suite à la parution en 1961 d'un ouvrage majeur qui dénonce ce modèle, celui de Rachel Carson, *Printemps silencieux*. La seconde crise viendra avec les affaires successives de la chlordécone aux Antilles françaises, du glyphosate et d'autres substances (néonicotinoïdes). Entre un modèle de production sans intrants, mais à faible productivité, et celui du productivisme industriel avec le machinisme et l'agrochimie, il y a bien eu « transition » dans le sens d'une logique de croissance. Aujourd'hui, le modèle de transition est celui devant cette fois permettre de concilier entre eux un virage énergétique (à bas carbone), un virage écologique (à faible pression sur les écosystèmes), un virage économique (à coûts supportables pour les exploitants et les consommateurs) et un autre agro-alimentaire (diversité des cultures, qualité, sécurité tout en répondant aux besoins alimentaires). Le virage s'avère être aussi sanitaire quant à des risques chroniques de mieux en mieux identifiés et caractérisés par certains groupes sociaux (agriculteurs et familles d'agriculteurs), voire même par la population en générale. Parmi

(12) En référence au chapitre de l'ouvrage « Quels risques pour notre santé », sous la direction de ZMIROU D., éd. Syros, Paris, 2000, p. 203.

(13) Une série d'articles décrit une augmentation globale des cancers chez l'adulte et des leucémies chez l'enfant dus à une exposition aux produits pétroliers (San Sebastian et Hurtig, 2004 ; Maldonado et Narváez, 2003).

(14) « Évaluer la culture du risque : le cas des contaminations pétrolières en Équateur », Sylvia BECERRA, Emmanuelle CADOT, Marianne CALÈS, Diego QUIROGA & Daniela RACINES, in *Le risque environnemental, entre sciences physiques et sciences humaines*, Presses des Mines, septembre 2019 (sous la direction scientifique de Bretesché S., Harpet C., Ollitrault S. et Héquet V.).

(15) « Pour une approche culturelle du risque : l'exemple des mines d'uranium », BRETESCHÉ Sophie & GHÉRARDI Antoine, in *Le risque environnemental, entre sciences physiques et sciences humaines*, Presses des Mines, septembre 2019 (sous la direction scientifique de Bretesché S., Harpet C., Ollitrault S. et Héquet V.).

(16) FOTTORINO Éric, « La Vendée nucléaire », *Le Monde*. 18 août 1995 (en ligne), http://www.lemonde.fr/archives/article/1995/08/18/la-vende-nucleaire_3859198_1819218.html?xtmc=mine_d_uranium_vendee&xtcr=2

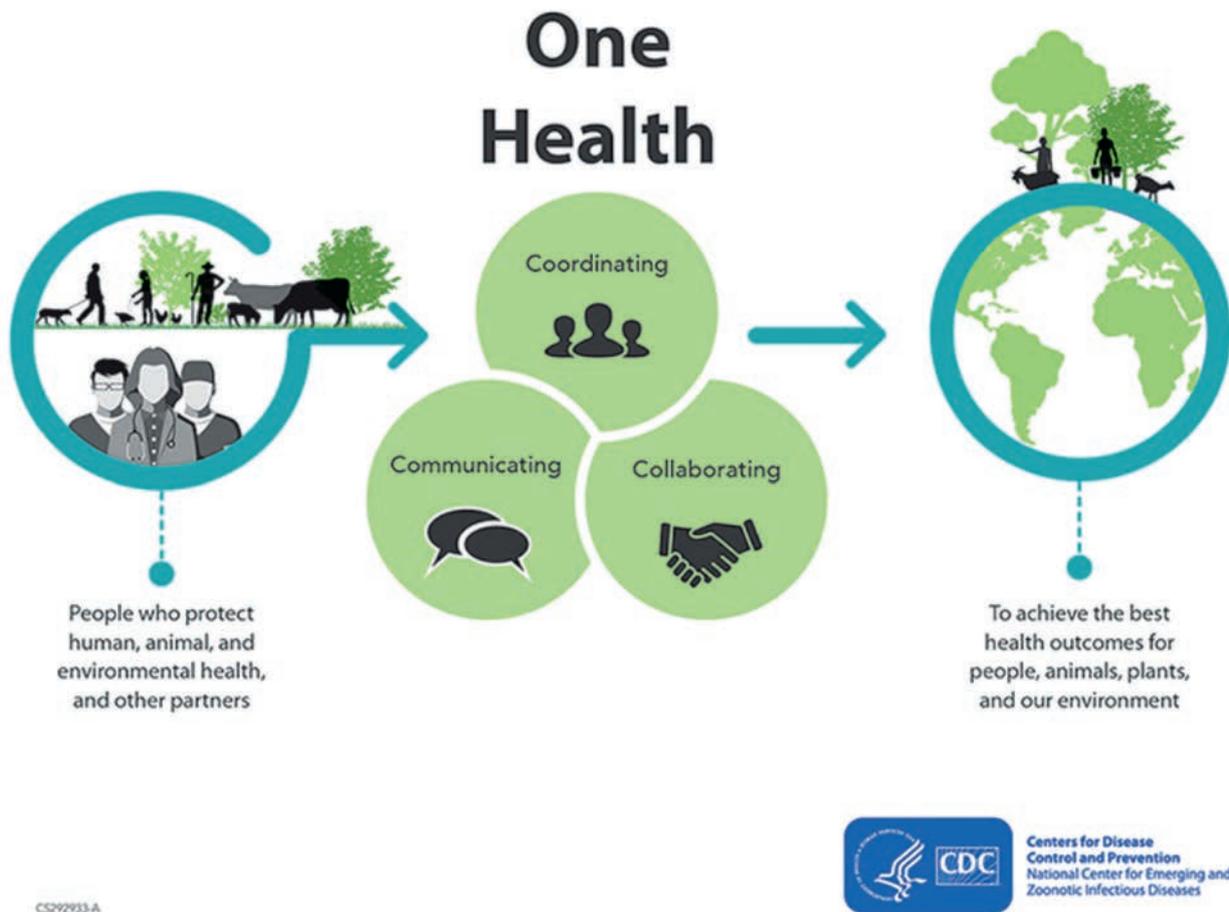
(17) PERROT Catherine, « Bataille d'experts au tribunal d'Aurillac », *La Montagne*, 20 décembre 2013.

(18) BOUDIA S. (2009), « Les problèmes de santé publique de longue durée. Les effets des faibles doses de radioactivité », in GILBERT C. & HENRY E. (dir.), *Comment se construisent les problèmes de santé publique*, Paris, La Découverte, pp. 35-53.

(19) Pesticides : effets sur la santé ; expertise collective, synthèse et recommandations, Inserm, Paris, 2013.

(20) L'expression « Révolution verte » désigne le bond technologique réalisé en agriculture au cours de la période 1960-1990, à la suite d'une volonté politique et industrielle s'appuyant sur les progrès scientifiques et techniques réalisés dans les domaines de la chimie et des engins agricoles.

(21) DAGOGNET François (1973), *Des révolutions vertes. Histoire et principes de l'agronomie*, Paris, Hermann, 182 p.



les facteurs de risques les plus inquiétants se trouvent les substances dites « perturbateurs endocriniens ».

Enseigner la santé publique sans transition ?

Enseigner la santé publique aujourd'hui ne peut faire l'impasse sur la santé-environnement, non seulement à travers la lecture de l'évolution de l'état de santé des populations (au travers des indicateurs classiques : natalité, morbidité, mortalité, etc.), mais aussi en fonction de déterminants de santé. En effet, il ne s'agit plus de se contenter du comptage des cas, d'un bilan des dégâts causés, par catégories sociales ou en population générale, pour établir des constats d'effets délétères, car ces effets s'avèrent être discrets, tardifs, insidieux et requérant, de fait, des investigations plus poussées et plus complexes.

Enseigner la santé publique, et en conséquence la santé-environnement, requiert une pluralité de disciplines pour pouvoir resituer la santé au cœur des enjeux de société. Sans attendre la prochaine crise sanitaire majeure, l'exercice doit dès à présent consister à réinterroger les multiples dimensions que revêt la santé des individus et, plus largement, des populations. Et les interactions « homme-milieu » ou encore « humain-non-humain » ont été somme toute soit négligées, soit oubliées dans les processus d'émergence des maladies. Nous avons tenté de rappeler combien l'environnement anthropisé (celui occupé par des sociétés humaines) induisait des effets sanitaires délétères sur les populations exposées. L'essor des

produits, substances et matériaux de synthèse développés par les industries, a été considérable et se trouve à l'origine de xénobiotiques (substances présentes dans les organismes vivants, mais qui leur sont étrangères), dont la science mesure les incidences sur la santé. Face au foisonnement, à l'ingéniosité et à la créativité humaines, sont produits autant de « remèdes » que de « poisons ». L'ambivalence des substances est restituée par le mot grec « pharmakon » lui-même, qui signifie à la fois le remède et le poison. Et puis se pose la question de la dose. L'étape du raffinement dans les processus de synthèse des produits et l'usage dissipatif de ces derniers (dispersion dans l'eau, dans l'atmosphère, dans la chaîne alimentaire, etc.), puis leur dégradation sous forme de métabolites et résidus, ouvrent un champ de recherche à l'échelle microscopique, mais également nanométrique. Les effets induits par des substances chimiques sujettes à controverse sont ceux renvoyant à la notion de « perturbateurs endocriniens »⁽²²⁾.

La culture de la chimie mérite d'être développée (composition et propriétés des produits) avec celle de la toxicologie pour mieux cerner ce qui protège ou nuit à la santé⁽²³⁾. Notre connaissance scientifique de l'environnement mérite d'être

(22) CHATEAURAYNAUD F., DEBAZ J. & FINTZ M. (2013), « Aux frontières de la sécurité sanitaire. Les controverses météorologiques sur les faibles doses et les perturbateurs endocriniens », *Natures Sciences Sociétés*, vol. 21, n°3, pp. 271-281.

(23) HARPET Cyrille (2011), *La chimie de demain : sortir de la technosphère, réinvestir la biosphère. La chimie durable : au-delà des promesses*, programme interdisciplinaire « Chimie pour le développement durable », éd. CNRS.

reconstruite pour sortir d'une vision naïve d'une « nature bienfaitrice ». Il s'agit de redonner les bases scientifiques utiles à la construction d'une connaissance objective des risques associés aux facteurs environnementaux. L'écologie constitue cette science première du fonctionnement des écosystèmes et contribue à former à ce qui peut être nommé l'« écosanté ». Une première transition pédagogique consiste à relier entre elles ces différentes dimensions de l'écologie et de la santé humaine, en soulignant la part des déterminants de l'environnement.

Mais pour aller encore plus loin en termes de « transition écologique » et de « transition épidémiologique », il faut disposer, d'une part, d'un système de surveillance étendu à l'échelle globale (suivre les phénomènes écologiques systémiques, dont le changement climatique, lequel constitue un enjeu majeur) et, d'autre part, de transformer nos modèles d'organisation qui sont basés sur l'exploitation intensive de ressources limitées et ont de forts impacts écologiques négatifs. La transition épidémiologique, et plus largement de santé publique, est une vision introduite par Abdel Omran en 1971, selon laquelle le processus de modernisation se déroule dans toutes les sociétés en trois « âges » sanitaires⁽²⁴⁾. Selon cet auteur, il s'agit du passage

d'une structure de mortalité à dominante infectieuse au sein des populations à une structure de mortalité à dominante chronique et dégénérative découlant des conditions socio-économiques. Cette vision est sérieusement remise en cause dans la crise sanitaire actuellement traversée, jalonnée par une série de crises successives d'origine infectieuse : les nouvelles pathologies mises en évidence résultent de réémergences (maladies préexistantes non caractérisées, telles que les Rotavirus, Legionella, Cryptosporidia, virus C, D, E de l'hépatite) ou d'émergences sous formes épizootiques (passage de l'animal à l'homme, tels que les virus Ebola, Marburg, Lassa, H5N1, H1N1 et Covid-19). Ces facteurs biologiques nous ramènent aux interactions entre humains et non-humains et milieux écologiques. La nouvelle approche requise pour mieux comprendre, surveiller et alerter sur de nouvelles échelles des risques épidémiques a été baptisée « une seule santé » (*One health*⁽²⁵⁾). La santé des écosystèmes rassemble l'ensemble des disciplines dans une collaboration intégrée et systémique pour relier les interdépendances humains-non-humains et écologiques ; autrement dit, une transition anthropologique.

(24) LERIDON Henri (2012), « La prévention dans la transition épidémiologique », in *La prévention du risque en médecine : d'une approche populationnelle à une approche personnalisée* (en ligne), Paris, Collège de France (généré le 14 octobre 2020), <http://books.openedition.org/cdf/1665>. ISBN : 9782722601734. DOI : <https://doi.org/10.4000/books.cdf.1665>

(25) OMS, *L'approche multisectorielle de l'OMS : un monde, une santé*, septembre 2017, <https://www.who.int/features/qa/one-health/fr/> (lu le 14 octobre 2020).