

Les concepts de surveillance en santé environnementale

Daniel Eilstein (d.eilstein@invs.sante.fr), Joëlle Le Moal, Tek-Ang Lim

Institut de veille sanitaire, Saint-Maurice, France

Résumé / Abstract

La surveillance en santé environnementale (SE) peut être comprise comme étant la « surveillance en santé publique de la santé liée à l'environnement ». Ceci permet de lui donner une définition déduite de celle de la santé publique avec tous les attributs de cette dernière : la collecte des données sanitaires, par exemple, mais aussi celle des données environnementales. Ce qui suppose que soit défini ce que recouvre le terme environnement, ainsi que ses composantes (milieu, vecteur, agent). La démarche de surveillance passe par plusieurs étapes : de la conception (choix des indicateurs pertinents et des données nécessaires) à la diffusion des résultats, en passant par la collecte des données, leur analyse et leur interprétation. Aujourd'hui, en France, la surveillance en SE est axée sur des risques sanitaires liés à des milieux ou des agents, sur des maladies potentiellement liées à l'environnement et des populations dites sensibles à certaines conditions environnementales. Elle utilise des systèmes (de surveillance), des déclarations et des bases de données existantes mais elle peut s'adjoindre des études ou des enquêtes longitudinales ou transversales. La surveillance en SE doit aussi, comme la surveillance généraliste, intégrer des indicateurs d'interventions et s'appliquer aux relations entre ces derniers et les autres indicateurs (sanitaires, environnementaux et populationnels). Elle doit aussi mettre à contribution des outils économiques (coût-efficacité, DALYs, etc.) s'inscrivant dans une démarche d'aide à la décision. Enfin, la SE pourrait bénéficier de la mise en place de systèmes de surveillance intégrés.

Concepts of environmental public health surveillance

Environmental Health (EH) surveillance can be understood as the "Public health surveillance of health risks of environmental stressors", which enables us to infer a definition based on all public health surveillance characteristics: as for example health and/or environmental data collection. Provided the definition of environment and its elements (media, vector and agent) has been well defined. The process of surveillance follows involves steps: from the design (choice of relevant indicators and required data) to the dissemination of results with the collection, analysis and interpretation of data in between. Today in France, EH surveillance focuses on health risks related to media or agents, diseases potentially related to environmental stressors, and vulnerable populations. The surveillance is based on systems, notifications and existing data bases, which can be completed with longitudinal or cross-sectional studies. In order to provide a consistent framework, EH surveillance must just as public health surveillance integrate action indicators and analyze the interplays between these actions and other indicators (health, environment, population indicators). As such, surveillance must also include economic tools (cost-effectiveness, DALYs, etc.) to facilitate the decision making process in EH. Last, there is a growing interest in developing integrated surveillance systems which could greatly enhance EH surveillance.

Mots clés / Key words

Surveillance, santé environnement, méthodologie / Surveillance, environmental health, methodology

Introduction

Hippocrate aurait eu l'idée d'utiliser l'observation, l'enregistrement et l'analyse des événements de santé dans un but de prise en charge sanitaire [1]. Mais, pour construire un véritable dispositif de surveillance à visée d'action, il lui aurait manqué un système de soins organisé, une classification raisonnée et partagée des symptômes et maladies et des méthodes élaborées de mesure et de comptage des faits sanitaires [1]. Qu'est-ce que la surveillance en santé environnementale ? Ou, plus précisément, si l'on décompose, que signifie « surveillance » et que signifie « santé environnementale » ? L'histoire a donné à la surveillance différentes appellations : surveillance sanitaire (*Health Surveillance ou Surveillance in Health*), surveillance des maladies (*Surveillance of Diseases*), surveillance en santé publique (*Public Health Surveillance*), surveillance épidémiologique (*Epidemiologic Surveillance*). Nous utiliserons, ici, le terme de « surveillance en santé publique ». Quant à la santé environnementale (SE), nous la traduirons par « santé liée à l'environnement ».

Ainsi, nous considérerons dans ce qui suit la « surveillance en SE » comme étant la « surveillance en santé publique de la santé liée à l'environnement » ou, de façon plus lapidaire,

« surveillance en santé publique environnementale » terme qui correspond à ce que les anglosaxons nomment de plus en plus souvent « *Environmental Public Health Surveillance* ». Les termes à définir deviennent alors « surveillance en santé publique » (SP) et « environnement ».

L'intention de ce premier article du BEH thématique consacré à la surveillance en SE est de définir l'objet particulier de cette branche de la surveillance en santé publique (plus que l'environnement et/ou la santé, l'objet de la surveillance en SE est la relation entre ces deux entités), de préparer le lecteur à la diversité des aspects que revêtent les programmes décrits dans les exemples qui vont suivre et, enfin, de montrer les écueils rencontrés à vouloir déterminer le périmètre de la surveillance en SE. Ces questions ne sont pas nouvelles mais nécessitent, aujourd'hui, d'autant plus de réponses précises structurelles et opérationnelles que les craintes liées à l'environnement se font fréquentes et que les demandes de surveillance(s), logiquement exprimées par la population et les décideurs, sont prégnantes.

Qu'est-ce que la surveillance en santé environnementale ?

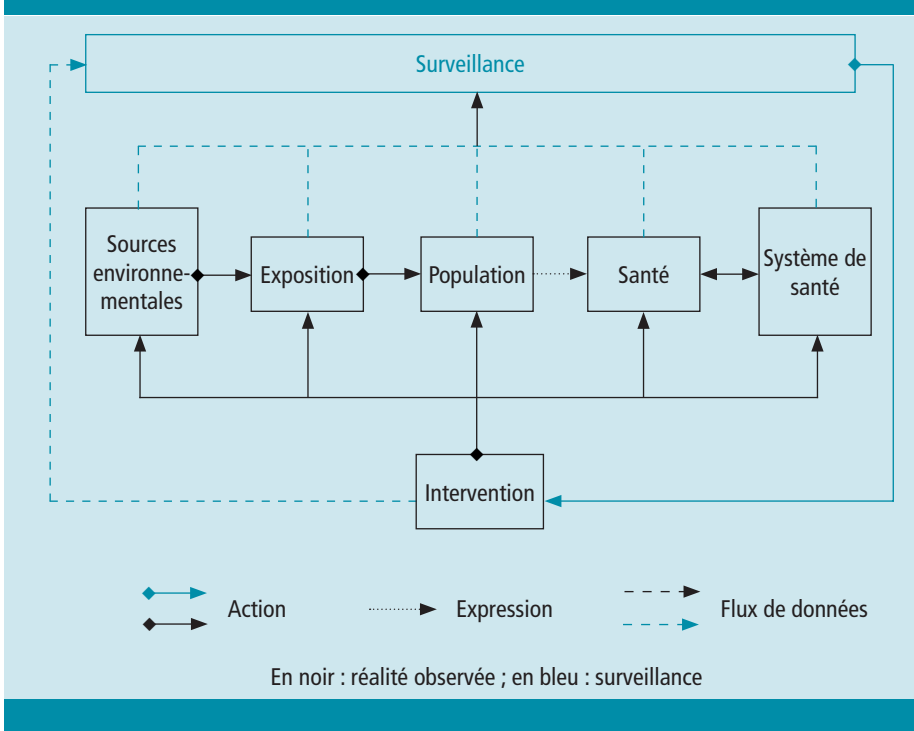
Surveillance en santé publique

A. Langmuir a donné, en 1963, la première définition structurée de la surveillance (« *Disease Surveillance* ») [2]. Excluant la gestion du champ de la surveillance, il insistait sur la différence entre cette dernière et la surveillance de la santé de l'individu [2-4]. Ces concepts ont été appliqués aux maladies infectieuses puis à d'autres pathologies (leucémie, saturnisme infantile, problèmes de nutrition, maladies liées à l'environnement, au travail...).

Dans les années 1980, les *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC, USA) ont défini la surveillance de SP comme étant « un processus continu et systématique de collecte, d'analyse et d'interprétation de données pertinentes, diffusées en temps opportun à ceux qui en ont besoin, en vue d'une action de SP ». La notion de données englobe les pathologies, mais aussi les déterminants de santé et les facteurs de risque. Les CDC précisent également l'utilisation des informations issues de la surveillance [5-8].

En 1998, partant du principe que la surveillance épidémiologique devait détecter précocement les

Figure 1 Surveillance de santé publique / Figure 1 Public health surveillance



événements sanitaires et servir de base à la mise en place de stratégies d'intervention et d'évaluation des actions, Bernard Choi a proposé un cadre conceptuel plus large mais plus précis [9]. Basée sur des données issues de la population plutôt

que d'études sur des échantillons dont l'objectif est la vérification d'hypothèses, la surveillance doit mesurer les tendances des indicateurs de santé, de facteurs de risque et d'interventions afin de détecter les nouveaux risques pour la

santé, de mettre en place et d'évaluer des programmes de contrôle et de prévention.

Aujourd'hui, la surveillance en SP a un champ plus large (figure 1) :

- les effets sanitaires dont les indicateurs (incidence, mortalité, survie, qualité de vie, etc.) sont fournis par les structures classiques : données d'activité des urgences, PMSI, bases de données de SOS médecins, registres des cancers, déclaration obligatoire... ;

- les expositions aux facteurs agissant sur la santé, les sources des expositions : automobiles, centrales nucléaires... ;

- les caractéristiques des populations : âge, sexe, facteurs génétiques, socio-économiques, comportementaux... ;

- les ressources : hôpitaux, traitements, corps de santé... ;

- les interventions et actions : dépistages, enquêtes, prévention... ;

- les relations entre ces éléments, caractérisées par leur temporalité (court ou long terme), leur spatialité, leur nature causale et traduites par des mesures d'association (risque relatif...).

Notons, cependant, que la surveillance ne recouvre pas l'action même si elle... la surveillance [10,11] : elle aide, en effet, à analyser les options de gestion, à les planifier et contribue à en évaluer l'impact.

La surveillance se distingue d'un ensemble d'autres notions (encadré).

Encadré : Autres notions

Box: other concepts

Les notions qui sont rapidement définies ici sont issues d'un ensemble de sources bibliographiques (littérature grise, entre autres) qu'il est trop long de citer ici. Les auteurs de cet article prennent donc la responsabilité de ces définitions.

Observation (de la santé)

Recueil d'informations utiles à la gestion du système de santé sans nécessité d'action immédiate, comme, par exemple, la mortalité par tumeurs en 1995-1997 ou la proportion de fumeurs dans une classe d'âge donnée. Les statistiques de santé (donc l'observation) peuvent être la base d'un système de surveillance dès lors qu'elles sont suivies de manière systématique et continue dans une perspective de préparation, prévention ou d'alerte.

Vigilance

Un système de vigilance (pharmacovigilance, hémovigilance, biovigilance, matériovigilance, toxicovigilance, radiovigilance, etc.) est une surveillance épidémiologique dont les deux spécificités sont :

- de s'intéresser aux conséquences sur la santé de l'usage des produits, substances, matériaux, services ;
- d'inclure obligatoirement parmi ses objectifs l'identification d'effets non prévus, voire inconnus.

Veille (sanitaire)

Activité qui vise à assurer l'alerte précoce sur toute menace pour la santé. Elle vise à :

- repérer des phénomènes sanitaires ou des facteurs de risque connus (modification de tendance dans le temps et dans l'espace) ;
- identifier des phénomènes encore inconnus en termes d'effets ou de déterminants ;
- signaler, enfin, ces phénomènes s'ils représentent un danger pour la santé publique (ceci implique que les signaux soient analysés dans une perspective d'alerte et de gestion).

Elle se construit sur un triptyque :

- Surveillance
- Alerte
- Veille scientifique et/ou médiatique

Suivi

Surveillance médicale de sujets exposés en vue de détecter précocement la survenue d'effets inconnus ou connus (lorsqu'il s'agit de population entière, le suivi s'apparente à une vigilance).

Dépistage

Processus organisé de détection précoce et la plus exhaustive possible d'une pathologie ou d'une exposition données dans une population¹.

¹ L'Organisation mondiale de la santé a donné une définition du dépistage : il « consiste à identifier présomptivement, à l'aide de tests, d'examens ou d'autres techniques susceptibles d'une application rapide, les sujets atteints d'une maladie ou d'une anomalie passée jusque-là inaperçue. Les tests de dépistage doivent permettre de faire le partage entre les personnes apparemment en bonne santé, mais qui sont probablement atteintes d'une maladie donnée, et celles qui en sont probablement exemptes. Ils n'ont pas pour objet de poser un diagnostic. Les personnes pour lesquelles les résultats sont positifs ou douteux doivent être adressées à leur médecin pour diagnostic et, si besoin est, traitement ».

Environnement

Il est constitué de :

- **milieux**, espaces (virtuels ou non) dans lesquels se trouvent les vecteurs, les agents et les populations ; ils peuvent être des lieux ou des situa-

tions dans lesquelles le sujet évolue : habitat, travail, extérieur, vacances... ;

- **vecteurs**, entités véhiculant et transmettant des agents polluants par contact avec les sujets de la population (air, eau, aliments, sol...) ;

- **agents**, responsables directs des effets observés : agents biologiques potentiellement pathogènes (virus, bactéries, parasites, micro-organismes), leurs vecteurs et leurs réservoirs ; agents physiques et chimiques présents dans

l'environnement indépendamment des activités humaines et qui peuvent nuire à la santé en raison de leur présence (arsenic, substances vénéneuses, radionucléides d'origine naturelle, UV, toxines végétales, fibres minérales naturelles...) ou de leur absence (vitamines, iode, sélénium et antioxydants, lactobacilles...); agents physiques et chimiques potentiellement nocifs ajoutés à l'environnement par les activités humaines (rayonnements ionisants, bruit, arsenic, pollution atmosphérique d'origine industrielle ou automobile, sous-produits de chloration de l'eau...). Notons que les frontières de ces différentes classes d'agents ne sont pas imperméables et que l'on peut trouver un même agent dans deux catégories.

Le contexte social, avec son évolution, sa réalité mais aussi sa perception par les acteurs du champ (population, décideurs, professionnels de santé, associations...) et ses représentations multiples est aussi une des dimensions de l'environnement. Milieu, vecteur, agent ? Il est peut être difficile actuellement de classer cette notion rattachée à l'environnement relativement tardivement.

Si tout le monde est à peu près d'accord sur cette *topologie*, ce que représente l'environnement fait encore débat. Est-ce l'ensemble des pollutions d'origine anthropique ? Est-ce ce qui est dangereux pour l'homme ? Est-ce ce qui est extérieur à l'homme ? En fait, aujourd'hui, on tend de plus en plus vers une acception large de l'environnement. Ce dernier se confond avec « ce qui expose » (les facteurs exogènes) par opposition à ce qui fait partie de l'état interne de l'individu au moment de l'exposition (les facteurs endogènes : ce qui est génétique et héritable, le statut hormonal, l'état immunitaire...). Dans cette perspective, l'environnement n'est pas nécessairement nocif et n'est pas seulement anthropique (pollution). Il peut être naturel (rayonnement solaire, radon). L'exposition n'est pas non plus obligatoirement subie, elle peut être choisie (tabagisme, alcoolisme). Enfin, il importe de préciser que les interactions entre l'environnement et l'état interne de l'individu sont un processus évolutif et dynamique tout au long de la vie, ce dont doit tenir compte la surveillance (susceptibilité aux périodes critiques du développement, notamment).

Surveillance en santé environnementale

Définition

Il s'agit d'un processus systématique s'inscrivant dans le temps :

- de collecte des données pertinentes relatives aux expositions environnementales² (dont les effets sanitaires sont suspectés ou reconnus) et/ou aux manifestations pathologiques (reconnues ou suspectées) d'origine environnementale et/ou aux caractéristiques des populations à risque et/ou aux interventions (cette collecte pouvant être soutenue si besoin par des enquêtes ou études ponctuelles) ;

- de fabrication d'indicateurs à partir de ces données ;
- puis à partir des relations entre ces indicateurs, dans le cas où ces relations existent et sont établies, d'analyse et d'interprétation de ces indicateurs, de diffusion des résultats des analyses et de leur interprétation en temps opportun à ceux qui en ont besoin.

Sa finalité est, comme pour tout système de surveillance :

- l'information ;
- la détection ou l'anticipation de risques ;
- ou une action de contrôle ou de prévention des expositions ou des maladies ;
- ou l'évaluation de ces actions.

Démarche

La collecte puis l'analyse des données, l'interprétation de l'analyse, la diffusion de l'interprétation sont les étapes classiques de la surveillance [5-9,12]. Elles sont déduites logiquement de la phase préliminaire de définition des objectifs de santé publique poursuivis et peuvent être précisées comme suit³ :

- la première étape (conception) définit des indicateurs (populationnels, sanitaires, environnementaux, d'intervention, d'association) et identifie les données brutes nécessaires à leur construction ;
- la deuxième étape réalise la collecte des données brutes pertinentes ;
- la troisième étape attribue une valeur aux différents indicateurs (concentration, mesure physique, effectif de la population, valeur du taux d'incidence...) et aboutit au tableau de données à analyser ;
- la quatrième étape, celle de l'analyse des indicateurs, se décline en analyse descriptive (estimateurs moyens, variabilité), analyse de tendance spatiotemporelle des indicateurs, projection éventuelle dans le temps et l'espace, estimation des risques et de leurs variations⁴ ;
- la cinquième étape, interprétation des résultats de l'analyse, les traduit en termes de SP (évaluation d'impact sanitaire, scénarios...);
- la sixième étape est la diffusion des résultats et de leur interprétation à la population, aux décideurs, aux professionnels de santé.

Données

Les données sont :

- sanitaires : certificats de décès, registres de pathologies, maladies à déclaration obligatoire, professionnelles, de longue durée... ;
- environnementales : air, déchets, occupation du territoire, rayonnements ionisants, alimentation...⁵ ;
- biologiques : biomarqueurs d'exposition, de susceptibilité, d'effet ;
- socio-économiques : catégories socioprofessionnelles (CSP), chômage, revenus, éducation, etc. ;
- d'activité : Programme de médicalisation des systèmes d'information (PMSI), Assurance maladie... ;
- populationnelles : Institut national de la statistique et des études économiques (Insee)... ;

- d'intervention : dépistages...

Elles sont enregistrées en routine. Cependant, l'information apportée est parfois complétée par d'autres moyens de recueil :

- les enquêtes transversales répétées dans le temps, associées ou non à des prélèvements biologiques ;
- des études locales autour de sites à haut risque ou d'installations polluantes ;
- les études de cohorte (cohortes professionnelles telles Gazel).

Les deux derniers types d'études peuvent exceptionnellement être des compléments à l'activité de surveillance mais ne peuvent en aucun cas s'y substituer.

Analyse des données

Les outils statistiques répondent aux exigences de la surveillance (rapidité, adaptabilité...). Outre l'analyse descriptive, les méthodes sont de type écologique temporel et basées sur les analyses de séries chronologiques, les modèles prédictifs (modèle âge-période-cohorte) ou écologique spatial (système d'information géographique ou SIG)⁶. Dans ces études, les données d'exposition (et, souvent, les données sanitaires) sont prises en compte de façon collective.

Organisation

L'Institut de veille sanitaire (InVS) -Département santé-environnement et Cellules interrégionales d'épidémiologie (Cire)- exerce une surveillance en santé environnementale qui ne serait pas possible sans connexion forte avec un ensemble de partenaires nationaux et locaux : agences et instituts (Afsset, Afssaps, Afssa, Inpes, INCa, IRSN, Inéris), Ddass et Drass (ou futures ARS), CnamTS, tutelles, ORS, CAT, registres de pathologie, Inserm, structures universitaires, réseaux de professionnels de santé, populations, décideurs. Ceci mène à la mise en place de véritables systèmes de surveillance comprenant l'ensemble des modalités exposées ci-dessus, et que l'on trouvera détaillés dans les articles qui suivent. Ces systèmes doivent être évalués quant à l'atteinte des objectifs définis lors de leur conception et *via* un ensemble de critères :

- techniques : utilité, sensibilité, spécificité, valeurs prédictives positives et négatives, repré-

² En fait, les données évoquées ici sont le plus souvent des mesures de concentration dans les vecteurs ou les milieux, mesurées à partir desquelles peuvent être construits des indicateurs d'exposition.

³ Notons qu'il aurait été possible de distinguer la surveillance des milieux (évaluation de la survenue, de la distribution et de l'évolution des niveaux des « dangers » ou agents toxiques, chimiques, biologiques, responsables de maladies ou d'accidents, identification des situations où les individus sont exposés à des niveaux inappropriés et contrôlables de « dangers » spécifiques), puis la surveillance des risques (quantification et suivi de l'évolution, à l'échelle des populations, des relations entre des indicateurs d'environnement et des indicateurs de santé). Cependant, ces deux plans du processus de surveillance sont fortement intriqués et ne se succèdent donc pas forcément.

⁴ Les estimateurs de risque deviennent à leur tour des indicateurs dont la surveillance suit, voire explique les variations.

⁵ Voir le portail santé-environnement-travail réalisé par l'Afsset : http://www.sante-environnement-travail.fr/liste.php3?id_mot=2886&id_rub_n2=952#ancre_952

⁶ À l'occasion d'une alerte ou d'un événement inhabituel, il est possible que l'on procède à une investigation et que l'on ait recours à des méthodes analytiques (cas-témoins, études exposés-non exposés), en appoint, essentiellement.

sentativité, réactivité, simplicité, adaptabilité, acceptabilité, stabilité ;

- de santé publique : gains en espérance de vie en bonne santé, diminution du nombre d'années de vie en incapacité... ;

- économiques : analyses coût-efficacité, coût-bénéfice, qualité de vie.

Afin d'aider à l'évaluation, les systèmes de surveillance doivent faire l'objet de retours d'expérience répétés.

Que surveille-t-on aujourd'hui en France ?

La surveillance en SE porte sur les :

- risques sanitaires liés à un vecteur ou à un milieu (eau de boisson et de baignade, airs extérieur et intérieur, habitat...), à des agents chimiques (plomb, pesticides, CO, toxiques...), physiques (bruit, rayonnements ionisants et non ionisants...), agents biologiques (West Nile, dengue...);

- maladies potentiellement liées à l'environnement (cancer, asthme, maladies allergiques, maladies cardiovasculaires, neurologiques, endocriniennes et de la fertilité...);

- populations particulièrement sensibles aux conditions environnementales ou exposées (enfants, personnes âgées, populations vulnérables...).

Elle repose sur des systèmes de surveillance, sur des déclarations (maladie à déclaration obligatoire comme le saturnisme infantile, intoxications au CO, exposition au radon...) ou l'utilisation de bases de données sanitaires, administratives ou médico-tarifaires (programmes eau et santé, air et santé, surveillance des intoxications, rayonnements ionisants...) ou biologiques (sang, urines, cheveux, etc.).

Elle est complétée, exceptionnellement aujourd'hui, par la réalisation d'études et d'enquêtes longitudinales (cohorte Elfe, expositions aux rayonnements ionisants à visée médicale...), ou transversales, éventuellement répétées dans le temps (prévalence de l'intoxication au plomb chez l'enfant, marqueurs biologiques...). Elle anticipe les difficultés futures grâce à la veille scientifique.

La surveillance progresse en menant des travaux méthodologiques, notamment européens, pour comprendre et documenter l'impact sanitaire des facteurs environnementaux (chez l'enfant, entre autres), pour développer et harmoniser la biosurveillance humaine, par exemple. Cette surveillance progresse aussi en développant des relations soutenues avec la recherche, comme on le verra dans les articles suivants.

Conclusion

Définir l'environnement comme l'ensemble des facteurs exogènes auxquels sont exposés les individus a l'inconvénient de trancher avec les notions de santé publique classiques, qui classent l'environnement parmi les déterminants de santé sur lesquels on souhaite agir, avec une définition

restrictive (polluants résiduels des vecteurs et milieux). Mais une définition large permet de mieux appréhender les mécanismes biologiques dans leur ensemble (notamment les interactions gène-environnement) et inclut nombre d'expositions d'intérêt (ex : agents naturels, produits de consommation, agents biologiques des vecteurs et milieux etc.).

La logique appliquée à la définition de la surveillance en SE (« surveillance en SP de la santé liée à l'environnement ») a placé le curseur entre « surveillance en SP » et « environnement » et non pas entre « surveillance » et « santé (publique) environnementale ». Aussi avons-nous occulté la SE elle-même ! Si nous avons opté pour cette approche, nous aurions certainement pris en compte la définition proposée par l'OMS⁷ : « la santé environnementale (*Environmental Health*) comprend les aspects de la santé humaine, y compris la qualité de la vie, qui sont déterminés par les facteurs physiques, chimiques, biologiques, sociaux, psychosociaux et esthétiques de notre environnement. Elle concerne également la politique et les pratiques de gestion, de résorption, de contrôle et de prévention des facteurs environnementaux susceptibles d'affecter la santé des générations actuelles et futures ». Mais, outre la difficulté d'appliquer cette définition en pratique, nous pouvons nous interroger sur le besoin d'une conceptualisation de la SE pour définir la surveillance.

Notre système de surveillance en SE peut évoluer de deux façons. Par la modification :

- de l'objet de la surveillance si un travail de hiérarchisation des priorités des thématiques en SE à surveiller était mis en place (associant scientifiques du milieu de la recherche et de la santé publique en général, population, décideurs, professionnels de santé). Ce travail tiendrait compte des critères de SE de façon globale : gravité, importance de la population exposée ou à risque, demande sociale et politique, etc.) et de la faisabilité, de la pertinence de nos systèmes de surveillance, toutes qualités dépendantes de nos connaissances (nouveaux risques identifiés par la recherche), de l'évolution de nos méthodes. Face à la rationalisation des dépenses publiques, l'inclusion de la dimension socio-économique (QALYs, DALYs) dans un système de surveillance revêt un intérêt particulier, car elle permet de fournir des critères pertinents dans la démarche de hiérarchisation des thématiques en SE ;

- de la structure de la surveillance si se faisait ressentir le besoin d'intégrer les différents dispositifs de surveillance en un système de surveillance homogène, pour des raisons d'efficacité et d'économie. Les systèmes existants ont été conçus comme réponse à des questions de SE précises, posées à un moment précis. L'hétérogénéité de celles-ci a été à l'origine de la disparité de ceux-là, même si ça n'est pas la seule cause. Un système de surveillance en SE intégré, en considérant les faits environnementaux (et donc

leurs effets) conjointement, permettrait de replacer la population au centre de la SP et de prendre en compte la complexité biologique des interactions entre l'homme et l'environnement. Un tel dispositif ne pourra se faire sans associer aussi largement les agences sanitaires et les autres structures impliquées dans les questions environnementales (Afsset, Afssa, Inéris, IRSN...). L'organisation future de la surveillance pose aussi la question (actuellement débattue) de l'utilisation, de la contribution et, donc, du développement des grands outils que sont la biosurveillance et les grandes cohortes.

Références

- [1] Eyles WJ, Noah ND. Surveillance in health and disease. New York: Oxford University Press, 1988.
- [2] Langmuir AD. The surveillance of communicable diseases of national importance. *New Engl J Med.* 1963; 268:182-92.
- [3] Langmuir AD. William Farr : founder of modern concepts or surveillance. *Int J Epidemiol.* 1976; 5:13-8.
- [4] Langmuir AD. Evolution of the concept of surveillance in the United States. *Proc R Soc Med.* 1971; 64:681-9.
- [5] Centers for Disease Control. Comprehensive plan for epidemiologic surveillance: Centers for Disease Control, August 1986. Atlanta (Georgia): CDC, 1986.
- [6] Thacker SB, Berkman RL. Public health surveillance in the United States. *Epidemiol Reviews.* 1988; 10:164-90.
- [7] Centers for Disease Control. CDC surveillance update. Atlanta (Georgia): CDC, 1988.
- [8] Thacker SB. Surveillance. In: Gregg MB, editor. *Field Epidemiology.* New York: Oxford University Press, 1996:16-32.
- [9] Choi BC. Perspectives on epidemiologic surveillance in the 21st century. *Chronic Dis Can.* 1998; 19:145-51.
- [10] World Health Organization: Report for Drafting committee. Terminology of malaria and of malaria eradication. Geneva: World Health Organization, 1963.
- [11] McNabb SJ, Chungong S, Ryan M, Wuhib T, Nsubuga P, Alemu W, et al. Conceptual framework of public health surveillance and action and its application in health sector reform. *BMC Public Health.* 2002; 2:1-9.
- [12] Thacker SB. Surveillance. In: MB Gregg, eds. *Field Epidemiology.* New York: Oxford University Press, 1996:16-32.

⁷ Bureau européen de l'OMS, Conférence d'Helsinki, 1994.

Glossaire de sigles

Afssa : Agence française de sécurité sanitaire des aliments

Afssaps : Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé

Afsset : Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail

ARS : Agence régionale de santé

CnamTS : Caisse nationale d'assurance maladie des travailleurs salariés

Ddass : Direction départementale des affaires sanitaires et sociales

Drass : Direction régionale des affaires sanitaires et sociales

Inpes : Institut national de prévention et d'éducation pour la santé

INCa : Institut national du cancer

Inéris : Institut national de l'environnement industriel et des risques

IRSN : Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire

ORS : Observatoire régional de santé