

COMMENT ÉVALUER LES RISQUES POUR LA SANTÉ ?

Gérard Keck

École Nationale Vétérinaire de Lyon, Réseau Santé Déchets

La récente « loi sur l'air » de décembre 1996 et sa circulaire d'application du 17 février 1998 ont élargi le champ des études d'impact aux effets possibles sur la santé des polluants émis par une installation industrielle. Il est de ce fait nécessaire de disposer de méthodes et d'outils pour mener à bien de telles évaluations, exercice difficile et comportant d'importantes approximations et incertitudes.

Les méthodes disponibles à l'heure actuelle peuvent être regroupées selon trois grandes catégories :

- l'évaluation quantitative du risque sanitaire : partant des concentrations ou flux de polluants émis, elle estime à travers certains modèles les niveaux d'exposition des populations riveraines et les compare à des doses de référence.

- les études épidémiologiques : elles prennent en compte dans les populations exposées à des degrés divers certains paramètres de santé en les comparant à une population témoin non exposée.

- l'utilisation de certains « bio-indicateurs » ou organismes sentinelles, végétaux ou animaux.

Ces approches ne sont pas exclusives l'une de l'autre mais peuvent être utilisées de manière complémentaire, ce qui est même souhaitable dans cette phase relativement « expérimentale ».

How to evaluate the risk for health of an industrial installation ?

The assessment of risk for health may be based on different and complementary methods :

- quantitative risk evaluation using models of exposure and reference levels of pollutants concerning health effects

- epidemiological studies on human populations

- vegetal and animal bio-indicators

These approaches are discussed and compared in the frame of the recent french law on air quality.

L'ÉVALUATION QUANTITATIVE DU RISQUE SANITAIRE

Cette approche a été largement influencée par la démarche de l'US-EPA du *risk assessment*. Elle s'applique à des situations très diverses : pollution atmosphérique, de l'eau, des sols ou des aliments aussi bien par des agents chimiques que biologiques.

Récemment, elle a fait l'objet d'une circulaire du ministère de l'Environnement (*Méthode d'évaluation des effets sur la santé dans l'étude d'impact des installations classées*).

Elle est basée sur la distinction entre le danger et le risque en prenant en compte l'exposition à long terme des populations, dans le cadre d'un fonctionnement normal d'une installation mais incluant les phases de fonctionnement « critiques » (pannes.). Le contexte est donc différent de l'étude dite « de danger », qui concerne des accidents de type aigü.

La démarche d'évaluation du risque sanitaire comprend les étapes suivantes :

- un inventaire des polluants émis et de leurs flux à l'émission,

- la détermination de leurs effets néfastes « intrinsèques » (donc potentiels) et, si possible, de leurs effets conjugués, en général très peu connus,

- l'étude des voies d'exposition des populations (inhalation, contact cutané, ingestion d'aliments contaminés par les retombées ou via la chaîne alimentaire),

- une estimation quantitative des expositions des populations aux polluants émis, en choisissant certains polluants-traceurs représentatifs de l'installation ; un certain nombre de modèles de dispersion et d'exposition existent à cet égard,

- une caractérisation du risque sanitaire causé par l'installation, en comparant les niveaux d'exposition estimés aux divers polluants retenus avec des valeurs de référence : concentrations acceptables dans l'air ambiant, doses journalières acceptables en tenant compte des diverses voies d'exposition. Ces valeurs de référence proviennent généralement des études

toxicologiques sur l'animal, en divisant des concentrations ou doses sans effet observé par un facteur de sécurité relativement élevé.

Cette démarche comporte bien entendu de nombreuses approximations et incertitudes, aux différents points présentés, incertitudes qui doivent être explicitées ; on prend en compte généralement des scénarios plutôt pessimistes qui ont tendance à maximiser le risque.

Elle présente l'intérêt de traduire même approximativement en terme d'impact sanitaire les émissions d'une installation et leurs modifications par la mise en place de nouveaux procédés d'épuration ou autres changements.

Une description plus détaillée de cette méthode et son application à un scénario de centre de stockage de déchets sont présentés dans ce numéro par D. Zmirou et Y. Perrodin.

LES ÉTUDES ÉPIDÉMIOLOGIQUES

Elles ont pour objectif de comparer entre les populations exposées et une population témoin non exposée un certain nombre de paramètres de santé soit globaux (taux de mortalité ou de morbidité c'est-à-dire de maladie) soit plus définis : incidence de certains cancers, mesure des paramètres de reproduction, atteintes respiratoires.

Elles peuvent être rétrospectives (en remontant dans le temps) ou prospectives (en suivant une population à partir d'un moment donné). Les éventuelles différences entre populations exposées et témoin sont quantifiées par la détermination du « risque relatif » (RR), assorti de calculs statistiques pour vérifier si les différences sont significatives ou non.

La définition des zones d'exposition, les mesures d'exposition des populations, le choix de la population témoin et d'autres éléments rendent l'interprétation des telles études souvent délicate.

On considère souvent que vis-à-vis de risques sanitaires relativement faibles tels que ceux résultant d'une exposition à une installation, les études épidémiologiques ne sont pas suffisamment sensibles pour mettre en évidence des différences entre population exposée et témoin, du fait notamment de nombreux facteurs de confusion (ou biais) tenant à des expositions pluri-factorielles, à des différences socio-professionnelles insuffisamment connues etc..

La prise en compte de la mesure de l'exposition soit par analyse de l'immission (air ambiant au niveau des habitations par exemple), soit par certains « biomarqueurs » d'exposition (taux sanguins ou urinaires de polluants, activités enzymatiques...) apparaît de plus en plus comme indispensable pour affiner les relations possibles avec une source d'émission donnée.

LES BIO-INDICATEURS

Certains organismes végétaux ou animaux peuvent être facilement échantillonnés et analysés en périphérie d'une installation.

Parmi les végétaux, les lichens, en raison de leur longévité, de leurs échanges permanents avec le milieu et de leur grand pouvoir d'accumulation, sont des révélateurs très sensibles de l'histoire d'un milieu, en particulier des perturbations dues aux pollutions atmosphériques mais également de leur amélioration. Ils peuvent être utilisés soit de façon qualitative, en déterminant les espèces présentes ou absentes autour d'une installation ainsi que leurs altérations, soit de façon quantitative en mesurant les polluants accumulés.

Certains végétaux tels que l'herbe ou des légumes comme le chou peuvent être échantillonnés pour l'analyse de polluants fixés à l'intérieur ou en surface.

Les animaux peuvent également être utilisés en tant qu'organismes-sentinelles de l'environnement.

On peut ainsi étudier des populations de rongeurs sauvages, de lapins, d'oiseaux ou de poissons dans la périphérie d'une installation par comparaison avec des sites non exposés selon divers paramètres biologiques : état physiologique, reproduction, modifications biochimiques de certaines activités enzymatiques ou d'adduits sur les gènes etc., taux de bio-accumulation de certains polluants etc..

Dans les milieux aquatiques ou dans les sols, le suivi des communautés écologiques d'invertébrés donne au travers d'indices biologiques une bonne évaluation de la qualité du milieu, par exemple en aval d'un émissaire par rapport à l'amont ; ici également, cette approche peut compléter les mesures des paramètres physico-chimiques classiques.

Les animaux domestiques pâturant à proximité d'une installation peuvent également servir de sentinelles biologiques, du fait de leur exposition quasi permanente aux émissions dans l'air ou dans l'eau. Ils peuvent, pour certains polluants particulièrement bio-cumulatifs (dioxines, cadmium...), constituer des vecteurs de risques vis-à-vis du consommateur humain, du fait des résidus présents dans le lait, la viande ou les abats. La mesure de tels polluants, tels que les dioxines et les PCB dans le lait de vache ou le cadmium et le plomb dans le foie et le rein peut être réalisée aisément aux alentours d'une installation et comparée aux nombreuses données obtenues par les plans de surveillance des résidus dans les productions animales. Certains paramètres biologiques peuvent également être pris en compte tels que les performances laitières ou de reproduction.

Un avantage certain des études animales ou végétales par rapport aux études dans les populations humaines

réside dans le fait qu'elles sont beaucoup moins « invasives » sur le plan socio-psychologique ; mais elles ne représentent qu'indirectement l'exposition ou l'impact éventuel sur la santé humaine.

Des évaluations d'impact sanitaire ont été mises en place par le Réseau Santé Déchets en périphérie d'installations en partenariat avec des organismes publics tels que l'Ademe ou des entreprises privées. L'un des objectifs essentiels est de combiner différentes approches sur un même site afin de les valider ou de choisir les plus pertinents.

Quelle que soit l'approche retenue, un point commun essentiel est la détermination du « point zéro » avant installation ou modification d'un site industriel, de façon à pouvoir attribuer d'éventuels impacts sanitaires à la source envisagée ou à une situation préexistante. Un guide méthodologique a été édité par le Réseau Santé Déchets à cet égard.

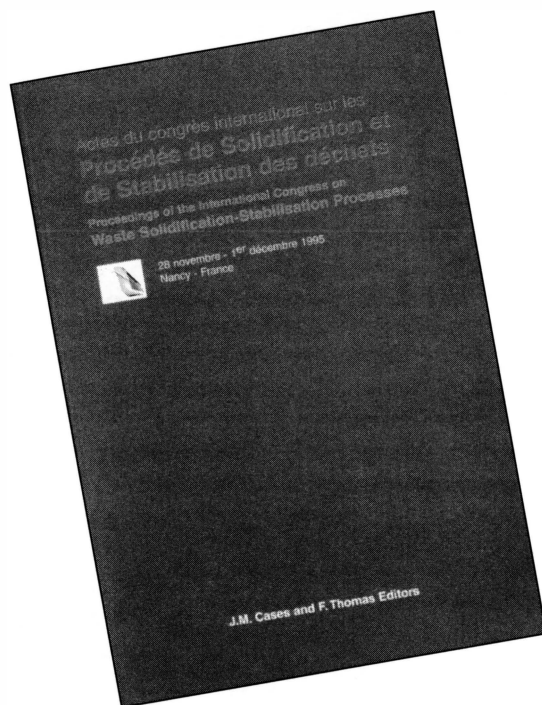
Enfin, il apparaît intéressant de développer une réflexion « épistémologique » comparative sur les diverses approches de l'évaluation des risques et des dangers dans l'industrie, les transports, les ouvrages d'art, afin de dégager de nouvelles pistes de recherche et d'application ; une telle démarche a été engagée récemment par le RSD en collaboration avec Record. Cela montre, s'il en était besoin, la vitalité de ce thème et son intérêt tant pour les scientifiques que pour les industriels et les décideurs ainsi que pour la collectivité.

Gérard Keck

École nationale vétérinaire de Lyon - BP 83 - 69280 Marcy l'Étoile
Réseau Santé Déchets - Institut de médecine du travail - Faculté de médecine - Avenue Rockefeller - 69373 Lyon cedex 08

Actes du congrès international sur les

Procédés de Solidification et de Stabilisation des Déchets



Proceedings of the international Congress on Waste Solidification-Stabilisation Processes

28 novembre - 1^{er} décembre 1995
Nancy - France

89 communications dont 39 en anglais :

- Gisement et analyse : typologie des déchets, analyse élémentaire, spéciation des eaux, minéralogie.
- Procédés (liants hydrauliques, autres liants minéraux, bitumes, plastiques, vitrification).
- Évaluation des procédés : tests de contrôle, suivi de la qualité de la production, aspects économiques.
- Devenir des produits stabilisés, stockage, utilisation-valorisation. Évolution dans le temps et analogues naturels.

Format 15*21, 536 pages - Prix de l'ouvrage : 580 F
(dont 30,23 F TVA 5,5 %) + 25 F (port)

SAP - 7, chemin de Gordes - F-38100 Grenoble
Tél. : 04 76 43 28 64 - Fax : 04 76 56 94 09
Mél : E.et.T@wanadoo.fr