

PAR JACQUES LAMBROZO



médecin, directeur
du service des études
médicales d'EDF

L'industriel face aux risques sanitaires

Les industriels sont de plus en plus confrontés à des questionnements sur les risques sanitaires induits par leur activité. Pour éclairer les débats ainsi suscités, ils se doivent d'apporter leur concours aux études épidémiologiques permettant de répondre aux questions soulevées, tout en sachant qu'en l'état de la science toutes n'auront pas de réponses. À cet égard, l'expérience d'un grand groupe industriel constitue un bon exemple de démarche.

REPÈRES

La relation entre l'épidémiologie et la politique a été l'un des temps forts du dernier congrès international d'épidémiologie : « La production d'une quantité croissante de données par l'épidémiologie est quasiment sans conséquence sauf si ce savoir influence la politique et la pratique [...]. L'épidémiologie se devant d'être utile pour la « politique », elle doit avoir du sens pour les décideurs. Cela requiert la connaissance mutuelle des langages respectifs des épidémiologistes et des décideurs, tout autant que de leurs propres échelles de temps – tandis que le temps de l'épidémiologie se compte en années voire en décennies, celui du décideur lui est plus mesuré puisqu'il doit prendre des décisions à court terme¹. »

Les besoins de l'industriel

Si l'on en juge d'après la liste des produits classés par le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC), il est clair que l'industriel a des besoins de connaissance sur la santé de son personnel ainsi que sur les effets éventuels de son activité sur les utilisateurs ou les riverains de ses installations. Dans ce contexte, on peut définir au moins trois domai-

Obligation légale

La loi de santé publique du 9 août 2004 stipule que « pour améliorer la connaissance de la prévention des risques sanitaires en milieu de travail, les entreprises fournissent à l'Institut national de veille sanitaire, à sa demande, toutes informations nécessaires à l'exercice de ses missions [...]. L'Institut contribue à la mise en place dans ces entreprises de surveillances épidémiologiques en lien notamment avec les services de santé au travail. »

nes où le recours à l'épidémiologie va contribuer à réduire les incertitudes et à apporter des éléments objectifs d'évaluation des risques sanitaires.

La détermination des valeurs toxicologiques de référence découle généralement de données toxicologiques mais parfois également des données issues des études épidémiologiques. L'état de santé du personnel est une préoccupation constante partagée avec les médecins du travail, le CHSCT, les ressources humaines, les « préventeurs » et les syndicats.

Des repères précis tels que le taux de fréquence d'accidents du travail, le nombre de reconnaissances de maladies professionnelles, le taux d'absentéisme pour maladie (et parfois la nature même des pathologies rencontrées) apportent des éléments, mais il faut reconnaître qu'ils donnent une vue partielle et parfois partielle de la situation.

Le rôle crucial des entreprises

La législation impose aux entreprises de participer directement aux enquêtes épidémiologiques demandées par l'InVS. Il est du reste acquis et reconnu que la connaissance des postes de travail, et plus particulièrement des expositions, est du ressort naturel et direct des entreprises qui détiennent l'essentiel des informations à ce sujet et sont en mesure d'en

**L'industriel
doit connaître
l'état de santé
de son
personnel**

Résultat inattendu

À partir des données médicales collectées, des études épidémiologiques analysant les causes d'absentéisme pour raisons de santé ont pu être conduites. Entre autres résultats, il a été démontré que les sujets ayant présenté des épisodes dépressifs étaient par la suite plus exposés aux risques de complications cardiovasculaires, même si *a priori* aucun lien physiopathologique ne les relie.

apprécier régulièrement la validité. La détermination des expositions étant le talon d'Achille des études épidémiologiques, le rôle de l'entreprise est donc crucial pour produire des données les plus exactes possibles.

À titre d'exemple, nous présenterons trois expériences épidémiologiques qui démontrent l'intérêt pour les entreprises d'anticiper et non pas de subir, parfois même par médias interposés, des interrogations d'ordre sanitaire.

Base de données des industries électriques et gazières

À EDF et à GDF Suez, le régime spécial de Sécurité sociale des industries électriques et gazières, sous l'égide des médecins-conseils, examine systématiquement les agents en arrêt de travail pour maladie ou accident. Il a permis d'établir, depuis 1978, une base de données informatisées. Les données médicales sont croisées avec les informations sociodémographiques (l'âge, le sexe, les fonctions exercées...), de sorte que le décideur dispose d'un tableau de bord avec les principales causes médicales d'absentéisme. Il peut aussi dégager des tendances permettant de faire porter les efforts d'information, de prévention.

Le groupe EDF, confronté à des interrogations sur les risques sanitaires éventuels, professionnels ou environnementaux, relatifs à ses activités, y a apporté une réponse valide utilisant l'outil épidémiologique. Deux exemples. Lorsque l'exposition aux champs électriques et magnétiques de certaines catégories d'agents particulièrement et durablement exposés a fait question, une étude épidémiologique en association avec deux compagnies canadiennes, Hydro Québec et Ontario Hydro, pour augmenter le pouvoir statistique de l'étude, a été mise en place. Les médecins du travail ont établi une matrice emploi-exposition définis-

sant les expositions des personnels au fil des années. L'étude conduite par des chercheurs de l'INSERM et des universitaires canadiens a donné lieu à des publications dans des journaux à comité de lecture² qui font désormais partie du corpus de connaissances reconnu sur cette question, sans que ni le financement ni la participation active de médecins de l'entreprise ne fassent problème.

Protocole CIRC

Dans le même esprit, et pour répondre à des interrogations voisines, un suivi épidémiologique des agents travaillant en centrale nucléaire a été mis en place et se poursuit. Fondé sur un protocole établi par le Centre international de recherche sur le cancer³, il permet d'établir un bilan sanitaire de cette population et en même temps améliore la connaissance des effets éventuels à long terme des expositions prolongées à de faibles doses de rayonnements ionisants. Les résultats⁴, qui font apparaître un fort « effet du travailleur sain » (*healthy worker effect*), sans augmentation significative de la mortalité en fonction de l'exposition aux radiations ionisantes sauf en ce qui concerne les maladies cérébrovasculaires, justifient que ce suivi se poursuive.

La chimie aussi

Le groupe Solvay a mis en place le système MEDEXIS (MED EXposure Information System), accessible et exploitable au niveau des sites, au niveau régional et *corporate*. Cette base de données est un outil de gestion permettant un suivi en santé au travail et en prévention-sécurité de l'ensemble des salariés

Cohorte Gazel

En 1989, EDF, Gaz de France et l'INSERM ont constitué une cohorte conjuguant savoir et pouvoir. Cette cohorte de 20 000 volontaires pour la recherche a permis de créer un « laboratoire humain épidémiologique au service de la recherche médicale ». Elle assure, depuis, un suivi annuel des volontaires en y greffant des études sur telle ou telle composante de la population (épidémiologie des cancers, facteurs de risque et prévention de l'ostéoporose postménopausique, accidents de la circulation, facteurs psychosociaux et santé physique, etc.).

Les données médicales sont croisées avec les informations sociodémographiques

Oxydes de fer

Arcelor Mittal s'est donné les moyens de réaliser une étude de cohorte (actifs et retraités, au total 17 701 hommes et femmes travaillant et ayant travaillé dans l'usine de Dunkerque depuis 1959, ainsi que les personnes décédées lors de la période de surveillance de 1968 à 1998) en vue d'analyser la relation entre cancer bronchique et exposition professionnelle aux oxydes de fer. Des correspondances ont été établies entre les postes de travail et les expositions (oxydes de fer, amiante, hydrocarbures aromatiques polycycliques, brouillard d'huile, poussières, etc.). Les expositions ont été évaluées tout au long du parcours professionnel en tenant compte également de la consommation tabagique. L'étude, en infirmant la présomption de nocivité des oxydes de fer, a montré une relation entre brouillard d'huile et risque de cancer de la vessie. Il en est résulté une modification des tableaux 44 et 44 bis des maladies professionnelles.

du groupe. La connaissance des niveaux d'exposition aux risques professionnels est assortie d'une connaissance de l'état de santé de la population salariée. Ce système permet l'élaboration régulière de rapports détaillés, mais assure également les fonctions de surveillance épidémiologique et de toxicovigilance. L'évaluation des risques professionnels menés sur chaque groupe d'expositions similaires permet ensuite de définir un protocole de surveillance médicale adapté à chaque situation.

Suivi du stress

En 1998 le groupe Renault a mis en place l'Observatoire médical du stress, de l'anxiété et de la dépression. Il propose à chaque employé de répondre s'il le souhaite à un questionnaire (non nominatif) sur le stress avant de passer sa visite médicale annuelle avec le médecin du travail. Le résultat est ensuite commenté et explicité pendant la consultation puis inséré dans le dossier médical de l'agent ce qui permettra un suivi pluriannuel. Si une anomalie est décelée, le médecin du travail oriente l'employé vers son médecin traitant pour prise en charge. De plus, l'employé peut sur sa propre demande accéder à ce questionnaire. Enfin, des mesures ont été mises en place lorsque le stress a été jugé excessif, qu'il s'agisse de formation collective à la gestion du stress, dans certains sites de séances de relaxation et une sensibilisation des managers sur les facteurs de stress au travail.

Réussir la démarche

Les retours d'expérience permettent de dessiner les principaux facteurs qui contribuent à la réussite de la démarche. L'essentiel est de définir clairement le projet car, au-delà de la connaissance et du suivi de la santé du per-

sonnel, il convient de choisir attentivement ses cibles. Prendra-t-on en compte l'ensemble des pathologies éventuelles, ou doit-on se limiter à des maladies précises qui peuvent relever directement ou indirectement de l'activité industrielle ? La surveillance concernera-t-elle l'ensemble des employés ou bien doit-elle se focaliser sur les catégories de personnel affectées à des postes considérés comme particulièrement exposés ?

Associer l'assurance maladie

Les études ne doivent pas se limiter aux seuls actifs car, s'agissant d'effets à long terme, des pathologies peuvent survenir chez les retraités. Cette dimension, importante pour un suivi sanitaire significatif, n'en n'est pas moins particulièrement difficile en France car, à l'heure actuelle, les relations avec l'assurance maladie restent imparfaites. Avec l'ensemble de ces données, il sera alors possible d'établir des groupes de risques similaires en corrélant les caractéristiques des postes de travail avec les risques potentiels qui peuvent découler des expositions chimiques ou physiques, des gestes et des postures de travail.

La seconde étape est de disposer d'un outil informatique dédié (avec accord de la CNIL), géré par le service ou les services de médecine du travail de l'entreprise. Bien entendu, d'autres contributeurs peuvent et doivent intervenir notamment pour ce qui concerne la connaissance des postes de travail et des expositions à des produits potentiellement toxiques. S'agissant d'enquêtes sur le long terme, les données doivent être conservées au moins

Définir un protocole de surveillance médicale adapté à chaque situation

trente ans, car des pathologies peuvent survenir bien à distance des expositions initiales – le cas de l’amiante est là pour nous le rappeler. Le suivi médical des employés est complété précisément par les données sociodémographiques pertinentes, mais aussi par le suivi des postes de travail tout au long de la carrière. Car si des expositions potentiellement à risque ont pu survenir, leur niveau et leur durée sont des composantes essentielles de l’appréciation du risque.

Dans un second temps il sera possible de mieux affiner le type de surveillance à proposer à tel ou tel groupe d’employés.

Solutions de continuité

La rencontre entre l’industriel et l’épidémiologiste, pour nécessaire qu’elle puisse être, n’est pas exempte de difficultés et d’ambiguïtés. En effet, deux cultures et deux logiques sont en présence. Elles doivent apprendre à se connaître pour travailler ensemble.

La logique de l’industriel est pour ainsi dire celle d’une obligation de résultat : mettre sur le marché, produire, dans les meilleures conditions de qualité, de coût, de compétitivité et en toute sécurité. Cela dans une dimension temporelle précise. L’épidémiologiste est un chercheur, donc naturellement un acteur sceptique, critique. Sa finalité est l’acquisition de connaissances et la publication scientifique. Sa dimension temporelle n’est pas comparable à celle de son interlocuteur industriel.

Si une étude se révèle incapable de conclure – ce qui est le plus souvent le cas –, cela justifie pour l’épidémiologiste, à juste titre, plus de recherches. Pour sa part, l’industriel attend et doit des réponses claires à son personnel, aux pouvoirs publics, à ses clients. Tout retard de sa part sera interprété comme une preuve de dissimulation, voire de désinvolture.

Le choix de certains marqueurs d’exposition indirects aussi dénommés *proxies* ou *surrogates*, s’il peut paraître justifié dans le cadre d’une étude exploratoire, peut aussi sembler approximatif à l’industriel soumis à une exigence de rigueur et parfois générer des mises en cause hâtives, voire des décisions inappropriées.

Responsabilité sociétale

La judiciarisation de notre société fait que, tôt ou tard, l’industriel sera confronté à une mise en cause judiciaire ; il lui faudra alors y répondre avec les données dont il dispose, en sachant qu’aucune étude n’est en mesure d’affirmer l’absence d’un risque. Ce n’est assurément pas le problème de l’épidémiologiste mais, au-delà de sa démarche de recherche, il existe une responsabilité sociétale de toute démarche scientifique à laquelle aucun chercheur ne saurait échapper. De plus, pour le décideur, le temps qui le concerne le plus est celui de la gestion du risque, de la prise de décision, où, muni de l’ensemble des informations apportées par l’évaluation du risque, il prendra sa déci-

Marqueurs mal choisis

Un exemple de marqueurs inappropriés nous est fourni par l’exposition aux champs magnétiques. En toute rigueur, l’exposition devrait être appréciée par la mesure de l’exposition personnelle avec un exposimètre ; mais ce type de mesure étant délicat, coûteux et difficile à faire accepter, des indicateurs indirects ont été développés faute de mieux. C’est ainsi que la distance entre les résidences et les lignes de transport de l’électricité a été considérée comme traduisant l’exposition des personnes. Utilisant cette méthode, une étude conduite en Grande-Bretagne avait montré une relation statistique entre le risque de leucémie chez l’enfant et le fait d’habiter jusqu’à 600 mètres d’une ligne, alors même que l’exposition due aux lignes n’était plus significative à partir de 100 mètres. Les chercheurs avaient publié leur étude avec plus que des nuances, précaution non reprise par les médias. Quand la même équipe a répliqué son travail, utilisant cette fois non plus la distance considérée comme trop grossière, mais un calcul du champ magnétique, l’ensemble des résultats était non significatif, montrant que l’agent physique suspecté – le champ magnétique émis par la ligne – n’était pas en cause. Ces résultats n’ont pas été repris par les médias pour infirmer leur précédente version des faits et les pylônes sont restés, à tort mais durablement, incriminés. C’est du reste – au moins en partie – sur la base de ces résultats que certaines agences gouvernementales ont conseillé d’appliquer un principe de précaution se fondant sur la distance lignes-habitations, alors qu’il était clair qu’elle n’était pas valide pour déterminer une quelconque mesure de santé publique un tant soit peu utile.

**Les données
doivent être
conservées
au moins
trente ans**

Évaluer les risques

L'épidémiologie n'est qu'une composante de l'ensemble plus complexe de l'évaluation des risques, qui comprend plusieurs étapes : la détermination d'un danger par les études notamment épidémiologiques et toxicologiques ; l'établissement d'une relation dose - effet sanitaire ; l'évaluation des expositions, point capital tant il reste vrai que c'est « la dose qui fait le poison » ; la détermination de la population exposée au facteur de risque (par quelles voies et dans quelles circonstances ?). Ainsi, on aboutit à la dernière étape, la caractérisation du risque sanitaire, c'est-à-dire la probabilité de survenue du danger pour un individu dans une population donnée. Ce rappel montre bien la place et la limite de l'épidémiologie dans la démarche.

sion en intégrant d'autres paramètres : sociaux, économiques, légaux pour ne citer que les principaux.

Une démarche en cinq points

Quelle attitude adopter lorsque l'entreprise est confrontée à la question d'un risque sanitaire possible lié à ses activités ? On peut schématiser une démarche en cinq points, celle que nous avons suivie à l'égard des effets sanitaires de champs électromagnétiques. Il importe avant tout d'éviter le déni, non pas du risque puisque nous n'avons pas encore d'informations valides, mais de la possibilité du risque. Dès lors que la santé peut être en jeu, il importe d'avancer prudemment.

La seconde étape est de s'engager à répondre à la question posée en s'en donnant les moyens. Dans les cas simples, une synthèse bibliographique soignée et impartiale de l'ensemble des données disponibles permet d'évaluer le risque et son ampleur. Mais, le plus souvent, il s'agit de questions nouvelles, émergentes, pour lesquelles les données scientifiques sont plus que lacunaires. Aussi faut-il donner à la recherche les moyens d'y répondre. C'est ici que le recours aux études épidémiologiques, toxicologiques ou d'exposition prend toute sa place. Bien entendu, il est fondamental de laisser toute latitude au chercheur de publier ses résultats dans une revue scientifique à comité de lecture, et ce point mérite à notre avis de figurer explicitement dans le contrat de recherche⁵. C'est à cette

occasion, pour les besoins de l'étude, que l'évaluation des expositions est réalisée, avec le concours actif des médecins du travail pour les expositions professionnelles permettant d'ores et déjà de connaître les postes les plus exposés, les combinaisons d'expositions et la durée des expositions.

Étape conduite pour ainsi dire en parallèle : l'information régulière sur l'état de la question au sein de l'entreprise ainsi qu'aux parties prenantes qui sont les interlocuteurs habituels de l'entreprise.

Ne pas avoir raison tout seul

Enfin, suivant le principe qu'il vaut mieux ne pas avoir raison tout seul, le recours à l'expertise collective est une démarche avisée. Elle consiste à confier à un groupe d'experts pluridisciplinaires le soin de conduire une analyse critique de l'ensemble des publications disponibles sur le sujet, et d'en publier les conclusions en mentionnant les avis minoritaires. Rappelons que l'une des premières expertises collectives sur un thème de santé environnementale a été confiée par EDF à l'INSERM en 1992. La comparaison avec les données des expertises collectives conduites en parallèle dans d'autres pays sur le même sujet permettra de dégager des tendances convergentes qui, selon les cas, rassurent ou au contraire incitent à des mesures de gestion du risque.

Reconnaître les limites de la science

À titre de conclusion, citons un épidémiologiste, David Savitz, qui s'est particulièrement illustré dans les études sur les effets de champs magnétiques. Il a en effet répliqué en 1988 à la première étude qui avait été publiée sur ce sujet et initié de la sorte près de trois cents

Le recours à l'expertise collective est une démarche avisée

Associer le personnel

Si une étude est conduite dans l'entreprise, il est indispensable d'en expliquer les motifs et de donner des détails clairs et compréhensibles sur le protocole suivi. À terme, ses résultats doivent aussi être communiqués dès que possible. Rien ne serait plus dommageable que de laisser le personnel apprendre par une source extérieure que son entreprise conduit une étude à visée sanitaire, et, plus grave encore, en apprendre les résultats par médias interposés.

Si vis pacem, para bellum

Dès que la question d'un risque est posée, il faut sinon mettre en œuvre, du moins envisager pratiquement des mesures techniques de réduction des expositions au cas où le risque viendrait à s'avérer. En cas de fausse alerte, la démarche aura été éthique et responsable, et en cas de risque démontré, l'industriel sera prêt à mettre en œuvre les mesures nécessaires pour le réduire, sinon l'annuler.

études, en contribuant à nombre d'entre elles. Fort de son expérience, vingt-deux ans plus tard, il publie en 2010 un éditorial⁶ intitulé « L'étiologie de la persévération épidémiologique », et sous-titré *When enough is enough*. À la question pertinente de savoir quand il convient de cesser de poursuivre une recherche, il propose deux réponses, l'une de bon sens : faute de budget supplémentaire, l'autre plus scientifique, lorsque la réponse à la question posée a été apportée tout en reconnaissant que cela n'arrive presque jamais. Prenant l'exemple des champs magnétiques et du risque de leucémie de l'enfant (auxquels il a

consacré une large partie de sa carrière universitaire), il reconnaît que si de très importantes études y ont été consacrées, utilisant les meilleurs marqueurs d'exposition possibles, force est de constater que la question n'a pu être résolue et qu'il convient d'y reconnaître les limites de l'épidémiologie. ■

1. Bhopal R., Macfarlane G. J., Smith W. C., Weston R., « What is the future of epidemiology? », *Lancet*, 2011 (378:464-475).

2. Thériault G., Goldberg M., Miller A. B. *et al.*, « Cancer risks associated with occupational exposure to magnetic fields among electricity industry workers in Ontario and Quebec, Canada and France, 1970-1989 », *Am. J. Epidemiol.*, 1994 (139:550-572).

3. Cardis E. *et al.*, « The 15 – country collaborative study of cancer risk among radiation workers in the nuclear industry », *Radiation Research*, 2007 (167: 396-416).

4. Laurent O. *et al.*, « Relationship between occupational exposure to ionising radiation in workers of the French Electricity Company on the period 1961-2003 », *Intern. Archives Occup. Environ. Health*, 2010 (83:935-944).

5. L'ensemble des clauses a été défini dans le document intitulé « Déontologie et bonnes pratiques en épidémiologie ».

6. *Epidemiology*, 2010 (21:281-284).

Abonnement à *La Jaune et la Rouge*

Vous n'êtes pas polytechnicien

Renvoyez le bulletin ci-dessous, accompagné d'un chèque de 40 € à l'ordre de l'AX, à l'adresse suivante :

AX - Service de l'Annuaire

5, rue Descartes, 75005 Paris. Tél. : 01 56 81 11 15

Courriel : christine.coutzoukis@ax.polytechnique.org

Vous êtes polytechnicien

Des tarifs préférentiels d'abonnement sont consentis en fonction de votre promotion. Consultez l'Association.

AX - Service de l'Annuaire

5, rue Descartes, 75005 Paris. Tél. : 01 56 81 11 05

Courriel : annuaire@ax.polytechnique.org

Vous désirez être abonné à *La Jaune et la Rouge*. Tarif 2011 : 40 €, 10 numéros.

Nom : Prénom :
 Adresse :
 Code postal – Ville :
 Courriel : Téléphone :

Pour tous, paiement en ligne et possibilité de prélèvement bancaire :
http://www.polytechniciens.com/index.php?page=asso_adhesion.html