



HAL
open science

Évaluation du risque chimique en santé-travail et en santé-environnement : objectifs et méthodes

Nathalie Bonvallot, Alexandre R.R. Pery, Dominique Lafon, Guillaume Boulanger, Franck Karg, Luc Mosqueron, Muriel Ismert, Gaelle Guillosoou, Philippe Glorennec

► To cite this version:

Nathalie Bonvallot, Alexandre R.R. Pery, Dominique Lafon, Guillaume Boulanger, Franck Karg, et al.. Évaluation du risque chimique en santé-travail et en santé-environnement : objectifs et méthodes. Environnement, Risques & Santé, 2013, 12 (5), pp.434-441. 10.1684/ers.2013.0646 . hal-00936256

HAL Id: hal-00936256

<https://hal-univ-rennes1.archives-ouvertes.fr/hal-00936256>

Submitted on 28 Nov 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Évaluation du risque chimique en santé-travail et en santé-environnement : objectifs et méthodes

NATHALIE BONVALLOT¹

ALEXANDRE PÉRY²

DOMINIQUE LAFON³

GUILLAUME BOULANGER⁴

FRANK KARG⁵

LUC MOSQUERON⁶

MURIEL ISMERT^{2,7}

GAËLLE GUILLOSSOU⁸

SECTION « MÉTHODOLOGIE

D'ÉVALUATION DES RISQUES

SANITAIRES » DE LA SFSE⁹

PHILIPPE GLORENNEC¹

¹ EHESP, Inserm U 1085

Avenue du Professeur

Léon Bernard

CS 74312

35043 Rennes cedex

France

<nathalie.bonvallot@e-

hesp.fr>

<philippe.glorennec@e-

hesp.fr>

² Ineris

Parc Alata, BP 2

60550 Verneuil-en-Halatte

France

<alexandre.pery@ineris.fr>

<muriel_ismert@URSCorp.

com>

³ INRS

65 boulevard Richard

Lenoir

75011 Paris, France

<dominique.lafon@inrs.fr>

⁴ Anses

27 avenue du Général

Leclerc

94701 Maisons-Alfort

cedex

France

<guillaume.boulanger@an-

ses.fr>

⁵ HPC Envirotec S.A

1 rue Pierre Marzin

Noyal-Châtillon sur Seiche

CS83001

35230 Saint Erblon, France

<frank.karg@hpc-enviro-

tec.com>

Résumé. L'évaluation des risques liés aux substances chimiques est un outil d'aide à la décision utilisé en situation d'incertitude scientifique. Les démarches d'évaluation des risques sanitaires en santé au travail et en santé environnementale répondent à un objectif commun de prévention des risques. Les méthodes mises en œuvre sont différentes en fonction des contextes : application de la réglementation ou expertises et études. C'est en particulier le cas de l'évaluation du risque au poste de travail, imposée par le code du travail, qui est avant tout définie comme un moyen de classer et hiérarchiser des situations d'exposition pour mettre en œuvre des moyens d'action proportionnés. Ainsi, « évaluer les risques » renvoie à une représentation souvent différente d'un domaine à l'autre. Cet article propose de clarifier les termes employés en les replaçant dans leur contexte et décrit les similarités et les différences existant entre les approches en santé-travail et santé-environnement.

Mots clés : évaluation des risques ; santé au travail ; santé environnementale.

Abstract

Chemical risk assessment in occupational and environmental health: Objectives and methods

Chemical risk assessment is a tool used in decision-making processes concerning situations of scientific uncertainty. Approaches to risk assessment in occupational and environmental health share the same objective of risk prevention. Nevertheless, the methods for both differ depending on whether the goal is to enforce regulations or conduct expert assessments and studies. These differences are stronger in occupational health, for which regulations require risk assessments at the work station, to classify and prioritize exposure situations to implement occupational risk prevention strategies. Risk assessment thus has somewhat different meanings in occupational and environmental health. This article attempts to clarify the different terms used in the different contexts and to describe the similarities and differences of the two approaches.

Key words: environmental health; occupational health; risk assessment.

Pour citer cet article : Bonvallot N, Péry A, Lafon D, Boulanger G, Karg F, Mosqueron L, Ismert M, Guilloussou G, Section « Méthodologie d'évaluation des risques sanitaires » de la SFSE, Glorennec P. Évaluation du risque chimique en santé-travail et en santé-environnement : objectifs et méthodes. *Environ Risque Sante* 2013 ; 12 : 434-41. doi : 10.1684/ers.2013.0646

⁶ VEOLIA Environnement -
Recherche & Innovation
Département
Environnement & Santé
10, rue Daguerre
92500 Rueil-Malmaison
France
<luc.mosqueron@veolia.
com>

⁷ URS France
Bureau de Paris
87 avenue François Arago
92017 Nanterre cedex
France

⁸ EDF
Service des études
médicales
45 rue Kleber
92300 Levallois-Perret
cedex 09, France
<gaelle.guillossou@edf.fr>

⁹ SFSE
www.sfse.org
<www.sfse.org>

Tirés à part :
N. Bonvallet

L'évaluation des risques liés aux substances chimiques est un outil d'aide à la décision utilisé en situation d'incertitude scientifique [1]. Il s'agit d'une démarche au service de la prévention en ce sens que ses résultats peuvent conduire à la mise en œuvre de dispositions spécifiques destinées à protéger la santé de la population humaine et des écosystèmes. On parle d'évaluation des risques sanitaires dans le premier cas et d'évaluation des risques environnementaux dans le second cas.

Dans cet article, c'est l'évaluation des risques pour la santé de l'homme qui nous intéresse. Nous ne traitons pas non plus de la problématique de l'évaluation du risque liée aux autorisations de mise ou de maintien sur le marché (dans le cadre du règlement REACH¹, par exemple).

Les démarches d'évaluation des risques sanitaires en santé-travail et en santé-environnement répondent à un objectif et une méthodologie communs comme explicité dans la *figure 1*. Globalement, les dangers sont identifiés, puis les risques sont appréciés (quantitativement ou qualitativement) et des mesures sont mises en œuvre si nécessaire.

Dans tous les cas, l'objectif est d'organiser les connaissances pour aider le décideur en situation d'incertitude. Elles ne sont cependant pas toujours mises en œuvre de la même manière, que l'on soit dans un cadre de santé au travail ou de santé environnementale, et ce en raison d'une histoire et d'une évolution différentes qui ont conduit à des réglementations distinctes, les besoins identifiés de prévention n'étant pas les mêmes, que l'on soit dans un cadre ou dans l'autre.

On peut parler d'évaluation des risques sanitaires dans différents contextes :

- **La réglementation** : dans le contexte réglementaire, les méthodes d'évaluation des risques sanitaires sont différentes entre santé-travail et santé-environnement ;

- *santé-travail* : dans le cadre de la prévention des risques professionnels, l'évaluation des risques pour la santé et la sécurité des travailleurs est imposée à tout employeur par le code du travail (article R. 4121-1 et suivants). Le décret n° 2001-1016 du 5 novembre 2001 porte création d'un document relatif à l'évaluation des risques pour la santé et la sécurité des travailleurs, prévue par l'article L. 230-2 du code du travail. Il s'agit du document unique ;

- *santé-environnement* : une évaluation des risques sanitaires, incluse dans l'étude d'impact (ERSEI), est imposée aux Installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) par l'article 19 de la loi sur l'air du 30 décembre 1996, afin d'appréhender les éventuels impacts de leur fonctionnement sur la santé des populations riveraines. De même, dès 1976 la gestion des sites potentiellement pollués était prévue dans le cadre de la loi du 19 juillet relative aux ICPE. Cette loi a été précisée par la circulaire du 7 avril 1996 relative à la réalisation de diagnostics initiaux et de l'évaluation simplifiée des risques sanitaires. La politique de gestion des risques en fonction de l'usage s'est ensuite appuyée sur les outils de diagnostic approfondi et d'évaluation détaillée des risques (EDR) présentés dans la circulaire du 10 décembre 1999, aujourd'hui abrogée. Actuellement, la gestion des sites et sols potentiellement pollués est encadrée par la circulaire du 8 février 2007.

- **La recherche et l'expertise** : dans ce cadre, les méthodes sont les mêmes en santé-travail et en santé-environnement. La démarche d'évaluation des risques sanitaires est souvent utilisée pour prendre des décisions de santé publique se voulant éclairées, lorsque les données ne permettent pas d'identifier clairement les risques engendrés par des situations d'exposition de la population. Dans ce contexte, l'évaluation des risques n'est pas imposée par la réglementation mais est utilisée comme un outil par les chercheurs et les experts des instances locales, nationales ou supranationales. Il s'agit généralement de répondre à une interrogation sur les risques liés à une situation/activité/exposition de la population générale (adultes, enfants, personnes âgées, femmes enceintes, travailleurs ou non...).

Les méthodes d'évaluation des risques qui ont été proposées dans le code de l'environnement pour évaluer les risques des populations riveraines (qui font partie de la « population générale »), ont été basées sur la démarche proposée par le *U.S. National Research Council* (NRC) dans le « *Red book* » [2], comme les méthodes employées par les

¹ REACH : *registration, evaluation and authorisation of chemicals*/enregistrement, évaluation et autorisation des produits chimiques.

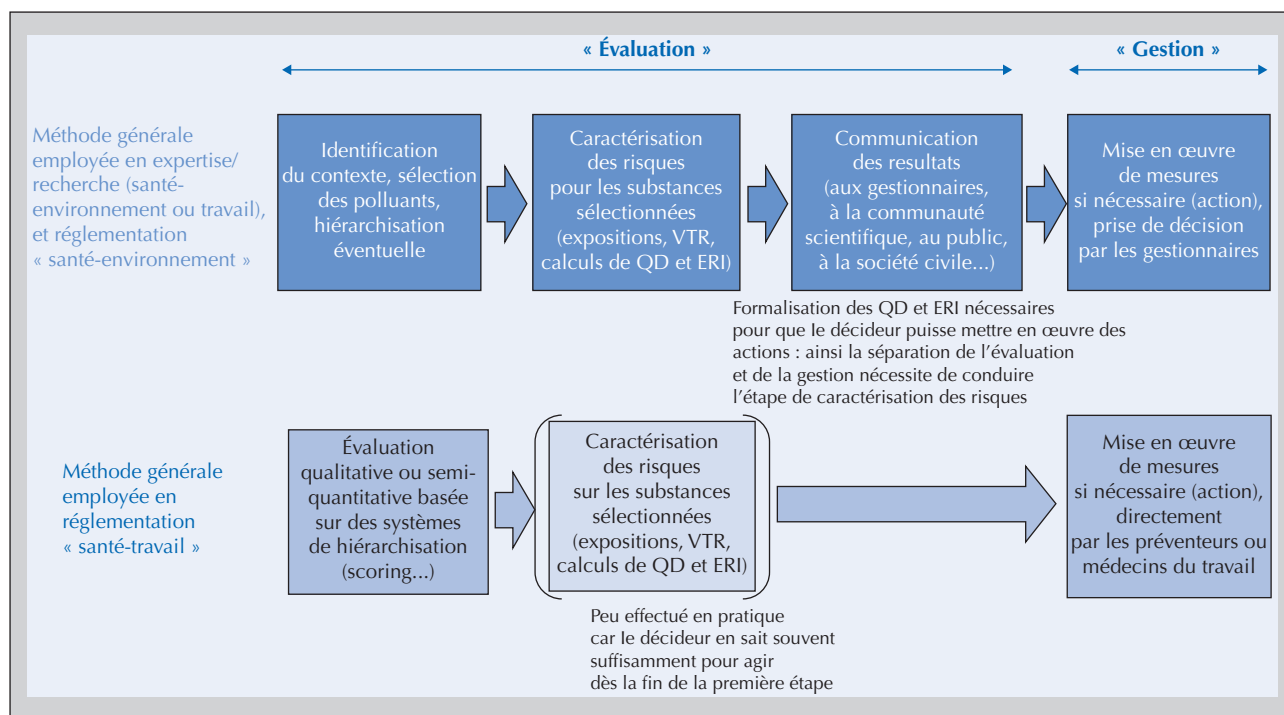


Figure 1. Démarches d'évaluation des risques sanitaires en santé-travail et en santé-environnement.

Figure 1. Stages in risk assessments for occupational health and environmental health.

VTR : valeur toxicologique de référence/toxicological reference value ; QD : quotient de danger/hazard quotient ; ERI : excès de risque individuel/excess of individual risk.

agences de sécurité sanitaire qui en sont donc très proches. En santé-travail en revanche, les méthodes d'évaluation proposées reposent sur des outils pragmatiques de gestion qui ont une histoire bien plus ancienne. On comprend ici pourquoi une séparation s'est faite entre la santé au travail (qui concerne spécifiquement les employés de toute entreprise), et la santé environnementale (dans laquelle on inclut l'environnement industriel ou général). Sous le même vocabulaire peuvent ainsi coexister des situations et des méthodes différentes qui participent à une certaine confusion.

L'objectif de cet article est, dans le cadre de l'amélioration des pratiques et usages de l'évaluation des risques sanitaires [3], de décrire les différences qui existent, dans le contexte français, entre les méthodes d'évaluation des risques en santé-environnement et en santé-travail afin d'avoir une vision plus claire des outils disponibles et d'en améliorer leurs utilisations.

Différences entre évaluations du risque sanitaire au travail ou en environnement général

Différences d'objectifs

Comme évoqué en introduction, en milieu professionnel, en respect du cadre réglementaire imposé,

l'employeur doit s'assurer de la maîtrise des risques de tout ordre dans son entreprise. Pour cela, il se base sur des textes réglementaires qui imposent une évaluation des risques et une surveillance de ses travailleurs. L'évaluation des risques telle qu'elle doit être rédigée dans le document unique (*encadré 1*) est un inventaire et un classement des risques selon la gravité des accidents (bénins, avec arrêt, graves) et la fréquence d'apparition du danger ou d'un accident (faible, moyen, fort). Le risque chimique n'est qu'une petite partie de ce document et ne concerne d'ailleurs qu'une partie des entreprises. Lorsque des substances chimiques sont utilisées, un second outil existe afin de limiter les expositions des travailleurs et de prévenir la survenue de pathologies d'origine professionnelle : ce sont les valeurs limites d'exposition professionnelle ([VLEP] ; voir l'article de Pery et al. [4] dans ce même numéro qui compare VLEP et valeurs toxicologiques de référence [VTR]). La circulaire n° 12 « risques chimiques » du 24 mai 2006 de la direction des Relations du Travail (DRT) donne des explications pour appliquer les décrets relatifs à la prévention du risque chimique en entreprise (décrets n° 2001-97 du 1^{er} février 2001 et n° 2003-1254 du 23 décembre 2003), en particulier sur l'évaluation des risques, les différentes actions de prévention, l'information des travailleurs, ou encore le suivi des expositions du travailleur (évaluation, traçabilité, surveillance).

Encadré 1

Particularités du document unique

Le décret n° 2001-1016 du 5 novembre 2001 définit trois exigences pour le document unique :

- il doit lister et hiérarchiser les risques pouvant nuire à la sécurité de tout salarié : c'est donc un inventaire exhaustif et structuré des risques ;
- il doit préconiser des actions pour réduire les risques (voire les supprimer). Il s'agit donc avant tout d'un plan d'action ;
- il doit faire l'objet de mises à jour régulières, notamment lors de modification des procédés.

Il n'y a pas de guides méthodologiques spécifiques pour définir les « risques » tels qu'énoncés dans le décret. Aucun modèle n'a été prévu par la réglementation car le document unique doit être adapté à chaque entreprise. La Commission européenne définit cette évaluation des risques comme « *un examen systématique de tous les aspects du travail, en vue d'établir les causes éventuelles d'accidents ou de blessures ; les possibilités d'élimination des dangers et, si elles n'existent pas, les mesures de prévention ou de protection effectives, ou qui devraient être mises en place, pour maîtriser les risques* » [5].

Il existe cependant un grand nombre d'outils à disposition des entreprises pour réaliser le document unique et mettre en œuvre un plan d'action adapté. Sans être exhaustif, on peut citer (cf. ci-dessous) différents types de documents ou outils, du plus sophistiqué au plus simple. Il est à noter que l'utilisation d'outils plus ou moins sophistiqués dépend d'abord de la présence d'un responsable ou d'un service dédié à la sécurité des travailleurs, et de la taille de l'entreprise. Ainsi, l'Institut national de recherche et de sécurité (INRS) a publié plusieurs documents, dont une démarche d'évaluation simplifiée itérative du risque chimique qui vise à optimiser la collecte des informations et qui comprend trois étapes : l'inventaire, la hiérarchisation, et l'évaluation [6]. Celle-ci est qualitative. Il existe également des recommandations et des logiciels fournis par les caisses d'assurance retraite et de la santé au travail ([CARSAT], anciennement caisse régionale d'assurance-maladie) qui se font souvent le relai de l'INRS pour ces questions [7]. Généralement, ce sont des outils d'aide à la décision qui permettent la hiérarchisation de risques existants et aident à définir des mesures de prévention. Au final donc, le document unique correspond le plus souvent à une démarche qualitative (hiérarchisation) afin d'élaborer un plan d'action annuel pour la réduction des risques pour les travailleurs (c'est son objectif). Concernant les risques sanitaires liés aux produits chimiques, les critères utilisés correspondent par exemple aux phrases de risque et aux propriétés physicochimiques pour ce qui concerne les dangers, et aux fréquences d'utilisation et quantités utilisées des produits pour ce qui concerne l'exposition. Des scores de gravité peuvent être proposés sur la base de ces différents indicateurs. Par exemple, il est possible d'octroyer un critère de gravité élevé à toutes les substances classées « cancérigènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction » (CMR) ou « très toxiques » (T+).

Finalement, la démarche d'évaluation et de prévention est formalisée dans deux documents distincts :

- le document unique qui correspond à la retranscription écrite de l'inventaire des risques identifiés dans chaque unité de travail de l'entreprise ou de l'établissement ;
- le plan d'action qui précise la planification de l'ensemble des actions de prévention ainsi que les moyens de leur réalisation.

Dans l'approche santé environnementale, la démarche utilisée en France est celle qui est codifiée dans le « *Red Book* » du NRC et qui comprend l'identification des dangers, la recherche de VTR, l'évaluation des expositions et la caractérisation des risques.

Ainsi, même si ces approches santé-travail et santé-environnement sont très différentes, si on se limite au risque chimique, elles ont en commun la nécessité de *connaître les dangers* (substances toxiques et effets de celles-ci), de *caractériser les expositions de la population* (estimation ou mesure) et, éventuellement, de *comparer ces expositions à des valeurs sanitaires « de référence »* (dans un cas la VLEP, dans l'autre la VTR), le but ultime étant commun : proposer des actions pour limiter les risques pour la santé de l'homme (plan d'actions, mesures de prévention...).

Identification des dangers

Lors de l'étape d'identification des dangers, le premier objectif est de recenser les substances toxiques auxquelles les individus peuvent être exposés. Pour ce faire, les moyens peuvent diverger entre santé-travail et santé-environnement. Dans le premier cas, le recensement peut se faire à partir de la connaissance des flux de substances et produits dans l'entreprise (achats, stocks, quantités...). Dans le second cas, le recensement peut se faire à partir de mesures environnementales préexistantes ou mises en œuvre pour la situation, mais également grâce au recours à une revue de la littérature permettant de comparer des situations (activités, procédés) similaires. Ensuite, l'objectif est d'identifier, pour chacune des substances recensées, les effets sanitaires (dangers) qu'elles induisent, en

fonction des contextes d'exposition : aigu et/ou chronique, respiratoire, oral et/ou cutané. En entreprise, dans le cadre réglementaire santé-travail, on se limite généralement aux expositions aiguës et chroniques par voies respiratoire et cutanée, qui sont les principales voies d'exposition dans ce contexte. Généralement, ce sont les fiches de données de sécurité des produits qui servent de base à l'identification des dangers. Ces fiches sont synthétiques, disponibles pour tout produit acheté, mais ne recensent pas toujours l'ensemble des effets qui peuvent être induits par une substance, *a fortiori* pour les mélanges commerciaux. En santé-environnement, on ajoute souvent la voie orale, en fonction de la situation analysée. La recherche des dangers se fait à partir de revues de la littérature et de sites Internet spécialisés (un certain nombre de fiches ou profils toxicologiques sont déjà disponibles). En expertise et recherche, généralement les mêmes sources de données sont utilisées, que l'on évalue le risque pour le travailleur ou pour l'ensemble de la population (fiches toxicologiques de l'Institut national de l'environnement industriel et des risques [Ineris], de l'INRS, profils toxicologiques de l'*Agency for Toxic Substances and Disease Registry* [ATSDR] ou de l'*U.S. Environmental Protection Agency* [US EPA] par exemple). Il peut parfois y avoir des différences dans les effets retenus si ceux-ci ne concernent qu'une population bien précise qui ne serait pas représentée au sein des travailleurs (par exemple, si on a des effets chez l'enfant en bas âge qui ne sont pas retrouvés chez l'adulte et qui ne sont pas issus d'une exposition *in utero*, ils peuvent ne pas être pris en compte dans une évaluation des risques pour le travailleur).

Dans les deux cas, l'identification des dangers se fait généralement substance par substance, sans tenir compte des possibilités d'additivité des effets, voire même d'interactions toxicologiques lors de l'exposition cumulée à des substances.

Recherche ou construction de valeurs de référence

En santé-environnement, les VTR sont utilisées. Elles correspondent généralement à des estimations théoriques de quantités auxquelles une population peut être exposée sans constat d'effet néfaste. Ce sont plutôt les VLEP, mais pas exclusivement, qui sont utilisées en santé-travail, notamment dans les contextes de recherche et d'expertise [4].

Évaluation de l'exposition

L'exposition est le contact entre un agent et un récepteur ; l'évaluation des expositions est le processus de mesure ou d'estimation de l'ampleur, de la fréquence, de la durée d'exposition à un agent, avec le nombre et les caractéristiques de la population exposée [8]. En évaluation des risques sanitaires environnementaux, elle aboutit

généralement à la quantification de la dose externe reçue par chaque sous-groupe de population, et/ou de la concentration moyenne inhalée. L'exposition est évaluée directement par la mesure de la dose externe reçue ou indirectement par calcul de cette dose en combinant les informations sur la contamination du milieu avec les quantités de milieu absorbées. La mesure directe de l'exposition externe (par mesure personnelle de la concentration moyenne inhalée par capteur individuel, par exemple) ou interne par mesure biologique (biométrie) est plus rare en santé-environnement qu'en santé-travail, du fait de difficultés pratiques pour la dose externe et multiples pour les mesures biologiques (aspects éthiques, VTR exprimées le plus souvent en dose externe, nécessité de « disposer » de populations exposées, disponibilité des biomarqueurs en routine...).

En évaluation des risques sanitaires environnementaux, l'exposition est souvent évaluée par scénarios d'exposition faisant appel à des calculs (addition des quantités pour les différentes voies d'exposition, en fonction de comportements populationnels), pour des groupes homogènes d'expositions (*a minima* l'exposition la plus fréquente et l'exposition la plus forte) ; on ne s'intéresse pas à des individus en particulier.

En évaluation de l'exposition professionnelle aux agents chimiques, les scénarios complexes d'exposition sont moins fréquents. Cette évaluation peut se faire par des mesures atmosphériques (qui ne prennent en compte que l'exposition par voie respiratoire) ou par de la biométrie (qui prend en compte toutes les voies). Les mesures atmosphériques peuvent être réalisées individuellement ou sur des groupes d'exposition homogènes (GEH), définis comme des groupes de salariés réalisant les mêmes tâches et que l'on peut considérer comme exposés de façon identique. La sélection de quelques individus par GEH permet de limiter le nombre de mesures à effectuer. La biométrie permet l'évaluation de l'exposition professionnelle par la recherche et la quantification du ou des polluants présents dans l'atmosphère de travail (indépendamment de la voie d'exposition) à l'intérieur de l'organisme. Il s'agit généralement d'analyses d'urines ou de sang.

Caractérisation du risque et mise en œuvre de mesures

En santé-travail, on peut passer à la gestion sans aller jusqu'à la quantification explicite du risque. Dans les deux cas, l'évaluation des risques sanitaires commence par une étape de hiérarchisation des risques avant de passer, lorsque les données le permettent, à une quantification du risque. En pratique, dans l'application de la réglementation santé-travail en entreprise, la hiérarchisation permet d'identifier les substances devant faire l'objet de mesures de prévention, sans qu'une quantification du risque ne soit réalisée, voire ne soit nécessaire.

Tableau 1. Comparaison des démarches usuelles d'évaluation des risques en santé-travail et en santé-environnement, dans les champs réglementaires, de recherche et d'expertise.

Table 1. Comparison of the standard stages of risk assessment in occupational health and environmental health, in regulatory fields, research, and expert assessments.

	Santé-travail en entreprise (code du travail)	Santé-travail en expertise, recherche	Santé-environnement sur sites industriels/pollués	Santé-environnement en expertise, recherche
Objectifs	S'assurer de la maîtrise des risques de tous ordres dans l'entreprise	Limitier les risques sanitaires	Aider au choix des options de gestion pour la maîtrise des risques sanitaires pour les riverains ou utilisateurs d'un site	Limitier les risques sanitaires
Question	À quel niveau/sur quels points du process industriel peut-on agir pour améliorer la situation ?	Y a-t-il des risques sanitaires liés à une ou plusieurs substances auxquels les professionnels sont exposés ?	Y a-t-il des risques sanitaires liés à l'utilisation d'un site ou du fait de vivre à proximité d'un site industriel ?	Y a-t-il des risques sanitaires liés à une ou plusieurs substances auxquelles la population est exposée ?
Démarche générale	Inventaire et classement des risques selon la gravité et la fréquence d'apparition des accidents/dangers	Méthode d'EQRS codifiée dans le <i>Red Book</i> [2]	Méthode d'EQRS codifiée dans le <i>Red Book</i> [2]	Méthode d'EQRS codifiée dans le <i>Red Book</i> [2]
Identification des dangers	Surtout à l'aide des fiches de données de sécurité ou simplement de la classification réglementaire (toxique ou non) de la substance. Voies respiratoire et cutanée	Profil toxicologiques des institutions nationales ou internationales (OMS, US EPA, ATSDR, Anses...), fiches toxicologiques de l'INRS et DEMETER et articles scientifiques. Voies respiratoire et cutanée	Principalement fiches de données toxicologiques et environnementales de l'Ineris, ± profils toxicologiques des institutions nationales ou internationales. Voies orale et respiratoire surtout	Profil toxicologiques des institutions nationales ou internationales et articles scientifiques. Voies orale, respiratoire et cutanée
Valeurs de référence	Pas de valeurs de référence pour l'évaluation des risques, mais utilisation des VLEP pour limiter l'exposition	VTR ou VLEP en fonction des cas	VTR des bases de données (IRIS, OMS...)	VTR des bases de données ou construction <i>de novo</i>
Estimation des expositions	Mesure de la dose externe (au poste de travail) ou interne pour les substances réglementées (prélèvements urinaires ou sanguins)	Mesure de la dose externe (au poste de travail) ou interne pour les substances réglementées (prélèvements urinaires ou sanguins) ou calcul de dose externe à partir de données de contaminations et de paramètres humains d'exposition	Calcul de la dose externe à partir de données de contaminations et de paramètres humains d'exposition ou bien à partir de données d'émission, de modèles de transferts et de paramètres humains d'exposition	Mesure de la dose externe reçue (rare) ou interne (rare), ou plus souvent calcul à partir de données de contaminations et de paramètres humains d'exposition
Caractérisation des risques	Pas nécessaire, la hiérarchisation obtenue aux étapes précédentes est suffisante pour agir	Quantification du risque par le calcul d'un quotient de danger ou excès de risque individuel	Quantification du risque par le calcul d'un quotient de danger ou excès de risque individuel	Quantification du risque par le calcul d'un quotient de danger ou excès de risque individuel
Mise en œuvre de mesures	Amélioration des procédés industriels, mise en place de moyens de protection collective ou individuelle	Amélioration des procédés industriels, mise en place de moyens de protection collective au niveau national par publication de réglementation (par exemple)	Prise en compte de la santé dans les choix industriels, mise en place de moyens de protection collective localement, autorisation d'exploiter...	Amélioration de la réglementation si risque identifié, soutien à la recherche si incertitudes...

EQRS : évaluation quantitative des risques sanitaires ; OMS : Organisation mondiale de la santé ; US EPA : U.S. Environmental Protection Agency ; ATSDR : Agency for Toxic Substances and Disease Registry ; Anses : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail ; INRS : Institut national de recherche et de sécurité ; DEMETER (Documents pour l'Évaluation Médicale des produits Toxiques vis-à-vis de la Reproduction) est un guide constitué de fiches rédigées par un groupe d'experts toxicologues à l'initiative du département Études et assistance médicales de l'INRS ; Ineris : Institut national de l'environnement industriel et des risques ; VLEP : valeurs limites d'exposition professionnelle ; VTR : valeur toxicologique de référence.

Pour ce qui est de la quantification du risque, en santé-environnement, les expositions sont rapprochées des VTR pour comparer exposition et niveau sans risque (ou risque $< 10^{-5}$ pour les effets sans seuil de dose) d'apparition des effets. En santé-travail, les valeurs de référence, telles que les VLEP, restent des repères, l'objectif étant de réduire le risque au minimum possible. Ainsi, cette réduction peut passer aussi bien par une réduction de la concentration dans l'environnement que par la mise en place de moyens de protection individuelle.

D'ailleurs, en santé-environnement, l'évaluation et la gestion sont souvent découplées, alors qu'en santé-travail, l'action et l'évaluation peuvent être menées par la même personne. Le *tableau 1* résume les points communs et différences des approches d'évaluation des risques dans les différents contextes évoqués.

Conclusion

En conclusion, la démarche d'évaluation des risques sanitaires n'est pas fondamentalement différente en santé au travail et en santé environnementale. Une différence s'est introduite au niveau d'une application « réglementaire » de l'évaluation des risques sanitaires. Tandis qu'en santé-environnement les procédures restent très proches de la démarche codifiée par le NRC, une approche pragmatique s'est développée pour la gestion des risques en milieu professionnel. Outre la prépondérance de la hiérarchisation du risque sur sa quantification, il s'agit de la comparaison de niveaux d'exposition à des valeurs de gestion², les VLEP (qui ne sont pas *stricto sensu* fondées sur l'apparition de l'effet, même réversible) survenant aux plus faibles doses comme les VTR. La difficulté est que leur comparaison aux niveaux d'exposition, pour l'appli-

cation de la réglementation, reste appelée « évaluation des risques sanitaires ». Il en résulte une certaine confusion puisqu'il s'agit avant tout de vérifier une conformité réglementaire.

Ces différences pourraient ne pas apparaître comme problématiques en soi puisque, *in fine*, le but ultime de prévention reste commun. Cette articulation entre évaluation et gestion est totale en santé-travail « réglementaire » puisqu'elle est effectuée par les mêmes personnes. Cependant un des inconvénients en santé-travail est l'absence de quantification du risque et donc la méconnaissance des impacts sanitaires liés aux expositions. Un autre inconvénient est qu'au moment où santé-travail et santé-environnement tentent un rapprochement, « évaluer les risques sanitaires » renvoie à une représentation différente selon que l'on exerce dans l'un ou l'autre des domaines. Clarifier, ce que tente de faire cet article, ou modifier la terminologie, permettrait de faciliter l'échange et la mutualisation d'expériences entre les deux domaines. Cela est particulièrement important dans le contexte actuel d'évolution de la démarche d'évaluation des risques. Ainsi, par exemple, le NRC (2010) recommande, à son tour, la prise en compte de l'exposition simultanée à plusieurs substances ; il recommande aussi, en première intention, une unification des approches avec et sans seuils [9]. On peut également citer les nombreuses discussions sur la notion de relations dose-réponse non monotone (en particulier dans le cadre des perturbateurs endocriniens) [10]. La question sera d'examiner si ces évolutions vont affecter de manière identique les domaines santé-environnement et santé-travail. ■

Remerciements et autres mentions

Financement : aucun ; **conflits d'intérêts** : aucun.

Références

1. Glorennec P, Ismert M, Ronga-Pezeret S, et al. Objectifs et résultats attendus d'une évaluation des risques sanitaires. *Environ Risque Sante* 2012 ; 11 : 240-2. doi: 10.1684/ers.2012.0541.
2. National Research Council. *Risk assessment in the Federal Government : Managing the process*. Washington (DC) : National Academy Press, 1983.
3. Glorennec P, section Méthodologie d'évaluation des risques sanitaires de la SFSE. 2011. Améliorations de la démarche d'évaluation des risques sanitaires : contribution de la section Méthodologie d'évaluation des risques sanitaires de la SFSE. *Environ Risque Sante* 2011 ; 10 : 142-6. doi : 10.1684/ers.2011.0435.

² En santé environnement, il existe aussi des valeurs de gestion, telles que valeurs guides de qualité d'air de l'Organisation mondiale de la santé (OMS), les valeurs guides de qualité d'air intérieur de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) ou bien encore les limites maximales de potabilité de l'eau.

4. Péry A, Bonvallet N, El Yamani M, *et al.* Valeurs limites d'exposition professionnelles (VLEP), valeurs toxicologiques de Références (VTR) : objectifs et méthodes. *Environ Risque Sante* 2013 ; 12 : 442-9. doi : 10.1684/ers.2013.0647.

5. Union européenne. *Mémento pour l'évaluation des risques professionnels*. Luxembourg : Office des publications officielles des Communautés européennes, 1996.

6. Vincent R, Bonthoux F, Mallet G, Iparraguirre JF, Rio S. Méthodologie d'évaluation simplifiée du risque chimique : un outil d'aide à la décision. *Hygiène et Sécurité du travail, Cahiers de Notes Documentaires* 2005 : 39-62.

7. Caisse nationale de l'assurance-maladie des travailleurs salariés (CNAMTS), Direction des risques professionnels. *Recommandation n° 409 : évaluation du risque chimique*.

Recommandations adoptées par le Comité technique national de la chimie, du caoutchouc et de la plasturgie le 23 juin 2004. Paris : CNAMTS, 2004. www.ameli.fr/employeurs/prevention/recherche-de-recommandations/pdf/R409.pdf

8. Zartarian V, Bahadori T, McKone T. Adoption of an official ISEA glossary. *J Expo Anal Environ Epidemiol* 2005 ; 15 : 1-5.

9. National Research Council of the National Academies. *Science and decisions. Advancing risk assessment*. Washington (DC) : The National Academies Press, 2010.

10. Rousselle C, Orsmy JN, Schaefer B, *et al.* Meeting report : International workshop on endocrine disruptors : exposure and potential impact on consumers health. *Regulat Toxicol Pharmacol* 2013 ; 65 : 7-11. doi: 10.1016/j.yrtph.2012.11.010.