

## EVENEMENT

FARINES ANIMALES :  
PRÉVENIR LES  
RISQUES LIÉS  
AU STOCKAGE

P. 2



## REPORTAGE

POLLUTION AQUATIQUE :  
L'INERIS DÉVELOPPE  
UN BIOMARQUEUR

P. 4



## ENTRETIEN

WIKTOR RALDOW,  
DIRECTION GÉNÉRALE  
DE LA RECHERCHE  
À LA COMMISSION  
EUROPÉENNE

P. 9

LE MAGAZINE DE L'INSTITUT NATIONAL DE L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET DES RISQUES

SAVOIR • RISQUE • SOCIÉTÉ • DIFFUSION  
LES DOSSIERS  
DE L'INERIS

MÉTÉROLOGIE  
ENVIRONNEMENTALE

# Savoir pour prévenir

FARINES ANIMALES

# Prévenir les risques liés au stockage

**FAUTE DE POUVOIR ÊTRE INCINÉRÉES OU VALORISÉES, PLUSIEURS CENTAINES DE MILLIERS DE TONNES DE FARINES ANIMALES SONT STOCKÉES CHAQUE ANNÉE. L'INERIS INTERVIENT EN TANT QU'AUDITEUR DES SITES DE STOCKAGE.**

Chaque année, en France, on compte 3,3 millions de tonnes de sous-produits d'origine animale qui, une fois traitées, représentent 850 000 tonnes de farines dont 200 000 à risque sont immédiatement détruites. Sur les 600 000 tonnes restantes, issues de matières ordinaires, un tiers est incinéré dans les cimenteries. Les deux autres, environ 400 000 tonnes, sont stockés. Dès 1997, suite à des incidents survenus dans des entrepôts et silos de stockage – Plouisy et Cléguer notamment – l'INERIS est intervenu en tant qu'expert à la demande du ministère de l'Environnement ; une intervention conclue par la publication d'un rapport relatif aux risques spécifiques de stockage des farines animales.

## Auto-échauffement et fermentation

Depuis, l'Institut apporte ses compétences dans l'évaluation et la mise en œuvre de mesures de prévention, de détection et de

protection optimales dans les principaux centres de stockage français. «Les risques liés à l'élimination des farines animales sont de trois ordres, relevant respectivement de leur transport, de leur stockage et de leur incinération ou valorisation», explique Roland Lödel, de la direction des Risques accidentels de l'INERIS.

## Des mesures de prévention

Pour ce qui concerne le stockage, on recense deux types de risques : un risque d'incendie lié à l'auto-échauffement et à la fermentation des farines ou d'explosion de poussières et de gaz inflammables issus de leur fermentation et un risque sanitaire consécutif à la dispersion de farines pouvant conduire à la contamination des nappes phréatiques et de l'atmosphère. Autant dire qu'un certain nombre de précautions doivent être prises. Les experts de l'INERIS ont formulé des recommandations visant à prévenir ces risques d'auto-échauffement et de fermentation.

«Ces deux phénomènes étant favorisés par l'air et par l'humidité, il convient d'en maîtriser la présence, si possible dès la conception des sites, précise Roland Lödel. C'est ainsi, par exemple, qu'un sol parfaitement lisse limitera les entrées d'air et assurera un bon drainage des eaux de pluies et qu'une bonne étanchéité de la toiture garantira un taux d'humidité faible. En cours d'exploitation, d'autres mesures sont à respecter, comme limiter la hauteur de stockage à sept mètres. Parallèlement, pour une détection précoce d'éventuels échauffements, des contrôles de température par canne pyrométrique doivent être effectués périodiquement. Dès qu'une température dépasse les 60°C, des mesures de lutte doivent être déployées.»

Aujourd'hui, afin d'accélérer la réduction des stocks de farines, le ministère de l'Environnement a lancé un appel à proposition d'études de toutes nouvelles capacités d'élimination avec récupération d'énergie mais aussi de traitement alternatif à la destruction thermique. En parallèle, il recommande que les farines soient désormais stockées dans des sites dédiés, sites qui seront systématiquement audités par l'INERIS. ■

## ON DISTINGUE DEUX TYPES DE DÉCHETS D'ORIGINE ANIMALE

### - LES MATIÈRES À HAUT RISQUE.

IL S'AGIT DES BÊTES CONTAMINÉES PAR L'ESB ET DE CELLES DU TROUPEAU AUQUEL ELLES APPARTIENNENT. TRAITÉES DANS UN CIRCUIT SPÉCIFIQUE GÉRÉ PAR LE SERVICE PUBLIC, ELLES SONT TRANSFORMÉES EN FARINES ANIMALES ET IMMÉDIATEMENT INCINÉRÉES, AFIN DE PRÉVENIR TOUT RISQUE.

### - LES MATIÈRES ORDINAIRES.

IL S'AGIT DES DÉCHETS ISSUS DE L'ABATTAGE COURANT. UNE FOIS DÉSHYDRATÉS, ILS REPRÉSENTENT 12 000 TONNES DE FARINES CHAQUE SEMAINE DONT 8 000 DOIVENT ÊTRE STOCKÉES, FAUTE DE CAPACITÉ SUFFISANTE D'INCINÉRATION.

### POUR EN SAVOIR PLUS

<http://www.ineris.fr> Rapport final «Risques liés au stockage des farines animales» (INERIS - Septembre 1997).

INERIS/BRGM

## Coopération à long terme

Dans le cadre d'un partenariat de recherche national et d'actions régionales et internationales, Georges Labroye, directeur général de l'INERIS et Yves Caristan, directeur général du BRGM, ont signé, en tout début d'année, un accord de coopération pour huit ans. Cet accord fournit aux deux établissements un cadre général pour le développement de leurs actions de prévention et de gestion des risques liés à l'utilisation des sols et des sous-sols, ainsi que dans le domaine de la métro-

logie. L'INERIS et le BRGM exercent déjà conjointement des activités dans le cadre de GEODERIS, groupement d'intérêt public en cours de création, pour gérer et anticiper les affaissements, remontées des eaux et effondrements propres aux bassins miniers fermés ainsi que dans le cadre du groupement scientifique GISOS sur l'impact environnemental et la sécurité des ouvrages souterrains, auquel s'associe également l'Institut national polytechnique de Lorraine.

## LE LIDAR EN VEDETTE



Une campagne de mesure spectaculaire se déroulera aux mois de juin et juillet 2001 sur le site de l'étang de Berre, près de Marseille. Provenant de France, d'Allemagne, d'Italie et des États-Unis, une cinquantaine d'équipes analyseront la chimie et la météorologie d'une zone couvrant 50 km autour de Marseille, durant cinq périodes de trois jours, 24 heures sur 24. Outre une flotte de six avions instrumentés et de laboratoires mobiles ou installés sur des bateaux, cette action mobilisera cinq LIDAR, dernier cri de la technologie en matière d'analyse et de

surveillance de la qualité de l'air, y compris celui que l'INERIS a récemment acquis. Cette campagne, dénommée ESCOMPTE, est organisée par les ministères de la Recherche, de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement, le CNRS/INSU, l'ADEME, Météo France, le CNES et le Comité de coordination régional des réseaux de surveillance de la qualité de l'air de la région PACA.

## Contrat avec le SIAAP

L'INERIS a remporté, au terme d'un appel d'offres, un marché public avec le Syndicat intercommunal d'assainissement de l'agglomération parisienne (SIAAP). Ce contrat, d'une durée maximale de trois ans renouvelable chaque année, porte notamment sur la réalisation de mesures réglementaires des émissions de polluants dans l'atmosphère. Il s'agit de rechercher, entre autres, les composés susceptibles d'être responsables des problèmes d'odeur comme

les composés soufrés ou les composés organiques volatils et, pour les émissions provenant des incinérateurs de boues, de mesurer les polluants suivants : oxyde d'azote, dioxyde de soufre, dioxines et furannes, métaux lourds, acide chlorhydrique et fluorhydrique... Rappelons que l'INERIS est, depuis plusieurs années, partenaire du SIAAP dans le cadre de l'Observatoire de l'environnement et des odeurs.



Les mesures en laboratoire et sur le terrain sont indispensables pour construire les théories scientifiques et vérifier la justesse des équations et des modèles qui permettent de les mettre en pratique, pour évaluer les besoins d'actions préventives et correctives, et les résultats obtenus, au regard des objectifs de protection de l'environnement, de sécurité et de santé publique.

Ces mesures doivent se rapporter aux paramètres effectivement pertinents pour la caractérisation des phénomènes et des risques étudiés (concernant les divers milieux, les écosystèmes, les effets des toxiques sur la santé humaine, la sécurité environnementale des processus industriels,...). Leur qualité doit être appropriée et démontrée, sur le plan métrologique, par rapport à leur usage (maîtrise des incertitudes de mesure, traçabilité). Les techniques d'échantillonnage et le nombre de résultats disponibles doivent être adaptés aux modèles mathématiques et statistiques qui servent à interpréter ces mesures, et, le cas échéant, à prendre des décisions de gestion des risques.

Souvent considérée comme secondaire par les scientifiques, la lisibilité des résultats de mesure par le public concerné est essentielle et doit être assurée en tenant compte de la perception effective du risque étudié qui peut être différente de son évaluation scientifique. Faute de quoi, les mesures rationnelles de gestion du risque peuvent être incomprises, voire socialement inadéquates et politiquement inapplicables, en particulier en situation de crise.

Enfin, tout ceci doit être entrepris de manière cohérente à l'échelle des risques étudiés, c'est-à-dire aujourd'hui au niveau européen qui est celui où s'élaborent les réglementations. L'ampleur de la tâche justifie d'ailleurs à elle seule le recours à une vaste coopération scientifique internationale. Voilà un enjeu primordial pour le futur espace européen de la recherche, avec notamment le développement attendu de «réseaux d'excellence» rassemblant de manière pérenne les principaux laboratoires engagés sur le chantier difficile de la métrologie et de la modélisation de l'environnement. Un enjeu dont l'INERIS est pleinement partie prenante dans le cadre de son Contrat d'Objectifs quadriennal.

JACQUES REPUSSARD  
DIRECTEUR GÉNÉRAL ADJOINT DE L'INERIS

POLLUTION AQUATIQUE

# L'INERIS DÉVELOPPE UN BIOMARQUEUR

QUEL EST LE POTENTIEL ŒSTROGÈNE MIMÉTIQUE DES POLLUANTS DÉVERSÉS DANS L'ENVIRONNEMENT AQUATIQUE ? POUR LE DÉCOUVRIR, L'INERIS UTILISE UN BIOMARQUEUR : LA VITELLOGÉNINE.

De nombreuses substances chimiques présentes dans l'environnement aquatique sont potentiellement capables de perturber le système endocrinien des organismes. Parmi celles-ci, les plus étudiées, alkyl-phénols et phtalates, ont la capacité de mimer l'activité d'hormones sexuelles femelles. Ces substances dites œstrogènes mimétiques exerçant un risque potentiel sur la reproduction des populations animales, l'INERIS travaille au développement et à la validation d'un marqueur biologique spécifique : la vitellogénine, une protéine synthétisée par l'ensemble des vertébrés ovipares femelles au cours du cycle reproducteur. Produite au niveau du foie, sécrétée dans la circulation sanguine et transportée jusqu'aux ovaires, la vitellogénine s'accumule dans les ovocytes en croissance pour constituer le

précurseur des réserves nutritives nécessaires au développement du futur embryon.

## Mesurer et interpréter

«La mesure d'une induction de la vitellogénine chez le mâle ou chez un individu non sexuellement mature peut être envisagée comme biomarqueur d'une exposition aux œstrogènes, remarque Jean-Marc Porcher, de la direction des Risques chroniques de l'INERIS. Toutefois, sa pertinence physiologique et écologique reste à démontrer et fait l'objet de nombreuses recherches.» En d'autres termes, une synthèse anormale de la vitellogénine dans la nature, par exemple chez des poissons mâles en contact avec des effluents d'épuration, n'a pas nécessairement d'impact sur la reproduction.

«Il n'est pas possible aujourd'hui, à partir d'observations réalisées sur le terrain, d'expliquer l'accroissement de vitellogénine par la présence dans le milieu aqueux de telle ou telle substance chimie particulière. Les phénomènes perturbateurs endocriniens révélés depuis le début des années 1990 par plusieurs équipes de recherche, comme l'augmentation du nombre de poissons mâles présentant des caractères féminins dans les tissus testiculaires (ovocytes, conduits génitaux), en particulier dans certaines rivières anglaises, peuvent tout aussi bien résulter de l'exposition à une combinaison de polluants.»

Dans ce contexte, les études menées par l'INERIS s'orientent autour de trois axes complémentaires : développer des méthodes de mesure fiables et sensibles de la vitellogénine chez différentes espèces de poissons, mesurer des inductions de cette protéine chez des poissons exposés, en



Ces recherches nécessitent à la fois des travaux en laboratoire, en mésocosme et dans l'environnement. L'INERIS mène actuellement, dans ses mésocosmes, une étude sur le long terme de l'exposition au nonylphénol d'une population d'épinoches.

laboratoire, à des substances modèles comme l'œstradiol et le nonylphénol et, enfin, interpréter l'induction de vitellogénine chez le mâle au niveau des effets avérés sur la reproduction des individus et des populations.

## Un travail de longue haleine

Ce programme de recherche s'appuie concrètement sur le choix de méthodes immunologiques basées sur la reconnaissance de la vitellogénine à l'aide d'anticorps. «Le développement de ces méthodes nécessite dans un premier temps de purifier la vitellogénine de l'espèce considérée afin de disposer d'un standard spécifique, précise Jean-Marc Porcher. Notre travail est en effet d'autant plus délicat qu'il est impossible d'utiliser une méthode unique pour toutes les espèces.» Réalisées sur différentes sortes de poissons, ces expériences de laboratoire sont actuellement complétées par des études en mésocosme. ■

### FICHE TECHNIQUE

- > 1- EN LABORATOIRE : ÉTUDE IN VITRO ET IN VIVO DU POTENTIEL ŒSTROGÈNE MIMÉTIQUE DE SUBSTANCES CHIMIQUES. PURIFICATION DE LA VITELLOGÉNINE DE SEPT ESPÈCES DE POISSONS (TRUITE ARC-EN-CIEL, CHEVAINE, GOUJON, GARDON, FLET, POISSON ZÈBRE ET ÉPINOCHÉ).
- > 2- EN MÉSOCOSME : ÉTUDE SUR LE LONG TERME DE L'EXPOSITION AU NONYLPHÉNOL D'UNE POPULATION D'ÉPINOCHES.
- > 3- DANS L'ENVIRONNEMENT : UTILISATION DE LA VITELLOGÉNINE COMME MARQUEUR D'EXPOSITION CHEZ DES ESPÈCES SAUVAGES.

### POUR EN SAVOIR PLUS

- [www.tmc.tulane.edu/cbz/ecme/eehome/sources/links](http://www.tmc.tulane.edu/cbz/ecme/eehome/sources/links) Site de l'ECME Environnement estrogènes (Université de Tulane, La Nouvelle-Orléans).
- [www.oecd.org/ehs](http://www.oecd.org/ehs) Site de l'OCDE (Organisation de coopération et de développement économiques).
- [www.epa.gov/endocrine/](http://www.epa.gov/endocrine/) Site de l'EPA (Environmental Protection Agency).
- [www.wwfcanada.org.hormone-disruptors/](http://www.wwfcanada.org.hormone-disruptors/) Site canadien de la WWF (World Wide Foundation).
- [www.bioscience.no](http://www.bioscience.no) Kits de dosage, anticorps, standards, liens avec d'autres sites.

MÉTROLOGIE ENVIRONNEMENTALE

# Savoir pour prévenir



## CE QU'IL FAUT SAVOIR

➤ **La métrologie environnementale** réunit l'ensemble des opérations de mesure ayant pour objet la connaissance des composants de l'environnement et de leur évolution.

➤ **Elle joue un rôle primordial** tant vis-à-vis des politiques de

gestion des risques sanitaires et environnementaux que vis-à-vis de l'information des citoyens.

➤ **Son enjeu majeur** est de fournir aux décideurs des données de plus en plus fiables leur permettant de prendre les bonnes décisions.

MESURER POUR SAVOIR,  
 SAVOIR POUR PRÉVENIR...  
 À L'HEURE DU DÉVELOPPEMENT  
 DES POLITIQUES DE GESTION  
 DES RISQUES ET DE L'APPLI-  
 CATION DU PRINCIPE DE  
 PRÉCAUTION, LA MÉTROLOGIE  
 ENVIRONNEMENTALE PREND  
 TOUTE SA SIGNIFICATION.

**L**a métrologie environnementale est à un nouveau tournant de son histoire. Après avoir largement contribué à la prise de conscience des phénomènes de pollution, aidé à la compréhension des mécanismes de contamination de l'air, de l'eau ou des sols et à l'évaluation des modifications des écosystèmes, les sciences de la mesure appliquées à l'environnement ont, aujourd'hui, un rôle primordial à jouer tant au regard des politiques de gestion des risques sanitaires et environnementaux que vis-à-vis du droit à l'information d'une opinion publique de plus en plus préoccupée de protection de l'environnement. Autant dire qu'une véritable politique de développement en matière de métrologie environnementale doit aujourd'hui être engagée.

### Un univers probabiliste

Mais quel est précisément le champ d'application de la métrologie environnementale ? La métrologie environnementale réunit l'ensemble des opérations de mesure ayant pour objet la connaissance des composants de l'environnement et de leur évolution. «*En cela, elle intègre toutes les opérations nécessaires à la caractérisation d'un milieu : identification et modélisation des paramètres pertinents ; définition d'un mode de prélèvement représentatif d'un milieu ; développement, configuration et installation des instruments de mesure ; élaboration de traitements adaptés ; restitution et interprétation des mesures effectuées*», explique Éric Vindimian, directeur des Risques chroniques de l'INERIS. Plus encore que la métrologie classique, la métrologie environnementale s'inscrit dans un

[suite p.6](#)

# DU PRÉLÈVEMENT AU RÉSULTAT : LES ÉTAPES DE LA CHAÎNE DE MESURE

1

## LE PRÉLÈVEMENT

La surveillance de l'environnement pose des problèmes de représentativité spatiale et temporelle des échantillons prélevés. Suivant l'endroit, le moment, la technique du prélèvement, voire l'individu lui-même pour les analyses sur le vivant, les résultats obtenus peuvent être substantiellement différents.

2

## LA PRÉPARATION DE L'ÉCHANTILLON

Selon les domaines, les conditions doivent être définies concernant la conservation des caractéristiques à analyser (durée, température et conditionnement) et la préparation des échantillons suivant le type d'analyse (phase solide, liquide ou gazeuse).

3

## LA RÉALISATION DES MESURES

La validité des mesures repose sur une prise en compte stricte des conditions de mesure, des techniques, souvent multiples et complexes, à mettre en œuvre, des limites de détection des substances à analyser et des références utilisées lors de l'analyse.

4

## LE TRAITEMENT DES RÉSULTATS

Sa pertinence repose sur une bonne validation des outils mathématiques/statistiques utilisés pour l'interprétation des paramètres dans le cadre de l'étude globale et détaillée des phénomènes observés.

5

## LES RÉSULTATS DE MESURE

Les résultats de mesure étant, en métrologie environnementale, à la base de la gestion des risques et, le cas échéant, de l'application du principe de précaution, ils doivent être significatifs. C'est pourquoi ils sont assortis d'une incertitude de mesure calculée à partir de l'évaluation des diverses erreurs susceptibles d'intervenir tout au long de la chaîne.

LA COMPLEXITÉ DE L'APPLICATION DE LA MÉTROLOGIE DANS LE DOMAINE DE L'ENVIRONNEMENT RÉSULTE POUR UNE GRANDE PARTIE DE CELLE DES PHÉNOMÈNES OBSERVÉS, MAIS AUSSI DE LA CHAÎNE DE MESURE DONT CHACUNE DES CINQ ÉTAPES EST SUSCEPTIBLE DE GÉNÉRER DES ERREURS QUI DOIVENT, IN FINE, ÊTRE PRISES EN COMPTE.

### suite de la p.5

univers probabiliste : « La mesure elle-même est probabiliste, puisque faite sur un échantillon. La valeur obtenue n'est valable que pour lui. Or, ce qui est pertinent, c'est la teneur en polluants ou l'état de différents compartiments sur un territoire et leur évolution dans le temps. C'est pourquoi on prend souvent des précautions oratoires pour parler de concentration probable dans l'environnement. »

### Permettre la gestion des risques

Enfin, son objet est de permettre la prise de décision : « La mesure est comparée avec un effet probable, déterminé en faisant appel à des disciplines scientifiques telles que la toxicologie ou l'épidémiologie. Cet effet est estimé par comparaison d'une concentration environnementale prédite avec une concentration supposée d'effet négligeable, assortie de l'application de facteurs de sécurité, afin de prendre en compte les causes d'erreurs toujours présentes qui proviennent principalement du degré de précision des instruments, de l'observateur et des variations des conditions ambiantes. Ainsi est-on en mesure de créer un ensemble de valeurs qui va servir aux décideurs à comparer des mesures à des valeurs de référence, des normes de sécurité ». Cet ensemble peut consister en de simples seuils de risque, ou bien d'échelles de valeurs assorties de degrés d'alerte comme celles développées pour le classement du niveau de la qualité de l'air

ou de l'eau. Tout l'enjeu de la métrologie environnementale, aujourd'hui, est de fournir aux décideurs des données de plus en plus fiables leur permettant de prendre les bonnes décisions. Cela suppose une mobilisation de tous les acteurs de la métrologie : fabricants de matériels de mesure, scientifiques, organismes de normalisation. « Pour nous, INERIS, cela implique, d'une part, d'accélérer la recherche en la matière et, d'autre part, de travailler à l'amélioration de la qualité et de la représentativité de la mesure. Cela signifie qu'il faut

nous pencher sur trois types de problèmes : des problèmes d'exposition, de fréquence des mesures – mesure-t-on assez souvent ? –, des problèmes de détection de certaines substances – parce qu'on ne les recherche pas ou qu'on ne sait pas les détecter – et des problèmes liés aux mélanges de substances – comment une série de composés toxiques à faible dose peut-elle entraîner un effet non négligeable ? » Des problèmes aigus puisque l'enjeu, bien souvent, est de protéger la santé humaine ou de préserver la diversité biologique de la planète. ■

## NORMALISATION

# Un véritable rôle moteur

De plus en plus fréquemment, les contrôles de la pollution à l'émission, de l'air ambiant ou dans les lieux de travail, sont réalisés dans un cadre réglementaire, selon des protocoles normalisés nationaux élaborés par l'AFNOR ou internationaux par le CEN ou l'ISO. À l'instar des textes législatifs,

tels que la loi sur l'air, ces protocoles normatifs constituent des outils puissants d'incitation au perfectionnement de la qualité des prestations des acteurs de la métrologie, tant en matière de mesure pure que de développement de nouveaux axes de recherche. Les normes constituent, en outre, des textes référents pour les procédures

d'accréditation ou pour la délivrance des agréments par les pouvoirs publics. En tant que laboratoire de référence européen, L'INERIS mène de nombreuses actions de promotion de la qualité des mesures des polluants. Il s'investit, à ce titre, dans une vingtaine de groupes de travail de normalisation essentiellement français et européens. ■

## ZONES DE DOUTE

# Le casse-tête des décideurs

Quel que soit le phénomène étudié, un résultat de mesure ne signifie rien tant que la confiance pouvant lui être accordée n'a pas été définie. Qualitativement, il s'agit de la notion d'exactitude ou aptitude à estimer le mieux possible le paramètre mesuré. Quantitativement, c'est tout l'objet du calcul d'incertitude, afin de prendre en compte les différentes composantes d'erreurs pour construire un intervalle de valeurs raisonnablement attribuables à la caractéristique, à un niveau de confiance donné.

### Des décisions parfois difficiles

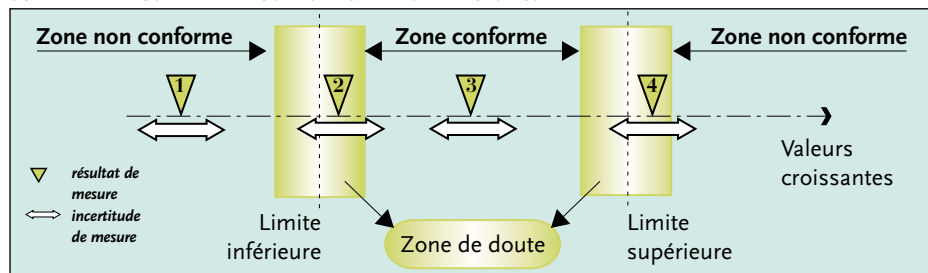
C'est donc sur un intervalle de confiance et des seuils limites (valeurs de références, normes) que les décideurs doivent se prononcer. «Or, comme on peut le constater sur le schéma 1, il existe des zones de doute d'autant plus étendues que l'incertitude de mesure est grande», explique Reine Landa-Poteau, chargée de mission métrologie. La décision peut également s'avérer complexe dans le cas de valeurs trouvées toutes très proches des limites où lorsque les seuils définis sont très voisins des limites de détection de la mesure. Dans ce contexte, pour limiter le risque de prendre une mauvaise décision, il convient de considérer les zones de doute comme rédhibitoires,

et de les assimiler à la zone de non-conformité (schéma 2). Cette approche n'est pas nécessairement facile à mettre en œuvre, car dans bien des cas la zone de doute est plus étendue que la zone déclarée conforme, ou bien elle comprend la quasi-totalité des résultats. »

### L'enjeu de la métrologie : restreindre les incertitudes

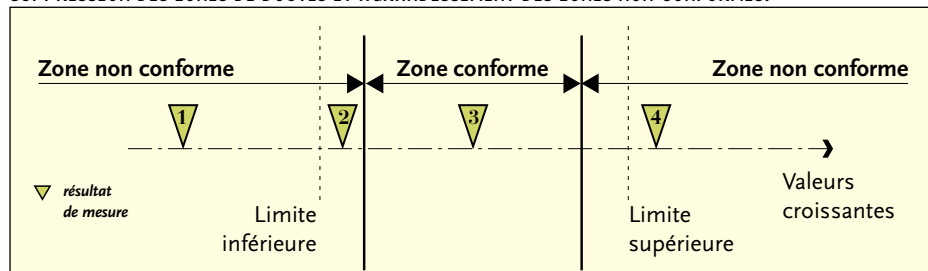
Tout l'enjeu de la métrologie est aujourd'hui de réduire le plus possible les incertitudes de mesure, d'estimer au mieux les paramètres et d'une façon plus générale d'améliorer la connaissance des mesures relatives aux phénomènes étudiés afin de limiter les zones de doute et permettre la prise de décisions. Cette problématique fait l'objet de travaux où métrologues et statisticiens travaillent de concert à la caractérisation du risque. Au niveau français, un groupe de travail à l'AFNOR élabore un fascicule de documentation sur ce sujet, la première étape consistant en l'inventaire des règles définies dans divers documents de normalisation (ISO, CEN) mais aussi de prescriptions de donneurs d'ordre (aéronautique, automobile notamment) sur la façon de traiter les résultats dans la zone de doute. ■

SCHEMA 1 - RÉSULTAT DE MESURE : INCERTITUDE ET SEUILS.



Cas n°1 : résultat non conforme sans ambiguïté - Cas n°2 : résultat conforme mais peut-être la vraie valeur n'est-elle pas dans les limites prescrites - Cas n°3 : résultat conforme sans ambiguïté - Cas n°4 : résultat non conforme mais peut-être la vraie valeur est-elle comprise dans les limites prescrites.

SCHEMA 2 - APPLICATION STRICTO SENSU DU PRINCIPE DE PRÉCAUTION : SUPPRESSION DES ZONES DE DOUTES ET AGRANDISSEMENT DES ZONES NON CONFORMES.



## REPÈRES

### Une histoire en marche

L'HISTOIRE DE LA MÉTROLOGIE ENVIRONNEMENTALE EST RYTHMÉE PAR LA MISE EN PLACE DE RECOMMANDATIONS ET DE NORMES OU LA PUBLICATION DE TEXTES LÉGISLATIFS. CHACUN AYANT, D'UNE FAÇON PLUS OU MOINS APPUYÉE, DES RÉPERCUSSIONS SUR LES ACTEURS DE LA MÉTROLOGIE : MISE AU POINT DE NOUVELLES TECHNOLOGIES, DÉFINITIONS DE NOUVELLES MÉTHODOLOGIES...

- 1975 - DÉCISION DU CONSEIL DE LA CEE SUR LA POLLUTION MARINE PAR DES SOURCES CONTINENTALES (CONVENTION DE PARIS).
- 1977 - DÉCISION DU CONSEIL DE LA CEE SUR LA MER MÉDITERRANÉE (CONVENTION DE BARCELONE).
- 1977 - DÉCISION DU CONSEIL DE LA CEE SUR LE RHIN (CONVENTION DE BERNE).
- 1980 - DIRECTIVE EUROPÉENNE SUR LA POLLUTION DES EAUX SOUTERRAINES CAUSÉE PAR CERTAINES SUBSTANCES DANGEREUSES.
- 1990 - PUBLICATION DU DÉCRET N° 90206 RELATIF AUX BONNES PRATIQUES DE LABORATOIRES À METTRE EN ŒUVRE LORS DES ESSAIS VISANT À FOURNIR DES DONNÉES SUR LES PROPRIÉTÉS DES PRODUITS CHIMIQUES ET SUR L'INNOCUITÉ DE CEUX-CI DU POINT DE VUE DE LA SANTÉ HUMAINE ET DE L'ENVIRONNEMENT.

### Normes et documentations de référence

- ISO 5725 - EXACTITUDE (JUSTESSE ET FIDÉLITÉ) DES RÉSULTATS ET MÉTHODES DE MESURE.
- ISO 14001 - SYSTÈMES DE MANAGEMENT ENVIRONNEMENTAL, SPÉCIFICATIONS DU SYSTÈME ENVIRONNEMENTAL.
- GUM - GUIDE POUR L'EXPRESSION DE L'INCERTITUDE DE MESURE.
- VIM - VOCABULAIRE INTERNATIONAL DES TERMES FONDAMENTAUX ET GÉNÉRAUX DE MÉTROLOGIE.
- EURACHEM - QUANTIFYING UNCERTAINTY IN ANALYTICAL MEASUREMENTS.

MÉTÉROLOGIE

# Les enjeux de la recherche

LES BESOINS DE LA MÉTROLOGIE ENVIRONNEMENTALE STIMULENT LA RECHERCHE FONDAMENTALE EN LA MATIÈRE. PANORAMA DES PRINCIPALES TENDANCES.

**O**n n'arrête pas le progrès ! En témoignent les avancées techniques réalisées ayant aujourd'hui des applications en matière de métrologie environnementale. « Ces évolutions permettent d'accéder à des mesures que l'on connaissait peu ou mal, de diminuer les coûts de surveillance et de multiplier les points de surveillance. Et ce, dans tous les milieux : air, eau et sols », observe Michel Nominé, de la direction des Risques chroniques.

## Les technologies laser

Les progrès de l'optique dans le domaine des technologies laser sont à l'origine d'innovations majeures en matière de techniques de mesure de la pollution atmosphérique. Il est ainsi devenu possible, grâce à la technique du LIDAR, de mesurer à distance la concentration de différents polluants présents dans l'atmosphère et de les localiser dans un rayon de plusieurs kilomètres (lire article page 10, « Qualité de l'air, un enjeu majeur »).

## La microscopie électronique

Sans quitter le domaine de l'optique, des avancées significatives ont également été réalisées sur le terrain de la microscopie et des techniques qui lui sont associées, comme la microscopie électronique environnementale. La microscopie électronique classique exigeait une préparation d'échantillons incompatible avec certains types d'observations. En effet, rien de vivant ne résiste sous vide total ! Il était donc impossible, entre autres, d'observer une cellule vivante. En autorisant ce type d'étude, la microscopie électronique actuelle ouvre de nouvelles perspectives d'investigations.



Spectrométrie de masse inorganique pour la mesure des éléments à l'état de traces dans l'environnement.

## La spectrométrie de masse

Si la technologie de la spectrométrie n'est pas nouvelle, elle a considérablement évolué au cours des vingt dernières années. Le gain est de l'ordre d'un facteur 1 000 en matière de capacité de détection ! L'INERIS a notamment tiré profit de cette évolution pour le dosage de la dioxine présente en très faible quantité dans des mélanges souvent complexes. Le spectromètre de masse à haute résolution permet en effet de distinguer des masses extrêmement faibles avec une excellente sélectivité.

## Les capteurs

Toujours plus performants, les capteurs appliqués aux mesures environnementales ont des qualités métrologiques de plus en plus proches de celles des analyseurs. À titre

d'exemple, on utilise, pour étudier les phénomènes rapides, des capteurs de pression ayant des temps de réponse de l'ordre de la centaine de kHz et assurant une vitesse d'acquisition de l'ordre de la centaine de m/s. La problématique des travaux de recherche actuels menés par l'INERIS en la matière porte essentiellement sur les techniques de déconvolution du traitement du signal. Et de nouvelles pistes s'ouvrent sans cesse. Une des innovations récentes les plus remarquables en matière de métrologie est sans doute la miniaturisation des appareils d'analyse : puces à ADN et concept MicroTAS (micro-total analysis system). Ces appareils, encore au stade expérimental, augurent de progrès majeurs dans l'exactitude de la mesure. ■

### POUR EN SAVOIR PLUS

■ « LES ENJEUX DE LA MESURE - ENVIRONNEMENT, SANTÉ, SÉCURITÉ », CONFÉRENCE EUROPÉENNE ORGANISÉE PAR L'INERIS, EN PARTENARIAT AVEC LA COMMISSION EUROPÉENNE, LE MINISTÈRE DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE ET DE L'ENVIRONNEMENT, LE BNM, LE LNE, L'ENERO ET LE CEN, À L'UNESCO DE PARIS, LES 14 ET 15 JUIN 2001. LES ACTES DE LA CONFÉRENCE SERONT DISPONIBLES SUR CD-ROM EN SEPTEMBRE, AUPRÈS DE L'INERIS.

■ « MÉTROLOGIE EN CHIMIE DE L'ENVIRONNEMENT », DE PHILIPPE QUEVAVILLER, AUX ÉDITIONS TEC & DOC (2000)

■ « ESTIMER L'INCERTITUDE, MESURES-ESSAIS », DE CHRISTOPHE PERRUCHET ET MARC PRIEL, ÉDITÉ PAR L'AFNOR.

■ « QUELLE PLACE POUR LA MÉTROLOGIE EN FRANCE À L'AUBE DU XXI<sup>e</sup> SIÈCLE ? », RAPPORT COMMUN N°S D'AVRIL 1996 DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES ET DU COMITÉ DES APPLICATIONS DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES (CADAS). AVANT-PROPOS DE MARYSE ARDITI, PRÉSIDENTE DE L'INERIS.

### NOTRE PROCHAIN DOSSIER

#### SÉCURITÉ ET TRANSPORT DE MARCHANDISES DANGEREUSES

Comment évaluer et prévenir les risques d'accidents liés au transport routier ou ferroviaire des marchandises dangereuses : caractérisation des produits, méthodes d'analyse de risques, modèles de comparaison des itinéraires et des moyens de transport, retour d'expérience sur accidents.



WIKTOR RALDOW, chef de l'unité Mesures, essais et infrastructures à la direction générale de la Recherche, de la Commission européenne.

# La métrologie est indispensable

DANS L'ESPACE EUROPÉEN DE LA RECHERCHE, LA MÉTROLOGIE EST CONFRONTÉE À QUATRE ENJEUX : SCIENTIFIQUE, D'HARMONISATION, TECHNIQUE ET RÉGLEMENTAIRE.

Marié et père de deux enfants, Wiktor Raldow est docteur en chimie de l'Institut royal de technologie de Suède. Il a entamé une carrière universitaire à l'université de Lund. Il a siégé au Comité national pour l'industrie et le développement technique suédois avant de rejoindre la Commission européenne en 1997 en tant que chef de l'unité Mesures, essais et infrastructures (direction générale de la Recherche).



**INERIS - Les Européens expriment un intérêt croissant doublé d'inquiétude pour l'environnement. Comment la métrologie environnementale contribue-t-elle à les rassurer et à les informer ?**

**W. R.** - Cette évolution de l'inquiétude et de l'intérêt est un signe très positif. Cela dit, non seulement les problèmes liés à l'environnement sont extrêmement complexes, mais les meilleurs scientifiques peuvent exprimer des opinions très différentes sur un même problème, ce qui augmente la difficulté et la confusion ressenties par l'ensemble de la population. Ces divergences d'opinion sont dues au fait que les scientifiques manquent de références communes pour procéder à ces mesures et les évaluer. En outre, le fait que certaines de ces modifications de l'environnement sont lentes et doivent être surveillées sur de longues périodes ajoute à la difficulté. La métrologie donne rarement des réponses par elle-même, mais apporte le soutien nécessaire pour les obtenir car elle conçoit des outils communs qui permettent aux individus de se comprendre.

**INERIS - Dispose-t-on des bons outils pour prendre les bonnes décisions au bon moment ?**

**W. R.** - Dans certains domaines oui, dans de nombreux autres non. Il existe tant de problèmes qu'il y a lieu de mettre au point une méthode pour fixer les priorités. Il existe tant d'éléments toxiques qui ont besoin d'être mesurés, alors que nos ressources

sont limitées. En conséquence, nous devons concentrer nos efforts sur l'élaboration de techniques peu coûteuses pour mesurer avec précision les substances qui nous aident le mieux à déterminer l'impact sur la santé. Pour pouvoir utiliser les mesures correctement, nous devons comprendre les risques pour la santé et l'environnement. Mais nous devons aussi mettre au point une stratégie pour quantifier ces risques de façon appropriée. Le «principe de précaution» est utilisé par les hommes politiques qui doivent prendre des décisions sur la base de données incomplètes.

**INERIS - Quels sont les enjeux de la métrologie environnementale dans l'espace européen de la recherche ?**

**W. R.** - D'abord un aspect scientifique. Nous avons besoin de meilleurs outils pour pouvoir mesurer des changements infimes. Prenons l'exemple simplifié de la pollution océanique : il se peut que 1 m<sup>3</sup> d'eau contienne 1 000 molécules de polluants et un an après, 1 020 molécules. Nous devons être en mesure d'enregistrer ce changement, aussi minime soit-il. Cette observation s'applique également à l'effet de serre : de faibles modifications dans d'énormes masses d'air. Deuxièmement, l'harmonisation. Nous avons tous besoin de parler le même langage. Prenons l'exemple de la dioxine : nous devons mesurer les émissions de dioxine dans l'atmosphère à deux niveaux : dans les gaz de combustion et celle contenue dans le lait pour contrôler la quantité absorbée par le bétail. Aujourd'hui, cela signifie que les chimistes procèdent à des analyses à deux

niveaux différents. Et c'est à nous qu'il incombe de les faire communiquer et de leur donner des critères communs, en l'occurrence des matériaux de référence certifiés. À ce sujet, un autre problème sous-jacent très important est celui de la formation, qui est très insuffisante dans le domaine de la métrologie. Troisièmement, nous devons concevoir des mesures adaptées à notre objectif, à des coûts acceptables. Enfin, la métrologie joue également un rôle important dans l'interdépendance entre les hommes politiques, la population et l'industrie. Si nous fixons des limites pour un polluant spécifique, nos exigences se répercutent sur l'industrie. Celle-ci doit s'adapter tout en restant compétitive. Il faut pouvoir disposer de techniques de mesure adéquates pour garantir que les industriels respectent la législation.

**INERIS - Quelle est la place de la métrologie environnementale dans le sixième programme cadre de l'UE ?**

**W. R.** - Dans l'état actuel du développement, la Commission a reçu une structure et des propositions générales sur les priorités. Nous ne savons pas ce que le Parlement et le Conseil vont décider. Nous sommes d'avis que la métrologie pour l'environnement figure dans deux secteurs du programme, à savoir le développement durable et le soutien aux politiques européennes. Nous sommes confiants. La recherche sur les sciences de la mesure dans l'environnement est récente et doit se développer : non pas parce que la métrologie est toujours spectaculaire, mais parce qu'elle est indispensable.

« La recherche sur les sciences de la mesure dans l'environnement est récente et doit se développer. »

QUALITÉ DE L'AIR

# Des mesures toujours plus fiables

EN AMÉLIORANT LES TECHNIQUES DE MESURE, L'INERIS CONTRIBUE AU DÉVELOPPEMENT D'UNE SURVEILLANCE ACCRUE DE LA QUALITÉ DE L'AIR.



**A**u sein du LCSQA<sup>(1)</sup>, l'INERIS apporte un appui technique aux pouvoirs publics et aux 39 associations de surveillance de la pollution atmosphérique, les AASQA<sup>(2)</sup>. Mission prioritaire de ces associations : assurer la surveillance imposée par le dispositif réglementaire européen qui définit, pour chaque type de polluant, des seuils de concentration moyenne à ne pas dépasser dans l'air ambiant. «L'objectif étant de fournir, sur un territoire de plus en plus étendu, une information pertinente et aussi proche que possible des préoccupations du citoyen, le LCSQA a pour mission de réaliser les évaluations officielles des analyseurs de qualité de l'air des réseaux de mesure. Il apporte aux associations une assistance concrète en matière de mesure, d'acquisition, de traitement, de validation des données et de modélisation», observe Martine Ramel, responsable des travaux LCSQA à l'INERIS.

## Des techniques performantes et complémentaires

Dans ce contexte, «les techniques de mesure sont de plus en plus sophistiquées», remarque Émeric Fréjafon, ingénieur dans l'unité de la Qualité de l'air à l'INERIS. En effet, aux données obtenues par quelque 1 700 capteurs installés dans 700 stations réparties sur le territoire national, s'ajoutent désormais les informations provenant de l'emploi des techniques dites DOAS<sup>(3)</sup>, LIDAR<sup>(4)</sup> et FTIR<sup>(5)</sup>.



**Dernier né en matière de technologies optiques appliquées à la métrologie, le LIDAR permet d'établir des cartographies en trois dimensions des concentrations de polluants dans l'air ambiant.**

Utilisé depuis cinq ans, le DOAS permet d'analyser la qualité de l'air, en ligne droite, sur une distance maximale d'un kilomètre. «L'INERIS apporte son support à une dizaine d'AASQA employant ce type d'équipement», précise Émeric Fréjafon. Également optique, la technique du LIDAR permet de mesurer à distance la concentration de différents polluants présents dans l'atmosphère et de les localiser jusqu'à plusieurs kilomètres. «En travaillant sur plusieurs directions, ajoute Émeric Fréjafon, il devient possible d'obtenir une cartographie en trois dimensions de la concentration d'un polluant.» À la pointe de la technologie en environnement, cet outil a récemment été acquis par l'INERIS. Enfin, le FTIR analyse la lumière qui traverse un nuage de pollution. Complémentaire

aux techniques précédemment décrites, il est notamment utilisé pour détecter l'existence d'une émission de polluant sur un site industriel. ■

(1) LCSQA : Laboratoire central de surveillance de la qualité de l'air (laboratoire associant l'ADEME, l'école des Mines de Douai, le Laboratoire national d'essai et l'INERIS).  
 (2) AASQA : Associations agréées de surveillance de la qualité de l'air.  
 (3) DOAS : Differential Optical Absorption Spectroscopy.  
 (4) LIDAR : Light and Detection Ranging.  
 (5) FTIR : Fast Fourier Transform Infra Red.

**POUR EN SAVOIR PLUS**

<http://www.ineris.fr>  
 - Fiche, résumé des missions du LCSQA et des travaux menés à l'INERIS.  
 - Document de synthèse sur les travaux de l'INERIS dans le cadre du LCSQA.

# LA PHÉNOMÉNOLOGIE, SCIENCE PRÉDICTIVE

EXPLOSIONS, INCENDIES, REJETS DE POLLUANTS :  
L'UNITÉ PHÉNOMÉNOLOGIE DE L'INERIS ÉTUDIE  
CES RISQUES ACCIDENTELS POUR ÊTRE EN MESURE  
D'EN PRÉDIRE LES CONSÉQUENCES.

L'INERIS, la phénoménologie mobilise une vingtaine d'ingénieurs et de techniciens. « Le travail de cette équipe a pour objectif d'aider les entreprises à estimer les risques d'explosions, d'incendies et de rejets de polluants que leurs installations sont susceptibles de faire peser sur l'environnement, explique Yvon Mouilleau, responsable de l'unité Phénoménologie. Il permet également à l'Institut d'intervenir au titre d'expert, mandaté par l'administration pour examiner des dossiers relatifs à la sécurité d'installations industrielles, et comme support technique des pouvoirs publics en matière de réglementation notamment. »

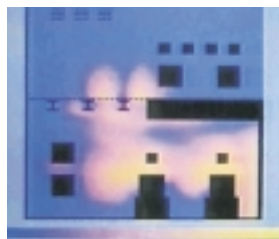
En pratique, lorsque des produits susceptibles d'être dangereux sont stockés au-delà d'un seuil donné dans leurs installations, la réglementation impose aux industriels d'être capables de prédire les distances de sécurité en deçà desquelles un accident pourrait blesser ou tuer.

## Expérimenter et modéliser

Pour estimer les conséquences possibles d'une explosion, d'un incendie ou d'un rejet de polluant dans le cadre d'une installation industrielle, l'INERIS dispose à la fois de moyens d'expérimentation, à une échelle proche de la réalité, et de moyens de calcul pour



modéliser les effets. Concernant les explosions, son champ d'investigation va de l'inflammation d'un mélange explosible à la propagation des ondes de pression. « L'essentiel du travail porte sur les mélanges gazeux (air et gaz combustible) ou hétérogène (air et poussière), observe Christophe Proust, expert scientifique à l'INERIS. La durée des phénomènes à étudier étant très courte, nous utilisons beaucoup de capteurs de pression rapides. » Les incendies sont, quant à eux, abordés sous deux aspects. Il s'agit de savoir à quelle vitesse les



incendies consomment les matières combustibles et de déterminer la composition et le devenir des fumées. Le phénomène des rejets de polluants est aussi envisagé sous deux angles : celui de la ventilation, qui fournit des informations relatives au devenir du polluant dans un espace confiné, et celui de la dispersion atmosphérique, qui permet de connaître la concentration en polluant dans l'environnement du lieu du rejet. ■

## POUR EN SAVOIR PLUS

- Expérimentation et modélisation des risques industriels (Références INERIS n° 15).
- CD-Rom diffusé à l'occasion des journées portes ouvertes INERIS 2000.

## Risques chroniques

### • Sensibilisation à l'évaluation du risque sanitaire pour les ICPE

Lieu : à l'IPI-EI de Colmar, le 27 septembre 2001  
Objectif : comprendre les enjeux de la démarche d'évaluation du risque sanitaire dans les études d'impact pour les ICPE.

### • Estimation de l'impact sanitaire des ICPE

Lieu : Paris, les 9, 10 et 11 octobre 2001  
Objectif : repérer les éléments de la problématique du risque sanitaire dans les études d'impact des ICPE. Comprendre la démarche d'évaluation des risques sanitaires.

## Qualité

### • Comment appréhender et mettre en œuvre les principes de Bonnes Pratiques de Laboratoire ?

Lieu : Verneuil-en-Halatte, les 11 et 12 septembre 2001  
Objectif : apporter les connaissances nécessaires à une implantation réussie ; permettre à chacun d'appréhender les problèmes pratiques liés à la mise en application, étape par étape, des BPL dans son laboratoire ; fournir à chacun, pour ce faire, des exemples concrets des enregistrements nécessaires à cette démarche.

## Management QHSE

### • Les bases nécessaires à la mise en place d'un SME

Lieu : Verneuil-en-Halatte, les 13 et 14 septembre 2001  
Objectif : identifier les exigences de la norme ISO 14001 ; planifier et mettre en place un SME ; mettre en évidence les points communs et les spécificités des différents systèmes de management, harmoniser les pratiques de management.

### • La veille et la conformité réglementaire dans le cadre d'un SME

Lieu : Verneuil-en-Halatte, les 25 et 26 juin 2001  
Objectif : identifier les exigences des normes ISO 14001 et 14004 concernées par la réglementation environnementale et liées à une ICPE ; identifier les principaux textes nationaux et communautaires ; mesurer les incidences de ces textes par rapport à ses activités ; identifier les acteurs.

Informations, inscriptions et demandes de catalogue auprès du service Formation de l'INERIS :  
Marie-Françoise Horobeti  
Tél. : 03 44 55 63 40  
e-mail : marie-francoise.horobeti@ineris.fr  
<http://www.ineris.fr rubrique Nos services>



## Frédéric Bois, prix Épidaure

Frédéric Bois, responsable de l'unité Toxicologie expérimentale de l'INERIS, a reçu le prix Épidaure 2000 de la recherche en médecine et écologie. Ce prix, créé par *Le Quotidien du Médecin* et parrainé par la Fondation pour la recherche médicale, récompense l'ensemble de ses travaux sur les modèles toxicocinétiques à base physiologique. Ces modèles, qui

## L'INERIS partenaire de Pollutec

Pour sa 17<sup>e</sup> édition, qui se tiendra du 4 au 7 décembre 2001 au Parc des expositions de Paris-Nord Villepinte, le salon Pollutec inaugurerait un nouveau secteur, développé en partenariat avec l'INERIS : «Risques et gestion des risques».

Maîtriser les risques industriels est en effet une priorité absolue pour les responsables et chefs d'entreprise.

60 % des visiteurs du salon ont d'ailleurs exprimé le souhait de voir développer cette thématique spécifique.

Pour ces industriels, l'identification et la prévention des risques recouvrent trois aspects : économique, légal et d'image.

décrivent le transfert et le métabolisme des substances toxiques à l'intérieur des organismes vivants, permettent, par exemple, de tenir compte des différences entre individus, de transposer des résultats d'essais de l'animal à l'homme ou encore d'estimer une dose toxique pour un fœtus. À ce titre, ce sont des outils importants pour l'évaluation des risques sanitaires.



## > L'INERIS EN ACTION

### DRC Toxicologie RENÉ DE SÈZE À L'INERIS



Médecin de formation, diplômé en physique et biologie, René de Sèze a rejoint l'INERIS à la DRC (laboratoire de toxicologie) pour diriger les programmes de recherche sur les effets sur la santé des champs utilisés en téléphonie mobile, entamés au labo-

ratoire de biophysique médicale de la faculté de médecine de Nîmes. René de Sèze est membre du bureau de la section Rayonnements non ionisants de la Société française de radioprotection, secrétaire de l'Association européenne de bioélectromagnétisme, membre de la Commission internationale de protection contre les rayons non ionisants et membre de la société de bioélectromagnétisme.

### Délégations régionales NOUVEAUX LOCAUX POUR CENTRE-EST ET CENTRE-OUEST

Les délégations régionales Centre-Est et Centre-Ouest de l'INERIS ont récemment changé d'adresse. La délégation Centre-Est, placée sous la

responsabilité de Françoise Abiven, a élu domicile dans le Parc technologique de Lyon (12, allée Irène Joliot-Curie, bâtiment 2, 69800 Saint-Priest). La délégation

Centre-Ouest, dirigée par Bernard Dumont, est désormais implantée à Rouen (56, rue Georges-d'Ambroise, BP 4117, 76020 Rouen).

### DRC REGROUPEMENT PAR PROJETS

Rapprocher les compétences dans le domaine de l'air et de l'eau d'une part, et des sols pollués d'autre part, telle est l'idée directrice qui a présidé à la restructuration de la direction des Risques chroniques. Trois unités ont ainsi été créées – «Informatique et instrumentation pour l'environnement», «Déchets et sites pollués» et «Chimie analytique et environnementale» –, respectivement dirigées par Claude Meunier, Hafid Baroudi et Anne Morin. Cette restructuration, opérationnelle depuis mars 2001, s'inscrit dans la logique de gestion par projets développée par l'Institut.

### Salons et congrès

- **INFOVRAC**  
Du 20 au 23 juin 2001 au palais des Congrès de Paris, porte Maillot
- **ASSISES DES DÉCHETS**  
Les 27 et 28 juin 2001 à Agen
- **RENCONTRES MÉDITERRANÉENNES DE L'INDUSTRIE**  
Octobre ou novembre 2001 (date à préciser), à Marseille
- **FORUM DE L'ÉCOLE DE GÉOLOGIE DE NANCY**  
Les 28 et 29 septembre 2001, à Nancy
- **CONGRÈS DE L'INDUSTRIE MINÉRALE**  
Du 9 au 11 octobre 2001, à Clermont-Ferrand
- **POLLUTEC**  
Du 4 au 7 décembre 2001, au parc des Expositions de Paris-Nord Villepinte  
Contact salons et congrès : Marie-José Legrand (INERIS)  
Tél. : 03 44 55 64 33

### Journées d'information

- **ATEX INFOS**  
Le 25 septembre 2001 à Nantes  
Le 27 novembre 2001 à Lille  
Contact : INERIS  
Tél. : 03 44 55 64 33

est une publication de l'Institut national de l'environnement industriel et des risques, Parc technologique ALATA, BP 2, 60550 Verneuil-en-Halatte - Directeur de la publication : Georges Labroye - Directrice de la rédaction : Ginette Vastel - Informations : Estelle Richet et Patrick Bodu - Tél. : 03 44 55 64 37 - Conception et réalisation : [VERBE] Tél. : 01 40 52 05 05 - Rédacteur en chef : Christophe Vales - Photos : AFP, INERIS, Dominique Maître, Zefa - N° ISSN en cours. Dépôt légal : juin 2001.

Toute reproduction, même partielle, des textes et des documents parus dans le présent numéro est soumise à l'autorisation préalable de la rédaction.