

**Événement**  
Nouvelle  
organisation  
de la Direction  
Scientifique  
p.02

**Reportage**  
Évaluer les  
conséquences  
des incendies  
d'entrepôts  
p.04

**Expertise**  
De la  
qualification  
à la  
certification  
p.14

# I | n | e | r | i | s

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



Approche expérimentale  
**Indissociable**  
de l'expertise  
et de la recherche

# Changements à la Direction Scientifique de l'INERIS

Pierre Toulhoat remplace Jean-François Raffoux à la Direction Scientifique de l'INERIS. Une nomination effective au 1<sup>er</sup> mars 2005.



**Pierre Toulhoat**

47 ans, Directeur de Recherches au CEA. Détaché au CNRS, depuis 2002, en tant que Chef de projet «Institut des Sciences Analytiques». Ancien élève de l'École Normale Supérieure de Paris (Ulm), Section des Sciences. Docteur es-Sciences, il est titulaire d'une maîtrise des Sciences de la terre Pétrologie-Géochimie et d'un DEA de Géologie des Zones Profondes (Université Paris VII).

La Direction Scientifique de l'INERIS change de mains suite au départ en retraite de Jean-François Raffoux, entré au CERCHAR en 1968 et Directeur Scientifique de l'INERIS depuis 9 ans. Il est remplacé par Pierre Toulhoat, Directeur de Recherches au CEA qui, outre son activité à l'INERIS, conserve sa mission de chef de projet ISA<sup>(1)</sup> au CNRS. Pierre Toulhoat est assisté par un Directeur Scientifique Adjoint, poste confié à Christian Tauziède. La Direction Scientifique regroupe 26 personnes dont un tiers est affecté au Centre de Documentation Scientifique et Technique qui assure la veille scientifique et l'assistance documentaire. En tant que Directeur Scientifique, Pierre Toulhoat a en charge la stratégie scientifique de l'Institut, en concertation avec les cinq directions opérationnelles. Par ailleurs, il est chargé des réseaux avec la communauté scientifique française et étrangère et avec les partenaires institutionnels et privés de l'INERIS. De son côté, en qualité de Directeur Adjoint et Directeur des Programmes, Christian Tauziède est plus

particulièrement chargé de coordonner et d'assurer le suivi interne des programmes annuels et pluriannuels, en lien avec les donneurs d'ordre publics.

## Spécialiste des enjeux de sécurité environnementale

Doté d'un parcours et d'une expérience lui permettant d'appréhender les grands enjeux de la sécurité environnementale, Pierre Toulhoat retrouve à l'INERIS des domaines de compétences et une problématique de recherche qui lui sont familiers. Il s'agit de rapprocher recherche et expertise pour répondre tant aux besoins des pouvoirs publics qu'à la demande sociétale et industrielle. Depuis 2002, Pierre Toulhoat dirige au CNRS le projet de création de l'Institut des Sciences Analytiques. Un défi qui consiste à créer, à l'horizon 2007, à proximité de Lyon, le plus grand centre de chimie analytique à l'échelle européenne. De son côté, Christian Tauziède a débuté sa carrière comme ingénieur d'exploitation dans les Houillères du Bassin du Nord et du Pas-de-Calais. Entré au CERCHAR

en 1985, il prend ensuite la responsabilité des activités de l'INERIS dans le domaine du sol et du sous-sol depuis le 1<sup>er</sup> janvier 1993. Il était précédemment Directeur des Risques du Sol et du Sous-sol (lire p. 16). À la tête de la Direction Scientifique de l'INERIS, Pierre Toulhoat s'inscrit en faveur du maintien d'un effort de recherche soutenu et entend focaliser son action autour de trois axes prioritaires. «À l'interface entre la recherche et l'expertise de terrain, l'INERIS s'appuie sur des compétences pluridisciplinaires qui couvrent l'ensemble des aspects santé, sécurité et environnement. Ce brassage des connaissances et des expériences est une spécificité que l'INERIS doit exploiter pour développer des programmes de recherche transverses», souligne Pierre Toulhoat. L'une des principales missions de la Direction Scientifique consistera à promouvoir et organiser la mise en synergie des différentes compétences pour assurer une meilleure visibilité globale des capacités de recherche de l'INERIS. Par ailleurs, l'Institut doit continuer à se doter d'indicateurs permettant de bien évaluer la qualité de ses recherches et de s'inscrire ainsi dans le nouveau paysage européen de la recherche. Cette reconnaissance passe notamment par un accroissement du nombre de publications scientifiques. Enfin, si l'INERIS doit prendre en mains les questions de recherche qui répondent aux attentes des pouvoirs publics et des acteurs économiques, il a aussi un rôle à jouer pour enrichir la formulation et la hiérarchisation de ces besoins. «C'est un effort auquel nous devons contribuer pour faciliter une meilleure prise en compte des problématiques et mieux organiser le lien entre le questionnement et la mise en place des programmes scientifiques» conclut Pierre Toulhoat. ●

(1) Institut des Sciences Analytiques

## Carrière scientifique

Au CEA, il étudie la chimie des eaux profondes et le comportement des éléments traces. Il s'intéresse aussi aux interactions entre les ouvrages souterrains de stockage de déchets et leur environnement et explore divers secteurs de la chimie analytique environnementale.

## Responsabilités managériales

Entré au CEA en 1981, il exerce successivement les fonctions de Chef de Laboratoire, Chef de Section, Responsable de projet et chef de projets. Entre 2000 et 2002, il supervise les

recherches du CEA sur la gestion des déchets de haute activité à longue vie. Dans ce cadre, il co-dirige le GdR NOMADE (Nouveaux Matériaux pour les Déchets) rassemblant plus de 60 équipes du CNRS, des Universités et du CEA.

## Enseignement

Il est à l'origine de la création, en 1996, de l'Unité mixte de recherche «Analyse et environnement» CEA/CNRS/Université d'Evry qu'il dirige jusqu'en 2001. Depuis 2003, il est Professeur associé à l'Université Claude Bernard Lyon 1.



**Jean-François Raffoux,**  
Directeur Scientifique

→ Pour l'INERIS, la certitude objective se construit à partir de l'observation et de la mesure des phénomènes générateurs de risques dans les milieux naturels et chez l'homme. Cette approche, ancrée dans la culture de l'Institut, permet une analyse qualitative des phénomènes et une quantification de leurs effets dont la représentativité et l'incertitude dépendent de l'étendue du domaine investigué, du nombre, de la nature et des caractéristiques spatio-temporelles des mesures entreprises. Par ailleurs, dans les dernières décennies du XX<sup>e</sup> siècle, les voies performantes ouvertes par l'utilisation des modèles de simulation de tous ordres ont apporté cette illusion envoûtante de savoir représenter dans nos ordinateurs les lois de la nature. En injectant des paramètres à l'entrée de nos modèles, nous jouons, non sans plaisir, à la Pythie, en récupérant, à la sortie, des résultats dont la qualité et le coût raisonnable font bien souvent oublier la subjectivité de leur obtention. Heureusement, pour valider les résultats des modèles, le chercheur a besoin de se confronter à la réalité du terrain et de l'expérimentation à différentes échelles ; il entreprend alors la délicate investigation de l'explication des différences entre les résultats objectifs des phénomènes

“Un atome de certitude objective détruit un monde de certitudes subjectives”,

Paul Valéry

observés et mesurés dans les milieux, chez l'homme et dans l'écosystème et ceux issus des modèles. C'est bien souvent là qu'il découvre des facteurs influençants jusqu'alors ignorés ou *a priori* écartés. Cette démarche, j'ai eu l'occasion de la pratiquer ou de la voir appliquer pendant plus de 40 ans de présence au CERCHAR, puis à l'INERIS. Je suis persuadé que la culture expérimentale de cet Institut, jointe aux capacités des équipements expérimentaux actuels ou en projet et à une approche métrologique de qualité, permettra à l'INERIS de faire progresser les connaissances en vue d'une maîtrise des risques basée sur l'objectivité des résultats validés expérimentalement. En partenariat avec d'autres acteurs nationaux et européens, avec des industriels et les services concernés (services de secours par exemple), cette démarche, comportant une forte dimension expérimentale, associée à une approche économique pour en définir les modalités optimales, permettra à l'INERIS de continuer à promouvoir la sécurité environnementale au service d'un développement durable, en apportant dans le débat des éléments scientifiques de certitude objective.

## ACTUALITÉS

# Enero, une nouvelle dynamique

Philippe Villeneuve de Janti, représentant la Direction Scientifique de l'INERIS, a été élu président de l'ENERO (European Network of Environmental Research Organizations) pour la période 2005-2006. Créé en 1992 à l'initiative de l'INERIS, l'ENERO avait pour objectifs de développer des synergies à l'échelle européenne dans le domaine de la recherche environnementale et de constituer un pôle d'expertise pour répondre aux besoins de l'industrie européenne et des autorités publiques. Il regroupe actuellement 13 partenaires<sup>(1)</sup>. Un audit, réalisé en 2004, a permis de dresser les grandes lignes

d'un plan d'action afin de recadrer ses activités dans le contexte de l'espace européen de la recherche. Ainsi, le mandat de l'INERIS sera orienté autour de quatre priorités : l'organisation de séminaires de haut niveau scientifique, la mobilité des chercheurs et les échanges entre membres du réseau, la préparation des futurs partenariats dans le septième PCRD, l'élargissement du réseau aux nouveaux États membres. ●

(1) ISSeP (BE), INERIS (FR), FZK (DE), NCSR Demokritos (GR), AEA Technology (GB), TNO (NL), NILU (NO), GIG (PL), Josef Stefan Institute (SL), TECNALIA (ES), IVL (SE), VTT (FI), JRC-ISPRA (Commission européenne).

## Association INERIS/INRS

L'INERIS et l'INRS<sup>(1)</sup> créent une structure commune, le BERPC (Bureau d'évaluation des risques des produits et agents chimiques). Il s'agit d'une association loi 1901 qui vise à fédérer les compétences des deux instituts qui regroupent à eux deux l'ensemble des spécialités nécessaires à une évaluation complète d'un produit. Le BERPC sera chargé, dans un premier temps, de réaliser des travaux d'évaluation des dangers et des risques liés à l'exposition des biocides, élargis par la suite aux substances chimiques. Sa création intervient dans le contexte de l'application de la directive européenne Biocides qui s'appuie déjà sur les données fournies, par l'INERIS et l'INRS, à l'AFSSE pour l'établissement des rapports d'évaluation. Plus largement, le BERPC constitue un élément favorisant la reconnaissance des capacités d'expertise françaises au plan européen. ●

(1) Institut national de recherche et de sécurité

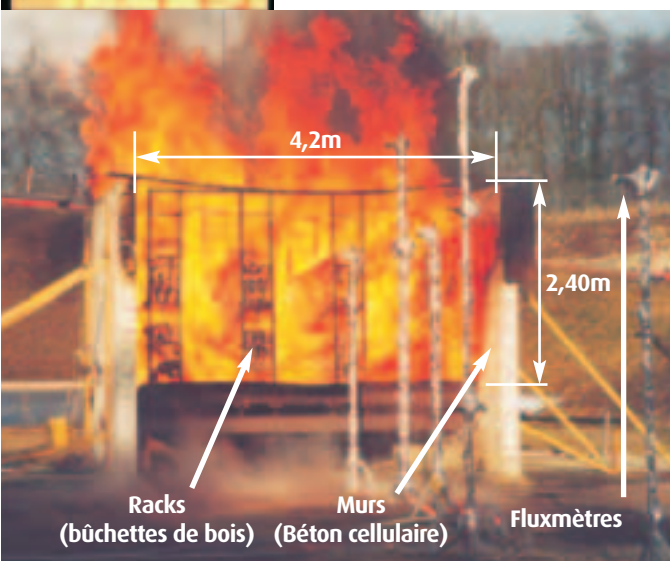
# Évaluer les conséquences

Le développement des plates-formes logistiques, d'une part, et les enjeux fonciers liés aux modifications réglementaires (PPRT et arrêté «Entrepôts»), d'autre part, impliquent de déterminer, de manière plus fine, les distances d'effet associées à un incendie d'entrepôt. Un domaine dans lequel l'INERIS s'est engagé depuis plusieurs années.

**L**es méthodes de calcul employées actuellement pour les incendies d'entrepôts (feux de solides) reposent en majeure partie sur l'utilisation d'outils dédiés principalement à des feux de nappe avec des hypothèses variant d'un expert à l'autre sans disposer de référence unanimement reconnue. Pour améliorer cette situation, l'INERIS s'est engagé dans l'élaboration d'une méthode de référence au niveau national pour déterminer les conséquences relatives à l'incendie d'un entrepôt. Cette démarche fait l'objet d'un programme de recherche qui associe l'ensemble des acteurs concernés (professionnels du secteur de la logistique, pouvoirs publics et experts) et qui repose sur la complé-

**Modélisation d'un incendie d'entrepôt.**

Essai réalisé à l'INERIS.



mentarité des approches numérique et expérimentale.

## Des essais en cours

La première étape, achevée en 2004, a consisté à réaliser des essais à petite échelle afin de mieux comprendre le développement de la combustion au sein d'une étagère de stockage (rack). Ces essais ont permis d'observer une variation linéaire de la puissance dégagée en fonction du nombre de niveaux sur le rack et de mettre en évidence l'influence de la compacité sur le déroulement de l'incendie. Par ailleurs, des modélisations d'incendie d'entrepôt ont été réalisées à l'aide d'un outil de calcul 3D (FDS). Les modélisations avaient pour principal objet de «caler» un outil de modélisation complexe sur une géométrie relativement simple. La deuxième étape se déroule actuellement grâce à la participation financière de l'AFILOG<sup>(1)</sup> et de ses membres. À partir d'une série d'expérimentations à moyenne échelle (échelle 1/4), menées à l'INERIS, elle vise à déterminer l'influence du facteur d'échelle et à appréhender les mécanismes de propagation au sein d'un entrepôt. Des essais d'incendie de quatre racks sont réalisés sur une plate-forme de 14 m<sup>2</sup> de surface. La quantité de combustible (bois) présent est d'environ 3,1 tonnes. Les racks sont positionnés sur un plateau permettant la mesure en temps réel de la masse. Par ailleurs, des fluxmètres et des thermocouples sont placés à la fois à l'extérieur et à l'intérieur de la structure. Ce dispositif permet, d'une part, de comprendre

comment se propage l'incendie au sein de la cellule (thermocouples) et, d'autre part, de mesurer les flux reçus dans l'environnement en différentes hauteurs et dans plusieurs directions. Par ailleurs, des moyens vidéo sont mis en œuvre pour estimer la hauteur des flammes lors des différentes phases de l'incendie (propagation, incendie pleinement développé, phase d'extinction).

Une troisième phase consistera, courant 2005, à confronter les différentes méthodes utilisées par les experts nationaux, voire internationaux. Cette étape contribuera à définir une nouvelle méthode de calcul sur la base d'un consensus le plus large possible.

Le projet prévoit la réalisation d'un essai à l'échelle 1 afin de valider la méthode mise au point et de la faire évoluer le cas échéant. Par ailleurs, les résultats de ce programme permettront de comprendre les modes de propagation d'un incendie au sein d'un entrepôt ou plus particulièrement au sein d'une cellule. Ces données s'avéreront très utiles, notamment dans le cadre des études ingénierie sécurité incendie (ISI) dont le nombre est appelé à croître. ●

(1) AFILOG : association pour affirmer la logistique dans toutes ses dimensions.  
Internet : [www.afilog.org](http://www.afilog.org)

## Pour en savoir plus

**Luc Fournier**

Tél. : 03 44 55 62 46

**Stéphane Duplantier**

Tél. : 03 44 55 61 09

# Indissociable de l'expertise et de la recherche

Si la modélisation des phénomènes accidentels, physiologiques ou naturels se nourrit de la puissance de calcul des ordinateurs, l'expérimentation en laboratoire ou *in situ* demeure un outil irremplaçable pour les chercheurs et les ingénieurs.

Une conviction que partagent les experts de l'INERIS.

# C

omme le rappelait René Amalberti, président du Conseil scientifique de l'INERIS, lors d'un séminaire organisé le 5 mai 2004 : «*Notre société évolue vers une société de compensation et de recherche de risque équivalent pour tous alors que par le passé l'inégalité devant le risque était acceptée.*»

Identifier, prévenir ces risques ou en réparer les effets suppose de les comprendre. Avec l'apport de moyens de calcul toujours plus performants, l'informatique permet aujourd'hui de construire des modèles théoriques. Mais l'expérience montre que la modélisation ne peut dispenser les chercheurs de l'approche expérimentale, que la démarche scientifique se nourrit d'une itération permanente entre l'observation, la modélisation et l'expérimentation.

En extrapolant, on peut dire que les «gènes» de l'INERIS contiennent ce tropisme pour la compréhension, l'évaluation et la maîtrise des risques, depuis la catastrophe de

la mine de Courrières qui avait fait 1 099 victimes, le 10 mars 1906. Des recherches sur l'explosibilité des poussières de charbon furent entreprises par une station d'essais implantée en 1907 à Liévin (Pas-de-Calais) puis transférée à Montluçon en 1920, en prélude à la création du Centre d'études et recherches de Charbonnages de France (CERCHAR), en 1947 à Verneuil-sur-Oise (devenu Verneuil-en-Halatte). 45 ans plus tard, la réunion des compétences et du savoir-faire expérimental du CERCHAR et de l'IRCHA<sup>(1)</sup> donnait naissance à l'INERIS, en décembre 1990.

## Expérimentation et modélisation

Pourtant, la création de l'Institut coïncide avec le recul de l'approche expérimentale au profit de la modélisation plus souple et moins coûteuse. Dotée d'une capacité à faire varier très rapidement

suite page 6 ►►



► les paramètres des données prises en compte pour bâtir des scénarios, la modélisation s'est érigée en concurrente efficace et économique du savoir-faire expérimental et a ainsi soumis ce dernier à des approches différentes au cours des années. Alors que les années 1980 ont inauguré la mise en œuvre d'équipements de grande envergure, les années 1990 se sont recentrées sur l'étude des paramètres prépondérants au cas par cas et sur l'ouverture aux problématiques environnementales (illustrée, par exemple, par la mise en service des mésocosmes [cf. p.12]). Aujourd'hui, l'activité expérimentale s'appuie sur des moyens très sophistiqués, comme un microscope électronique à balayage, acquis récemment, ou encore un LIDAR, une unité mobile de mesure permettant d'effectuer des cartographies tridimensionnelles des principaux polluants. L'INERIS a toujours considéré le recours à l'expérimental comme un moyen complémentaire de la modélisation. Le modèle, dont les résultats dépendent des conditions limites qui lui ont été attribuées, n'est jamais qu'une simplification de la réalité. « Cette simplification dans la prise en compte des paramètres peut se révéler majorante dans l'évaluation des risques », souligne Didier Gaston, Directeur adjoint des risques accidentels, pour qui l'expérimentation présente

l'avantage de prendre en compte la complexité du réel. Combinée à d'autres outils, l'approche expérimentale se révèle indispensable à plusieurs niveaux. Celui de la recherche, tout d'abord, grâce à l'apport de connaissances nouvelles. De l'expertise, ensuite, afin de conforter les hypothèses, réduire les incertitudes et mieux appréhender le réel. Plus récemment, enfin, pour former les gestionnaires de risques et alimenter le débat public, en apportant des arguments « indiscutables et rassurants ».

#### Essais en grand et risques naturels

Le savoir-faire expérimental accumulé par l'INERIS recouvre la quasi-totalité des thématiques de la sécurité environnementale. Dépositaire du capital « historique » de l'Institut, la Direction des risques du sol et du sous-sol a élargi son champ d'action aux conséquences sécuritaires et environnementales de l'après-mine, aux impacts de l'arrêt de l'extraction, aux risques naturels liés aux mouvements de terrains et à la sécurité physique des ouvrages souterrains (stockages, tunnels). « Dans ces domaines, la connaissance des phénomènes et l'élaboration des méthodes d'auscultation et de surveillance passent par l'instrumentation in situ, explique Mehdi Ghoreychi,



**Essai de dimensionnement d'événement de citerne de matière dangereuse.**

Directeur des risques du sol et du sous-sol. *La discontinuité et l'hétérogénéité des terrains, facteurs déterminants dans l'effet d'échelle, ne peuvent pas être reproduites sur des échantillons de petite taille et impliquent le recours à des expérimentations in situ. En revanche, l'étude du comportement des fluides, gaz et eau, peut être réalisée en laboratoire. Dans le cadre de nos programmes de recherche, ce travail sur éprouvette est assuré par le LAEGO<sup>(2)</sup>, à Nancy.* » La spécificité de l'INERIS réside dans le développement et la maîtrise de moyens d'essais en grand tels que la surveillance acoustique et microsismique, l'imagerie à haute résolution, la dilatométrie... Ces expérimentations sont indispensables pour concevoir des outils de télésurveillance, confirmer la validité des méthodes, les comparer et disposer de données pour rédiger des guides méthodologiques ou bâtir des modèles numériques de comportement pertinents, capables de prendre en compte la complexité des phénomènes naturels.

## → Spécialiste de l'explosion au service des industriels

L'INERIS dispose de moyens d'essais importants qui lui permettent d'apporter un appui technique aux pouvoirs publics et de réaliser des prestations pour des industriels. Ainsi, les industriels de l'aéronautique civile et militaire se sont tournés vers l'INERIS pour réaliser les tests d'anti-déflagrance de leurs matériels exposés à des atmosphères explosibles (kérosène) ou susceptibles de l'être. Pompes, relais... ces équipements doivent répondre à des référentiels internationaux imposés notamment par l'IATA (International Air Transport Association). Parce qu'il est le seul en Europe à disposer d'une chambre réfrigérée jusqu'à -50 °C, c'est également à l'INERIS que s'adressent les fabricants de matériels destinés à l'exploitation du gaz

sibérien. Depuis 2002, la Direction de la certification a en outre engagé un programme pluriannuel de recherche sur la définition et la qualification des organes de décharge de pression des citernes de transport et de stockage de certaines matières dangereuses réactives, comme les peroxydes organiques. L'objectif est de protéger les citernes d'un éclatement, avec les effets de pression et les effets thermiques qui en résulteraient, en cas de décomposition accidentelle de la matière ou d'incendie extérieur. Pour ce faire, un récipient d'essais à moyenne échelle, conçu à l'INERIS, permet d'analyser dans le détail le comportement de ces organes de décharge et les phénomènes associés à la décharge.

#### Toxicologie, écotoxicologie et effets des champs électromagnétiques

À l'inverse de ce qui précède, l'échelle des moyens d'essais utilisés par les chercheurs de la Direction des risques chroniques va de l'infiniment petit étudié en laboratoire (la cellule), à l'expérimentation *in situ* lorsqu'il s'agit de développer, par exemple, des méthodes de prélèvement de l'air pollué ou d'effectuer des mesures du rayonnement électromagnétique. « Pour l'étude des effets des substances chimiques sur l'environnement – biocides, pesticides, etc. –, l'INERIS dispose de moyens de laboratoire allant du simple aquarium aux mésocosmes », indique Éric Thybaud, responsable de l'unité d'Évaluation des risques écotoxicologiques. Ces moyens ont permis aux équipes chargées de l'écotoxicité aquatique et terrestre d'être reconnues sur le plan international pour leurs compétences sur les perturbateurs endocriniens et les marqueurs biologiques. Les chercheurs en toxicologie travaillent tout particulièrement sur les risques que représentent les expositions aux composés chimiques pour la santé humaine. Deux approches complémentaires sont en jeu dans ce type de recherches appliquées aux thématiques prépondérantes à

l'INERIS que sont la toxicologie pulmonaire, la toxicologie de la reproduction et la neurotoxicologie (effets des champs électromagnétiques sur le métabolisme des neurotransmetteurs) : l'expérimentation *in vivo* chez l'animal sain, ou sensibilisé y compris par modification génétique (souris, rat), et *in vitro*, sur culture de cellules. Outre leur intérêt pour la compréhension des mécanismes en jeu, ces approches contribuent à l'élaboration de modèles toxicocinétiques physiologiques et d'outils d'analyse des relations dose-réponse. Ainsi, l'INERIS a développé des modèles pour le trichloréthylène, le tétrachloréthylène, le benzène, la dioxine, le styrène. L'an dernier, il a mis au point avec le CHU d'Amiens un modèle pharmacocinétique d'exposition à la caféine chez les enfants prématurés, première étape d'une démarche visant à l'élaboration d'outils d'analyse des relations dose-réponse chez les jeunes enfants exposés à des substances chimiques. Dans le domaine de la métrologie des champs électromagnétiques, l'INERIS a développé une compétence pour les champs proches, c'est-à-dire peu éloigné du point d'émission. Il partage avec le CETIM de Senlis (dans le cadre du GIE CEM<sup>(3)</sup> Picardie) l'utilisation d'une chambre anéchoïque où sont

réalisés, entre autres, des tests sur le rayonnement électromagnétique non ionisant d'émetteurs tels que les antennes et les récepteurs de téléphonie mobile. « La compétence est mise à profit pour des mesures sur site, en milieu urbain ou industriel, indispensables à une évaluation correcte des risques potentiels », souligne Dominique Charpentier, délégué scientifique à la Direction de la certification de l'INERIS.

#### Certification : une expérimentation nécessaire

Impliquée dans l'évaluation des matériels et des systèmes pour atmosphères explosibles, de la sécurité fonctionnelle des matériels électriques et électroniques, programmables ou non, ainsi que dans l'évaluation des propriétés des matériaux énergétiques, la Direction de la certification de l'INERIS a développé une expertise alliant l'approche expérimentale, la modélisation (quand elle aide à mieux préciser les expérimentations à moyenne et grande échelles), et les déterminations ou mesures sur site industriel. Comme le signale Christian Michot, Directeur de la certification, « le marché est lui-même demandeur d'expertise faisant appel à l'expérimental, pour autant que les expérimentations soient bien valorisées et constituent une valeur ajoutée ». Les moyens d'essais, ►

Un pôle d'excellence en sécurité industrielle, en Picardie

### → Un projet bien avancé

Le partage des expériences et des savoirs est une des conditions nécessaires aux progrès en matière de gestion des risques industriels. Le projet de création d'un pôle d'excellence en sécurité industrielle, dans le nord de l'Oise, en Picardie, accompagne cette démarche. Initié par l'INERIS, l'université technologique de Compiègne (UTC) et le SDIS 60 (Service départemental d'incendie et de secours), et soutenu par le conseil régional de Picardie et le conseil général de l'Oise, ce projet vise à mettre en place une plate-forme d'essais consacrée à la recherche, l'expertise et la formation dans le domaine des risques industriels. Il s'appuiera, pour cela, sur

la complémentarité et la mise en synergie des compétences des trois partenaires. Le pôle disposera de laboratoires d'essais, d'installations pilotes et de zones d'essais en semi-grand et offrira la possibilité de réaliser des essais à l'échelle 1 pour les besoins de la recherche ou d'entraînement des personnels de secours. Il constituera ainsi une plate-forme expérimentale, unique en Europe, pour l'étude des phénomènes accidentels et l'évaluation des moyens de prévention et de protection. Cet ensemble de moyens et de compétences sera mis à la disposition des universitaires, des organismes de recherche nationaux et européens et des industriels.

implantés à Verneuil-en-Halatte, vont du laboratoire aux polygones d'essais en grand, en passant par des halles d'essais semi-grands. Une «panoplie» importante pour répondre aux besoins variés du marché industriel. S'agissant de l'étude des phénomènes d'explosion, les compétences de l'Institut ont été mises à profit à la suite de l'accident de Toulouse (AZF) en 2001 et d'autres accidents récents en France comme à l'étranger, mettant en cause des engrais azotés de type ammonitrates, et ont permis de faire évoluer la directive Seveso II pour rendre plus sûres les installations industrielles où se trouvent ces produits.

#### L'expérimentation au service de l'évaluation des risques accidentels

Mieux évaluer les risques accidentels nécessite, en premier lieu, de bien caractériser les dangers présentés par des produits ou réactions dans les conditions de leur mise en œuvre industrielle. «*Faute de données spécifiques aux atmosphères explosibles, que l'on peut rencontrer sur un site industriel, de nombreuses études se contentent souvent d'utiliser des données génériques. De telles approches peuvent conduire à des biais importants dans l'évaluation des risques mais aussi dans le dimensionnement des moyens de prévention et de protection*», rappelle Didier Gaston, Directeur adjoint des risques accidentels.

La maîtrise des risques doit s'appuyer sur des approches expérimentales qui viennent compléter, par exemple, les informations disponibles sur les équipements de sécurité. Dans ce cas, des tests sur des chaînes complètes peuvent nécessiter des essais en grand, voire sur site, pour valider, notamment, des temps de réponse. L'INERIS a également recours à des essais lors de la recherche des causes d'accidents. Il ne s'agit pas simplement de recréer les conditions de l'accident mais plutôt de valider ou non certaines séquences d'un scénario possible.

#### Une priorité pour les années à venir

Considérant la place de l'approche expérimentale (et, en particulier, à grande échelle) dans un processus de recherche, l'INERIS s'est récemment prononcé en faveur d'une relance de son activité expérimentale. Ce développement s'appuie sur les orientations définies lors du séminaire du Conseil scientifique de l'INERIS du 5 mai 2004. Côté expertise, le maintien de son savoir-faire expérimental et de ses moyens est une condition nécessaire au soutien des politiques nationales de sécurité environnementale. Côté recherche, l'approche expérimentale s'oriente vers la mise en commun des grandes infrastructures européennes permettant d'optimiser l'utilisation des

ressources financières consacrées à la recherche expérimentale dans chacun des États membres. Cette mutualisation des moyens et des capacités de recherche constitue l'une des priorités du septième PCRD en cours de préparation, et elle s'inscrit dans le renforcement de la coordination des centres d'expertise souhaité par Bruxelles. L'INERIS participe à cet effort à travers son implication dans deux programmes : L-SURF<sup>(4)</sup>, en cours, et NEXIS<sup>(5)</sup>, déposé début 2005. Ces programmes visent à renforcer les synergies entre les différents organismes concernés à travers la mise en réseau des moyens d'expérimentation, le premier autour de la problématique des risques en milieux confinés, le second sur la sécurité industrielle. L'approche expérimentale est donc bien une priorité pour les années à venir. Une position qui conforte l'INERIS dans son rôle d'acteur majeur au sein de l'espace européen de la recherche. ●

(1) IRCHA : Institut national de recherche chimique appliquée.

(2) LAECO : Laboratoire environnement géomécanique et ouvrages.

(3) CEM : Compatibilité électromagnétique.

(4) L-SURF : Large scale underground research facility on safety and security.

(5) NEXIS : European network of large scale facilities for experimental research in industrial safety.



Surveillance microsismique sur le site pilote de Tressange.

## Sous-sol Prévenir l'instabilité des terrains

Anciennes mines, exploitations salines en activité ou abandonnées, carrières souterraines, massifs rocheux... Le sol et le sous-sol français offrent des sites d'expérimentations grandeur nature. L'INERIS participe actuellement à une dizaine d'entre elles.

Pour comprendre et modéliser des phénomènes naturels (évolution des cavités souterraines, vieillissement d'un massif rocheux...), gérer les conséquences de l'après-mine, mettre au point un dispositif de prévention d'effondrement d'une falaise, rien ne remplace l'expérimentation *in situ*. Cette évidence explique la participation de l'INERIS à une dizaine d'expérimentations récemment terminées ou en cours dans l'Hexagone. Sous l'égide du GISOS, groupement d'intérêt scientifique réunissant l'INERIS, le BRGM, l'INPL et l'École des mines de Paris, le programme du site pilote de Tressange, dans le bassin ferrifère lorrain (2002-2003), avait pour objet d'étudier le comportement de structures minières sous eau et dans le temps.

L'échelle de l'expérimentation correspondait à une zone d'environ 1 000 m<sup>2</sup> représentative d'une exploitation par chambres et piliers. Rendue étanche, cette zone qui comprenait deux piliers de 30 m x 40 m a été ennoyée, puis dénoyée un an plus tard, de manière à observer les effets de l'eau sur les propriétés physiques et mécaniques des matériaux rocheux. Les mesures ont permis de recueillir les données hydromécaniques et hydrochimiques nécessaires à l'élaboration de modèles de prévision des conséquences à long terme de l'ennoyage des anciennes mines de fer.

#### Surveillance microsismique

Le site pilote de Tressange a également fait l'objet d'écoutes microsismique et hydroacoustique

au moyen d'accéléromètres, de géophones et d'hydrophones. Ces méthodes de surveillance sont actuellement mises en œuvre sur l'ancien site minier de Nondkeil qui caractérise une activité microsismique récurrente. Soutenue par le FEDER Lorraine, l'opération a consisté à installer des capteurs sur les piliers laissés en place pour enregistrer les événements qui s'y produisent. Ces appareils complètent le réseau de surface installé en 2000. Ce réseau est relié au Centre national de surveillance des risques du sol et du sous-sol, créé en 2004 par l'INERIS, pour assurer la surveillance opérationnelle des géostructures en général et bien sûr des anciennes exploitations minières. L'expérimentation vise à tester la pertinence de ce dispositif

➔ **Effondrement en direct**

Partie prenante dans plusieurs programmes du GISOS sur le devenir des sites salifères abandonnés ou en passe de l'être, l'INERIS a participé, en 2003 et 2004, à la conception et à l'instrumentation d'une cavité en cours d'exploitation par dissolution située sur le territoire des communes de Cerville et Buissoncourt, à l'est de Nancy. La cavité creusée par l'injection d'eau sera auscultée à partir de la surface à l'aide de moyens géophysiques, géochimiques et géotechniques afin d'étudier les mécanismes conduisant à l'effondrement. «L'intérêt de cette expérimentation réalisée avec le concours de la société Solvay réside dans le fait que nous allons pouvoir recueillir des informations

sur un site en exploitation et enregistrer en direct les phénomènes qui vont conduire à l'effondrement prévu pour 2006 ou 2007», explique Mehdi Ghoreychi, Directeur des risques du sol et du sous-sol. Nous allons pouvoir enrichir notre connaissance des mécanismes d'instabilité des terrains et déterminer l'apport potentiel de la surveillance géotechnique et géophysique pour prévenir les effondrements accidentels car, si la méthode testée à Cerville-Buissoncourt se révèle opérationnelle, on pourra l'utiliser dans le cadre de la prévention des risques associés à l'abandon des nombreuses exploitations de mines de sel de l'est de la France notamment.»



**Pour en savoir plus**

Modèles toxicocinétiques développés par l'INERIS et outils d'analyse des relations dose-réponse : <http://toxi.ineris.fr/>  
 Pôle de compétitivité sécurité, environnement, santé en Picardie : <http://www.cg60.fr>, rubrique «Communiqués de presse»  
 7<sup>e</sup> PCRD de l'Union européenne : <http://www.eurosfair.pr.fr>  
 Le programme européen FLIE - Dispersion de gaz liquéfié dans un environnement industriel : <http://www.ineris.fr>, rubrique «Réseaux»  
 La sécurité des procédés industriels - Fiche INERIS N°23/01  
 La sécurité des procédés chimiques - Fiche INERIS N°16/01  
 Ces fiches sont disponibles sur [www.ineris.fr](http://www.ineris.fr), rubrique «Nos prestations/fiches produits» ou sur demande au 03 44 55 63 49  
 Expérimentation de Tressange : synthèse des travaux et galerie photo : <http://www.mines.inpl-nancy.fr/gisos/activ.html>

pour alerter à temps la population exposée aux effets de mouvements de terrains en surface. Ce type de surveillance a fait ses preuves dans le cadre des risques naturels. Le 23 juin 2002, à 3 heures du matin, le dispositif installé dans le flanc de la falaise de Mesnil-Val (Seine-Maritime) enregistre une série de signaux qui vont s'amplifier dans la journée. À 19 heures, plus de 1 000 m<sup>3</sup> de blocs rocheux se détachent du massif. Le système d'auscultation et de surveillance, mis en place dans le cadre du programme européen PROTECT<sup>(1)</sup> – auquel participe l'INERIS –, a montré qu'il pouvait détecter un risque d'éboulement imminent dans une falaise maritime. En outre, le retour d'expérience a permis de mieux comprendre les mécanismes d'évolution hydromécanique des massifs rocheux instables à long terme et de dégager les enseignements utiles au dimensionnement des dispositifs de surveillance de ce type de sites.

autant. Le laboratoire «grandeur nature» installé en 2003 comprend : des accéléromètres et des géophones pour l'étude de l'activité microsismique ; un tachéomètre qui forme, avec les réflecteurs équipant le versant opposé, un dispositif de mesure des déformations du massif sous l'effet des variations climatiques ; six clinomètres chargés d'enregistrer l'inclinaison des versants et enfin une station météorologique. Cette recherche a permis de finaliser la technique de surveillance des signes avant-coureurs d'éboulement. Dans l'arrière-pays niçois encore, l'INERIS étudie le comportement hydromécanique du massif calcaire fracturé de Coaraze. La particularité de cette étude : le développement et l'essai d'une sonde amovible à fibre optique appelée à remplacer les autres types de capteurs car moins encombrante et moins sensible aux perturbations électriques.

**De l'expérimentation in situ à la modélisation**

Les carrières souterraines abandonnées présentent, elles aussi, des risques d'effondrement dans des zones parfois urbanisées. Tel est le cas des carrières de gypse. En partenariat avec la société Placoplatre, deux réseaux de télémessures microsismiques ont été installés en 2001 dans un secteur de la carrière de Grozon, dans le Jura. L'objectif de

cette recherche était d'étudier les mécanismes de dégradation dans le temps de ce type de carrière exploitée par chambres et piliers, et de tester les performances de la surveillance par écoute de bruits liés à la fracturation des terrains et la chute des blocs. À Livry-Gargan (Seine-Saint-Denis), l'expérimentation a porté sur les effets du remblaiement partiel et sur la stabilité (fretage) des piliers, dont la hauteur atteint parfois 17 m. Les données recueillies in situ contribueront à l'élaboration d'un outil de modélisation du comportement des piliers d'anciennes carrières de gypse. À Estreux, près de Valenciennes, l'étude du vieillissement à long terme d'un massif calcaire a conduit à l'instrumentation d'une ancienne carrière de pierre à bâtir. Associé au Laboratoire Central des Ponts et Chaussées, à l'IRSN (pour les émissions de radon) et au Service départemental d'inspection des carrières souterraines, l'INERIS y a effectué des mesures géotechniques, hydrauliques et géochimiques. L'achèvement de ce premier programme ne marque pas l'aboutissement de la recherche. La caractérisation de la dégradation lente des massifs rocheux en conditions réelles nécessite plusieurs dizaines d'années. ●

(1) Prediction of the erosion of cliffed terrains.

Quel est l'impact des substances chimiques naturelles ou synthétiques sur le vivant et le milieu environnemental ? Un sujet de recherche prépondérant qui focalise, depuis plusieurs années, l'attention des chercheurs de l'INERIS.

# Perturbateurs endocriniens

## Le rôle des substances chimiques

La mise en évidence de l'impact des substances chimiques sur l'équilibre hormonal d'espèces vivantes remonte aux années 1950. Elle s'est traduite par l'interdiction du DDT en 1973. Mais c'est la découverte de l'altération du système reproducteur des alligators aux États-Unis qui a véritablement lancé la recherche expérimentale sur ce que l'on appelle aujourd'hui les perturbateurs endocriniens (PE). «L'INERIS s'est saisi de ce thème de recherche impliquant les effets biologiques des substances chimiques produites ou utilisées par l'industrie sur l'homme et son environnement», explique Emmanuel Lemazurier, ingénieur à l'unité Toxicologie expérimentale de l'INERIS. Cet axe concerne les équipes en charge de l'évaluation des risques écotoxicologiques et de la toxicologie expérimentale. La première s'attache à l'étude des effets chroniques des perturbateurs endocriniens sur le

poisson, dont la sensibilité à ce type de produits polluants en fait un modèle biologique pertinent pour la recherche comme pour la surveillance du milieu aquatique, réceptacle de nombreuses substances chimiques. La seconde travaille sur l'impact des substances chimiques sur le système reproducteur de l'être humain. Les travaux menés depuis 2000 par l'unité Évaluation des risques écotoxicologiques se sont orientés autour de plusieurs axes complémentaires combinant les approches in vitro et in vivo au laboratoire et sur le terrain. Au laboratoire, les travaux portant sur les molécules œstrogénomimétiques, capables d'induire des effets œstrogéniques chez le mâle, ont permis de mettre en évidence la capacité de certains pesticides à induire de telles réponses biologiques. L'évaluation de ce potentiel s'est traduite par l'identification de la vitellogénine comme marqueur

biologique. Cette protéine impliquée dans la reproduction est normalement synthétisée par le foie de la femelle mature durant la vitellogénèse, un mécanisme précurseur de la fabrication de l'œuf qui ne s'observe pas chez le mâle ni chez l'individu immature, sauf dans le cas d'une exposition à des perturbateurs mimétiques se comportant comme des œstrogènes.

**Élevage de poissons-zèbres**

L'élaboration de modèles de test à partir des cultures cellulaires permet de disposer du moyen d'effectuer avec rapidité une discrimination entre les substances «intéressantes» pour l'étude et les autres. Encore faut-il valider cette méthode de dosage par une expérimentation in vivo, sur l'animal entier. Ce qui a été fait avec deux substances : le nonylphénol (un composé hormonal – interdit en Allemagne depuis 2003 et placé sur liste noire par l'UE – que

→ **Écosystèmes en miniature**

Depuis 1996, les écotoxicologues de l'INERIS disposent de 12 mésocosmes, sortes de bassins en béton de 20 m de long, 1 m de large et 30 à 70 cm de profondeur. Avec ces moyens d'essais semi-naturels, l'objectif n'est pas pour les chercheurs de mimer un écosystème naturel donné. Il s'agit de constituer des systèmes ayant leurs propres caractéristiques, dans lesquels vont pouvoir être mis en place des scénarios variés (organismes présents, nature de la contamination, etc.) et réalistes du point de vue écologique, permettant l'obtention de données pertinentes dans des conditions de faisabilité et de fiabilité satisfaisantes. Intermédiaire entre les microcosmes de laboratoire et l'expérimentation en milieu naturel isolé par une enceinte ou un sac pélagique, le mésocosme sert à évaluer les effets à long terme et le devenir des substances chimiques sur les populations, les communautés et l'écosystème en son entier, en étudiant l'interaction des communautés et groupes fonctionnels entre eux. Ces canaux contiennent les différents composants d'un écosystème : sédiments, bactéries, champignons, planctons, invertébrés, poissons, etc. Depuis la construction de la plate-forme expérimentale, quatre études financées par les programmes BCRD et PNETOX ont été effectuées, dont l'évaluation de l'impact du nonylphénol sur un écosystème.



► On trouve dans les pesticides, les produits d'entretien ou le carton et le 17β-œstradiol (œstrogène naturel prescrit dans le traitement de la ménopause). Les chercheurs ont aujourd'hui élargi leur étude aux effets des perturbateurs chimiques sur le système endocrinien, en particulier la production d'enzymes responsables de la différenciation sexuelle. Compte tenu de leur présence à des doses variables dans les eaux de surface et les effluents, qui constituent un milieu environnemental plus complexe qu'un simple aquarium, l'expérimentation a demandé la création de moyens spécifiques comprenant des salles d'exposition aux toxiques et un élevage de poissons-zèbres, un animal facile à reproduire en laboratoire. Les expérimentations des effets œstrogéniques *in situ* ont été réalisées dans la Saône en collaboration avec le Cemagref de Lyon. L'ensemble de ces travaux de recherche a permis à l'INERIS de participer à trois groupes de travail mis en place par l'OCDE, d'assurer pour l'AFNOR la rédaction d'une procédure de dosage de la vitellogénine et de se voir chargé par l'OCDE, en 2004, d'organiser une étude internationale d'intercomparaison des méthodes de dosage de cette protéine chez le poisson-zèbre.

**Souris transgéniques**  
Depuis plusieurs années, les chercheurs suspectent des composés chimiques de se comporter en perturbateurs endocriniens chez l'homme. Le lien a été démontré pour le diéthylstilbestrol (DES), un œstrogène de synthèse administré pendant 25 ans (de 1948 à 1977 en France) aux femmes enceintes pour prévenir le risque d'avortement. Responsable de cancers de l'appareil génital, le DES est également à l'origine d'autres effets chez les hommes et les femmes qui ont été exposés *in utero* : problèmes de fertilité, gynécologiques ou obstétricaux chez la femme, anomalies morphologiques urogénitales chez l'homme. Pour les autres substances, la corrélation est suspectée mais n'est pas démontrée scientifiquement. L'étude des mécanismes sous-jacents aux phénomènes observés (diminution de la spermatogénèse, augmentation des cancers testiculaires et des malformations génitales...) est conduite au sein de l'INERIS par l'unité de Toxicologie expérimentale. Le programme de recherche en cours (2003-2006) comporte plusieurs volets : l'étude des mécanismes de protection contre les perturbateurs endocriniens au sein des cellules testiculaires, la mesure des effets des PE sur la reproduction, l'incidence de

l'épigénétisme sur la sensibilité de certaines populations aux PE, la mise au point d'un test de toxicité dose-réponse permettant de différencier l'effet PE de l'effet hormono-mimétique. Ces travaux, menés en collaboration avec l'INSERM (Rennes) et le Prince Henry's Institute of Medical Research de Melbourne, recourent à l'expérimentation animale sur des souris de type sauvage et des souris transgéniques. Présentant une déficience en œstrogènes, ces souris ArKO (Aromatase Knock Out), sont exposées à deux xénobiotiques (substances possédant des propriétés toxiques, même à très faible concentration) : la vinclozoline – un fongicide manifestant une activité anti-androgénique –, et le méthoxychlore – un insecticide organochloré possédant une activité œstrogénique. Les caractéristiques des souris transgéniques (privées d'activité hormonale) vont permettre de mesurer les effets de ces molécules à activité œstrogénomimétique (féminisation) et anti-androgénique (« antimasculinisation ») et de les comparer aux réactions de souris « normales », et caractériser ainsi le pouvoir hormono-mimétique des toxiques sur le système reproducteur. ●

**Risques naturels**

La maîtrise des risques naturels de mouvements de terrains (cavités souterraines, versants rocheux) passe par la mise en œuvre de mesures efficaces de diagnostic, de prévention, de protection et de gestion de l'occupation du territoire. Ce dossier fera le point sur les recherches en cours destinées à améliorer la connaissance des phénomènes d'instabilité et la performance des techniques de surveillance ainsi que des outils de gestion du risque tels que les PPRN.

Essai de rejet de gaz liquéfié réalisé à l'INERIS.



# Risques accidentels

## Une expérimentation indispensable

Une évaluation pertinente et réaliste des phénomènes dangereux nécessite une connaissance actualisée des phénomènes susceptibles de se produire. Des travaux expérimentaux sont indispensables pour valider les hypothèses qui permettront d'accompagner les gestionnaires de risques dans leur prise de décision.

La présence, sur les sites industriels, de produits contenant du gaz a fait l'objet d'études approfondies en raison des risques importants qu'ils représentent pour le site industriel et son environnement proche. À la demande des pouvoirs publics, l'INERIS s'intéresse depuis plusieurs années à l'impact du rejet de ces gaz liquéfiés en champ libre ou impactant. L'objectif initial du projet consistait à réaliser un outil permettant de prendre en compte l'interaction entre un obstacle et un rejet consécutif à une rupture de canalisation, cette configuration étant parmi les plus répandues dans l'industrie. Des essais de dispersion réalisés en collaboration avec des industriels ont montré que les moyens de calcul couramment employés ne permettaient pas de modéliser finement l'interaction entre un jet de gaz liquéfié et un obstacle. Ces conclusions ont conduit

au développement d'un outil de calcul capable de prendre en compte l'environnement du point de fuite pour déterminer si une flaque est susceptible de se former après l'impact du jet sur un obstacle. En cours de validation pour le butane et le propane dans des configurations simples, il sera utilisable à terme pour des situations plus complexes, afin de déterminer les distances de sécurité, en particulier dans le cadre de l'élaboration des plans de prévention des risques technologiques.

**Évaluer le niveau de sécurité des procédés**

Dans le cas de systèmes nouveaux ou d'installations novatrices, la caractérisation des risques est un passage obligé. Souvent réalisés dans le cadre de l'optimisation du procédé, les essais s'avèrent tout autant indispensables pour mieux évaluer le niveau de sécurité : comment se comporte

le système en situation dégradée ? Quel est son comportement lors d'agressions extérieures ? L'INERIS s'attelle ainsi à fournir aux industriels, et en particulier aux PME-PMI qui n'ont pas de laboratoire de sécurité des procédés, un jeu complet d'outils d'évaluation de la sécurité de leurs procédés chimiques. Le but : pouvoir appréhender l'ensemble des problèmes liés aux emballements thermiques, à la stabilité thermique des produits ainsi qu'au dimensionnement des dispositifs de sécurité à partir d'essais permettant de simuler les conditions opératoires du procédé. Une autre facette du savoir-faire expérimental et des moyens que l'INERIS met à la disposition des industriels pour les aider à identifier les paramètres déterminants vis-à-vis de la sécurité des réactions chimiques mises en œuvre et définir les parades les mieux adaptées. ●

# De la qualification à la certification

Face à la mutation de notre environnement industriel, force est de définir de nouveaux moyens de prévention des risques. La qualification des produits industriels et des services est un des outils que l'INERIS met à la disposition des professionnels.

Depuis 1999, l'INERIS a développé des certifications volontaires dans les domaines de la qualité de l'eau (PLQ 2000), de la métrologie de l'environnement (Marque NF Instrumentation pour l'Environnement) et de la réparation des matériels pour atmosphères explosibles (Saqr-ATEX). Aujourd'hui le marché est lui-même demandeur de nouveaux référentiels autorisant la délivrance de reconnaissance de la qualité et de la sécurité des produits ou attestant de la qualification des intervenants. C'est donc pour répondre à cette attente que l'INERIS a mis au point, en 2004, deux nouvelles qualifications : QUALIFOUDRE pour la protection contre la foudre, en milieu industriel notamment, et Ism-ATEX qui vise l'installation, le service et la maintenance des matériels électriques pour atmosphères explosibles.

**Valoriser l'expertise et la sécurité**  
QUALIFOUDRE est proposée aux professionnels de la foudre, qu'il

## → Sur les traces de Saqr-ATEX

Depuis 2000, l'INERIS permet aux entreprises spécialisées dans la réparation de matériels utilisés en atmosphère explosible d'obtenir une marque nationale attestant de leurs compétences dans ce domaine très pointu. Aujourd'hui largement reconnue, Saqr-ATEX compte 54 entreprises certifiées, indépendamment du groupe Leroy-Somer qui s'est engagé, depuis mars 2003, dans la certification de ses 142 centres de service en France.

s'agisse de fabricants de matériels de protection, de bureaux d'études, d'installateurs ou de vérificateurs de systèmes de protection. Elle atteste que ces professionnels disposent des compétences nécessaires, dans le respect des procédures d'assurance de la qualité. Elle propose trois niveaux de compétence suivant la nature du bâtiment ou de l'installation à protéger, de la simple habitation individuelle à une installation industrielle complexe. «QUALIFOUDRE s'inscrit dans une démarche de progrès qui permet aux professionnels de passer d'une reconnaissance de leur aptitude à traiter des cas relativement simples à la qualification nécessaire pour des systèmes de protection sophistiqués», souligne Pierre Gruet, ingénieur chargé de cette qualification au sein de la Direction de la certification.

### Former les hommes

Pour sa part, la création d'Ism-ATEX intervient dans le prolongement de la certification volontaire Saqr-ATEX qui concerne les ateliers de réparation de matériels utilisables en atmosphères explosibles. Au-delà de la réparation du matériel, la demande de reconnaissance et de labellisation s'exprime depuis quelques années de la part des installateurs, sociétés de service ou de maintenance. Partant de ce constat, l'INERIS a décidé de mettre à la disposition de ces intervenants



la démarche Ism-ATEX qui couvre un large périmètre : de la conception des matériels à leur installation et leur mise en service, jusqu'à la maintenance incluant l'entretien, les inspections périodiques, les essais et réglages... Ism-ATEX, tout comme la certification Saqr-ATEX, concerne les entreprises elles-mêmes et les personnels de ces entreprises dont les niveaux de qualification sont ainsi reconnus. Le volet «formation» des intervenants est une composante essentielle et constitue un point commun à la plupart des démarches volontaires proposées par l'INERIS. «Nous sommes d'avis que cette démarche, qui complète le dispositif réglementaire, est une voie privilégiée de renforcement de la sécurité dans le secteur industriel confronté aux risques des atmosphères explosibles, gazeuses ou en présence de poussières combustibles», indique Olivier Cottin, de la Direction de la certification, promoteur d'Ism-ATEX. Gageons que cette action dépassera prochainement les frontières de l'Hexagone et contribuera à promouvoir les pratiques françaises en la matière. ●

### Pour en savoir plus

Olivier Cottin  
Tél. : 03 44 55 69 56  
Pierre Gruet  
Tél. : 03 44 55 64 77

## Formations

### Renseignements et inscriptions

Alexandra Maldonado - Tél. 03 44 55 65 99

**RISQUES ACCIDENTELS**  
 > Le classement des zones en Atmosphères Explosibles [RA33A]  
 Les 28 et 29 avril 2005, Verneuil-en-Halatte  
 > La résistance des structures aux actions accidentelles [RA37B]  
 Le 12 mai 2005, Paris

> Les grands principes de l'incendie et de l'explosion [RA00A]  
 Le 17 mai 2005, Verneuil-en-Halatte

> La sûreté de fonctionnement appliquée aux installations Seveso [RA18A]  
 Les 18 et 19 mai 2005, Verneuil-en-Halatte

> Les matériels en ATEX [RA35A]  
 Les 15 et 16 juin 2005, CPE Lyon

> L'analyse des risques industriels et l'étude de dangers [RA34A]  
 Du 20 au 24 juin 2005, Verneuil-en-Halatte

> Les accidents majeurs : découverte et prévention [RA32A]  
 Les 23 et 24 juin 2005, Lyon

**MANAGEMENT HYGIÈNE SÉCURITÉ ENVIRONNEMENT**  
 > La directive Seveso II : mettre en place un système de gestion de la sécurité et les outils pratiques de suivi [M13A]  
 Les 21 et 22 avril 2005, Paris

> L'audit environnemental : la préparation à l'examen ICAE [M15A]  
 Du 25 au 29 avril 2005, Paris

**RISQUES CHRONIQUES**  
 > La mesure des émissions de polluants à l'atmosphère : nuisances, odeurs et COV [RC08A]  
 Les 12 et 13 mai 2005, Verneuil-en-Halatte



# Nouveau centre de formation pour l'INERIS

Avec un nouveau bâtiment mis en service en ce début 2005, l'INERIS renforce ses moyens affectés à la formation en matière de prévention des risques qui trouve ainsi une nouvelle dynamique.

### Pour en savoir plus

Jean Fumex  
Tél. : 03 44 55 64 40

La formation est une des formes de transfert privilégiées en terme de prévention des risques car elle permet aux acteurs concernés de prendre directement en charge les problèmes rencontrés pour les résoudre au plus près du terrain. C'est pourquoi l'INERIS, depuis sa création, accorde une place prépondérante à cette activité fondée sur la mise à la disposition, auprès d'un public toujours plus large, de ses savoir-faire et connaissances dans les domaines de l'environnement, de la santé et de la sécurité. Situé à Verneuil-en-Halatte (Oise), à proximité des plates-formes d'expérimentation et de démonstration en vraie grandeur d'explosion ou d'impact de produits toxiques, le centre de formation permettra aux futurs stagiaires de prendre conscience concrètement des effets de ces phénomènes redoutés dont on

cherche à éviter l'apparition ou à réduire les impacts. Couvrant tous les aspects de la sécurité environnementale (explosions, incendies, pollutions, nuages toxiques, management des risques...), les experts de l'INERIS y transmettront, à l'occasion de formations actualisées chaque année, le fruit de 50 années d'expérience en matière d'évaluation et de prévention des risques, en s'appuyant sur des études de cas et des retours d'expérience acquis au cours de mission d'intervention. Appuyé dans sa démarche par le ministère de l'Écologie et du Développement durable et le conseil régional de Picardie, qui y voient une contribution concrète à une meilleure prise en compte de ces problématiques, l'INERIS dispose ainsi d'un outil performant à la disposition des différents acteurs économiques. ●



## AGENDA

### → SALONS/MANIFESTATIONS

> 19-21 avril 2005

INTERSOL, Cité des sciences - Paris  
www.intersolparis.com

> 30 mai au 5 Juin 2005

Semaine du développement durable,  
www.ecologie.gouv.fr

> 21-23 juin 2005

Forum INFOVRAC,  
au Palais des congrès - Paris Porte Maillot  
www.somia-editions.com

### → COLLOQUES/SÉMINAIRES

> 11 mai 2005

«Évaluation et gestion des risques liés aux carrières souterraines abandonnées», à Paris, organisé par l'INERIS et le Laboratoire Central des Ponts et Chaussées (LCPC). Cette journée s'articulera autour des thèmes relatifs à la problématique : détection/localisation des cavités souterraines, diagnostic de stabilité, gestion du risque (traitement/surveillance). Elle se conclura par une table ronde. Ce séminaire s'adresse aux services de l'État, à la communauté scientifique ainsi

qu'à l'ensemble des acteurs concernés par ce risque. **Inscriptions** : Tél. : Christelle Leonard (LCPC) 01 40 43 65 42, e-mail : christelle.leonard@lcp.fr — Jean-Jacques Tritsch (INERIS) : 03 44 55 65 02

> 22-23 juin 2005

«Risques naturels et technologiques, quelles implications pour les collectivités locales», à Compiègne, organisé par le réseau IDEAL, avec la participation de l'INERIS.  
www.reseau-ideal.com

## ZOOM SUR

### Coopération INERIS/FZK

Dans le cadre des activités d'intégration du réseau d'excellence HYSAFE<sup>(1)</sup> (sixième PCRD), l'INERIS et le FZK (Centre de recherche de Karlsruhe) ont engagé un programme d'échange de personnel. Ainsi, Lionel Perrette, ingénieur à la Direction des Risques Accidentels vient de passer quatre mois au sein du FZK, coordinateur du réseau d'excellence. En retour, l'INERIS s'apprête à accueillir son homologue allemand à partir d'avril 2005. Cet échange permettra aux deux organismes partenaires de croiser leurs expertises et d'harmoniser leurs programmes de recherche s'agissant de la connaissance et de la maîtrise des risques liés à l'emploi d'hydrogène vecteur d'énergie.

(1) Safety of hydrogen as an energy carrier

## NOMINATIONS



**Mehdi Ghoreychi** prend la Direction des Risques du Sol et du Sous-Sol de l'INERIS en remplacement de Christian Tauziède nommé Directeur Scientifique Adjoint (lire Page 2). Entré à l'INERIS en 2001, il était auparavant Directeur Adjoint des Risques du Sol et du Sous-sol.



**Gloria Senfaute** est nommée chargée de mission "Recherche" au sein de la Direction Scientifique de l'INERIS où elle succède à Tamara Ménard. Dans ce cadre, elle assure notamment le suivi des activités de recherche dans les directions opérationnelles en liaison avec les travaux d'appui et d'expertise aux pouvoirs publics. À l'INERIS depuis 1991, elle était précédemment Responsable d'Études et Recherches et Responsable d'Affaires à la Direction des Risques du Sol et du Sous-Sol.

## VIENNENT DE PARAÎTRE

### Film PPRN - cavités souterraines

Ce film fait le point sur les phénomènes à l'origine des risques de mouvements de terrains et décrit, de manière pratique, les démarches, méthodes et acteurs concourant à l'établissement des PPRN, ainsi que les mesures qui en découlent.

Durée 11'30. Cassette VHS, 150 € HT.  
CD-ROM, 180 € HT

Pour commander et en savoir plus sur les supports de la collection «Les essentiels de l'INERIS».  
Tél. : 03 44 55 65 81 ou [www.ineris.fr](http://www.ineris.fr)



### Poster «Études de dangers»

Afin d'harmoniser les pratiques, un guide d'élaboration et de lecture des études de dangers a été conçu par un groupe de travail piloté par le ministère de l'Écologie et du Développement durable. Ce poster décrit les étapes et le contenu de l'EDD ainsi que les méthodologies associées en se référant à ce guide.

Le poster est disponible gratuitement auprès de Florent Varin.  
Tél. : 03 44 55 62 99 - e-mail : [edd.contact@ineris.fr](mailto:edd.contact@ineris.fr)