

Rapport  
annuel  
2003



**INERIS**



Rapport  
annuel  
2003

# Conseil d'administration

## > Présidence

- Jacques VERNIER : *maire de Douai, président du Conseil d'administration*
- Martine RAMEL : *représentant du personnel, vice-présidente*

## > Représentants de l'État

- Thierry TROUVÉ : *ministère chargé de l'Écologie - commissaire du gouvernement directeur de la Prévention des pollutions et des risques*
- Yvonne CUVIER : *ministère chargé de l'Économie - contrôleur d'État*

## > Administrateurs

### ■ ■ ■ REPRÉSENTANTS DE L'ÉTAT (\*)

- Romain CAILLETON : *ministère chargé des Transports*
- Rose-Agnès JACQUESY : *ministère chargé de la Recherche*
- Dominique BUREAU : *ministère chargé de l'Écologie*
- Joëlle LE MOAL : *ministère chargé de la Santé*
- Antoine MARCHETTI : *Ministère chargé de la Sécurité Intérieure (remplacement en cours)*
- Jacques LELOUP : *ministère chargé de l'Industrie*
- Marie-Thérèse VALAT-TADDEÏ : *ministère chargé du Travail*

### ■ ■ ■ PERSONNALITÉS QUALIFIÉES (\*)

- Maryse ARDITI : *docteure d'État en physique nucléaire*
- Jacques BOUDON : *Union des industries chimiques*
- Alain CHOSSON : *Confédération de la consommation, du logement et du cadre de vie*
- René DANIERE : *France Nature Environnement*
- Franck GAMBELLI : *Fédération des industries mécaniques*
- Jean-Pierre LEGALLAND : *Union française des industries pétrolières*
- Alain ROLLET : *Houillères du bassin de Lorraine*
- Jacques VERNIER : *maire de Douai*

### ■ ■ ■ REPRÉSENTANTS DU PERSONNEL (\*)

- Philippe CASSINI
- Roger REVALOR
- Pascal CLERMONT
- Florence OGER
- Didier JAMOIS
- Daniel MORAINVILLERS
- Vincent FUVEL
- Martine RAMEL

## > Également présents

### ■ ■ ■ REPRÉSENTANTS DE LA DIRECTION

- Georges LABROYE : *directeur général*
- Vincent LAFLÈCHE : *directeur général adjoint*

### ■ ■ ■ COMMISSAIRES AUX COMPTES

- Philippe GARRIGOUX
- Bruno FAILLE

(\*) Les administrateurs peuvent se faire représenter par un autre administrateur. Celui-ci ne peut accepter qu'un seul pouvoir. SJU-CMr/AG Mise à jour le 26/05/04.



*«Pôle de recherche et d'expertise, l'Institut est, pour l'industrie, un facilitateur sur le chemin du développement durable.»*

# Éditorial

a préservation de l'environnement figure-t-elle au nombre des facteurs de désindustrialisation – ou dénoncés comme tels – au même titre que les coûts salariaux de production, la rigidité du droit du travail ou la parité euro-dollar ? Au début des années 1980, les emplois industriels représentaient 24 % des emplois salariés. Aujourd'hui, ils ne pèsent plus que 15 %. Faut-il voir dans ce recul l'effet d'une réglementation rigoureuse et coûteuse qui dissuaderait nos industriels de maintenir leur activité dans un pays à la législation trop contraignante ?

Pour ma part, je ne le pense pas. Les investissements en faveur de procédés moins agressifs pour notre cadre de vie représentent en eux-mêmes une source d'emplois. À cette évidence s'en ajoute une autre : imagine-t-on aujourd'hui produire comme autrefois ?

Non bien sûr, mais si la conscience des dégradations subies par les éléments naturels – l'air, l'eau, la terre – est indispensable pour garantir le maintien de la vie, il est tout aussi nécessaire d'accompagner les mutations de notre industrie pour lui permettre de s'adapter aux conditions de production qui en résultent.

À cet égard, je dois souligner le rôle déterminant que joue et doit continuer à jouer l'INERIS. Pôle de recherche et d'expertise, l'Institut est, pour l'industrie, un facilitateur sur le chemin du développement durable. Tout comme la politique industrielle doit être européenne pour lutter contre le départ de nos centres de production vers des pays à moindre coût de revient, c'est au sein de l'Union européenne que nous devons agir pour trouver l'équilibre entre la préservation de nos emplois et celle de notre environnement.

C'est pourquoi, je considère que l'un des enjeux fondamentaux pour l'avenir de l'INERIS est son insertion dans le cadre de la recherche et de l'expertise qui se développent à l'échelle de l'Europe.



**Jacques Vernier**

Président du Conseil d'administration





2003, l'INERIS acteur de référence  
en maîtrise des risques, fondement  
du développement durable

# Éditorial

Si l'année 2002 a été marquée par la croissance de l'activité et des effectifs de l'Institut, 2003 se caractérise par une relative modération de notre progression dans un contexte de stagnation des financements publics de l'État, sauf en ce qui concerne la recherche, en rupture avec les exercices précédents. Relative modération, puisque la pluridisciplinarité de l'INERIS, et la coexistence de ses trois types d'activité – l'appui technique aux pouvoirs publics, la recherche, les prestations aux collectivités locales et aux industriels – permettent de compenser les déficits sectoriels et de viser l'équilibre financier. Dans ce contexte émergent des motifs de grande satisfaction, comme l'augmentation de 18 % des commandes enregistrées au cours de l'année par rapport à 2002, sous l'effet notamment de l'entrée en vigueur de la nouvelle réglementation relative aux atmosphères explosibles – ATEX –, le 1<sup>er</sup> juillet 2003. Ceci aussi laisse augurer une activité tout à fait satisfaisante pour l'avenir proche. De plus, il faut accorder une mention particulière au contrat signé avec la direction de l'Eau. Doté d'un montant de plus d'un million d'euros, ce partenariat se signale comme le premier du genre avec cette direction du ministère de l'Écologie et du Développement durable. Cette perspective compense en partie les régulations budgétaires et la révision de la convention attachée à l'application de la loi sur l'air intervenues en cours d'année. La modération que nous avons connue en 2003 s'est également traduite par une stabilisation de notre effectif. En 2002, l'augmentation de la charge de travail avait été amortie par l'arrivée de 63 nouveaux entrants. En 2003, notre recrutement s'est limité à 37 personnes, ce qui a conduit les directions opérationnelles à établir des priorités lors des périodes de fortes sollicitations, au profit le plus souvent de notre tutelle. Il n'en reste pas moins que 54 % des ingénieurs de l'INERIS présents aujourd'hui ne l'étaient pas en 1998. Afin de leur apporter des conditions de travail acceptables, nous avons lancé, dès 1999, un projet immobilier qui a fait l'objet d'une délivrance de permis de construire dans le courant de l'année. Le cahier des charges de ce projet répond à la volonté de l'INERIS d'inscrire son propre développement dans le respect de l'environnement. C'est pourquoi, ces nouveaux bâtiments répondront aux critères de la démarche HQE. Comme le précise ce rapport d'activité 2003, plusieurs événements marquants ont contribué à conforter la place de l'INERIS parmi les acteurs de référence en maîtrise des risques aujourd'hui reconnue comme l'un des fondements du développement durable. Ce positionnement vaut à l'Institut d'avoir, depuis cinq ans, multiplié par trois le nombre de chercheurs effectuant leur thèse dans le cadre de l'établissement, de recevoir régulièrement des délégations de pays étrangers et de contribuer à la mise en place d'organismes comparables dans certains nouveaux États membres de l'Union européenne. La toute nouvelle Cellule d'appui aux situations d'urgence (CASU), opérationnelle depuis le 15 avril 2003, fédère les ressources de l'Institut afin d'apporter aux responsables des secours les informations nécessaires sur le comportement des substances et produits en cause lors d'un accident ou d'une crise environnementale. Cette contribution a été particulièrement appréciée par les pouvoirs publics, en toute fin d'année, lorsqu'a sévi l'épidémie de légionellose dans la région Nord-Pas-de-Calais.

**Georges Labroy**  
Directeur général



# Sommaire

**08** > MISSIONS DES DIRECTIONS

**09** > CHIFFRES CLÉS

**10** > FAITS MARQUANTS

**12** > DANS LA PERSPECTIVE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

**18** > COLLABORATIONS ET PARTENARIATS

**24** > GRANDES ORIENTATIONS SCIENTIFIQUES

## **26** L'INERIS ET LES RISQUES

28 > Risques chroniques

36 > Risques accidentels

40 > Risques du sol et du sous-sol

**44** > VALORISATION, FORMATION ET COMMUNICATION

**48** > RESSOURCES HUMAINES

**50** > RÉSULTATS FINANCIERS

**52** > GLOSSAIRE

# Missions des directions

## DIRECTION DES RISQUES CHRONIQUES

### Évalue et modélise l'impact des...

- substances chimiques,
- polluants aériens,
- rayonnements électromagnétiques,
- agents biologiques,
- déchets,
- sites pollués.

... sur les milieux naturels et la santé humaine

### Conduit des travaux de recherche sur...

- les effets des agents chimiques et physiques sur les espèces vivantes,
- les transferts des substances entre milieux,
- les outils d'évaluation des risques,
- la caractérisation des expositions des espèces vivantes aux agents nocifs.

### Assure des prestations commerciales

- tierce expertise d'études d'impact,
- recherche d'agents polluants,
- étude des effets sur la santé et les écosystèmes liés aux activités industrielles hors rayonnements ionisants,
- établissement de valeurs repères de risques pour la santé ou les écosystèmes,
- caractérisation des rejets de substances polluantes dans les compartiments environnementaux,
- étude détaillée des risques liés aux sites et sols potentiellement pollués,
- caractérisation de substances polluantes,
- caractérisation de déchets en vue de leur filière de valorisation potentielle,
- réalisation de guides méthodologiques ou de bonnes pratiques en matière de maîtrise des risques pour la santé ou les écosystèmes,
- sensibilisation et formation aux méthodes, et mise en œuvre d'outils d'évaluation des risques pour la santé ou les écosystèmes.

## DIRECTION DES RISQUES ACCIDENTELS

### Couvre l'ensemble de la chaîne des risques accidentels

- évaluation et hiérarchisation des risques d'une installation industrielle,
- essais en grandeur réelle,
- modélisation des phénomènes dangereux,
- prévention des risques,
- appui à la gestion des situations de crise,
- mise en sécurité des installations après accident,
- retour d'expérience,
- veille réglementaire nationale et européenne.

### Conduit des travaux de recherche sur les phénomènes dangereux

- les méthodologies d'évaluation des risques majeurs,
- les conséquences des accidents et leur modélisation,
- la sécurité des procédés.

### Assure des prestations commerciales

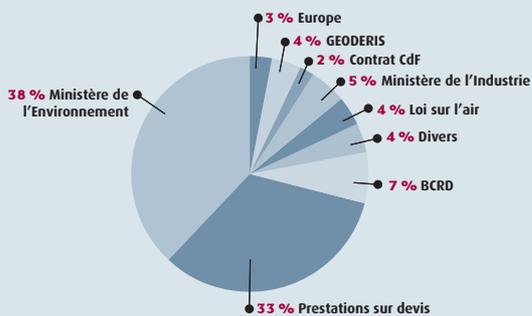
- analyse des risques des installations classées,
- tierces expertises,
- mise en place de systèmes de gestion de la sécurité,
- préparation de plans d'urgence,
- appui réglementaire.

## DIRECTION DE LA VALORISATION ET DU MARKETING

### Diffuse les connaissances scientifiques et techniques de l'INERIS par :

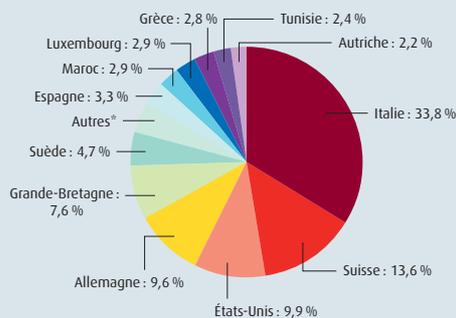
- l'organisation de formations et de journées techniques,
- la mise à disposition de bases de données,
- des missions de conseil et d'appui dans la mise en place des systèmes de management, hygiène, sécurité, environnement, qualité,
- la publication d'ouvrages et de guides.

## Répartition des ressources 2003 (prises de commandes)



## Activités export

Les prises de commandes hors Hexagone ont augmenté de 44 % en 2003, passant de 852 000 € en 2002 à 1 225 000 €.



\* Danemark, Australie, Pologne, Monaco, Japon, Nouvelle-Calédonie.

## Action de recyclage

Établissement public, l'INERIS applique depuis plusieurs années le principe de l'écoresponsabilité, en adéquation avec la Stratégie nationale du développement durable. Le tri sélectif a permis de collecter en 2003 :

|            |  |
|------------|--|
| <b>33</b>  | tonnes de papiers et cartons                     |
| <b>13</b>  | tonnes de gravats                                |
| <b>8</b>   | tonnes de bois et palettes                       |
| <b>8</b>   | tonnes de déchets chimiques                      |
| <b>19</b>  | m <sup>3</sup> de verrerie et déchets infectieux |
| <b>12</b>  | m <sup>3</sup> de graisses                       |
| <b>16</b>  | m <sup>3</sup> d'eau sodée                       |
| <b>1,7</b> | tonne de piles et batteries                      |
| <b>54</b>  | tonnes de déchets banals                         |

## DIRECTION DES RISQUES DU SOL ET DU SOUS-SOL

### Conduit des recherches sur...

- le comportement à long terme des ouvrages souterrains,
- les techniques d'auscultation et de détection des vides souterrains,
- le comportement thermo-hydro-mécanique des massifs rocheux,
- la séquestration du CO<sub>2</sub>.

### Développe l'expertise sur...

- les risques et impacts liés aux anciennes exploitations (mines ou carrières) : mouvements de terrain, dégagements gazeux,
- l'élaboration des Plans de prévention des risques naturels (PPRN) et miniers (PPRM),
- la stabilité des ouvrages souterrains : exploitation du sous-sol, ouvrages de stockage...,
- la stabilité des pentes, talus, falaises.

### Assure des prestations commerciales

- études de stabilité des ouvrages souterrains ou de surface,
- évaluation et cartographie des risques,
- plans de prévention des risques naturels et miniers,
- auscultation et surveillance des risques du sol et du sous-sol.

## DIRECTION DE LA CERTIFICATION

### Évalue la conformité normative ou réglementaire des :

- systèmes de management de la sécurité et de l'environnement,
- matériels pour atmosphères explosibles,
- produits explosifs et pyrotechniques,
- installations industrielles,
- matières et substances dangereuses,
- équipements de télécommunications,
- transports de matières dangereuses.

### Assure des prestations commerciales

- certification de matériels,
- conseil aux entreprises,
- propriétés physico-chimiques des produits.

## PROFIL

### DATE DE CRÉATION

1990

### STATUT

Établissement public à caractère industriel et commercial placé sous la tutelle du ministère de l'Écologie et du Développement durable.

### MISSION

Réaliser ou faire réaliser des études et des recherches permettant de prévenir les risques que les activités économiques font peser sur la santé, la sécurité des personnes et des biens ainsi que sur l'environnement, et de fournir toute prestation destinée à faciliter l'adaptation des entreprises à cet objectif.

# Faits marquants



## Tokia Saïfi en visite à l'INERIS

Le 9 septembre, Mme Tokia Saïfi, secrétaire d'État au Développement durable, est venue découvrir les activités de l'INERIS. Elle s'est particulièrement intéressée aux thèmes suivants : l'impact des pollutions sur la santé, la sécurité de la filière hydrogène, le devenir des polluants dans l'environnement, la gestion à terme des anciens sites miniers, la sûreté et la propreté des procédés industriels.



## Lancement de la CASU

La Cellule d'appui aux situations d'urgence (CASU) a été mise en service le 15 avril. Financée par le ministère de l'Écologie et du Développement durable, cette entité a pour mission d'apporter un appui technique aux pouvoirs publics et aux gestionnaires des risques lors d'accidents d'origine industrielle, technologique ou naturelle. Joignable en permanence au moyen d'un numéro spécial, la CASU a été sollicitée 23 fois au cours de l'année, notamment après l'explosion d'un hangar horticole à St-Romain-en-Jarez (Loire) et lors de l'épidémie de légionellose dans le Pas-de-Calais.



## Premier colloque international de l'après-mine

L'INERIS a participé activement au premier colloque scientifique international sur l'après-mine organisé par le GISOS (Groupe d'intérêt scientifique et de recherche sur l'impact et la sécurité des ouvrages souterrains). L'événement s'est déroulé du 5 au 7 février à Nancy. Six grands thèmes de recherche ont été abordés au cours des 36 communications : la reconnaissance des vides souterrains ; le comportement des vides à long terme ; la gestion de la ressource et de la qualité de l'eau ; la gestion des risques ; la surveillance des ouvrages ; les aspects psychologiques et socio-économiques.



## Renouvellement de la certification ISO 9001

Au terme de quatre journées d'audit, l'AFAQ a renouvelé le 20 octobre la certification ISO 9001 du système de management de la qualité de l'INERIS pour les sites de Verneuil et Nancy. La précédente certification avait été délivrée en juin 2000 pour les activités d'études, de recherche, de conseil, d'expertises et d'essais, sur la base du référentiel ISO 9001-version 1994. Le renouvellement a pris en compte la version 2000 de la norme internationale. Les exigences du nouveau référentiel axé sur l'amélioration continue et l'approche processus ont été étendues à l'ensemble des activités de l'Institut.



### Conventions et accords de partenariat

L'année 2003 a été marquée par la conclusion de plusieurs conventions ou accords de partenariat. Le 24 juin, l'INERIS et l'ADEME ont conclu un nouvel accord-cadre de coopération d'une durée de trois ans. Les actions communes des deux organismes auront pour thèmes principaux la qualité de l'air, les sols pollués, les risques environnementaux, la sécurité des filières industrielles de l'énergie et de l'environnement. La convention signée entre la direction de l'Eau (MEDD) et l'INERIS porte sur le volet «substances chimiques» de la directive Eau 2000/60/CE du 23 octobre 2000. La convention entre l'INERIS et le conseil régional de Picardie vise à établir une politique de concertation relative à l'environnement, l'hygiène et la sécurité.



### Création de la marque NF Instrumentation pour l'environnement

En septembre, l'INERIS, le Laboratoire national d'essais (LNE) et AFNOR Certification ont créé l'Association pour la certification des instruments de mesure environnementale (ACIME) avec le soutien du MEDD et de l'ADEME. L'ACIME a pour objet la gestion de la certification de conformité délivrée sous la marque NF Instrumentation pour l'environnement. Les premiers certificats ont été remis en décembre dans le cadre du salon Pollutec, aux sociétés Environnement SA et SERES, constructeurs d'analyseurs de la qualité de l'air ambiant.



### Publication d'un guide sur l'évaluation des risques sanitaires

Fruit de deux ans de pratique et de retour d'expérience, le guide de l'évaluation des risques sanitaires liés à l'usage ou à la production de substances chimiques dans les installations classées répond aux besoins des industriels, de l'administration, des entreprises d'ingénierie et de contrôle, des collectivités locales et des citoyens. Ouvrage à vocation méthodologique, ce guide intègre plusieurs annexes visant à illustrer l'utilisation de certains outils dans les différentes étapes de l'évaluation, ainsi qu'un exemple d'application au cas d'une usine de fabrication d'engrais phosphatés.

DANS LA PERSPECTIVE  
DU DÉVELOPPEMENT  
DURABLE

# Maîtriser les effets

L'AVENIR DE L'HOMME PASSE PAR UNE MAÎTRISE CROISSANTE DES EFFETS NÉFASTES DE SON ACTIVITÉ SUR SON ENVIRONNEMENT. CET IMPÉRATIF MOBILISE LA PARTIE DE LA COMMUNAUTÉ SCIENTIFIQUE À LAQUELLE APPARTIENNENT LES ÉQUIPES DE L'INERIS.

Il est loin le temps où le physicien suédois Svante Arrhenius voyait dans le réchauffement climatique dû à l'utilisation des combustibles fossiles une garantie contre le retour d'une ère glaciaire. Loin aussi l'époque où le président américain Harry Truman faisait du développement économique un enjeu planétaire. La foi dans l'expansion industrielle qui prévalait pendant les Trente Glorieuses a laissé place à l'inquiétude sur l'avenir de notre planète et de l'homme. La prise de conscience des risques inhérents à la croissance a assuré l'émergence du concept de développement durable au cours de ces 15 dernières années. Cette préoccupation nouvelle s'est cristallisée à l'occasion des grands sommets de Rio (1992) et de Johannesburg (2002), qui ont fixé les nouvelles frontières du développement durable. Il est vrai que l'épuisement des ressources n'est pas la seule menace et que l'accumulation des déchets, les émissions dans l'air ou l'eau d'agents polluants, la dégradation des sols constituent des menaces sérieuses pour la santé de l'homme, voire au-delà, la survie, des espèces.

La réduction des risques pour la santé, l'environnement et les biens que génèrent les développements technologiques et industriels est l'objectif premier de l'INERIS,

dont la naissance coïncide avec cette prise de conscience.

Au carrefour de la recherche scientifique, du soutien technique aux pouvoirs publics, et de l'accompagnement des entreprises industrielles et des collectivités territoriales dans leurs projets, l'Institut est nécessairement un acteur clé du développement durable. Les chercheurs-experts de l'INERIS apportent leur contribution aux défis d'aujourd'hui et de demain et travaillent à rendre possible un développement durable.

*Au carrefour de la recherche scientifique, du soutien technique aux pouvoirs publics, et de l'accompagnement des entreprises industrielles et des collectivités territoriales dans leurs projets, l'Institut est nécessairement un acteur clé du développement durable.*

## → Activités industrielles et développement durable : maîtriser les pollutions et les risques accidentels

La maîtrise de l'usage des substances chimiques toxiques pour l'homme ou les écosystèmes est une nécessité souvent rappelée. Le plan d'application du sommet de Johannesburg (III 23) a insisté sur ce point et a appelé à des «procédures scientifiques et transparentes d'évaluation des risques et des méthodes scientifiques de gestion des risques». En France, la Stratégie nationale de développement durable adoptée en juin 2003 l'a désignée comme objectif (II. B Objectif 3), et le Plan national santé environnement de 2004 en fait une priorité.



L'INERIS apporte un appui croissant aux autorités pour l'application des procédures européennes relatives aux substances chimiques et plus récemment pour les produits biocides.

La pollution massive autour d'une grosse installation est moins fréquente, tandis que les pollutions diffuses croissent. Elles émettent souvent des signaux faibles, difficiles à caractériser par l'épidémiologie, et associés à des concentrations difficiles à détecter.

Les efforts de l'INERIS portent sur de nouveaux sujets : métrologie de polluants «complexes», identification des personnes sensibles ou des groupes cibles ; indicateurs à visée intégrative, comme les biomarqueurs pour l'impact sur l'individu de mélanges de substances, bioindicateurs qualifiant la qualité d'un milieu.

**La maîtrise des risques accidentels** inhérents à des activités de production, y compris le transport de matières dangereuses est une autre nécessité évidente pour un développement durable. C'est pourquoi, l'INERIS a intégré ses métiers d'évaluateur des risques liés à la libération d'énergie ou à la perte de confinement de matière toxique, dans une approche globale d'évaluation de la chaîne du risque majeur incluant la sévérité des effets, le management de la sécurité et la vulnérabilité de l'environnement. Cette intégration des approches s'opère en particulier dans le cadre du programme européen ARAMIS (Accidental Risk Assessment Methodology for Industries) dont l'INERIS est le coordonnateur.

L'Institut travaille aussi à la réduction des risques à la source grâce à son Laboratoire de sécurité des procédés et des matières dangereuses. La diffusion du savoir prend la forme de guides méthodologiques, d'outils de modélisation des risques, de recherche et de veille sur la sécurité des procédés, de tierce expertise des études d'impact et de dangers des installations classées. Organisme certificateur notifié par les pouvoirs publics auprès de la Communauté européenne, l'INERIS s'est particulièrement investi dans les démarches de certification réglementaire en vue du marquage CE auprès des industriels, constructeurs ou utilisateurs de matériel dans les atmosphères explosives (ATEX). Conscient de l'implication des réparateurs et des entreprises de maintenance dans la sécurité de ces matériels, l'INERIS a pris l'initiative de créer à leur intention, en 2000, une certification volontaire dénommée Saqr-ATEX (Système d'assurance qualité des réparateurs de matériels utilisés dans les atmosphères explosives).

L'échange d'informations entre institutions publiques et privées sur les technologies propres figure dans le programme du Sommet de la Terre de Johannesburg (Chap III 16 c), tandis que l'application dans l'industrie des MTD (meilleures technologies disponibles) est requise par la directive européenne sur la Prévention et le contrôle intégré des pollutions. L'INERIS participe aux travaux de la Commission européenne pour l'élaboration de documents de référence sur les MTD dans l'industrie, prises en compte lors de la délivrance des permis aux installations industrielles.

**1. L'utilisation des pesticides est une préoccupation grandissante.**

**2. Les risques chimiques sont susceptibles d'affecter sur le long terme l'évolution des espèces et des ressources naturelles.**

**3. La santé humaine peut être altérée par des agents polluants.**

**4. Dispersion d'un panache de polluants.**

«L'INERIS pourrait explorer activement diverses voies permettant de réconcilier la société et ses usines au sein d'une démocratie technique... durable.»

→ **Territoires et développement durable : organiser et surveiller l'espace**

La gestion du territoire s'appuie sur une planification de l'usage des espaces et sur la surveillance des risques et nuisances. Elle complète le mouvement industriel vers des technologies propres et sûres. Elle s'applique aussi aux situations de fait : risques naturels, sols et sous-sols affectés par des pollutions anciennes, risques liés aux anciennes activités d'extraction des matériaux du sous-sol. Ces activités appliquent plusieurs chapitres de l'Agenda 21 (Déclaration de Rio, 1992) et de quatre axes de la Stratégie nationale de développement durable : «territoires», activité économique, prévention des pollutions et des risques, et écoresponsabilité de l'État. Le développement durable est ici directement associé à des enjeux patrimoniaux, en termes de pérennisation des activités, préservation des cadres de vie et valorisation du capital foncier des communes. La loi n° 2003-699 du 30 juillet, relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages, a introduit les Plans de prévention des risques technologiques (PPRT) dans la continuité des Plans de prévention des risques naturels (PPRN) et miniers (PPRM). L'INERIS est impliqué dans l'étude des installations. Il contribue à concevoir ou analyser les scénarios sur le risque accidentel permettant de construire autour des installations les zonages qui encadrent le développement urbain. Son rôle va au-delà, dans la réflexion sur la participation des parties prenantes aux débats.

**PUBLICATIONS**

> C. Gilbert, *Le pouvoir en situation extrême, catastrophes et politique*, Éd. de L'Harmattan, 1992.  
> C. Gilbert (dir.), *Risques collectifs et situations de crise. Apports de la recherche en sciences humaines et sociales*, Éd. de L'Harmattan, septembre 2003.

Les anciennes zones minières sont menacées par divers phénomènes : effondrement, dégagement de gaz en surface, inondation de zones affaissées, impacts environnementaux.

L'INERIS, compétent en matière de risques miniers, apporte son concours aux exploitants dans la constitution de leur dossier réglementaire d'arrêt des travaux miniers. Il participe aussi à la surveillance micro-sismique des zones menacées d'effondrements et s'associe au travail de mise au point de méthodologies et d'outils destinés à la prévision et au suivi du comportement à long terme des édifices miniers et des zones sous-minées. Pour mieux évaluer les conséquences de l'après-mine, et ce, au travers d'une approche intégrée, l'INERIS collabore aux travaux du GISOS (Groupement d'intérêt scientifique de recherche sur l'impact et la sécurité des ouvrages souterrains) dont il assure actuellement la présidence. Il contribue également, au travers de GEODERIS, groupement d'intérêt public relatif à l'expertise minière, à la réalisation des études techniques préalables aux PPRM. Les anciennes carrières, marnières et les versants rocheux, notamment sur le littoral maritime et en montagne, sont des zones dont l'instabilité représente également une menace pour les personnes et les biens.



**L'OPINION DE  
CLAUDE GILBERT**  
Membre du comité de suivi  
de la Charte  
de déontologie de l'INERIS

- Directeur de recherche au CNRS (UMR Cerat-PACTE. Institut d'études politiques de Grenoble)
- Responsable du programme «Risques collectifs et situations de crise» du CNRS de 1997 à 2000
- Responsable du groupement d'intérêt scientifique «Risques collectifs et situations de crise» (CNRS, INRA, INSERM, IRSN, ministères de l'Équipement, de l'Écologie, des Affaires Sociales) jusqu'en juillet 2004
- Président du Conseil scientifique du programme «Évaluation et prise en compte des risques naturels et technologiques» du ministère de l'Écologie et du Développement durable.
- Responsable du groupe opérationnel 3 «Nouvelles connaissances pour la sécurité» du PREDIT 3
- Président du comité de pilotage scientifique de l'Institut pour une culture de sécurité industrielle (ICSI)
- Responsable de l'axe «Risques» de la Maison des sciences de l'Homme-Alpes (Grenoble)

## DÉVELOPPEMENT DURABLE OU COMPROMIS DURABLE ?

La pertinence de la notion de développement durable ne peut être contestée lorsqu'elle fixe pour objectif le maintien de l'équilibre des écosystèmes nécessaires à la reproduction voire tout simplement à la survie de l'humanité. Mais cette notion, aussi essentielle soit-elle, ne doit pas nous détourner d'un enjeu beaucoup plus urgent et immédiat : les conditions du développement économique dans une société soucieuse de sécurité. N'y a-t-il pas contradiction entre l'évolution contraignante de la réglementation environnementale que nous connaissons et la logique financière qui détermine les choix des décideurs du monde industriel ? L'évolution du tissu industriel au cours des dernières années, particulièrement dans les pays de l'Union européenne, soulève la question d'un antagonisme croissant entre les aspirations sociales et une réalité économique subordonnée à un libéralisme qui s'affranchit allégrement des frontières quand ses intérêts financiers sont menacés. Sera-t-il encore temps d'agiter l'étendard du développement durable lorsque nos pays victimes de la désindustrialisation en seront réduits à ne proposer aux générations futures que des activités tertiaires non productives de biens matériels ?

### **Concilier activités à risques et croissance sans risques**

Face à cette contradiction, et à défaut de pouvoir remettre en cause la recherche de rentabilité immédiate qui guide aujourd'hui le monde économique à l'échelle de la planète, il m'apparaît urgent de s'interroger sur les moyens à mettre en œuvre au sein de l'Union européenne pour permettre la pérennité, voire le développement, d'activités à risques. Car ne nous y trompons pas la porte de sortie est étroite. Bon nombre d'industriels n'acceptent les contraintes de la réglementation que dans la limite de leurs propres contraintes de plus en plus déterminées par leur actionnariat. Seule une autorité intercontinentale de régulation écologique, imposant une sorte d'équité réglementaire, pourrait

éviter les transferts massifs de production vers des terres plus accueillantes que notre vieille Europe. Resterait cependant à régler le problème, insurmontable en l'état actuel, des différences de coûts de production.

### **Instituer une démocratie technique durable**

Il nous faut donc adopter plusieurs solutions pour tenter d'inverser l'évolution actuelle. Il me paraît impératif d'accompagner les activités à risques dans une mutation, sine qua non, vers des procédés et des processus de production innovants, plus propres et plus sûrs, les rendant acceptables par nos semblables, sans être inacceptables par les industriels. Pour ce faire, une meilleure articulation avec la recherche, notamment fondamentale, semble nécessaire. En second lieu, il faut rechercher un consensus socio-économique et contractuel entre toutes les parties prenantes – État, entreprises, élus locaux, experts, chercheurs, syndicats, représentants associatifs... – pour que la société responsabilisée se réapproprie la maîtrise du risque. De la solidité de ce contrat dépend la résistance du corps social aux aléas de l'accident, toujours possible. Dans cette perspective, l'INERIS a de toute évidence un rôle à jouer. Il peut participer à la médiation avec les différents organismes de recherche, pour assurer la promotion de techniques de production plus respectueuses des milieux naturels et de la santé humaine. Il peut également contribuer à ce que l'on aille au-delà de la simple «information du public» ou/et des procédures dites de «concertation», en promouvant des formes de vigilance collective telles qu'elles pourraient par exemple résulter du développement de retours d'expérience publics et transparents après incidents graves, quasi-accidents, accidents, etc. En lien avec diverses structures (comme l'ICSI), l'INERIS pourrait explorer activement diverses voies permettant de réconcilier la société et ses usines au sein d'une démocratie technique... durable.

## DANS LA PERSPECTIVE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE



1. Cheminées industrielles.
2. Étude de la sécurité des procédés.
3. Cartes d'aléas miniers.
4. L'étude de la qualité de l'eau est une des conditions à la préservation des espèces dans leur milieu naturel.



L'Institut a étendu son champ d'intervention à leur surveillance. Combinant la prévention des risques d'effondrement des vides souterrains et la valorisation des déchets industriels, l'INERIS expérimente actuellement, avec d'autres partenaires, le remblayage d'anciennes carrières au moyen de cendres volantes et de sous-produits issus du traitement de la bauxite. Appliquée à d'autres types de matériaux, cette méthodologie de traitement pourrait représenter une solution «intelligente» au problème posé par la présence de nombreuses cavités dans le sous-sol des régions françaises.

La politique de gestion des sols pollués par d'anciennes activités industrielles a été conçue puis appliquée avec l'appui de l'INERIS, tant pour la rédaction des méthodes d'évaluation que pour la réalisation d'études (diagnostic, aide aux choix de solutions techniques...) et de tierces expertises.

Les réhabilitations de friches industrielles permettent une restructuration harmonieuse de l'espace urbain. Parfois, les solutions sont difficiles à trouver (École de Vincennes, site de Metaleurop à Noyelles-Godault), l'INERIS apporte alors sa parole d'expert dans des débats sociétaux liés à la vie sur des territoires meurtris par un développement non durable.

La surveillance de la qualité de l'air est nécessaire et l'information sur le sujet est un des objectifs de la Stratégie nationale de développement durable (II C 5). Dans le cadre du LCSQA (Laboratoire central de surveillance de la qualité de l'air), l'INERIS soutient à l'échelle des



agglomérations et communautés de communes les AASQA (Associations agréées de surveillance de la qualité de l'air).

Les questions de la pollution atmosphérique transfrontière doivent être traitées en intégrant le changement climatique, en raison des synergies entre ces deux problématiques, dans l'esprit des propositions de renforcement des actions demandé au sommet de Johannesburg (IV 39). L'INERIS exerce pour la France, dans le cadre de la Convention de Genève sur la Pollution atmosphérique transfrontière, la fonction de Point focal national pour les activités de modélisation pour l'évaluation intégrée.

### → Le vivant et le développement durable : comprendre les menaces à la santé de l'homme et aux espèces vivantes

Les milieux dans lesquels il est nécessaire de protéger les espèces doivent être étudiés, au même titre que la santé humaine qui peut être altérée par des agents polluants, toxiques classiques, cancérigènes, mutagènes, neurotoxiques ou reprotoxiques. Ces agents peuvent être aussi des «agents physiques» comme les rayonnements électromagnétiques émis par les nouveaux équipements de communication mobile. Les travaux nécessaires comprennent la mesure des polluants dans les milieux (métrologie), la connaissance des propriétés des substances chimiques ou toxiques, les méthodologies d'évaluation des risques inhérents à leur utilisation et à leur dissémination, les conséquences

## Un établissement écoresponsable

Sur le site de Verneuil-en-Halatte, les transports sont effectués à l'aide de véhicules électriques. La dimension environnementale a été introduite dans les cahiers des charges des entreprises d'entretien du matériel de reprographie et des espaces verts. L'INERIS dispose d'une station d'analyse des effluents collectés par le réseau d'eaux usées. En cas de dépassement de seuil, des cuves de rétention permettent d'éviter le déversement dans le réseau d'égouts.

### → Une opération «Haute qualité environnementale»

Dès la programmation du projet de réaménagement de son centre de formation en 1999, l'INERIS a opté pour une démarche HQE (Haute qualité environnementale) intégrant le management du chantier, le parti pris constructif, la gestion et la maintenance des locaux. Sélectionnée par l'ADEME dans le cadre de son appel à projet «Démarche HQE et bâtiments tertiaires», l'opération «INERIS» servira de terrain d'expérimentation du référentiel de certification en cours de préparation.

de l'exposition des êtres vivants et des milieux naturels, sans oublier les coûts et, aussi les bénéfices des actions.

L'Institut a été à l'initiative de PREV'AIR®, plate-forme nationale de modélisation de la qualité de l'air qui diffuse quotidiennement des prévisions couvrant le territoire européen pour les concentrations de l'air en ozone et en poussières.

En parallèle, des travaux de caractérisation physique et de toxicité expérimentale portent depuis plusieurs années sur les poussières fines et ultrafines. Risque émergent, elles ont été désignées en 2004 dans le Plan national santé environnement comme responsables de la majeure partie des décès causés par la pollution atmosphérique due aux installations fixes et à la circulation. Elles sont aussi soupçonnées d'être une des causes de l'augmentation de l'asthme en Europe.

L'Institut conduit également les perturbateurs endocriniens des recherches expérimentales. Ces substances sont qualifiées ainsi à cause de leur propriété hormonomimétique. Les effets suspectés ne sont pas seulement des pathologies mortelles, mais aussi l'altération des processus physiologiques affectant la reproduction ou la différenciation sexuelle qui pourraient menacer l'espèce elle-même.

### → Dissémination des approches et développement durable : les conditions d'une amélioration

Les politiques de développement durable ne s'appuient pas seulement sur des solutions technologiques. Il convient

L'enrichissement des connaissances ne suffit pas à instaurer les conditions du développement durable s'il ne s'accompagne pas de leur diffusion auprès des gestionnaires de risques, et plus largement de la population.

de poursuivre les recherches sur les différents outils de leur mise en œuvre, notamment sur les instruments économiques (taxes, permis d'émissions...). Il convient aussi de les qualifier ou de les évaluer à l'échelle des régions ou des entreprises. Bien que l'expertise scientifique et technique soit au cœur du métier de l'INERIS, l'efficacité de son action dans l'avenir va nécessiter une plus grande pluridisciplinarité dans le domaine des sciences économiques et des sciences humaines. La société dans son ensemble doit appréhender l'objectif du développement durable pour répondre «aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à satisfaire les leurs». Des leviers d'action relèvent du travail de la communauté scientifique à l'origine des constats, des analyses et des solutions qui préviendront ou limiteront des effets négatifs. L'enrichissement des connaissances ne suffit pas à instaurer les conditions du développement durable s'il ne s'accompagne pas de leur diffusion auprès des gestionnaires de risques, et plus largement de la population. L'action de l'INERIS s'inscrit pleinement dans cette perspective, avec une politique de formation et de publication d'ouvrages de référence largement ouverte sur l'extérieur, en particulier par l'intermédiaire de sites Internet.

# Une dimension européenne

DEPUIS SA CRÉATION, L'INERIS A NOUÉ DE NOMBREUSES RELATIONS ET COLLABORATIONS. LE PANORAMA SUIVANT DONNE UN APERÇU DE LEUR IMPORTANCE ET DE LEUR ÉTENDUE. PAR AILLEURS, L'INERIS COORDONNE PLUSIEURS PROGRAMMES EUROPÉENS DE RECHERCHE.

## Risques chroniques. Physico-chimie des milieux

### AIR

#### → Polluants malodorants

L'INERIS a élaboré avec l'IRSN, EOG-Guigues et l'École des mines d'Alès le rapport sur les spécificités des mesures et des analyses physico-chimiques des polluants malodorants destiné à la préparation du guide odeurs de l'ADEME.

#### → Travaux de métrologie et de modélisation

L'INERIS a réalisé en collaboration avec le CITEPA une étude préalable à la définition du programme national d'actions impliqué par la directive européenne sur les plafonds nationaux d'émissions. Avec le CITEPA, mais aussi l'ADEME et l'École des mines de Douai, l'INERIS a travaillé à la rédaction de la contribution française sur la modélisation des transferts atmosphériques à longue distance. L'Institut a participé au programme européen CITY-DELTA (mesure de la qualité

de l'air en milieu urbain) avec l'institut Pierre-Simon Laplace (IPSL/CNRS) pour réaliser un ensemble de simulations au moyen du modèle CHIMERE. Cet outil de modélisation de la formation et du transfert des polluants atmosphériques à l'échelle de l'Europe a été conçu avec le concours de plusieurs laboratoires du CNRS (Laboratoire de météorologie dynamique, Laboratoire inter-universitaire des systèmes atmosphériques, Laboratoire d'aérodynamique, IPSL). C'est lui qui est utilisé par la plate-forme PREV'AIR®, fruit d'une collaboration étroite entre l'IPSL, l'ADEME et l'INERIS. Dans le cadre européen, les recherches sur la métrologie et la modélisation des pollutions atmosphériques font également appel aux compétences du Centre commun de recherche (JRC-Ispra), des centres techniques du programme EMEP, de l'International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA) et du Swiss Federal Institute of Technology, notamment.

Le programme des campagnes d'essais inter-laboratoires pour les prélèvements et l'analyse à l'émission est préparé avec le LNE et la Confédération des organismes professionnels de prévention et de contrôle (COPREC).

© Marque déposée par l'INERIS.



**VINCENT LAFLÈCHE**  
Directeur général adjoint  
de l'INERIS

## LE TRIPLE ENJEU DES PARTENARIATS

En 2003, l'activité des principaux partenariats auxquels l'INERIS est associé a représenté plus de 6 millions d'euros, soit plus de 10 % du volume d'activité de l'INERIS. Ces partenariats s'inscrivent principalement dans le cadre des activités d'appui technique ou de recherche de l'Institut. Ces alliances répondent à un triple enjeu :

- Mettre en œuvre des savoir-faire complémentaires pour atteindre le niveau de compétences requis par des approches multidisciplinaires.
- Atteindre une taille critique suffisante dans des domaines d'expertises particuliers afin d'être identifié, au niveau européen, comme un acteur de référence par les donneurs d'ordre publics ou privés.
- Favoriser la reconnaissance des chercheurs et experts de l'INERIS par leur pair à un niveau européen, très bon garant de l'excellence scientifique et technique attendue par notre tutelle. Ces alliances sont souvent occasionnelles. Certaines sont permanentes comme nos participations dans GEODERIS et GISOS. Ces dernières devraient se développer à l'instar des consortiums fortement encouragés par l'Europe déjà dans le sixième PCRDT. Tout laisse à penser que le septième PCRDT puisse célébrer des alliances durables.

### → Étude de la pollution particulaire

Les travaux menés par l'INERIS dans le cadre du programme pilote national sur les particules en suspension lancé par l'ADEME en 2000 fédèrent AIRPARIF, Air Normand et l'EMD.

### → Animation du réseau RSein

Ce réseau d'échanges sur les risques sanitaires de la pollution de l'air intérieur, dont l'INERIS assure l'animation, compte des partenaires scientifiques (CSTB, IRSN, CTBA, INSERM, Laboratoire d'hygiène de la ville de Paris, Air Normand, entre autres) et institutionnels (MEDD, ADEME, direction générale de la Santé...).

### → Référentiel de certification pour l'environnement

L'INERIS, l'AFNOR et le LNE ont donné naissance à l'ACIME, association pour la certification des instruments de mesures pour l'environnement.

## SOLS

### → Valorisation des déchets

L'INERIS s'est associé au CEREGE (université d'Aix Marseille) et à l'Europole de l'Arbois pour monter un pôle de compétences sur la valorisation des déchets à Aix-en-Provence, en collaboration étroite avec les instances régionales et locales. Des industriels comme Pechiney se sont déjà déclarés intéressés par les études.

## EAU

### → Directive Eau

Afin de répondre aux besoins des pouvoirs publics en charge de l'application de la directive Eau, l'INERIS a engagé un programme de métrologie et d'évaluation des contaminants des milieux aquatiques avec la collaboration de l'IFREMER, du Laboratoire de physico-chimie moléculaire (LPCM/CNRS), de l'université Paris XII, du CEMAGREF et du Centre d'enseignement et de recherche sur l'eau, la ville et l'environnement (CEREVE).

### → Standard PLQ 2000

Les spécifications techniques de la station d'acquisition standardisée et polyvalente de données sur l'eau (PLQ 2000) ont été définies avec une cinquantaine d'industriels, Météo France, EDF et l'IRD. La promotion de ce standard s'effectue dans le cadre du projet européen Eutroph Monitor, qui réunit l'INERIS, l'université de Sarrebruck, l'administration luxembourgeoise de l'Environnement, l'IRH et le GEMCEA.

### → Eutrophisation des milieux

Les études sur l'acidification et l'eutrophisation des milieux ont permis de développer des relations avec les universités de Metz, Toulouse, Bordeaux, l'ONF et l'INRA.



1. Site industriel et urbanisation.
2. Épandage d'engrais et de pesticides.
3. Élevage de poissons-zèbres.
4. Sols pollués par l'activité industrielle.

## Risques chroniques. Le vivant

### → Rayonnements électromagnétiques

L'INERIS conduit l'étude des effets du rayonnement électromagnétique émis par les radiotéléphones cellulaires sur la face et le cerveau, en collaboration avec le département Biologie Médecine et Santé de la faculté de médecine d'Amiens, le CHU de Rouen et France Télécom R&D.

### → Exposition aux polluants

Le programme de recherche sur l'amélioration des méthodes d'estimation prospectives de l'exposition aux polluants des populations résidant autour d'une installation classée, engagé en 2003, se déroule en collaboration avec l'Institut national de veille sanitaire (InVS), dans le cadre d'un accord de partenariat, ainsi qu'avec les facultés de médecine de Nancy et Lille. Le programme d'évaluation des expositions et des risques pour la santé humaine, lancé en 2003, réunit les compétences du CSTB, des membres du réseau RSein, et également l'École nationale de la santé publique, l'InVS, l'Association scientifique et technique pour l'eau et l'environnement (ASTEE), l'Institut supérieur d'ingénierie et de gestion de l'environnement (ISIGE), et l'AFSSE.

### → Évaluation des risques sanitaires

Les travaux sur l'analyse des relations dose-réponse en toxicologie utilisables pour la détermination des dangers et l'évaluation

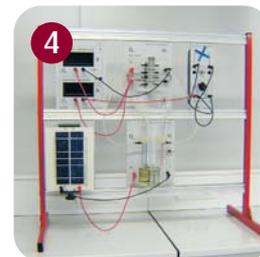
des risques sanitaires se font en partenariat avec l'université et le CHU d'Amiens, le département de mathématiques de l'université de Budapest (Hongrie), l'École de santé publique de l'université de Harvard, l'INSERM (équipe 494), l'École nationale du génie rural et des eaux et forêts (ENGREF), et l'université Paris-Dauphine.

### → Écotoxicologie des substances dangereuses

L'évaluation des risques écotoxicologiques pour l'environnement liés à la production, l'utilisation et l'élimination des substances chimiques (programme 2000-2003) s'est faite en collaboration avec le Laboratoire d'écotoxicologie du CEMAGREF (Institut de recherche pour l'ingénierie de l'agriculture et de l'environnement), le laboratoire d'écotoxicologie aquatique de l'INRA, le laboratoire d'écotoxicologie du Centre Saint-Laurent de Montréal, le Centre de biologie du développement de Toulouse, l'unité INSERM 439 de Montpellier, le Laboratoire de radio-écologie de l'IRSN, l'université de pharmacie de Montpellier, l'unité de recherche Écotoxicité, biodiversité, santé environnementale (EBSE) de l'université de Metz.

### → Développement d'outils de détection

Le développement des outils bio-analytiques de détection des substances environnementales capables d'interférer avec le système endocrinien est réalisé en coopération avec l'unité de pathologie des récepteurs nucléaires de l'INSERM Montpellier (U540), le laboratoire d'écotoxicologie du CEMAGREF, l'institut Forel de Genève.



## → Écotoxicité des sols pollués

Les travaux de recherche sur l'écotoxicité des déchets et des sols se font en collaboration avec l'INSA-POLDEN, le Centre des sciences de l'environnement de Metz, l'IRH-Environnement, l'UTC.

L'évaluation des risques vis-à-vis de l'environnement pour les sites et sols pollués réunit l'ADEME, le CEMAGREF, l'Institut hygiène industrielle et environnement d'Angers, l'École nationale des travaux publics, le Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, l'Institut de recherche et de développement en agro-environnement du Québec, l'École polytechnique de Montréal.

## → Marqueurs biochimiques

La mise au point d'une batterie de marqueurs biochimiques chez le poisson permettant de détecter les effets d'une exposition aux polluants chimiques se fait en collaboration avec l'IRSN, la faculté de pharmacie de Montpellier, l'IFREMER, le Conseil supérieur de la pêche.

## → Sols pollués

Dans le cadre du programme du MEDD sur l'impact des sites pollués sur les eaux souterraines, l'INERIS travaille sur le thème de la modélisation de la migration des polluants dans les nappes avec le LAEGO, le BRGM, l'Institut français du pétrole (IFP), l'École des mines de Paris, le bureau d'études espagnol Enviro-QuantiSci et sur le thème «Compréhension des mécanismes de transfert et atténuation naturelle» avec le CNRSSP, l'UFZ (Allemagne), Arcadis (Allemagne), le LAEGO.

# Risques accidentels

## → Transport multi-modal

Le modèle d'évaluation quantitative des risques (EQR) pour le transport multi-modal de marchandises dangereuses, dont l'élaboration a donné lieu à la publication d'un rapport en août 2003, s'appuie sur un système d'information géographique. La conception des interfaces entre le modèle EQR et le SIG doit beaucoup à la collaboration de l'INERIS avec l'École des mines d'Alès.

## → Approche technique et humaine pour la prévention des accidents majeurs

Intégrant les dimensions techniques, organisationnelles, et humaines des risques d'accidents majeurs, le programme MIRIAM nécessite de nombreuses collaborations en France et en Europe dans le domaine des facteurs humains. Pour ce faire, l'INERIS s'est entouré des compétences d'industriels (Centre européen de sécurité des procédés, EDF, Solvay, Atofina, Synthexim...) et de plusieurs organismes de recherche comme RISOE (Danemark), l'université de Delft (Pays-Bas), le Centre de sociologie des organisations (unité mixte CNRS/Fondation des sciences politiques), le Laboratoire d'ergonomie informatique de l'université Paris V, l'UTC, le Centre universitaire de recherche politique de l'université de Picardie.

## → Hydrogène et pile à combustible

Coordonnateur du projet national SEREPAC sur la sécurité et la réglementation des systèmes à piles à combustible entre janvier 2001 et

1. Transport des matières dangereuses.
2. Élevage de poissons pour l'étude des effets des polluants.
3. Torchère de gaz.
4. Pile à combustible alimentée en hydrogène produit par électrolyse de l'eau.

## COLLABORATIONS ET PARTENARIATS



1. Inflammation d'une fuite de gaz.
2. Plaque d'acier ayant été soumise à un chargement dynamique au moyen d'un tube à choc.
3. Réunion de l'équipe du groupement GISOS.
4. Falaises de Valabres.
5. Chevalement de puits de mine de charbon.
6. Auscultation ultra-sismique.
7. Au centre du Laboratoire de recherche souterrain de Meuse/Haute-Marne, les deux chevalements métalliques surplombent les deux puits d'accès aux futures galeries d'expérimentations.

décembre 2002, l'INERIS a participé en 2003 à l'élaboration du réseau d'excellence HYSAFE (Safe Use of Hydrogen as an Energy Carrier), au côté du coordinateur allemand FZK (Centre de recherche de Karlsruhe). Ce réseau européen regroupe 26 partenaires issus d'organismes de recherche et de laboratoires universitaires (TNO, CEA, HSL, université de Pise, de Madrid...) et de l'industrie (Air Liquide, BMW, Volvo, Norsk Hydro...). L'Institut y apporte son expertise en sécurité industrielle.

### → Fuites de substances inflammables

Associé au Norvégien GexCon (coordinateur), à l'institut belge Von Karman et à l'université britannique d'Hertfordshire, l'INERIS apporte sa contribution au programme européen FLIE (Flashing Liquids in Industrial Environment) du cinquième PCRDT. Ce projet a pour objectif l'étude et la modélisation des phénomènes de fuite de substances inflammables, notamment les gaz liquéfiés, à l'origine d'explosions en présence d'une source d'inflammation.

### → Résistance des structures

Dès l'année 2000, l'INERIS a implanté à Bourges une unité qui étudie la résistance des structures à l'explosion. L'Institut travaille en étroite collaboration avec l'ENSIB (École nationale d'ingénieurs de Bourges), et notamment le laboratoire universitaire LEES (Laboratoire énergétique explosion structure). L'INERIS collabore également avec les industriels locaux, au sein du CNRI (Centre national des risques industriels) dont il est membre. La collaboration avec le GIAT porte sur des agressions thermiques sur des capacités et tuyauterie et sur l'impact de fragments sur du béton ou du métal.

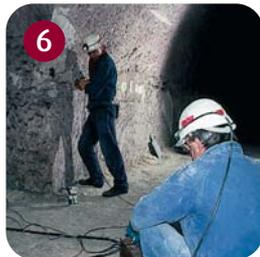
## Risques du sol et du sous-sol

### → Comportement des massifs rocheux

Plusieurs programmes de recherche sur le comportement mécanique des roches et du sous-sol unissent les compétences de l'INERIS et du Laboratoire d'environnement géomécanique et ouvrages (LAEGO), unité de l'Institut national polytechnique de Lorraine situé à Nancy (INPL). Il en est ainsi du programme d'«Analyse du comportement hydromécanique des massifs rocheux fracturés et à double porosité à partir d'essais *in situ* et de modélisation». Ce programme inclut également la collaboration du Laboratoire contraintes déformation écoulement de l'université de Franche-Comté. L'INERIS et l'INPL font partie du GISOS, Groupement d'intérêt scientifique de recherche sur l'impact et la sécurité des ouvrages souterrains, avec le BRGM, et l'École des mines de Paris.

### → Après-mine

C'est dans le cadre du GISOS que se déroulent la plupart des recherches liées à l'après-mine. Mais dans le domaine de la sécurité minière, post-minière et en particulier des risques dus aux émanations gazeuses, les équipes de la direction des Risques du sol et du sous-sol collaborent également avec les principaux organismes en la matière, le DMT en Allemagne, le GIG en Pologne et IMCL, en Grande-Bretagne.



## Principales collaborations

|                         | RISQUES ACCIDENTELS   | RISQUES DU SOL ET DU SOUS-SOL   | RISQUES CHRONIQUES   |
|-------------------------|---|---|--|
| > UNIVERSITÉS ET ÉCOLES | ENSIB<br>Université d'Amiens<br>Université de Delft (Pays-Bas)<br>Université d'Hertfordshire (Grande-Bretagne)<br>Université d'Aix Marseille  | Écoles centrales de Lille, Paris.<br>Écoles des mines de Paris, Douai, Alès<br>ENPC<br>INPL/LAEGO (Écoles des mines et de géologie de Nancy)<br>LCPC (Paris et Nantes)<br>Universités de Grenoble et Paris-Dauphine | Écoles des mines d'Alès, Douai<br>ENGREF<br>ENSP<br>ENTP<br>Harvard University (États-Unis)<br>Universités de Lille, Amiens, Grenoble, Metz, Montpellier, Nancy, Paris VII et XII<br>UTC |
| > ORGANISMES EXPERTS    | ADEME<br>CETIM<br>CETU<br>CNRS<br>Factory Mutual. Research Center (États-Unis)<br>GexCon (Norvège)<br>Institut Von Karman (Belgique)<br>IRSN<br>IRSN<br>TNO (Pays-Bas)<br>VTT (Finlande)<br>METI (Japon)<br>CANMET (Canada) | ADEME<br>ANDRA<br>BRGM<br>DMT (Allemagne)<br>GIG (Pologne)<br>IMCL (Grande-Bretagne)<br>Instituts de physique du globe de Paris et Strasbourg   | AFSSA<br>AFSSE<br>Agences de l'eau<br>ASTEE<br>CEMAGREF<br>CEREGE<br>CNRS<br>CSTB<br>IFP<br>IFREMER<br>InVS<br>INRA<br>IRSN<br>INRS<br>INSERM<br>LPCM<br>LNE<br>ONF                      |
| > INDUSTRIES BET        | Air Liquide<br>ATOFINA<br>BMW<br>Norsk Hydro<br>Solvay  | EDF<br>Solvay<br>BPB Placo  | Guigues-EOG<br>Météo France  |

### → Cavités souterraines

Dans un registre voisin, l'INERIS a étudié la stabilité des cavités souterraines abandonnées, en particulier les marnières (100 000 en Haute-Normandie), avec le CETE (Centre d'études techniques de l'équipement) Normandie-Centre. Plus largement, les travaux conduits par l'INERIS sur l'application des méthodes géophysiques à la détection et l'auscultation des cavités souterraines, associent de nombreux partenaires issus du secteur de la recherche et de l'industrie. Outre GEODERIS (Groupement d'appui technique aux DRIRE constitué par le BRGM et l'INERIS), le réseau regroupe le Laboratoire groupement électronique acoustique de l'École centrale de Lille, le Laboratoire central des Ponts et Chaussées de Nantes, l'Institut de physique du globe de Strasbourg, les universités de Grenoble et de Liège, la société Solvay...

### → Stockage souterrain

Dans le cadre d'un accord de partenariat scientifique entre l'INERIS et l'ANDRA, l'Institut participe aux recherches réalisées dans les laboratoires souterrains de Meuse/Haute-Marne et de Mont-Terri en Suisse. L'INERIS est également impliqué dans ce domaine à travers un programme de recherche européen (sixième PCRDT) baptisé «NF-PRO». De nombreuses collaborations européennes et internationales sont en cours sur le stockage souterrain, d'un point de vue expérimental, théorique ou de modélisation.

# Recherche et expertise

ADOSSÉE AUX ORIENTATIONS SCIENTIFIQUES (CONTRAT D'OBJECTIF 2001-2005), LA RECHERCHE FONDE, POUR UNE LARGE PART, LA CAPACITÉ D'EXPERTISE DE L'INSTITUT. EN OUTRE, ELLE CONTRIBUE, PAR SES RÉSULTATS, AUX PROGRÈS DE L'ENSEMBLE DE LA COMMUNAUTÉ SCIENTIFIQUE FRANÇAISE ET EUROPÉENNE DANS LA CONNAISSANCE ET LA PRÉVENTION DES RISQUES. ELLE EST FINANCÉE PRINCIPALEMENT PAR LE BUDGET DE L'ÉTAT ET PAR L'UNION EUROPÉENNE.

## → Un nombre de doctorants jamais atteint

La publication du rapport scientifique 2002/2003, intervenue dans le courant de l'année 2003, a permis de présenter quelques-uns des résultats des travaux de recherche parmi les plus significatifs dans les trois domaines d'expertise de l'INERIS.

En 2002, 38 doctorants issus de l'université et des grandes écoles avaient participé aux efforts de recherche de l'Institut. Ce nombre a été porté à 48 en 2003, un niveau encore jamais atteint, qui atteste l'intérêt de l'enseignement supérieur pour le travail effectué par les équipes de l'INERIS. Au cours d'une journée devenue le rendez-vous des doctorants avec les dirigeants de l'établissement public, 35 jeunes chercheurs ont présenté l'état d'avancement ou les résultats de leurs thèses. À noter, à cet égard, que l'unité de toxicologie expérimentale (direction des Risques chroniques) a été intégrée, sur décision du ministère de la Recherche et de l'Enseignement supérieur, à l'école doctorale ABIES (Agriculture, Alimentation, Biologie, Environnement, Santé). Cette intégration est de nature à conforter

le positionnement de cette équipe dans le domaine de la sûreté agroalimentaire.

## → Maintenir l'effort de publication

Les membres des trois commissions scientifiques évaluent régulièrement la pertinence, la qualité et l'audience des programmes de recherche de l'INERIS et de leurs résultats. Ces commissions se sont réunies deux fois au cours de l'année dans leur nouvelle composition. Elles ont également participé à un séminaire en présence du Conseil scientifique et de la direction de l'INERIS. Les personnalités venues de l'université, des organismes publics de la recherche et du monde industriel ont, en particulier, souligné l'importance de maintenir l'effort de publication des travaux. Cet effort s'est traduit, en 2003, par 202 publications (174 en 2002), dont 133 à l'occasion de congrès ou colloques, et 44 revues à comité de lecture reconnues par la communauté scientifique internationale. Les spécialistes de l'INERIS ont par ailleurs totalisé 243 participations dans 99 manifestations scientifiques ou professionnelles nationales ou internationales.

**202**  
publications  
éditées par  
l'INERIS en 2003.  
700 depuis  
sa création.



## 48 doctorants à l'INERIS

### ORIGINE GÉOGRAPHIQUE

|   |    |
|---|----|
| > Grande-Bretagne (Hartford)  | 1  |
| > Nord-Ouest (Amiens)   | 1  |
| > Est (Nancy-Metz)  | 12 |
| > Île-de-France (Paris, Marne-la-Vallée)  | 13 |
| > Sud-Ouest-Centre (Bourges, Orléans, Toulouse, Bordeaux, Pau, Poitiers)            | 14 |
| > Rhône-Alpes (Lyon, Dijon, Grenoble, Saint-Étienne, Montpellier, Sophia-Antipolis) | 7  |

### ACUTEX

Lancé le 1<sup>er</sup> décembre 2002 pour une durée de trois ans, le projet ACUTEX proposé par l'INERIS réunit huit autres organismes représentant quatre États membres (Allemagne, Belgique, Grande-Bretagne, Italie, ainsi que le Centre commun de recherche de la commission). Il a pour but de développer une méthodologie de fixation des seuils de toxicité en cas d'émission accidentelle de substances chimiques dangereuses. Le programme a été réparti entre cinq groupes de travail. Parmi les avancées significatives, il faut mentionner l'obtention d'un consensus sur la définition des seuils de toxicité et des impacts sur la santé humaine.

### → Documentation informatisée

L'année 2003 a marqué l'aboutissement du projet GEIDE (Gestion électronique de l'information et des documents existants) lancé en 2002. L'INERIS est maintenant doté d'un système informatisé de documentation donnant accès, via un portail intranet, aux 700 publications intervenues depuis la création de l'Institut, et à 4 700 rapports édités de 1999 à 2002.

### → Acteur de la recherche européenne

L'engagement de l'INERIS dans la recherche européenne s'est poursuivi en 2003 dans le cadre des cinquième et sixième PCRDT (Programme-cadre de recherche et de développement

technologique) qui couvrent respectivement les périodes 1999-2002 et 2003-2006. Rappelons qu'au titre du cinquième PCRDT clos en décembre 2002, l'INERIS a enregistré un taux d'acceptation de ses propositions supérieur à 40 %, ce qui s'est traduit par une participation à 18 projets. La coordination de trois de ces projets – ACUTEX, ARAMIS, METROPOLIS – est assurée par l'INERIS. Dès 2003, l'Institut a présenté 18 projets dans le cadre du sixième PCRDT. Six de ces propositions ont été acceptées. Outre la coordination du programme SHAPE-RISK, l'INERIS a été sélectionné comme membre du réseau d'excellence (REX) en charge du thème «Sécurité des technologies de l'hydrogène» et partenaire d'un projet intégré (PI) sur le «Stockage souterrain des déchets».

**1.** Groupe de partenaires du projet ARAMIS lors du lancement.  
**2.** Caractérisation de la vulnérabilité d'un site en cas de situation accidentelle.

### METROPOLIS

METROPOLIS est un réseau thématique de 38 instituts, universités et entreprises de 17 pays. Son objectif est de mettre en œuvre une approche transversale et multidisciplinaire de la métrologie environnementale sur l'air, l'eau et le sol (six groupes de travail). Le réseau a apporté son expertise à la

DG Environnement pour la préparation des directives Eaux souterraines et Protection des sols. METROPOLIS a permis la création d'une base de données sur les méthodes de bio-essais et de chimie analytique pratiquées en Europe et l'organisation de deux workshops internationaux à Göteborg (Suède) et à Rome (Italie) en 2003.

### ARAMIS

Le projet ARAMIS (13 partenaires) a pour objectif l'élaboration d'un indice des risques liés à une installation industrielle et intégrant l'évaluation des conséquences des accidents majeurs potentiels, l'efficacité du management de la sécurité et la vulnérabilité de l'environnement du site susceptible de subir un accident. Appliqué dans l'ensemble de

l'Union européenne, cet indice permettrait d'harmoniser les réglementations en vigueur dans les États membres. En 2003, ont été définis les outils d'analyse de la performance des dispositifs de maîtrise des risques et de l'organisation de la sécurité, ainsi qu'un outil de cartographie automatisée de la vulnérabilité de l'environnement de l'établissement.

### SHAPE-RISK

Ce programme, coordonné par l'INERIS et lancé le 23 avril 2004, doit améliorer la sécurité des sites industriels futurs, par une prise en compte globale de la protection de l'environnement, des populations environnantes et des travailleurs. Les 20 partenaires vont travailler en vue d'améliorer la sécurité et l'efficacité des systèmes de management intégrés.

# Maîtriser les risques pour un développement durable

- Qu'il s'agisse des risques chroniques, accidentels ou du sol et du sous-sol, l'expertise de l'INERIS est reconnue. L'Institut développe en permanence de nouvelles connaissances, de nouveaux retours d'expérience pour accompagner les activités à risques vers une mutation rendue nécessaire par la perspective du développement durable.



# Risques chroniques

pages 28 à 35



# Risques accidentels

pages 36 à 39



# Risques du sol et du sous-sol

pages 40 à 43



# Risques chroniques

L'INERIS RÉALISE DE NOMBREUX TRAVAUX DE RECHERCHE ET D'EXPERTISE SUR LES IMPACTS DES SUBSTANCES CHIMIQUES OU D'AGENTS PHYSIQUES OU BIOLOGIQUES SUR LES MILIEUX DE L'ENVIRONNEMENT ET SUR L'HOMME. CETTE ACTIVITÉ CONCERNE PRINCIPALEMENT LA PHYSICO-CHEMIE DES POLLUANTS DANS LES MILIEUX, LES EFFETS SUR LES ÊTRES VIVANTS AU SEIN DES ÉCOSYSTÈMES ET L'ÉVALUATION DES RISQUES SANITAIRES LIÉS AUX ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES POUR L'HOMME DANS SES LIEUX DE VIE.

## La physico-chimie des milieux

### AIR

#### → **Métérologie, modélisation, et normalisation des mesures**

L'INERIS est fortement impliqué dans les programmes, qu'ils soient nationaux, européens ou mondiaux, visant à modéliser l'évolution prévisible de la qualité de l'air, mesurer les émissions et la pollution des milieux et réduire la pollution atmosphérique.

L'année 2003 a été marquée par le lancement de PREV'AIR®, plate-forme nationale de modélisation de la qualité de l'air.

PREV'AIR® permet de prédire à l'échelle de l'Europe la carte de pollutions en ozone et particules fines. Soutenu par le ministère de l'Écologie et du Développement durable et conçu avec la collaboration de l'ADEME et de l'IPSG (institut Pierre-Simon Laplace, CNRS), PREV'AIR® est un système de modélisation alimenté par les prévisions

météorologiques et la base de données européenne d'émission de polluants créée dans le cadre du programme EMEP. La plate-forme gérée par l'INERIS répond à une triple vocation : développer, valider et exploiter des outils informatiques et numériques destinés à modéliser les phénomènes de pollution atmosphérique ; fournir du matériel cartographique et des données chiffrées aux pouvoirs publics et aux AASQA (Associations agréées de surveillance de la qualité de l'air) pour compléter le réseau de surveillance des polluants réglementés ; contribuer à l'archivage des simulations de la qualité de l'air. Au cours de l'épisode de pollution exceptionnelle enregistré pendant l'été 2003, PREV'AIR® a démontré l'efficacité de son exploitation opérationnelle en délivrant des prévisions, et un suivi en continu du phénomène, à l'échelle européenne. La mise en place de ce dispositif répond à la volonté des pouvoirs publics de participer activement à l'élaboration de la politique européenne de maîtrise de la pollution atmosphérique. Il s'inscrit dans la perspective d'une révision du protocole de Göteborg et de l'aboutissement du programme CAFE (Clean Air For Europe).

Expert chargé de l'appui technique aux pouvoirs publics, l'INERIS a participé à ce titre aux travaux de normalisation et de réglementation auprès des instances européennes.



Le développement de l'expertise française a encore donné lieu à plusieurs actions relatives à la mesure de la qualité de l'air au cours de l'année 2003, conformément aux exigences des directives européennes. Le LCSQA (Laboratoire central de la surveillance de la qualité de l'air) a achevé un programme d'évaluation des analyseurs d'oxyde d'azote et d'ozone utilisés notamment par les AASQA. Dans le même registre, le LCSQA a organisé une campagne d'inter-comparaison de 80 analyseurs équipant 18 unités mobiles appartenant à 16 AASQA. Cet exercice avait un double objectif : informer les associations sur l'incertitude associée (15 % pour les composés gazeux, 25 % pour les particules) et valider la pertinence de ce type de contrôle. L'étude de l'incertitude ne se limite pas à l'incertitude de mesure et l'INERIS procède à des travaux d'évaluation des incertitudes liées aux méthodes de modélisation géostatistique en collaboration avec l'association Air Normand.

### → Pesticides et particules fines

Afin de mieux connaître et évaluer des sources de pollution de l'air dont les effets sur la santé et les écosystèmes font l'objet d'interrogations croissantes, l'INERIS a engagé des programmes d'études sur les pesticides et les particules fines. En 2003, à la demande conjointe des ministères de l'Agriculture et de l'Écologie et pour préparer un programme de surveillance des pesticides dans l'air ambiant, l'INERIS a proposé un modèle conceptuel des mécanismes régissant les transferts et

transformations des pesticides de la source d'émission jusqu'à la cible finale, homme et composantes de l'écosystème. Ce modèle sert de base à une méthode de hiérarchisation permettant de définir les consignes à surveiller prioritairement. La méthode a été testée à titre pilote sur un ensemble de 68 substances et doit être appliquée à terme aux 350 qui doivent être prises en compte. Ce travail a été réalisé sous le contrôle d'un comité de pilotage de 18 personnes représentant les différentes parties prenantes. Les recherches relatives à la connaissance des particules fines (inférieures à 2,5  $\mu\text{m}$ ) et ultra-fines (inférieures à 0,1  $\mu\text{m}$ ), dont la nocivité est maintenant reconnue par de nombreux travaux scientifiques, se sont poursuivies activement et principalement dans le cadre du programme pilote national lancé par l'ADEME en 2000. Une campagne de mesures effectuées sur le site de Gennevilliers (Hauts-de-Seine), en collaboration avec AIRPARIF, a permis de définir la correction à apporter aux résultats fournis par des analyseurs automatiques en continu utilisés par les AASQA pour se conformer à la méthode de référence, de type gravimétrique, adoptée par la Commission européenne. L'INERIS a également réalisé des mesures de concentration des particules ultra-fines au moyen d'un granulomètre dont souhaite s'équiper les AASQA pour étendre leur capacité de surveillance à ces polluants. Une étude de la modélisation prévisionnelle des épisodes hivernaux de pollution particulaire à l'échelle régionale a été conduite au début de l'année. Elle a permis de valider la méthode employée.

1. Modélisation de la qualité de l'air.
2. Préleveur atmosphérique haut débit pour l'étude des pesticides dans l'air ambiant.
3. Étude des émissions des pesticides liés aux épandages.
4. Particule de pollen.



## RISQUES CHRONIQUES



1. Contrôle des émissions industrielles.
2. Chaîne d'analyse des COV prélevés dans l'air ambiant.
3. Chaîne d'analyse des métaux dans les différents milieux. (ICP optique)
4. Station de prélèvement des particules à proximité d'un axe routier.

### → Action internationale sur la pollution de l'air

Expert chargé de l'appui technique aux pouvoirs publics, l'INERIS participe aux travaux de normalisation et de réglementation auprès des instances européennes. Dans ce cadre, l'Institut a remis au MEDD un rapport sur le modèle d'évaluation intégrée multipolluant (RAINS) développé par l'IIASA (International Institute for Applied System Analysis) pour le compte de la commission économique pour l'Europe CEE-ONU. Ce modèle a pour but de quantifier les effets des émissions dans l'atmosphère de quatre polluants primaires (oxyde d'azote, oxyde de soufre, ammoniac, composés organiques volatils non méthaniques), et de construire des scénarios de réduction de la pollution tenant compte des contraintes économiques qu'ils génèrent. Dans la perspective de l'instauration des plafonds nationaux d'émission (directive NEC), l'INERIS a créé une base de données Internet sur les instruments économiques et structurels susceptibles d'être mis en œuvre dans la lutte contre la pollution atmosphérique. L'appui au ministère de l'Écologie a également conduit les spécialistes de l'INERIS à participer aux groupes internationaux sur la réduction de la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance (Convention de Genève), ainsi qu'aux activités correspondantes en France.

### EAU

L'activité de l'INERIS dans le domaine de l'eau vise à permettre le développement requis par la directive cadre européenne

(DCE 2000/60/CE). Les articles 8 et 16 impliquent respectivement une intensification de la surveillance de l'état des écosystèmes aquatiques et la réduction ou la suppression progressive des rejets de certaines substances toxiques dans l'eau. Au stade actuel, il s'agit d'identifier les moyens et approches opérationnelles et de les standardiser. Dans ce contexte, l'INERIS a collecté auprès des organisations professionnelles et des entreprises des informations pour effectuer un état des lieux de l'emploi des substances dangereuses prioritaires dont les rejets, émissions et pertes devront être supprimés dans un délai de 20 ans. L'Institut a débuté le recensement des modèles de simulation utilisés en France, notamment par les Agences de l'eau, pour déterminer la pollution des eaux de surface. L'organisme a également participé activement aux instances normatives françaises et internationales pour le compte du MEDD.

Ces travaux ont porté sur l'analyse de l'eau et des boues de station d'épuration et sur la biosurveillance de l'environnement. L'Institut a apporté son expertise dans la détermination des seuils de qualité environnementaux. Un site Internet a été créé pour mettre à la disposition des acteurs du domaine de l'eau des fiches techniques relatives aux propriétés physico-chimiques et écotoxicologiques des substances prioritaires. Parallèlement, la PNEC <sup>(1)</sup> (niveau de concentration déterminant la dangerosité d'une substance pour l'environnement) de 30 substances toxiques a été réactualisée.

L'INERIS a collecté auprès des organisations professionnelles et des entreprises des informations destinées à effectuer un état des lieux de l'emploi des substances dangereuses prioritaires dont les rejets, émissions et pertes devront être supprimés dans un délai de 20 ans.



### → Préparation aux nouvelles réglementations

L'INERIS participe au comité de pilotage national chargé de coordonner l'opération nationale d'identification des rejets de substances dangereuses dans l'eau par les installations classées dont il a élaboré le cahier des charges techniques à l'intention des comités régionaux. À terme, cette opération conduite sous l'égide du MEDD permettra de disposer d'une base de données et de tableaux de bord nationaux regroupant les informations par substances et par secteur d'activité. Un essai d'inter-comparaison et une journée de formation technique ont réuni une quarantaine de laboratoires d'analyse physico-chimique des eaux impliqués dans cette action nationale.

### → Surveillance de l'eutrophisation

Une des actions de l'Institut dans le domaine de la surveillance de l'état des eaux superficielles s'est déroulée dans le cadre du projet européen «Eutroph Monitor», soutenu financièrement par le programme «LIFE Environnement». Réunissant l'INERIS, l'université de Sarrebruck, l'administration luxembourgeoise de l'environnement, le Groupement pour l'évaluation des mesures en continu dans l'eau et en assainissement (GEMCEA) et la société IRH, ce projet a débuté en septembre 2001. Il a pour but de tester la surveillance en continu des paramètres caractéristiques de l'eutrophisation dans les bassins de la Nied et de la Sauer, afin d'identifier des traceurs précoces du phénomène. L'année 2003 a marqué le démarrage opérationnel du

projet avec l'installation des centrales d'acquisition de données. L'opération doit aussi permettre de démontrer à l'échelle européenne la pertinence du standard de certification des stations de mesure PLQ 2000 conçu par l'INERIS.

### CONNAISSANCE DES ÉMISSIONS DE L'INDUSTRIE

La directive européenne 96/61/CE relative à la prévention et à la réduction intégrées de la pollution a rendu obligatoire l'inventaire par chaque État membre des émissions polluantes des installations classées. Afin de permettre à la France de renseigner le Registre européen des émissions de polluants (EPER), plusieurs équipes de l'INERIS ont apporté leur soutien technique au MEDD dans la mise en place de la collecte et de l'archivage des données. L'Institut a notamment élaboré le questionnaire annuel soumis aux entreprises industrielles pour déclarer leurs rejets dans l'air et l'eau. Le registre EPER servira de base au marché des quotas d'émission instauré dans le cadre du programme européen de lutte contre le changement climatique.

1. Étude des impacts environnementaux liés aux stations d'épuration.
2. Surveillance de l'eutrophisation.
3. Prélèvement et analyse à l'émission lors d'essais inter-laboratoires.
4. Le LIDAR permet une mesure des polluants dans l'air jusqu'à la troposphère.

## Le vivant

Depuis 1999, l'INERIS a développé une expertise indépendante en toxicologie centrée sur le devenir des substances chimiques et agents physiques dans l'environnement, la caractérisation et la modélisation des risques qu'elles représentent pour l'homme et les écosystèmes.

1. *Previsible Non Effect Concentration.*



# RISQUES CHRONIQUES



1. Portail substances chimiques.
2. Guide technique relatif aux seuils de toxicité aiguë en situations accidentelles.
3. Les éthers de glycol présents dans les peintures ont des impacts sur la santé humaine.
4. Étude des effets des substances chimiques sur la reproduction.

## DIFFUSION DES CONNAISSANCES SUR LES DANGERS DES SUBSTANCES

L'INERIS a mis à disposition 9 nouvelles fiches de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques validées par son comité d'experts, ce qui porte à 45 le nombre de documents disponibles et un document de synthèse sur les relations dose-réponse sur les effets cancérogènes et non cancérogènes des hydrocarbures polycycliques aromatiques (HAP). Ces données de références sont prises en compte dans les études des sols pollués et les études d'impact des installations classées. Depuis décembre 2003, ces informations sont accessibles aux évaluateurs de risques sur un site Internet dédié (<http://chimie.ineris.fr>), mais aussi à un plus large public : services administratifs, bureaux d'études, industriels et gestionnaires de la qualité de l'eau. L'INERIS a procédé à la révision du recueil relatif aux seuils de toxicité aiguë des émissions accidentelles de substances chimiques dangereuses dans l'atmosphère. Cet ouvrage, qui tient compte du retour d'expérience enregistré depuis sa première édition en 2001, a été publié en septembre 2003. L'INERIS assure la coordination du programme européen ACUTEX (développement d'une méthodologie de fixation des seuils de toxicité en cas de rejet de substances chimiques), et anime le groupe de travail sur la modélisation de la relation dose-réponse.

### → Modèles toxicocinétiques d'exposition

Les travaux de toxicocinétique conduits en 2003 ont en particulier abouti à la création

de modèles d'exposition au styrène, aux éthers de glycol et aux dioxines pour simuler les effets physiologiques consécutifs à l'inhalation ou à l'ingestion de ces substances (2). L'analyse des relations dose-réponse est nécessaire à la détermination des dangers à long terme pour la santé humaine. L'INERIS collabore avec l'université de Picardie et le Centre hospitalo-universitaire d'Amiens dans le cadre du programme DIADEME. Il est financé par le ministère de la Recherche pour le développement d'un logiciel d'aide à la décision qui permettra aux médecins d'affiner le dosage de la caféine administrée aux nouveaux-nés prématurés afin de limiter la survenue des apnées.

### → L'expérimentation en toxicologie

Les projets réalisés par l'INERIS en 2003, en neurotoxicologie en interne ou menés en externe, soit comme coordinateur, soit en collaboration, portent d'une part sur les effets des champs radiofréquences de la téléphonie mobile sur le comportement animal et les neurotransmetteurs ; d'autre part sur la modélisation des échanges thermiques entre un téléphone mobile et la face de son utilisateur.

## ÉVALUATION ET CONNAISSANCES DES RISQUES ÉCOTOXICOLOGIQUES

L'évaluation des dangers et des risques que les substances chimiques induisent pour les organismes vivants nécessite le recours à des outils de caractérisation et à des méthodologies d'évaluation reconnues



et validées par la communauté scientifique internationale. Depuis la fin des années 1990, l'INERIS a développé à cette fin deux thèmes de recherche et d'expertise : les perturbateurs endocriniens et l'utilisation des biomarqueurs dans un contexte de multipollution.

### → Perturbateurs endocriniens

Poursuivant ses travaux sur les perturbations endocriniennes dues aux substances chimiques chez le poisson-zèbre <sup>(3)</sup>, l'Institut a mis au point, en collaboration avec des chercheurs norvégiens, une méthode et un kit de dosage de la vitellogénine, une molécule nutritive exclusivement contenue dans les œufs des femelles. Cette méthode permet de détecter la présence de vitellogénine chez le mâle, ce qui peut être le signe d'une exposition de l'espèce à une ou plusieurs substance(s) génératrice(s) de perturbations du processus de la différenciation sexuelle. Ces substances dotées d'un potentiel œstrogéno-mimétique appartiennent à différentes familles de contaminants de l'environnement d'origine naturelle comme les stéroïdes, ou d'origine anthropique comme les hormones de synthèse, les œstradiols (contenus dans les pilules contraceptives), ou les pesticides organochlorés.

Parallèlement dans le cadre de l'OCDE, l'INERIS a participé à une étude d'intercomparaison des méthodes de dosage de la vitellogénine du poisson-zèbre, en coopération avec 17 laboratoires européens et japonais.

### → Biomarqueurs précoces de la pollution

La mesure par des méthodes de chimie analytique de toutes les pollutions possibles d'un milieu est une tâche pratiquement inaccessible, et peut être vaine, car les données sur l'action conjuguée des polluants manquent. Si l'approche analytique du milieu aquatique fournit des informations sur la nature et les concentrations des substances surveillées, elle doit être complétée par une approche biologique permettant d'identifier de manière précoce les altérations affectant les individus, afin d'établir un diagnostic plus représentatif de la dégradation des écosystèmes par une pollution chronique.

L'INERIS élabore une batterie de marqueurs biochimiques capables de mettre en évidence les différents types d'altérations subies par les espèces choisies comme bio-indicateurs. Les travaux de l'Institut ont déjà permis de sélectionner certains biomarqueurs précoces de la pollution chez le poisson d'eau douce exposé à des métaux (cadmium, zinc, cuivre) et des molécules organiques (œstradiol, PolyChloroBiphényl) : la vitellogénine, le stress oxydant et le métabolisme de la détoxification.

1. Prélèvement de faune aquatique en rivière.
2. Étude des perturbateurs endocriniens chez le poisson-zèbre.
3. Impact des produits chimiques sur l'écosystème.
4. Pesées d'organes pour dosage de biomarqueurs.

## ÉVALUATION DES SUBSTANCES ET MISE EN ŒUVRE DE LA DIRECTIVE BIOCIDES SUR LES PRODUITS

La perspective d'application de la directive européenne Biocides (98/8/CE) a donné lieu, en 2003, à des actions d'appui technique aux pouvoirs publics et à l'étude du positionnement de l'INERIS, expert dans

(2) Les modèles sty-rène et dioxine sont accessibles sur le site «toxi.ineris.fr».

(3) Le poisson-zèbre (Danio rerio) est un modèle biologique recommandé par l'OCDE pour l'évaluation des perturbateurs endocriniens.



## RISQUES CHRONIQUES



# 45

C'est le nombre total de fiches de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques éditées par l'INERIS.

l'évaluation des demandes d'AMM. Ce texte soumet la commercialisation des produits de ce type (désinfectants, produits d'hygiène, de protection du bois, anti-parasitaires...) à une autorisation de mise sur le marché délivrée par l'AFSSE, sur la base d'un dossier présenté par le fabricant. L'INERIS participe également au processus d'inscription des substances actives sur une liste validée par les autorités communautaires.

## RISQUES ET TERRITOIRES

L'évolution du tissu urbain, les phénomènes de délocalisation et de désindustrialisation restituent parfois à la collectivité des sites dégradés ou pollués, qui nécessitent une gestion appropriée de leur requalification, voire une mise en sécurité à long terme. Depuis plusieurs années, l'INERIS participe aux travaux de recherche relatifs à la connaissance, l'évaluation et la modélisation des risques que représente la pollution des sites industriels pour les écosystèmes et la santé humaine.

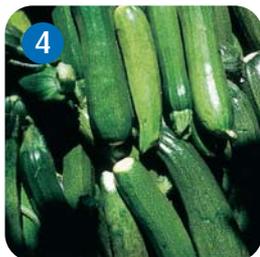
### → Sols et transferts de polluants (TRANSPOL)

Le programme TRANSPOL initié et animé par l'INERIS associe des équipes de recherche et des bureaux d'études dans une démarche d'inter-comparaison des modèles de transferts de polluants vers les sols et les eaux souterraines. Son objectif est la publication de guides de bonne pratique par familles de polluants sur la base de données théoriques, réelles et expérimentales. En 2003, les travaux ont porté sur la rédaction de deux guides de

modélisation de la pollution des sols par les métaux (en collaboration avec le BRGM) et les HAP (Hydrocarbures aromatiques polycycliques). Ces guides, comme l'ensemble des documents produits dans le cadre de TRANSPOL, seront publiés sur un site Internet dédié au programme mis en ligne en 2004. Les participants ont également préparé deux nouvelles voies de recherche : la modélisation de la migration des composés chlorés issus d'une pollution industrielle et l'élaboration d'une méthodologie de caractérisation de l'atténuation naturelle des polluants dans le sol et les nappes aquifères.

### → Améliorer l'évolution des risques sanitaires dus à la pollution du sol

Le programme de recherche sur l'évaluation des risques sanitaires liés aux sites et sols pollués a donné lieu à la mise en place d'un groupe de travail pluridisciplinaire. Son objectif est de définir la méthodologie de la prise en compte des bruits de fond (pollution naturelle ou anthropique d'origine non industrielle) dans l'évaluation de ce type de risques. Par ailleurs, l'INERIS a poursuivi ses travaux expérimentaux sur sites pollués pour mesurer et étudier les transferts de substances volatils du sol vers les bâtiments ainsi que les transferts des substances organiques du sol vers les légumes potagers (projet SACARTOM), en collaboration avec l'ADEME. Ces travaux consistent principalement à confronter les résultats de différents modèles d'émission à des mesures de terrain afin d'en améliorer l'utilisation et l'exploitation.



### → Améliorer l'évaluation des risques autour des installations classées

L'Institut a mis à la disposition de l'administration et des bureaux d'études la nouvelle version d'un guide méthodologique sur *L'évaluation des risques sanitaires dans les études d'impact des installations classées*.

Il a été complété par un outil de modélisation de la dispersion atmosphérique des rejets des installations industrielles. Dans le cadre du groupe de travail chargé de la rédaction d'un guide sur l'évaluation des risques sanitaires des grandes installations de combustion mis en place par le MEDD, l'INERIS a procédé à une comparaison de la méthode conçue par l'agence américaine de protection de l'environnement – principalement utilisée en France dans les études d'impact des émissions atmosphériques – avec une méthode plus simple de type multimédia favorisant la transparence des études.

L'INERIS a aussi lancé deux nouveaux programmes visant, pour l'un, à compléter les compétences méthodologiques sur les agents chimiques acquises lors des précédents projets en les élargissant aux agents biologiques, et pour l'autre, à améliorer les méthodes d'estimation prospective de l'exposition aux polluants des populations résidant autour d'un site industriel classé. Dans le cadre de ce programme, l'INERIS répond aux besoins des bureaux d'études, de l'administration et des industriels. Une compilation concernant la période d'octobre 2000 à juillet 2003 a été publiée.

### → Études sur les sites et les situations d'urgence

La compétence de l'INERIS a valu à l'Institut de collaborer aux études, demandées par l'administration ou les aménageurs, sur les sols de plusieurs friches industrielles : l'ancien site de production de Kodak à Vincennes (Val-de-Marne), celui de l'usine de Métaleurop, à Noyelles-Godault (Pas-de-Calais), la zone d'aménagement de Lyon-Confluence ainsi que les terrains laissés vacants par la réorganisation des activités de Renault à Boulogne-Billancourt (Hauts-de-Seine).

Missionnés en 2002 pour réaliser la tierce expertise de l'étude d'impact et de l'étude de dangers du projet Goro Nickel, en Nouvelle-Calédonie, les experts de l'INERIS avaient formulé plusieurs recommandations. En 2003, l'administration locale les a chargés d'une analyse critique des études complémentaires relatives à la prévention des rejets de l'usine de traitement dans le milieu marin.

Au total, l'Institut a réalisé en 2003 une dizaine d'analyses critiques d'évaluation détaillée des risques sanitaires pour le compte de maîtres d'ouvrage, collectivités et sociétés industrielles, dans le cadre de projets de réaménagement urbain de sites pollués.

Ces programmes et notamment le développement sur l'évolution des risques liés aux agents biologiques autour des installations classées et ceux sur les dispersions atmosphériques ont permis d'apporter un soutien efficace lors de l'épisode de légionellose à Lens, pour lequel l'INERIS a été sollicité le 30 décembre 2003.

1. Biocide ménager.
2. Automate pour analyse biochimique.
3. Réhabilitation du site Renault.
4. Étude du transfert des substances organiques du sol vers les légumes.
5. Décharge d'ordures ménagères.
6. L'INERIS collabore aux études sur les sols de friches industrielles.



# Risques accidentels

L'INERIS DÉVELOPPE SES COMPÉTENCES ET SES CONNAISSANCES EN MATIÈRE D'ÉVALUATION DES RISQUES ET DE MODÉLISATION DES PHÉNOMÈNES DANGEREUX, PARTAGE SON EXPERTISE AVEC LES POUVOIRS PUBLICS, LES COLLECTIVITÉS LOCALES ET LES INDUSTRIELS, ET CONTRIBUE AINSI À LA SÉCURITÉ DES PROCESSUS DE PRODUCTION.

## Maîtrise et évaluation des risques

### → Prévention des risques technologiques

L'adoption de la loi du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels représente un événement majeur dans la politique de la France en matière de sécurité industrielle. L'INERIS a été étroitement associé en tant qu'expert à l'élaboration du dispositif puis à la préparation des décrets d'application avant leur examen par le Conseil supérieur des installations classées. Le ministère de l'Écologie et du Développement durable a chargé l'Institut de la préparation d'un guide méthodologique d'élaboration des Plans de prévention des risques technologiques (PPRT), en collaboration avec certaines DIRE et le CERTU (Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques). Ce document a pour objet d'harmoniser la mise en œuvre des PPRT. Son achèvement est prévu pour la fin 2004.

Parallèlement, l'INERIS participe aux groupes de travail créés en 2002 par le MEDD. Les

réflexions engagées au sein du GT «Méthodologie» (dont l'INERIS assure le secrétariat) ont abouti, en juin 2003, à la publication d'un guide méthodologique intégrant l'analyse des probabilités d'occurrence et la cinétique des risques dans les études de dangers, auparavant exclusivement centrées sur la notion de gravité. L'INERIS figure aussi parmi les organismes de «premier rang» membres du groupe de travail «Tiers-expert», qui ont pour mission d'harmoniser leur approche et leur pratique de la tierce expertise relative aux études de dangers. L'Institut est également associé aux groupes Conseil supérieur des installations classées, en charge des réflexions générales sur les études de dangers, ainsi qu'aux groupes sectoriels.

La loi du 30 juillet 2003 a prévu la création de Comités locaux d'information et de concertation (CLIC) autour de chaque site à risques. Ces CLIC auront la possibilité de solliciter un éclairage technique auprès d'organismes experts qui devront adapter leur niveau de communication à un public de non-spécialistes. L'INERIS a intégré le projet européen TRUSTNET, créé dans le cinquième Programme-cadre de recherche et de développement technologique (PCRDT). L'objectif de ce projet est de mener une

## Organisme notifié pour le marquage CE de conformité, l'INERIS a établi 450 documents au titre de la directive ATEX 94/9/CE, dont 150 attestations de conformité et 50 notifications du système d'assurance qualité.



réflexion sur la gestion sociale des risques industriels, sanitaires et naturels. Une extension de TRUSTNET, présentée au titre du sixième PCRD, réunit une vingtaine de partenaires, dont l'INERIS. Elle alimente la réflexion des membres du programme avec le retour d'expérience des CLIC.

### → Atmosphères explosibles

Le 1<sup>er</sup> juillet 2003, l'application des dispositions relatives aux deux directives européennes réglementant les atmosphères explosibles (ATEX) est devenue obligatoire. La première, dite 94/9/CE, stipule que les matériels électriques (appareils, systèmes de sécurité, de réglage et de contrôle, équipements électriques, mécaniques, hydrauliques et pneumatiques), utilisés dans des sites exposés au risque d'explosion, doivent être conformes aux exigences essentielles de sécurité prévues par le texte. La seconde, 99/92/CE, fixe les prescriptions minimales de protection et de prévention en matière de sécurité et de santé des travailleurs susceptibles d'être exposés aux risques liés aux atmosphères explosibles. Ces deux textes se sont traduits pour l'INERIS par une forte demande de la part des industriels, fabricants et utilisateurs, concernés. Organisme notifié pour le marquage CE de conformité, l'INERIS a établi 450 documents au titre de la directive ATEX 94/9/CE, dont 150 attestations de conformité et 50 notifications du système d'assurance qualité. Dans ce domaine, l'INERIS a développé des accords de reconnaissance réciproque d'essais et d'inspection avec le Factory Mutual (États-Unis), le CANMET (Canada), le METI (Japon), le BKI (Hongrie).

Parallèlement à la délivrance de ces attestations, l'établissement a lancé en 2000 la certification volontaire Saqr-ATEX, pour répondre à la demande des entreprises de maintenance.

La nouvelle réglementation ATEX oblige les utilisateurs à évaluer globalement les risques d'explosion de leur site de production, à définir, hiérarchiser et signaler les zones de danger (permanent, potentiel, minime), à prendre des mesures techniques ou organisationnelles appropriées au type d'exploitation. Ces obligations sont à l'origine, en 2003, d'une augmentation de 50 % (par rapport à 2002) des études ATEX produites par l'INERIS.

### → Tierce expertise

Les prestations de tierce expertise générées par l'actualisation des études de dangers demandées aux entreprises industrielles exploitant un site soumis à la réglementation ICPE ont quant à elles enregistré, en 2003, une augmentation de 60 %, du même ordre qu'en 2002.

### → Transport et utilisation des matières dangereuses

À la demande du ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement, l'INERIS a réalisé une étude sur le transport de matières dangereuses en petite quantité. Diffusé par le canal du Comité d'experts des Nations unies du transport des matières dangereuses, ce rapport préconise une évolution de la réglementation actuelle qui autorise sans prescriptions

1. Dimensionnement d'évent.
2. Inflammation de peroxyde organique.
3. Coup de poussière.
4. Transport de matières dangereuses.



## RISQUES ACCIDENTELS



**1. Rupture d'une bouteille en composite à cordeau détonant sous 700 bars de pression d'hydrogène.**  
**2. Site industriel classé Seveso.**



particulières le transport de ces matières conditionnées en quantité limitée. Dans le même registre, l'Institut a élaboré un modèle d'évaluation quantitative des risques pour le transport multi-modal de marchandises dangereuses (route, fer, ferroutage, transport combiné). Ce modèle associé à un SIG (Système d'information géographique) prend en compte les différents types de transport, les itinéraires, les zones urbaines et les ouvrages d'art empruntés. Il constitue un outil d'aide à la décision complétant le modèle étudié en 2000 pour le transport routier.

### → **Modification de la directive Seveso**

L'appui technique aux pouvoirs publics s'est également traduit par une collaboration de l'INERIS à la préparation de l'introduction des engrais chimiques dégradés et des rebuts dans la réglementation Seveso II. La modification réglementaire consécutive à l'accident de l'usine AZF en 2001 a fait l'objet d'une publication le 16 décembre 2003.

### → **Préparer l'arrivée de l'énergie du futur**

Annoncé comme l'énergie des siècles futurs, l'hydrogène est associé au développement de technologies prometteuses telles que les piles à combustible (PAC) pour la propulsion des véhicules, la production d'électricité décentralisée et l'alimentation des applications mobiles (téléphone, micro-ordinateur, outillage...). Comme les sources d'énergies fossiles, l'hydrogène présente un potentiel de risques qui doivent être connus et maîtrisés

## En 2003, l'INERIS a attribué

- 8 certifications à des ateliers de réparation de matériels
- 22 certificats de compétence à des responsables d'ateliers
- 18 renouvellements de certifications d'ateliers

afin d'assurer la sécurité des utilisateurs. Cette réalité a conduit l'INERIS à participer depuis plusieurs années à des programmes de recherche, en France et en Europe, dont le projet national SEREPAC financé par l'ADEME et labellisé par le réseau PACO, dont la mission est de travailler à la préparation d'une technologie commercialement viable. Réunissant l'INERIS, ALPHEA (Association lorraine pour la promotion de l'hydrogène et de ses applications), la SNECMA, le CEA, Air Liquide, Dalkia et l'INRETS, SEREPAC s'est déroulé de janvier 2001 à décembre 2002. Il avait pour but de faire le point sur la sécurité et le contexte réglementaire et normatif des systèmes de piles à combustible. Consigné dans un rapport rendu public, le bilan souligne que la mise en œuvre de ce gaz doit être subordonnée aux conditions requises pour en limiter les risques et que les difficultés actuelles tiennent au manque de projet d'expérimentation. Afin de donner un prolongement à cette étude, l'INERIS a proposé au réseau PACO la création d'un pôle national de compétences sur la sécurité, la réglementation et la normalisation des technologies de l'hydrogène. Ces thématiques seront traitées à l'échelle européenne par le réseau d'excellence HYSAFE (sixième PCRDT), dont l'INERIS assure la coordination des travaux relatifs à la réglementation et à la normalisation. L'INERIS a conforté son engagement dans le développement de la technologie PAC en conviant les constructeurs, pouvoirs publics, gestionnaires du risque et utilisateurs à se réunir le 7 octobre 2003 pour une rencontre dédiée à cette filière.

## > Une structure d'astreinte

La Cellule d'appui aux situations d'urgence (CASU) a été mise en place le 15 avril 2003 au sein de la direction des Risques accidentels. Financée par le ministère de l'Écologie et du Développement durable, cette structure d'astreinte a pour mission de fournir aux autorités publiques un appui

technique pour la gestion des accidents liés aux risques technologiques ou naturels. Au cours de l'année, la CASU a été sollicitée 23 fois : 16 fois à l'occasion de situations d'urgence réelle, 7 fois au cours d'exercices tels que les opérations PIRATOX (12 juin et 22 octobre) et EXINNAT

(25 juin). Le bilan de la CASU met en exergue la diversité des sollicitations (de la simple demande d'informations sur un produit aux interventions dans le cadre d'accidents graves) et l'élargissement de l'origine des demandes aux organismes de sécurité civile. La CASU est intervenue à plusieurs reprises

dans des circonstances graves, voire dramatiques : le risque d'explosion du vraquier «Adamandas» lors d'une escale à La Réunion (du 13 au 20 septembre), l'explosion d'un entrepôt agricole à Saint-Romain-en-Jarez (2 octobre), l'épidémie de légionellose dans la région de Harnes (30 décembre).

## Études et recherches

### → Programmes de recherche

La production d'études et l'engagement dans des programmes de recherche nationaux et européens font partie intégrante de l'activité de l'INERIS. En 2003, les différentes thématiques du domaine des risques accidentels ont donné lieu à la publication de plusieurs études dans le cadre des programmes de recherche financés par l'État.

Le programme «Formalisation du savoir et des outils dans le domaine des risques majeurs» s'est enrichi de trois nouvelles études mises à la disposition du public et des administrations : «Feu torche», «Éléments importants pour la sécurité», «Outils d'analyse des risques générés par une installation industrielle». Quatre projets financés par le Budget civil pour la recherche et le développement (BCRD) ont également abouti en 2003, et donné lieu à la publication d'un rapport final : «Comportement d'une structure béton soumise à une onde de pression interne», «Développement d'une méthode intégrée d'analyse des risques pour la prévention des accidents majeurs», «Élaboration d'un modèle d'évaluation quantitative des risques pour le transport des matières dangereuses par le fer». Quatre nouveaux projets de recherche ont été lancés dans le cadre du programme BCRD : «Feux réels et effets dominos sur les réservoirs industriels et les canalisations» (FREDRIC), en collaboration avec GIAT Industrie et l'École nationale supérieure

des ingénieurs de Bourges ; «Sécurité intrinsèque des réactions chimiques» (INTENS), un programme qui vise à améliorer les procédés industriels pour éviter les explosions et les émissions de grandes quantités de produits toxiques ou inflammables dans l'environnement ; «Approche d'évaluation de la maîtrise des risques d'accidents majeurs intégrant les dimensions techniques, organisationnelles et les facteurs humains» (MIRIAM), un programme dont l'objectif est d'apporter aux exploitants d'un site Seveso II une méthode d'évaluation prenant en compte l'ensemble des facteurs accidentogènes ; le quatrième projet «Évaluation globale des risques technologiques liés au transport et à l'utilisation de produits chimiques» se propose d'examiner par une approche harmonisée les interactions entre les modes d'exploitation industrielle, le stockage et le transport de matières dangereuses.

Comme les sources d'énergies fossiles, l'hydrogène présente un potentiel de risques qui doivent être connus et maîtrisés pour assurer la sécurité des utilisateurs.

La participation de l'INERIS à la recherche européenne s'est poursuivie en 2003 dans le cadre de dix des réseaux thématiques et projets du cinquième PCRDT, en particulier ACUTEX et ARAMIS dont l'INERIS assure la coordination. Dans le domaine des risques accidentels, l'Institut a fait des propositions répondant à cinq programmes du sixième PCRDT en cours de préparation : SHAPE RISK (pour une industrie respectueuse du développement durable), MITRA (transports de matières dangereuses), MARISA (sécurité intégrée d'un site industriel), HYSAFE (sécurité de la filière hydrogène).



# Risques du sol et du sous-sol

LES COMPÉTENCES HISTORIQUES DE L'INERIS RELATIVES AUX RISQUES MINIERES ONT ÉTÉ PROGRESSIVEMENT VALORISÉES DANS LES SECTEURS D'ACTIVITÉS INDUSTRIELLES LIÉES AU SOL ET AU SOUS-SOL. ELLES SE TRADUISENT AUJOURD'HUI PAR UNE ACTIVITÉ D'EXPERTISE ET DE RECHERCHE DANS LES DOMAINES DE LA GESTION DE L'APRÈS-MINE, DE LA SURVEILLANCE ET L'AUSCULTATION DES OUVRAGES SOUTERRAINS ET DE LA PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS MAJEURS DE TYPE «MOUVEMENTS DE TERRAIN».

## L'après-mine

### → L'accompagnement des mesures

L'année 2003 a marqué une nouvelle étape dans l'histoire de l'exploitation houillère en France, avec la fermeture des sites de Gardanne (Bouches-du-Rhône) et de Merlebach (Moselle). L'arrêt d'exploitation (fin 2003, il ne subsistait que le site de La Houve à Creutzwald, en Moselle) préfigure la fin des travaux contractuels effectués par l'INERIS pour CdF (études de la stabilité des terrains, prévention des phénomènes dynamiques, des dégagements gazeux, des risques d'explosion ou d'incendie...).

Dans ce domaine, l'activité se concentre désormais sur l'accompagnement de l'exploitant et des administrations dans la mise en œuvre des mesures destinées à assurer la sécurité des personnes et des biens, et la protection de l'environnement après l'arrêt de l'extraction : évaluation des risques résiduels, définition des moyens de lutte contre la pollution des sols et des eaux, surveillance des zones à risques de mouvements de terrain, participation

à l'établissement des Plans de prévention des risques miniers (PPRM).

L'expertise relative à l'après-mine est en grande partie assurée par l'INERIS en liaison avec GEODERIS, groupement d'intérêt public constitué à la fin 2001 avec le BRGM pour apporter un appui technique aux services de l'État. À ce titre, GEODERIS a confié à l'INERIS la réalisation de plusieurs études préparatoires à l'établissement de PPRM pour le compte des services instructeurs (DDE ou DRIRE). Ces travaux ont concerné les sites de Largentière (anciennes mines de zinc et de plomb, Ardèche), du Briançonnais (charbon, Hautes-Alpes), de Villeveyrac (bauxite, Hérault), St-Didier-de-la-Tour (lignite, Isère), Segré (fer, Maine-et-Loire), Sourmont-St-Quentin (fer, Calvados), May-sur-Orne (fer, Calvados). Les études ont porté sur l'historique des exploitations, l'identification des désordres en surface et la détermination, l'évaluation et la cartographie des aléas. À ces études s'ajoutent celles préalables à l'établissement de PPRM dans cinq groupes de communes du bassin ferrifère lorrain. Parallèlement, à la toute fin d'année 2003, le ministère de l'Économie, des Finances et

L'activité se concentre sur la mise en œuvre des mesures pour assurer la sécurité des personnes et des biens, et la protection de l'environnement après arrêt de l'extraction.



de l'Industrie a confié à l'INERIS le pilotage et la coordination d'un groupe de travail réunissant GEODERIS, le BRGM, le CSTB et l'École des mines de Paris. Ces organismes ont pour mission de concevoir et de rédiger un guide méthodologique pour la réalisation des PPRM. Le document s'attachera à détailler les risques inhérents à l'arrêt de l'exploitation minière : mouvements de terrain, inondations, émissions de gaz, impacts environnementaux (pollution des sols et des eaux, rayonnements ionisants). Chacun de ces risques fera l'objet d'une description des désordres potentiels et de leurs mécanismes initiateurs. Ce document proposera également une méthodologie d'évaluation et de hiérarchisation des aléas. Le guide abordera enfin la définition des contraintes d'utilisation des sols : interdictions ou limitations d'usage, prescriptions relatives aux constructions autorisées.

Par ailleurs, une importante expérimentation développée, aux côtés du BRGM, de l'INPL et de l'École des mines de Paris, au sein du GISOS (Groupement de recherche sur l'impact et la gestion des ouvrages souterrains), dans le cadre du programme de recherche «Analyse et gestion des risques et des conséquences à long terme liés à la présence d'exploitations minières abandonnées», s'est achevée en 2003. L'ennoyage volontaire d'un plot d'essai réalisé au sein d'une ancienne mine de fer située à Tressange (Moselle) visait trois objectifs :

- étudier l'évolution du matériau rocheux, en particulier la diminution des caractéristiques géomécaniques due à l'interaction avec l'eau pendant la phase transitoire (une dizaine d'années) de l'ennoyage et au-delà ;
- préciser le mécanisme de la dissolution des sulfates et son impact sur la qualité des eaux d'ennoyage au contact de la nappe aquifère ;
- caractériser le mécanisme de dégagement gazeux lié à l'ennoyage.

Les résultats de ces observations faites avant, pendant et après l'ennoyage – suivi du dénoyage du site – vont notamment permettre d'affiner le modèle prédictif utilisé pour ce type d'opérations qui seront appelées à se multiplier dans l'avenir, compte tenu du coût prohibitif du pompage permanent des eaux d'infiltration et du remblaiement.

Le programme financé par le MinEFI comporte également des recherches sur la gestion des risques et entraîne des conséquences relatives aux anciennes mines de sel et de potasse.

La présence de nombreux sites salifères abandonnés ou en passe de l'être sur le territoire français impose de mieux connaître l'évolution de ces exploitations, et de disposer d'une méthodologie d'analyse et de gestion des risques d'instabilité adaptée aux spécificités de ces matériaux particulièrement sensibles à l'interaction avec les eaux souterraines.

Exploité par le groupe chimique Solvay, le site pilote retenu pour une expérimentation *in situ* est situé à Cerville-Buisancourt, près de Nancy.

- 1. Pilier dans une mine de charbon.
- 2. Expérimentation sur le site de Tressange.
- 3. Élaboration d'une carte d'aléas (PPRM).
- 4. Affaissement d'une habitation à Auboué.



## RISQUES DU SOL ET DU SOUS-SOL



1. Rupture du parement de pilier.
2. Fontis.
3. Centre de surveillance microsismique.
4. Sonde microsismique tridirectionnelle pour forage.

## La surveillance des ouvrages souterrains

### → La fin de l'activité d'extraction

L'arrêt de l'extraction des minerais du sous-sol (charbon, fer, sel) a nécessité le développement de la surveillance, notamment microsismique, des mouvements de terrain. L'ampleur des besoins liés à la fin des concessions minières a conduit à la mise en place d'un centre national de surveillance. Implanté actuellement dans les locaux de l'École des mines de Nancy, ce centre a pour vocation d'intégrer l'activité de surveillance géophysique initiée en 1998 et d'assurer son développement dans d'autres domaines de la surveillance tels que les gaz de mine, les eaux souterraines et de surface, et aussi la stabilité des cavités, des falaises ou des versants rocheux. Afin de répondre à l'attente des exploitants, des gestionnaires d'ouvrages, de l'État et des collectivités locales en matière d'auscultation et de surveillance des risques du sol et du sous-sol, le centre national a pour objectif principal le déploiement de dispositifs de télé-surveillance, l'accroissement des capacités d'expertise nécessaires à la mise en œuvre des méthodes d'auscultation et de surveillance, et la gestion d'une cellule d'astreinte apte à assurer une surveillance en continu.

En 2003, la surveillance microsismique des mouvements de terrain du bassin ferrifère lorrain a été complétée par l'installation

d'un huitième réseau de capteurs sur le territoire de la commune de Fontoy (Moselle), dont l'un des quartiers est classé «zone à risque d'effondrement brutal». Le nombre de ces dispositifs est appelé à doubler en 2004.

Le 15 octobre 2003, est intervenu le lancement officiel d'un projet expérimental d'instrumentation par le fond de la mine et par la surface. L'ancien site d'extraction du minerai de fer de Nondkeil présente en effet l'avantage d'être encore accessible, ce qui permet l'installation de capteurs et de sondes sismiques depuis l'intérieur des galeries pour enregistrer, au plus près, les signaux d'événements microsismiques. Les données recueillies compléteront celles enregistrées depuis la surface. Par ailleurs, l'instrumentation microsismique est renforcée par des dispositifs d'autre nature : microphones, extensomètres, etc. Ce programme d'études du bassin ferrifère lorrain associe l'INERIS, GEODERIS, l'INPL et bénéficie d'un cofinancement du FEDER de Lorraine.

## La prévention des risques naturels majeurs

### → Une surveillance des mouvements de terrain

L'instabilité des massifs rocheux représente une menace permanente pour les populations qui vivent à proximité. Depuis plusieurs années, l'INERIS conduit des études



sur la diminution de la résistance de ces massifs par effet de vieillissement, le comportement hydro-mécanique des massifs fracturés et les outils d'auscultation et de surveillance.

La falaise des Rochers de Valabres, dans la vallée de la Tinée (Alpes-Maritimes) a été choisie comme laboratoire grandeur nature pour sa fragilité et son instabilité potentielle : le 13 mai 2000, a eu lieu une chute de 3 000 tonnes de rochers, entraînant pendant cinq semaines la fermeture de la route départementale qui longe le front rocheux. L'objectif du travail de recherche entrepris, faisant l'objet d'une thèse de doctorat, est de comparer différentes méthodes d'études des mouvements des versants rocheux et de proposer des méthodes efficaces d'analyse, de surveillance et de gestion du risque. Au cours de l'été 2003, le site a été équipé de prismes réflecteurs permettant de mesurer l'amplitude des déformations dues, notamment, aux variations de température. Ces instruments d'auscultation ponctuelle ont été complétés par un réseau d'écoute microsismique. Cette technique pourrait permettre d'assurer une surveillance des microruptures susceptibles de représenter des signes avant-coureurs d'éboulements. Une instrumentation géotechnique a également été mise en place dans une exploitation souterraine de gypse située à Livry-Gargan (Seine-St-Denis) de la société BPB Placo. L'étude consiste à mesurer les effets du remblaiement vis-à-vis du frettage des piliers, qui peuvent atteindre une hauteur de 17 mètres dans une optique de renforcement de la stabilité à long terme

de la carrière. Les données recueillies *in situ* serviront à mieux modéliser le comportement des piliers d'anciennes carrières de gypse apporté par un remblaiement partiel. La disponibilité inégale, dans le temps comme dans l'espace, des matériaux de remblaiement de cavités souterraines provenant des chantiers de construction ou de génie civil a conduit, par ailleurs, l'INERIS à expérimenter l'utilisation de déchets et sous-produits industriels dans le cadre du Centre de compétences sur la valorisation des déchets d'Aix-en-Provence. Ce projet associe l'INERIS et le CEREGE (Centre européen de recherche et d'enseignement des géosciences de l'environnement) à plusieurs industriels : EDF, Aluminium Pechiney, Surchiste, GTS. L'instrumentation du site pilote, une ancienne carrière souterraine d'extraction de pierre à ciment située à Peynier (Bouches-du-Rhône), a commencé en septembre 2003. Le matériau, conditionné sous forme de coulis, est constitué de cendres volantes de centrales thermiques à charbon et de Bauxaline®. Il a fait l'objet de travaux de laboratoire depuis 1999 pour caractériser ses propriétés mécaniques, physico-chimiques et environnementales. Le remblaiement expérimental de la carrière de Peynier donnera lieu à un suivi pendant un an. L'objectif du projet est d'étudier le comportement du matériau de remblaiement, de valider la faisabilité industrielle de cette filière de valorisation de déchets et d'obtenir une validation de ce type de produit comme matériau de remblai potentiel pour le traitement des vides souterrains.

1. Falaises de Valabres.
2. Exploitation souterraine à Livry-Gargan.
3. Fissuromètre.
4. Surveillance microsismique d'une carrière souterraine.

# La diffusion des savoirs

LES PRESTATIONS AUX COLLECTIVITÉS ET AUX ENTREPRISES INDUSTRIELLES, LA FORMATION DES PROFESSIONNELS ET DES INSPECTEURS DES SERVICES ADMINISTRATIFS CHARGÉS DE LA SÉCURITÉ ENVIRONNEMENTALE, ET LA DIFFUSION DES SAVOIRS COMPTENT PARMIS LES COMPOSANTS DU «TRÉPIED» DE L'INERIS. SON ENJEU POUR L'AVENIR EXPLIQUE QUE L'INERIS ADOPTE DES OUTILS D'ÉVALUATION DU MARCHÉ PROPRES AUX ENTREPRISES COMMERCIALES.

## → Enquête de satisfaction

Depuis 1997, l'Institut effectue une enquête de satisfaction auprès des acteurs économiques qui font appel à ses services pour réaliser une étude, certifier du matériel, former du personnel, auditer ou mettre en place un système de management intégré de la qualité, de la sécurité et de l'environnement...

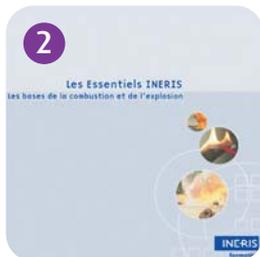
En 2003, le taux de satisfaction globale a atteint 88 % (87 % en 2001, 80 % en 2002), le pourcentage de clients non satisfaits par le suivi de leur dossier a été divisé par trois (5 % en 2003, 15 % en 2002), seul l'indice relatif au délai de l'envoi de l'offre s'est légèrement dégradé (24 % en 2003, 22 % en 2002). Orientée vers la qualité de la relation clients, l'application de la norme ISO 9001-version 2000, pour laquelle l'INERIS a obtenu un certificat de conformité délivré par l'AFAQ en septembre 2003, devrait contribuer à améliorer encore ces résultats.

## → Études de marché

Afin d'adapter ses prestations et ses moyens aux attentes de ses clients, l'INERIS a conduit en 2003 plusieurs études de marché. Une enquête relative aux besoins de formation

Le développement des activités de valorisation, de formation et de communication figure parmi les orientations stratégiques du contrat d'objectifs 2001-2005.

a mis en évidence une perspective d'augmentation des montants consacrés à la maîtrise du risque industriel par les entreprises et les collectivités locales pour une mise à niveau de l'ensemble du personnel, de l'opérateur à la direction générale. Les réponses ont également souligné l'intérêt des clients potentiels de l'INERIS pour des actions de formation dispensées localement. À cette fin, l'Institut a engagé un transfert de compétences vers ses délégations régionales. Un questionnaire adressé aux dirigeants de 1 200 établissements relevant de la réglementation Seveso II a permis d'ajuster la nature des informations diffusées à leur intention. Les résultats de cette enquête seront par ailleurs exploités par les directions opérationnelles pour intégrer les situations particulières que présentent certains de ces établissements dans les programmes de recherche sur les risques. Enfin, l'INERIS a procédé à une enquête auprès d'un panel de représentants de collectivités locales concernées par la présence d'un établissement Seveso II sur leur territoire, afin de définir une offre de formation et d'information adaptée à leurs besoins.



## → Formation

Portée par le développement des politiques de prévention et de protection, l'activité formation de l'INERIS a enregistré, en 2003, une croissance de son chiffre d'affaires de 37 % par rapport à l'année précédente.

Le catalogue 2004, édité en octobre 2003 à l'intention de l'administration, des entreprises, des collectivités locales et des associations, recense une offre de 52 formations relevant de quatre thématiques : le droit de l'environnement, les risques accidentels, les risques chroniques, le Management santé sécurité environnement.

Les formations dispensées par l'INERIS ont accompagné principalement l'entrée en vigueur de la nouvelle réglementation relative aux atmosphères explosibles, la mise en place des systèmes de gestion du management de la sécurité, le recrutement de nouveaux inspecteurs des installations classées. L'INERIS a notamment organisé cinq journées techniques ATEX-info à Metz, Toulouse, Lyon, au Havre et au Mans, sept «5 à 7», dont deux consacrés aux ATEX et deux aux systèmes de gestion de la sécurité. Au total, 68 contrats de prestations MHSE ont été enregistrés en 2003 auxquels s'ajoutent 74 contrats de formation sur le site des industriels. Il faut également noter que les compétences développées à l'INERIS sur les technologies de l'hydrogène sont à l'origine d'une formation à la sécurité dispensée au personnel de PSA impliqué dans des projets relatifs à cette source d'énergie et à la pile à combustible.

Dans le cadre de cette activité, l'INERIS a développé «Les Essentiels», une collection d'outils audiovisuels de formation (supports analogiques et numériques) commercialisés en vente directe. Le film produit en 2003 a pour sujet «Les bases de la combustion et de l'explosion». Il s'adresse en premier lieu aux personnes amenées à travailler dans des atmosphères explosibles.

## → L'INERIS en région

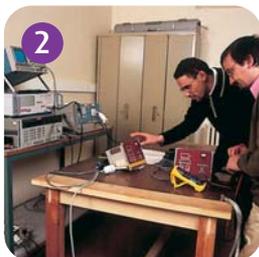
Les relations de proximité avec les administrations régionales, les entreprises et les collectivités locales sont assurées par les six délégations régionales de l'INERIS. Afin de répondre à l'attente manifestée par les entreprises, les compétences de trois d'entre elles (Méditerranée, Rhône-Alpes, Midi-Pyrénées) ont été élargies aux prestations en matière de formation, de conseil, d'audit et d'expertise en management des risques hygiène-santé-sécurité-environnement. La présence de l'INERIS en région se manifeste également au travers des participations au GIP GEODERIS – pôle d'expertise en gestion de l'après-mine aujourd'hui implanté dans l'Est, le Sud et l'Ouest-, au GISOS – Groupement d'intérêt scientifique sur l'impact et la sécurité des ouvrages souterrains -, à la cellule créée en commun avec l'IFREMER, à Nantes.

Parmi les activités régionales de l'INERIS en 2003 il faut mentionner :

→ la signature d'une charte de coopération avec le conseil régional de Picardie et l'Inter-territoire «Vallée de l'Oise» ;

1. Formation biogaz dispensée par l'INERIS.
2. «Les Essentiels INERIS», *Les bases de la combustion et de l'explosion.*
3. Catalogue de formation 2004.
4. Journée ATEX.

## VALORISATION, FORMATION ET COMMUNICATION



1. Propagation d'une flamme sur des poudres métalliques.
2. Préparatifs pour déterminer l'indice de protection sur moto-réduction.
3. Essai de validation d'un système électronique.
4. Qualification d'un coffret antidéflagrant fonctionnant en atmosphère explosible.

- la signature d'une convention de partenariat avec le conseil régional de Picardie ;
- la signature d'une convention avec la chambre de commerce et d'industrie de l'Oise ;
- la participation de la délégation Est au Comité pour le développement durable de la communauté urbaine du Grand Nancy ;
- l'appui technique des délégations Sud-Ouest et Est aux comités de pilotage régionaux animés par les DRIRE dans le cadre de la directive Eau ;
- la participation de la délégation Sud-Ouest à la commission Plan de protection de l'atmosphère pour l'agglomération toulousaine ;
- la participation de la délégation Sud-Est à un colloque sur les composés organiques volatils (COV) organisé par le Syndicat mixte du technopôle de l'Arbois ;
- la signature d'une convention avec le Syndicat mixte de l'Arbois et le CEREGE (Centre européen de recherche et d'enseignement des sciences de l'environnement) portant création du Centre de compétences sur la valorisation des déchets à Aix-en-Provence ;
- l'animation de sessions de formation à la mise en place d'un système de management HSE, organisées par les chambres de commerce et d'industrie de Marseille, Toulon, Nice, Cambrai et Beauvais.

### → Activités de certification

Organisme notifié pour le marquage CE de conformité, l'INERIS a établi, en 2003, 450 documents au titre de la directive ATEX (94/9/CE) entrée en application le 1<sup>er</sup> juillet. Dans ce domaine, l'Institut a élargi au CIG (Pologne) les accords de reconnaissance mutuelle conclus avec Factory Mutual (États-Unis), CANMET (Canada), METI (Japon) BKI (Hongrie). Parallèlement, l'Institut a délivré huit certifications Saqr-ATEX (Système d'assurance qualité des réparateurs). Ce label a été créé en 2000 par l'INERIS à l'intention des entreprises de maintenance et de réparation des matériels utilisés dans des atmosphères explosibles. Afin de mieux valoriser ses activités, la direction de la Certification a mis en place une structure de coordination et de développement de ses programmes de recherche. L'expertise de l'INERIS en matière de certification conduit les entreprises à lui confier des missions spécifiques. Au cours de l'année, les spécialistes de l'Institut ont effectué des audits ou des diagnostics de conformité aux référentiels ISO 14001 ou OHSAS 18001 dans des établissements de GDF, EDF et des Ciments Calcia, entre autres. La SNECMA a chargé l'Institut de la construction d'un outil d'évaluation du niveau de sécurité des entreprises extérieures. Proche du référentiel néerlandais VCA (LSC, Liste de contrôle sécurité entreprises contractantes,



en français), cet outil s'adresse aux sociétés prestataires ou sous-traitantes du donneur d'ordre. Peu utilisé en France, en dehors de certaines branches industrielles, il est fortement développé aux Pays-Bas – où il a été initié par l'industrie pétrochimique – et en Belgique. Dans ces deux pays, on dénombre respectivement 5 000 et 850 entreprises certifiées VCA.

Dans le cadre d'un contrat signé le 26 mars 2003, l'INERIS a délivré une certification Saqr-ATEX aux 142 centres de service de Leroy-Somer, fabricant de moteurs électriques, après avoir audité l'activité réparation de chacun des centres et évalué les «personnes responsables» de la réparation des matériels destinés aux atmosphères explosibles.

Enfin, l'INERIS a participé à la délivrance de la marque «NF Instrumentation pour l'environnement» aux appareils de mesure de la qualité de l'air fabriqués par Environnement SA et SERES. Cette marque a été créée en 2003 par l'ACIME (Association pour la certification des instruments de mesure pour l'environnement), qui réunit l'AFNOR, le LNE (Laboratoire national d'essais) et l'INERIS.

En marge de cette activité de certification, l'INERIS réalise sur demande des études de tierce expertise. Courant 2003, l'Institut a effectué pour le compte du SYCTOM de l'agglomération parisienne (Syndicat intercommunal de traitement des ordures ménagères) une analyse de la conception et du niveau de sécurité

du système d'instrumentation de la future usine d'incinération d'Issy-les-Moulineaux (Hauts-de-Seine).

### → Diffusion des connaissances

Producteur de connaissances scientifiques et techniques, l'INERIS participe activement à leur diffusion par sa présence dans les salons professionnels et publics, l'édition d'ouvrages et de guides, la réalisation de films pédagogiques et l'utilisation des NTIC (Nouvelles techniques de l'information et de la communication).

En 2003, l'INERIS a participé à plus d'une vingtaine de manifestations, dont INFOVRAC, la fête de la Science et Pollutec, où l'Institut a organisé et animé le Forum sur les risques en collaboration avec le BRGM et l'IRSN. Sur le stand, 200 demandes d'information ont été déposées par les visiteurs et plusieurs milliers de documents ont été distribués (fiches produits, catalogue formation, plaquette de présentation, affiches...).

Sur Internet, l'INERIS est présent par l'intermédiaire non seulement de son portail général mais également de sites spécialisés développés en partenariat avec le ministère de l'Écologie et du Développement durable : substances chimiques, PLQ 2000, METROPOLIS, LCSQA, Instruments économiques de lutte contre la pollution, AIDA (banque de données réglementaires des ICPE qui enregistre plus de 600 connexions/jour), Action nationale de recherche et de réduction des rejets de substances dangereuses dans les eaux.

# Le temps de la maturité

EN 2003, APRÈS UNE FORTE CROISSANCE DES EFFECTIFS DE L'INERIS, L'ACCENT EST MIS SUR L'INTÉGRATION DES PERSONNELS ET LE DÉVELOPPEMENT DES COMPÉTENCES. AUTANT D'INDICATEURS TÉMOIGNANT DE LA MATURITÉ DE L'INSTITUT...

**74 %**

Les personnels opérationnels représentent 74 % de l'effectif, comme en 2002.

Après une période de croissance soutenue (+ 30 % de 1998 à 2002), l'année 2003 a été marquée par une stabilisation de l'effectif de l'Institut qui est passé de 521 salariés début 2003 à 517 fin 2003. Au total, 37 personnes ont été recrutées au cours de l'année, dont 24 pour compenser les départs à la retraite et les démissions.

Les deux tiers des recrutements ont concerné des postes de chercheurs et d'ingénieurs, ce qui porte à 53 % la proportion des personnels d'études, contre 47 % en 2000. Cette évolution traduit le développement et la diversification des activités de l'INERIS dans ses trois domaines de compétences. Les personnels opérationnels représentent 74 % de l'effectif, comme en 2002. Le nombre de femmes s'est encore accru dans la catégorie des ingénieurs et chercheurs où elles occupent 32 % des postes (30 % en 2002). Toutes catégories confondues, l'INERIS emploie 60 % de personnel masculin et 40 % de personnel féminin.

## → Le dialogue social

La gestion des ressources humaines de l'établissement a enregistré en 2003 la mise en place d'un système

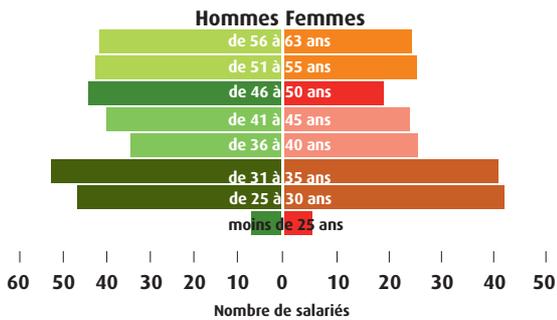
d'intéressement du personnel basé sur le résultat de l'Institut et ses performances dans ses trois dimensions d'activité : recherche, appui aux pouvoirs publics et prestations aux entreprises. Ce système est le résultat du dialogue social et de la négociation paritaire qui s'étaient traduits, en 2002, par l'harmonisation des régimes de prévoyance des différentes catégories de salariés.

## → Le développement des compétences

La politique de motivation et de formation s'accompagne d'une attention particulière portée au personnel à travers :

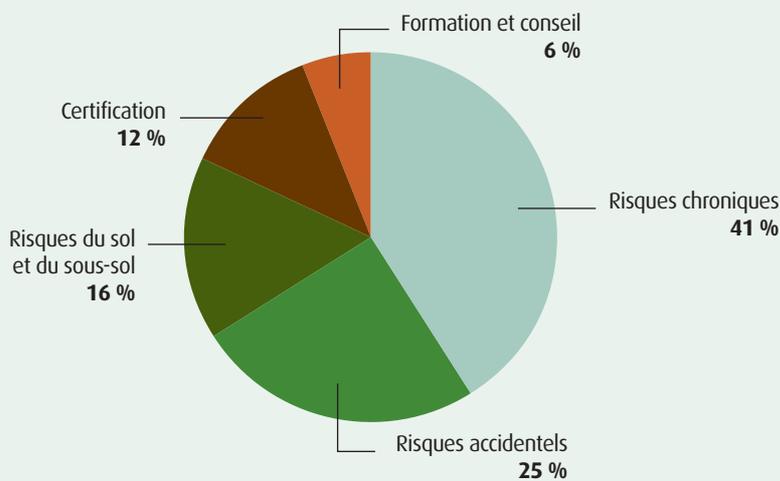
- le dispositif d'accueil des nouveaux embauchés ;
- les entretiens individuels de bilan ;
- l'intégration de grilles d'analyse de compétences parmi les outils de management ;
- la définition d'actions ciblées d'évolution des compétences ;
- la reconnaissance de la formation comme un instrument d'accompagnement de l'évolution des individus et des activités de l'Institut ;
- le dispositif de communication interne.

## Pyramide des âges

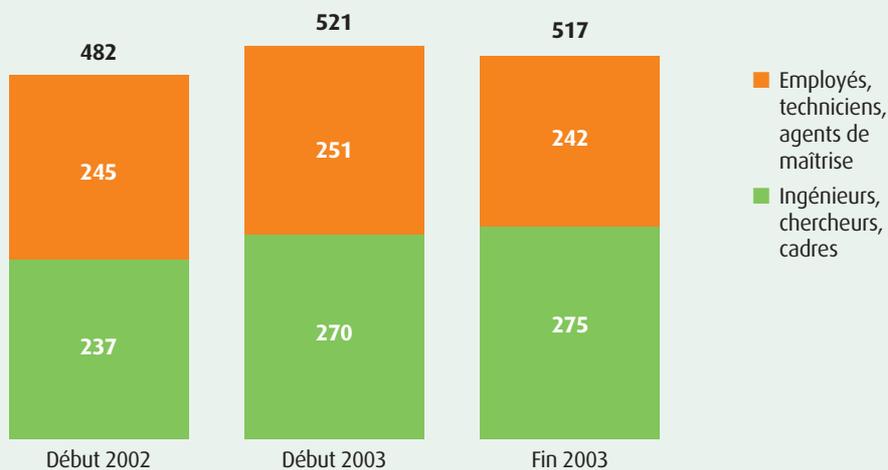


1. Couverture du magazine interne *Atmosphère*.
2. Visite du site de l'INERIS lors de l'accueil des nouveaux collaborateurs.

## Répartition des effectifs opérationnels



## Effectifs



# Une année de réorientation

APRÈS PLUSIEURS ANNÉES DE FORTE CROISSANCE, LES DEMANDES PUBLIQUES SE STABILISENT. L'INERIS A COMMENCÉ À RELANCER EN 2003 SON ACTIVITÉ COMMERCIALE DANS LE STRICT RESPECT DE SA CHARTE DE DÉONTOLOGIE. LES RÉSULTATS ENREGISTRÉS DÈS 2003 DANS LA FORMATION ET L'ÉVOLUTION FAVORABLE DU CARNET DE COMMANDE PERMETTENT D'ABORDER 2004 AVEC CONFIANCE, DANS UN CONTEXTE BUDGÉTAIRE PLUS TENDU POUR L'ÉTAT.

## → Une année d'incertitudes budgétaires

Les trois quarts des ressources financières courantes de l'INERIS proviennent des budgets de l'État sous forme de subventions de fonctionnement et d'investissement, crédits de gestion de programmes de recherche, prestations d'expertise...

Cette dépendance rend l'INERIS particulièrement sensible aux incertitudes relatives à l'exécution du budget public qui a marqué l'exercice 2003.

Pour faire face à cette situation en rupture avec les années précédentes, des mesures énergiques ont été mises en œuvre.

- une relance de l'activité contractuelle et commerciale. Bien qu'inférieure à l'EPRD 2003 initial, l'activité contractuelle s'est redressée en fin d'année ;
- une politique de stabilisation de l'effectif et de réduction des achats et des sous-traitances externes.

## → Progression sensible de l'activité formation

L'analyse des produits d'exploitation courants fait apparaître une hausse de 2,5 %.

Les charges d'exploitation – dont 60 % proviennent des charges de personnel – ont de leur côté progressé de 2,8 %.

La forte diminution des recettes générées par le contrat pluriannuel liant l'INERIS et Charbonnages de France (- 38 %) a été partiellement compensée par une progression sensible de l'activité commerciale, dont la formation.

Les financements publics enregistrent une légère augmentation. Cependant, le financement du Laboratoire central de surveillance de la qualité de l'air a subi une diminution importante.

La recherche (BCRD) augmente de plus de 7 %. Celle réalisée dans le cadre de contrats européens continue de progresser.

## → Poursuite de l'amélioration de la santé financière

Le résultat avant impôts et intéressement est très légèrement négatif de 97 k€. La baisse sensible du poste « produits exceptionnels » s'explique par la réduction des subventions d'investissement du ministère de l'Écologie et du Développement durable. Malgré le manque de crédits, l'INERIS a poursuivi la mise en œuvre

## > Le bilan simplifié au 31-12-2003

| ACTIF                     | 2002          | 2003          | PASSIF                     | 2002          | 2003          |
|---------------------------|---------------|---------------|----------------------------|---------------|---------------|
| > Actifs incorporels      | 778           | 753           | > Capitaux propres         | 35 880        | 44 688        |
| > Actifs corporels        | 21 477        | 21 660        | > <i>dont résultat</i>     | 332           | -395          |
| > Actifs financiers       | 221           | 192           | > Provisions pour charges  | 373           | 677           |
| > Stocks et en-cours      | 1 574         | 1 592         | > Dettes financières       | 12 419        | 9 106         |
| > Créances                | 37 147        | 41 145        | > Dettes d'exploitation    | 12 837        | 11 746        |
| > Disponibilités          | 1 737         | 1 889         | > Dettes diverses          | 649           | 303           |
| > Charges const. d'avance | 270           | 306           | > Produits const. d'avance | 1 046         | 1 016         |
| <b>&gt; TOTAL</b>         | <b>63 204</b> | <b>67 537</b> | <b>&gt; TOTAL</b>          | <b>63 204</b> | <b>67 537</b> |

## > Compte d'exploitation et bilan simplifiés

| PRODUITS                               | 2002          | 2003          | CHARGES                   | 2002          | 2003          |
|--|---------------|---------------|---------------------------|---------------|---------------|
| > Prestations aux entreprises          | 13 757        | 13 652        | > Achats                  | 5 536         | 4 380         |
| > État et régions                      | 29 114        | 29 938        | > Charges externes        | 8 068         | 8 653         |
| > <i>dont BCRD</i>                     | 2 997         | 3 193         | > Impôts et taxes         | 1 630         | 1 780         |
| > <i>dont prestations sur contrats</i> | 4 338         | 5 388         | > Charges de personnel    | 26 714        | 29 193        |
| > Union européenne                     | 1 042         | 1 482         | > Charges d'amortissement | 5 692         | 5 264         |
| > Autres produits                      | 1 878         | 1 859         | > Autres charges          | 526           | 132           |
| > Produits financiers                  | 20            | 4             | > Charges financières     | 759           | 632           |
| > Produits exceptionnels               | 4 089         | 3 066         | > Charges exceptionnelles | 643           | 362           |
| <b>&gt; TOTAL</b>                      | <b>49 900</b> | <b>50 001</b> | <b>&gt; TOTAL</b>         | <b>49 568</b> | <b>50 396</b> |

|                      |            |             |
|----------------------|------------|-------------|
| <b>&gt; RÉSULTAT</b> | <b>332</b> | <b>-395</b> |
|----------------------|------------|-------------|

des projets adoptés par le Conseil d'administration, en donnant la priorité à l'extension des bâtiments du siège rendue nécessaire par la croissance de l'activité et de l'effectif au cours des dernières années. Les autres dépenses d'investissement ont été ralenties. En 2003 seront toutefois intervenues les mises en service de la GEIDE (*lire p. 25*) et du nouveau camion LIDAR pour la mesure tridimensionnelle des pollutions atmosphériques. Enfin, la santé financière a continué de s'améliorer grâce à la poursuite du désendettement. Les capitaux propres ont progressé en raison de la notification d'une nouvelle subvention d'investissement de 7,7 M€.

**Les tableaux ci-dessus résument l'évolution du compte des résultats et du bilan sur les exercices 2002 et 2003 <sup>(1)</sup> (en k€ hors taxes), qui traduit une amélioration progressive de la structure financière de l'Institut.**

*(1) Données pro forma avant clôture définitive des comptes.*

# Glossaire

|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>AASQA</b>    | Association agréée de surveillance de la qualité de l'air                        |
| <b>ACIME</b>    | Association pour la certification des instruments de mesure pour l'environnement |
| <b>ADEME</b>    | Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie                         |
| <b>AFAQ</b>     | Association française assurance qualité  |
| <b>AFNOR</b>    | Association française de normalisation   |
| <b>AFSSE</b>    | Agence française de sécurité sanitaire environnementale                          |
| <b>ANDRA</b>    | Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs                         |
| <b>BCRD</b>     | Budget civil de recherche et développement                                       |
| <b>BRGM</b>     | Bureau de recherches géologiques et minières                                     |
| <b>CASU</b>     | Cellule d'appui aux situations d'urgence   |
| <b>CEMAGREF</b> | Centre national du machinisme agricole, du génie rural, des eaux et forêts       |
| <b>CEREGE</b>   | Centre européen de recherche et d'enseignement de géosciences de l'environnement |
| <b>CETIM</b>    | Centre technique des industries mécaniques                                       |
| <b>CITEPA</b>   | Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique       |
| <b>CLIC</b>     | Comités locaux d'information et de concertation                                  |
| <b>CNRSSP</b>   | Centre national de recherche sur les sites et sols pollués                       |
| <b>COFRAC</b>   | Comité français d'accréditation  |
| <b>CSTB</b>     | Centre scientifique et technique du bâtiment                                     |
| <b>EIPS</b>     | Éléments importants pour la sécurité   |
| <b>ENSIB</b>    | École nationale supérieure d'ingénieurs de Bourges                               |
| <b>GISOS</b>    | Groupe de recherche sur l'impact et la gestion des ouvrages souterrains          |
| <b>IFREMER</b>  | Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer                     |
| <b>INRS</b>     | Institut national de recherche et de sécurité                                    |
| <b>IRD</b>      | Institut de recherche pour le développement                                      |
| <b>IRSN</b>     | Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire                               |
| <b>LCSQA</b>    | Laboratoire central de surveillance de la qualité de l'air                       |
| <b>PCRDT</b>    | Programme-cadre de recherche et développement technologique                      |
| <b>PPRM</b>     | Plan de prévention des risques miniers   |
| <b>PPRN</b>     | Plan de prévention des risques naturels  |
| <b>UTC</b>      | Université technologique de Compiègne  |

# INERIS

**Institut National de l'Environnement  
Industriel et des Risques**

Parc Technologique Alata  
BP 2 - 60550 Verneuil-en-Halatte

Tél. : 03 44 55 66 77  
Fax : 03 44 55 66 99

E-mail : [ineris@ineris.fr](mailto:ineris@ineris.fr)  
Internet : <http://www.ineris.fr>