

_RAPPORT ANNUEL 2008



INERIS

*maîtriser le risque |
pour un développement durable*

Créé en 1990, l'INERIS, Institut national de l'environnement industriel et des risques, est un établissement public à caractère industriel et commercial, placé sous la tutelle du ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire.



_SOMMAIRE

- 02 _Avant-propos du Président du Conseil d'administration
- 03 _Message du Directeur Général
- 04 _Chiffres clés

10_ CONTEXTE

- 12 _ Sous le signe de l'ouverture
- 14 _ Pôle national applicatif en Toxicologie et Écotoxicologie
- 16 _ Innovation et développement durable

18_ BILAN SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

- 20 _ Recherche
- 36 _ Appui aux pouvoirs publics
- 53 _ Expertise réglementaire
- 56 _ Expertise conseil et formation

60_ DÉVELOPPEMENT DURABLE

- 62 _ Agir pour le développement durable

65_ ANNEXE

- 66 _ Détail des indicateurs
d'appui aux pouvoirs publics

Jacques Vernier, Président du Conseil d'administration



Rien n'échappe au mot d'ordre « durable ». Aujourd'hui, prendre les chemins du développement durable est une exigence vitale qui nous pousse vigoureusement à l'action et nous interroge sur la nécessité d'en changer les modalités. Pour s'en convaincre, il suffirait de replonger dans ses classiques et de revoir Rio. Pour mémoire, les premiers contours de l'idée de développement durable se dessinent au début des années 1970, au moment où la perspective d'une croissance économique incontrôlée commence à dévoiler avec cruauté les dégâts qu'elle peut infliger à la planète et aux humains. Considéré comme abouti en 1992 au Sommet Planète Terre de Rio, le développement durable et son corollaire, la lutte contre la pauvreté, sortent alors de l'ornière conceptuelle pour arbitrer les objectifs souvent contradictoires de l'efficacité économique, l'équité sociale ou l'environnement. Il est devenu clair aujourd'hui que ces objectifs ne sont plus du tout contradictoires, bien au contraire.

Répondre aux défis du développement durable passe par une plus grande créativité et une importance accrue de l'innovation en général. Par innovation on entend de nouveaux procédés et produits mais plus largement l'instauration de nouvelles relations entre les acteurs de la société. Il faut notamment prendre en compte les ONG et les associations en tant que véritables partenaires de dialogue. Leur rôle se

situe aussi bien en amont qu'en aval des processus de décisions, depuis la formulation des questions scientifiques et techniques, l'élaboration des stratégies et leur mise en œuvre, jusqu'à l'évaluation des actions entreprises.

L'INERIS a su faire converger la multiplicité de ces axes en 2008 avec une maturité stratégique que je qualifierai d'exemplaire. Dialogue avec les ONG, inflexion de sa gouvernance avec une ouverture en direction de la société civile, fédération de compétences tant au plan régional que national et international, illustré par le nouveau Pôle national applicatif en Toxicologie et Écotoxicologie pour la région Picardie... L'INERIS a renforcé son engagement dans la construction d'un avenir durable dont il est indéniablement l'un des acteurs-clés.

Jacques Vernier,
Président du Conseil d'administration





Vincent Laflèche, Directeur Général

L'année 2008 a vu l'INERIS particulièrement mobilisé par la mise en œuvre des engagements du Grenelle de l'Environnement. Au premier semestre, plusieurs de ses experts ont activement participé à 5 des 33 chantiers opérationnels mis en place par le Gouvernement afin de concrétiser les décisions du Grenelle : Comités opérationnels (COMOP) « recherche », « veille sanitaire et risques émergents », « portail environnemental et veille environnementale », Groupe partenarial « Plan National Santé Environnement II », et Groupe de Travail « déchets ».

La mise en place autour de l'INERIS, en Picardie, du Pôle national applicatif en Toxicologie et Écotoxicologie est la traduction concrète et visible d'une des recommandations du COMOP « recherche ». Dès 2007, à la suite de la signature du Contrat de projets 2007-2013 (CPER), la région Picardie et l'État ont confirmé leur soutien au projet ANIMEX, qui a constitué un des éléments structurants ayant permis la création du Pôle. En 2008, l'INERIS a su réunir autour de lui des compétences reconnues de la région en matière de biologie et de préservation de l'environnement pour mettre en œuvre ce projet. Lancé officiellement le 15 janvier 2009, ce Pôle réunit des chercheurs de l'INERIS et de ses partenaires, l'Université de Technologie de Compiègne (UTC), l'Université de Picardie Jules Verne et l'Institut Polytechnique LaSalle Beauvais. Cet événement important démontre la capacité et la volonté de l'Institut de se situer à la croisée des réseaux, qu'ils soient techniques, scientifiques, industriels ou citoyens.

Ce dernier point nous paraît d'autant plus crucial que l'Institut verra sa gouvernance évoluer prochainement. En effet, en 2008, des rencontres ont été instaurées avec des représentants d'associations de consommateurs et de défense de l'environnement. Elles sont conçues autour de thématiques scientifiques pointues, en vue d'établir un dialogue constructif, bien au-delà d'une simple vulgarisation. Parallèlement, il a été proposé au Conseil d'administration d'ouvrir à

l'ensemble des parties prenantes une instance, dont la forme n'est pas arrêtée, qui aurait pour mission de définir les priorités scientifiques et techniques de l'Institut.

Dans un même souci d'ouverture et de lisibilité, l'INERIS a souhaité se réorganiser en rendant plus visible ses activités d'expertise réglementaire. La Direction de la Certification est désormais en charge de l'ensemble des activités de certification et de tierces expertises, les activités d'expertise-conseil ou de recherche étant assurées par les autres directions opérationnelles. La Commission de suivi de la mise en œuvre de la Charte de déontologie a salué cette évolution lors de son rapport annuel au Conseil d'administration.

Enfin, les relations étroites développées avec les entités du Réseau Scientifique et Technique du MEEDDAT ont permis, en 2008, de mener plusieurs actions conjointes tant sur le territoire national qu'à l'international. Cette percée internationale s'est confirmée pour la recherche, grâce aux premiers succès d'EU-VRI* en Allemagne, et pour l'activité contractuelle en particulier autour du bassin méditerranéen. Par ailleurs, dans le cadre de la Présidence française de l'Union européenne, l'INERIS a largement contribué à l'argumentation de la position française lors des négociations européennes sur la définition et la mise en application des directives et protocoles pour la gestion de la pollution transfrontière.

Vincent Laflèche,
Directeur Général

* European Virtual Institute for Integrated Risk Management.

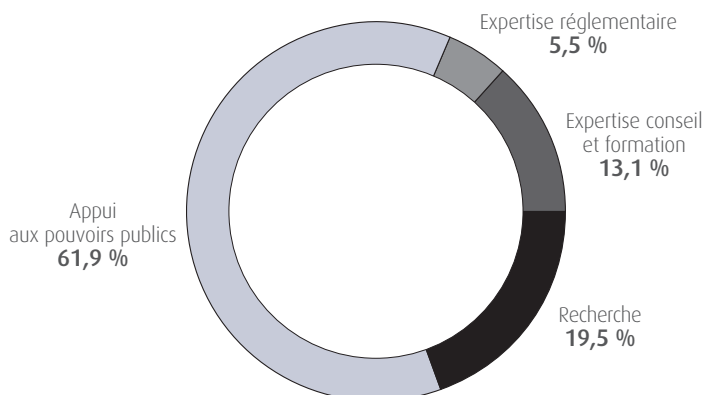
Profil et chiffres clés

Établissement public de recherche et d'expertise, créé en 1990, l'INERIS a pour mission de contribuer à la réduction et à la prévention des risques que les activités industrielles font peser sur la santé, la sécurité des personnes et des biens, ainsi que sur l'environnement.

Il mène des programmes de recherche qui visent à faire progresser les connaissances sur ces risques, développer des outils opérationnels et des méthodologies originales et à proposer une capacité d'expertise pour nourrir le débat et la prise de décision sur les enjeux de la sécurité environnementale. Formé à partir d'équipes pluridisciplinaires, reconnues au plan national et international, il met ses compétences scientifiques et techniques à la disposition des pouvoirs publics, des entreprises et des collectivités territoriales.

Le développement nécessaire de la conscience du risque et des efforts de prévention dépend pour partie de l'approfondissement des connaissances. Mais il passe aussi par la diffusion en profondeur de bonnes pratiques et de règles de l'art, et par l'intégration des citoyens aux processus décisionnels. À travers sa politique de formation et d'information, sa participation aux manifestations publiques, l'organisation de réunions d'échanges et de coréflexion avec les représentants de la société civile, l'INERIS inscrit cette priorité au cœur de son action.

RÉPARTITION DES ACTIVITÉS DE L'INERIS



DES MOYENS ET DES COMPÉTENCES DE PREMIER PLAN

- Un effectif total de 582 personnes dont 338 ingénieurs et chercheurs.
- 40 spécialistes des géosciences basés à Nancy dans le cadre d'activités de recherche et d'expertise sur les risques liés à l'après-mine.
- Un siège dans l'Oise, à Verneuil-en-Halatte : 43 hectares, dont 25 utilisés pour des plates-formes d'essais, 25 000 m² de laboratoires.
- Six délégations régionales.

DES DOMAINES D'INTERVENTION EN PRISE AVEC LES ENJEUX DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

- Risques accidentels : sites Seveso, transport de matières dangereuses, dispositifs techniques et organisationnels de sécurité, malveillance, GHS...
- Risques chroniques : pollution de l'eau et de l'air, sols pollués, substances et produits chimiques, champs électromagnétiques, REACH, environnement-santé...
- Sol et sous-sol : cavités, après-mine, émanations de gaz, filière captage-transport-stockage du CO₂...
- Certification, formation, outils de management et d'aide à la gestion des risques.

GOVERNANCE ET DÉONTOLOGIE, PILIERS FONDAMENTAUX DE L'ACTION

- Des règles de déontologie encadrent l'indépendance des avis de l'INERIS. Un Comité indépendant suit l'application de ces règles et rend compte chaque année depuis 2001 directement au Conseil d'administration.
- Un Conseil scientifique et des Commissions scientifiques évaluent les projets de recherche ainsi que les équipes depuis 1997. Un Comité d'éthique suit les pratiques d'essais en animalerie.
- L'INERIS est certifié ISO 9001 depuis 2000 ; plusieurs laboratoires sont accrédités COFRAC ou reconnus aux BPL.

STATUT

L'INERIS est un Établissement public à caractère industriel et commercial, placé sous la tutelle du ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire (MEEDDAT).



Composition du Conseil d'administration

(au 30 avril 2009)

PRÉSIDENT

Jacques **VERNIER** Maire de Douai

VICE-PRÉSIDENT

René **DANIÈRE** France Nature Environnement

Représentants de l'État

Laurent **MICHEL** Ministère chargé de l'Écologie

Commissaire du Gouvernement

Directeur Général de la Prévention des Risques

Dominique **VIEL** Ministère chargé de l'Économie
des Finances et de l'Industrie

Contrôle Général Économique et Financier

Administrateurs

REPRÉSENTANTS DE L'ÉTAT

Jocelyne **BOUDOT** Ministère chargé de la Santé

François **CLIN** Ministère chargé de la Recherche

Marie-Paule **FOURNIER** Ministère chargé de l'Intérieur

Jacques **LELOUP** Ministère chargé de l'Industrie

Pierre **VALLA** Ministère chargé des Transports

Nathalie **VAYSSE** Ministère chargé du Travail

(En attente de nomination) Ministère chargé de l'Écologie

PERSONNALITÉS

*Personnalités du secteur économique concernées par
l'action de l'INERIS*

Alain **CHOSSON** Confédération de la Consommation,
du Logement et du Cadre de Vie

Michel **DERANCOURT** Compagnie des Salins du Midi
et des Salines de l'Est

Franck **GAMBELLI** Fédération des Industries Mécaniques

Philippe **PRUDHON** Union des Industries Chimiques

Daniel **THOMAS** Université de Technologie de Compiègne

Personnalités qualifiées

Maryse **ARDITI** Docteure en physique nucléaire

René **DANIÈRE** France Nature Environnement

Jacques **VERNIER** Président du Conseil Supérieur des
Installations classées, Maire de Douai

REPRÉSENTANTS DU PERSONNEL

Philippe **CASSINI**

Pascal **CLERMONT**

Yvon **CLERMONT**

Jean-Luc **DURKA**

Rodolphe **GAUCHER**

Didier **JAMOIS**

Martine **RAMEL**

Roger **REVALOR**

Organisation

DIRECTION GÉNÉRALE

Vincent **LAFLÈCHE**, Directeur Général

DIRECTION SCIENTIFIQUE

Pierre **TOULHOAT**, Directeur

DIRECTIONS OPÉRATIONNELLES

Philippe **HUBERT**, Risques chroniques

Yann **MACÉ**, Risques accidentels

Mehdi **GHOUREYCHI**, Risques du sol et du sous-sol

Christian **MICHOT**, Certification

Bruno **FAUCHER**, Valorisation et Marketing

DIRECTIONS FONCTIONNELLES

Élisabeth **CARON**, Ressources Humaines

Michel **TREINS**, Systèmes d'information

Ginette **VASTEL**, Communication

SECRETARIAT GÉNÉRAL

Christian **TAUZIÈDE**, Secrétaire Général

Rémy **BEAULIEU**, Hygiène, Sécurité et Environnement

Reine **LANDA**, Qualité et Métrologie

Frédéric **MARCEL**, Services Généraux

Fabienne **MATHIEU-GOUTEYRON**, Finances

Cécile **MERVEILLE**, Juridique et Achat

LES CHANGEMENTS ORGANISATIONNELS, EN 2008

Direction des Risques chroniques

Création de quatre Pôles :

- Pôle Dangers et impact sur le vivant (VIVA)
- Pôle Caractérisation de l'environnement (CARA)
- Pôle Risque et technologies durables (RISK)
- Pôle Modélisation environnementale et décision (DECI)

Direction des Risques accidentels

Création de quatre Pôles :

- Pôle Substances et procédés (SUPP)
- Pôle Analyse et gestion intégrées des risques (AGIR)
- Pôle Évaluation des équipements et systèmes de sécurité (2E2S)
- Pôle Phénomènes dangereux et résistance des structures (PHDS)

Direction de la Certification

Les activités de la Direction de la Certification, incluant la Tierce expertise, se structurent désormais autour de deux nouvelles Unités :

- Équipements et services aux entreprises
- Produits et nouvelles technologies

COMPTES D'EXPLOITATION ET BILAN SIMPLIFIÉS

Les tableaux ci-dessous résument l'évolution du compte de résultat de l'exercice 2008 et du bilan au 31 décembre 2008 (en k€ hors taxes).

→ Comptes de résultat simplifiés 2007 et 2008

Recettes	2007	2008	Dépenses	2007	2008
Prestations aux entreprises	12 833	13 448	Achats	5 852	5 855
État et régions	36 892	42 201	Charges externes	10 351	15 325
dont programme 189	4 756	5 395	Impôts et taxes	3 250	3 517
dont prestations sur contrats	6 983	7 864	Charges de personnel	35 385	36 996
Union européenne	1 227	827	Charges d'amortissement et provisions	3 094	4 625
Autres produits	6 422	6 685	Autres charges	1	77
dont reprise de provisions	866	1 002			
Sous-total Produits d'exploitation	57 374	63 161			
Produits financiers	490	784	Charges financières	151	5
Produits exceptionnels	5 076	5 927	Charges exceptionnelles	1 720	1 180
Total	62 940	69 872	Total	59 804	67 580
RÉSULTAT	+ 3 136	+ 2 292			

→ Bilan simplifié au 31.12.2008

Actif	2007	2008	Passif	2007	2008
Actifs incorporels	996	959	Capitaux propres	76 794	83 004
Actifs corporels	34 382	36 419	dont résultat	3 136	2 292
Actifs financiers	190	191	Provisions pour charges	5 236	1 605
Stocks et en-cours	1 845	1 853	Dettes financières	116	110
Créances	49 442	50 548	Dettes d'exploitation	16 301	17 925
Disponibilités	15 636	16 945	Dettes diverses	738	815
Charges constatées d'avance	472	616	Produits constatés d'avance	3 778	4 072
Total	102 963	107 531	Total	102 963	107 531

GESTION FINANCIÈRE

L'évolution du coût horaire complet de la main-d'œuvre permet d'apprécier l'efficacité des actions d'amélioration de la productivité de l'INERIS. Après le contrôle de la Cour des comptes de 1999, qui n'a pas été remis en cause par celui de 2005, il n'est distingué que deux catégories de personnel pour le calcul de ce coût. Même si cette méthode peut pénaliser les activités purement intellectuelles, c'est-à-dire ne nécessitant pas d'installations d'essai, elle présente l'avantage d'être simple.

Le coût complet d'une heure travaillée intègre les parts des salaires des deux catégories des personnels, des charges sociales et autres charges afférentes ainsi que la part des charges indirectes, c'est-à-dire celles non directement affectées à une activité financée : amortissements des locaux et équipements, énergie, fournitures générales, entretien des locaux et équipements, temps consacré à la qualité, la métrologie, dépenses liées aux activités fonctionnelles, etc.

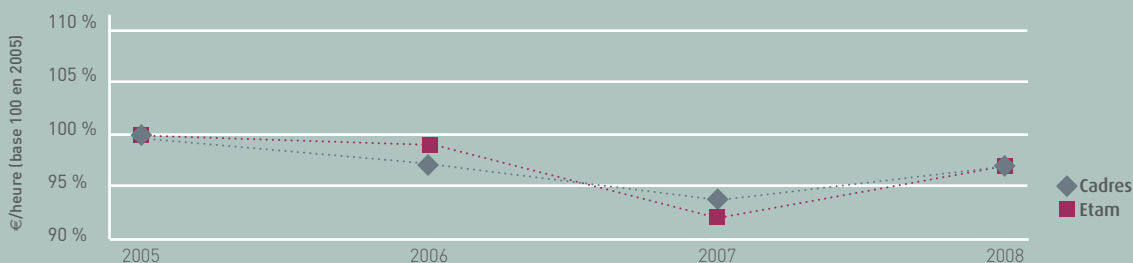
L'évolution, au cours des quatre dernières années, du coût complet (exprimé en euros courants par heure travaillée) est présentée dans le graphique suivant.

Le maintien du coût horaire complet des cadres, légèrement en dessous de celui de 2005, a été obtenu par l'augmentation des heures consacrées à des activités financées.

Indicateurs

	2005	2006	2007	2008
Présentation au Conseil d'administration, pour approbation, de comptes certifiés, à la date prévue dans le calendrier des réunions	Oui	Oui	Oui	Oui
Suivi de l'évolution du coût complet	Oui	Oui	Oui	Oui

→ Évolution du coût complet de l'INERIS



RENFORCEMENT DES MOYENS EXPÉRIMENTAUX

Indicateurs

	2005	2006	2007	2008
Taux de réalisation cumulée du programme pluri-annuel d'investissements(*)	ND	4,7 %	10,7 %	18,5 %
Taux de financement des investissements scientifiques par des ressources autres que les subventions reçues en tant qu'opérateur de l'État	ND	16,6 %	15 %	39 %

ND : non disponible

(*) Rapporté au nouveau budget du programme pluri-annuel d'investissement, y compris les financements régionaux des projets CERTES et ANIMEX, soit 70,8 M€ contre 53 M€ indiqués dans le Contrat d'objectifs.

RESSOURCES HUMAINES

2008 a été marquée par une réorganisation des principales directions opérationnelles de l'Institut, rendue nécessaire pour accompagner une croissance soutenue depuis 2007 et répondre aux nouvelles problématiques d'expertise et d'intervention de l'Institut, souhaitées notamment par le Grenelle de l'Environnement. Assurer une plus grande lisibilité de ses domaines d'expertise, redonner une proximité managériale plus forte et soutenir le développement de compétences nouvelles sont les trois axes qui ont présidé à cette réorganisation.

La croissance des effectifs, amorcée en 2007 (+ 4 %), s'est poursuivie en 2008 (+ 2,5 %). 75 personnes ont été embauchées en 2008 : 48 en CDI, 15 doctorants et 12 jeunes en contrat d'alternance. Pour accompagner cet effort de recrutement, l'INERIS a renforcé son image d'employeur et participé à plusieurs forums organisés par les grandes écoles d'ingénieurs : Écoles des Mines de Paris, École Nationale des Ponts et Chaussées, Université de Technologie de Compiègne... Au 1^{er} janvier 2009, l'INERIS comptait 582 personnes (338 ingénieurs et 244 employés et techniciens).

L'INERIS a engagé avec les partenaires sociaux la négociation d'un accord sur la Gestion Prévisionnelle des Emplois et des Compétences (GPEC) prévu dans le cadre de la loi de cohésion sociale. De nombreuses réunions ont eu lieu et l'accord devrait être finalisé avant l'été 2009.

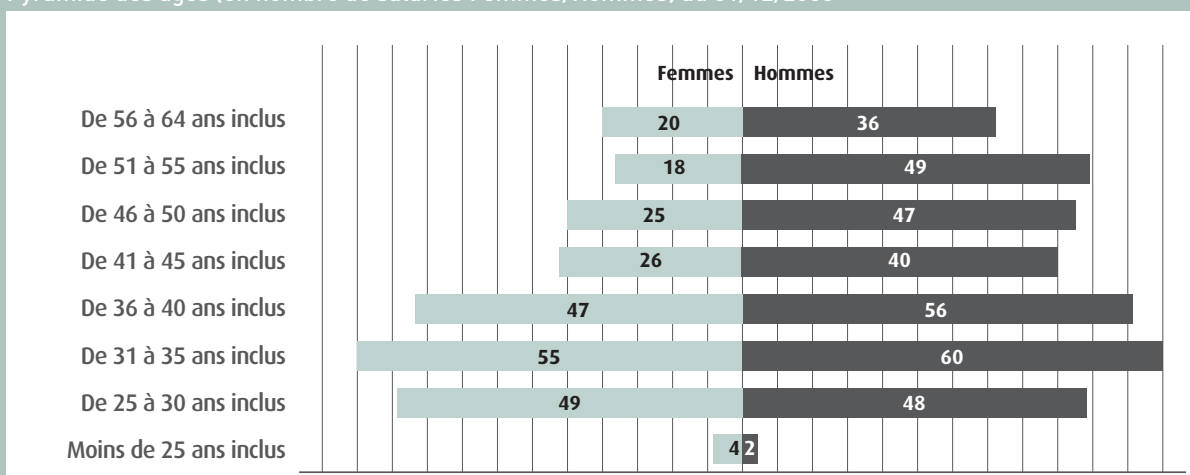
L'effort de formation s'est maintenu à un niveau significatif (plus de 4 % de la masse salariale). Cette année, l'ensemble du personnel a été formé pour accompagner l'évolution généralisée, au sein de l'Institut, des outils de bureautique.

Indicateurs

Évaluation des équipes et des travaux de recherche	2005	2006	2007	2008
Nombre d'équipes évaluées	6	4	5	6
Attractivité des parcours professionnels				
Nombre de HDR (habilitations à diriger des recherches)*	8	8	11	10
Nombre de doctorants et de post-doctorants*	50 5	45 1	47 2	52 2
Nombre de personnes en mission de longue durée à l'étranger*	1	2	3	2
Nombre de personnes ayant un diplôme ou une carrière internationale*	70	64	64	75
Ratio femmes/effectif total	41 %	41 %	41 %	42 %
Ratio cadres/effectif total	55 %	55 %	59 %	58 %
Pyramide des âges	Oui	Oui	Oui	Oui

* Au 31 décembre.

Pyramide des âges (en nombre de salariés Femmes/Hommes) au 31/12/2008



DÉONTOLOGIE

Comme cela est fait traditionnellement depuis maintenant sept exercices consécutifs, le Conseil d'administration a examiné, lors de sa réunion de décembre 2008, le rapport du Comité de suivi de l'application de la Charte de déontologie.

Indicateur

	2005	2006	2007	2008
Présentation annuelle au Conseil d'administration du rapport du Comité de suivi de l'application de la Charte de déontologie	Oui	Oui	Oui	Oui

QUALITÉ

La certification ISO 9001 de l'INERIS, obtenue pour la première fois en 2000, a été maintenue par l'AFAQ, suite à l'audit de suivi de juillet 2008 sans aucun écart. L'accréditation ISO/CEI 17025 de l'INERIS a été maintenue par le COFRAC pour l'ensemble des essais et étalonnages, suite à l'évaluation de janvier 2009, demandes d'extension incluses. La reconnaissance aux Bonnes Pratiques de Laboratoire (décret n° 2006-1523) a été maintenue, dans les quatre domaines de reconnaissance, suite à une inspection de contrôle périodique en janvier 2009. L'accréditation EN 45011, prononcée par le COFRAC pour la première fois en janvier 2007, pour les activités de certification de produits IECEX, a été maintenue, suite à l'évaluation de suivi en octobre et décembre 2008.

Indicateurs

	2005	2006	2007	2008
Maintien de la certification ISO 9001	Oui	Oui	Oui	Oui
Liste des accréditations COFRAC ou reconnaissances BPL	ND	Oui	Oui	Oui

ND : non disponible

NOTORIÉTÉ

L'INERIS s'investit largement dans le partage de ses savoirs et savoir-faire auprès d'une variété de publics (communauté scientifique, acteurs socio-économiques, grand public). En 2008, l'Institut a réitéré sa participation au Salon Européen de la Recherche et de l'Innovation, qui s'est déroulé du 5 au 7 juin, à Paris. À cette occasion, un colloque a été organisé, en partenariat avec le Cemagref et l'Ifremer, intitulé « Les organismes vivants au service du bon état écologique des milieux aquatiques : bioindication et bioremédiation ». En 2008, « La Ville européenne des sciences » a constitué l'événement inaugural de la Fête de la science, dans le cadre de la Présidence française de l'Union européenne. Durant trois jours, l'INERIS a fait découvrir au plus grand nombre les enjeux et les risques liés aux nanotechnologies et à leur intégration dans les systèmes. Comme chaque année, l'Institut était également présent au Salon Pollutec, du 2 au 5 décembre 2008, à Lyon. Pour cette édition, ses experts ont animé des « ateliers risques » visant à faire un point théorique et pratique sur des thèmes d'actualité du risque industriel. Par ailleurs, l'année 2008 a donné lieu à plusieurs rencontres avec la presse axées sur les nanotechnologies et la présentation de l'étude EXPOPE (pesticides dans l'air intérieur). La communication autour des essais FLUMilog, en septembre 2008, a bénéficié d'un large retentissement avec la présence de près de 200 personnes et une couverture médiatique importante. Enfin, aux côtés de l'organisation d'événements publics, prévue dans le Contrat d'objectifs, des réunions ont été initiées avec les représentants des ONG.

Indicateurs

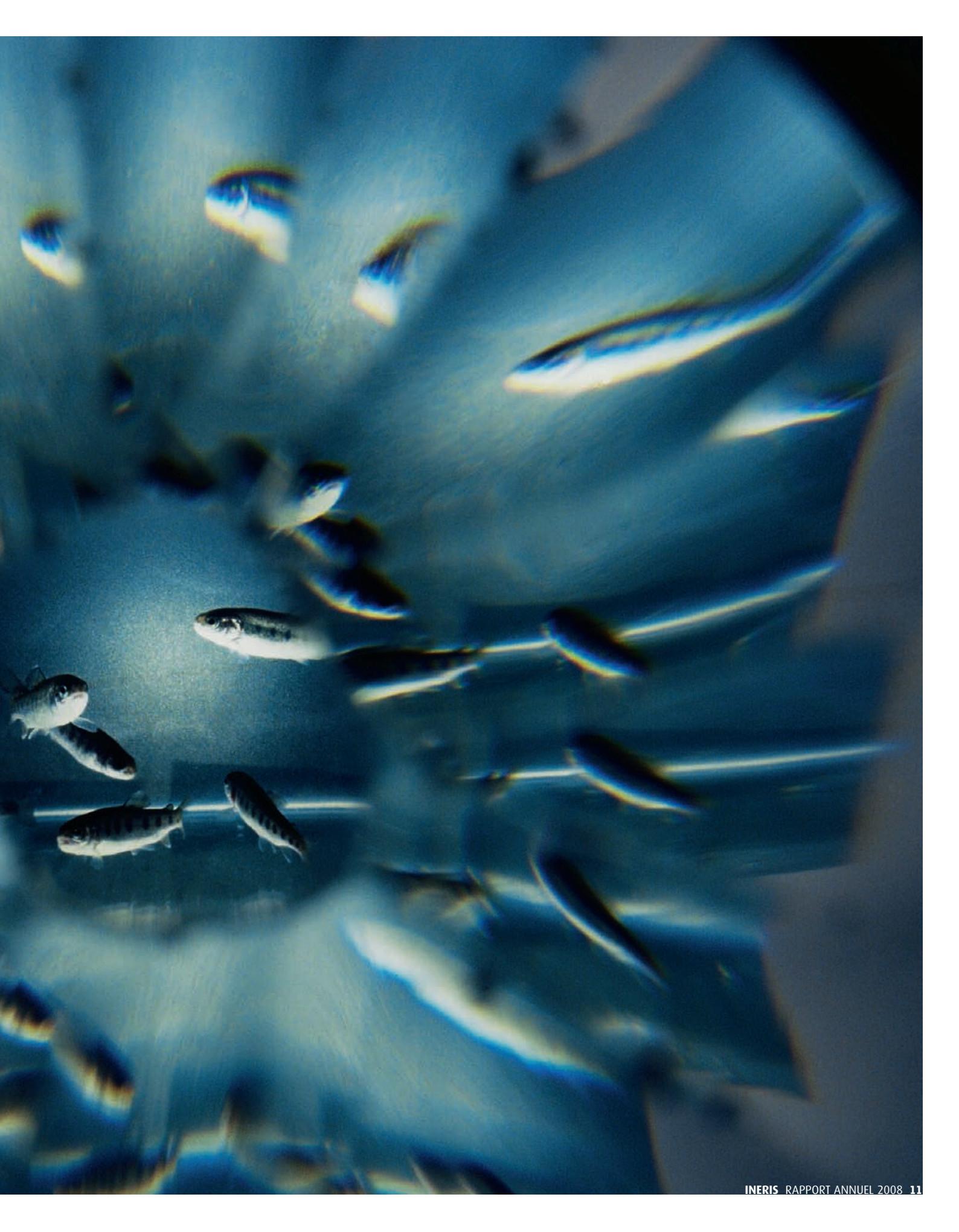
	2005	2006	2007	2008
Nombre de citations dans la presse	214	298	465	547
Nombre d'événements publics de présentation de rapports scientifiques et techniques	1	3	3	5

_CONTEXTE 2008

→ En 2008, le Grenelle de l'Environnement est entré dans le vif du sujet avec l'adoption de la loi de programmation dite « Grenelle 1 » qui fixe les objectifs et définit un cadre d'actions sans précédent pour faire face à la crise écologique. Un grand nombre de ces engagements confirment les attentes vis-à-vis de l'INERIS pour faire progresser les connaissances scientifiques, maintenir une capacité d'expertise nationale et européenne de haut niveau et ouvrir de nouvelles voies au débat collectif sur les risques. Les problèmes environnementaux à affronter suscitent aussi de nouvelles opportunités pour stimuler la croissance économique, ce à quoi l'INERIS s'emploie avec détermination en accompagnant le développement d'innovations directement sûres et propres.

12_ Sous le signe de l'ouverture 14_ Pôle national applicatif en Toxicologie et Écotoxicologie

16_ Innovation et développement durable



Sous le signe de l'ouverture

L'exigence d'information, d'expertise collégiale, de transparence, de déontologie et de gouvernance participative, ces revendications intrinsèques au concept de développement durable sont les conditions impérativement requises pour naviguer en terre de confiance dans « nos sociétés du risque ». Et on peut considérer l'année 2008 comme celle des premiers pas d'une collaboration renforcée entre l'INERIS et les acteurs associatifs.

Dès 2005, la délégation de parlementaires de la Commission « Développement durable et Aménagement du territoire » avait souligné, au cours de sa visite à l'INERIS, que le développement durable incluait une participation accrue des citoyens à la prise de décision publique. Ils avaient, dans ce sens, encouragé l'Institut à développer la capacité de ses experts et chercheurs à participer à des débats publics.

Plus tard, le Grenelle de l'Environnement a conforté la détermination de l'INERIS à élargir et consolider son ouverture à la société civile, inscrite dans son Contrat d'objectifs 2006-2010. En effet, le Groupe de Travail 5 du Grenelle s'était proposé de concevoir et de mettre en place des outils pour « instaurer une démocratie écologique... en considérant que tous les citoyens sont concernés à la fois comme victimes et acteurs des crises environnementales ». Principe de précaution, développement durable, anticipation du risque, risques émergents, effet REACH, approche globale tenant compte du caractère multidimensionnel des risques, de la complexité des contextes territoriaux et des questionnements de la société... les acteurs du risque sont aujourd'hui contraints à l'inflexion de leurs pratiques. Et il faut

désormais voir, dans le débat public et la concertation, un nouveau carburant pour l'innovation et la recherche.

Pour l'INERIS, cette nouvelle impulsion s'est traduite par l'organisation, en 2008, d'un cycle de neuf réunions-débats qui ont pour ambition de développer la capacité d'échanges avec les ONG et les associations, sur son expertise et ses travaux de recherche et d'initier une véritable démarche partenariale avec les acteurs associatifs.

De nombreux thèmes représentatifs des activités de recherche de l'Institut ont été au cœur de ces rencontres : champs électromagnétiques, air intérieur, biosurveillance des milieux aquatiques, toxicité des nanomatériaux, caractère explosible des nanoparticules, stockage géologique du CO₂, hydrogène, téléphonie mobile et neurotoxicité, sites et sols pollués.

Ces débats ont rencontré un vif succès et de nombreux organismes de protection de l'environnement, de défense des consommateurs ou de professionnels de santé y ont participé.

Par ailleurs, l'Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail (AFSSET), l'INERIS et l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN) ont signé le 9 octobre 2008 une Charte d'ouverture à la société de leurs travaux. Cette ouverture vise à construire, avec les acteurs de la société, une compréhension partagée des enjeux complexes liés aux situations à risques et des alternatives permettant d'y faire face. Elle doit contribuer à renforcer la qualité des travaux d'appui aux pouvoirs publics de ces organismes ainsi que la confiance de la société à l'égard des processus de décision.

Les six engagements de la Charte d'ouverture à la société

- **Accompagner** les acteurs de la société dans l'acquisition des compétences nécessaires à leur implication et prendre en compte leur contribution dans le processus d'évaluation.
- **Mettre en partage** les connaissances scientifiques disponibles mais aussi les incertitudes, les ignorances, les questionnements et les controverses.
- **Accroître** la transparence de nos travaux en rendant publics dès que possible leur résultat final et les méthodes mises en œuvre pour les obtenir.
- **Renforcer** la capacité des personnels de nos organismes à dialoguer avec la société, à prendre part à des démarches participatives d'évaluation et à en animer.
- **Identifier** les ressources nécessaires à l'implication de la société et les mobiliser en concertation avec les commanditaires de l'expertise.
- **Développer** les outils de pilotage internes de la stratégie d'ouverture et rendre compte publiquement des progrès accomplis comme des difficultés rencontrées.

« ... remplacer le terme d'écologie par environnementalisme... »

Francis Glémet

Pharmacien industriel, président de la CNMSE, Coordination Nationale Médicale Santé Environnement, forte de 3 500 membres, et porte-parole de l'AMIES, Association des Médecins Indépendants pour l'Environnement et la Santé publique, lanceur d'alerte sur la question des incinérateurs de déchets ménagers en région montpelliéraine.



Vous préconisez l'alliance santé-environnement comme un enjeu national. Les pouvoirs publics ont-ils un retard à rattraper sur ce sujet ?

Je déplore que ni les professionnels de santé, ni les groupes de malades n'aient été associés au groupe santé-environnement du Grenelle (groupe 3). Nous avons, et nous avons toujours, des propositions concrètes à faire, au premier chef l'institution d'une consultation santé-environnement tout comme il existe une consultation de cardiologie, de diabète, d'éducation thérapeutique.

Le lien santé-environnement n'est plus à démontrer. Aujourd'hui, plus de 100 000 substances chimiques font partie de notre quotidien dont moins de 3 000 ont fait l'objet d'une analyse approfondie de toxicité. On peut légitimement se poser nombre de questions. Quels sont les effets directs et différés de ces substances suspectes sur des organismes immatures, fœtus ou bébés, à des stades cruciaux de leur développement ? Quelles sont les conséquences de ces doses, même faibles, lorsque les expositions sont répétées et que les molécules sont susceptibles de s'accumuler ? Et quel peut être l'effet cocktail des différentes substances chimiques auxquelles les bébés peuvent être exposés (alimentation, habitat, pollution extérieure) avec ces autres substances présentes dans les produits cosmétiques ? Des travaux scientifiques ont montré de façon convergente un lien causal entre certaines substances ou groupes de substances chimiques et l'apparition ou l'augmentation d'incidences de nombreuses maladies, telles que cancers, obésité, diabète de type 2, pathologies cardiovasculaires,

malformations congénitales, stérilité, maladies du système nerveux, allergies.

Quel est l'intérêt pour les associations d'ouvrir le débat avec des organismes d'expertise comme l'INERIS ?

Les professionnels de santé souhaitent disposer d'une connaissance scientifique indépendante et développer une expertise autonome, notamment à travers le réseau CNMSE et plus récemment le RES, Réseau Environnement Santé, créé en mars 2009. Les thèmes ne manquent pas. Mais nous nous sentons très appauvris, notamment sur la question des données scientifiques, géographiques et environnementales relatives aux cancers qui ont été multipliés par deux en vingt ans. Parmi les autres travaux cruciaux qu'ils nous faut mener et les dossiers sur lesquels il faut alerter, je citerai celui du Bisphénol A dans les plastiques alimentaires, dont les biberons, ou celui des perturbateurs endocriniens avec, là encore, un constat sans appel : la fertilité de l'homme a été divisée par deux en trente ans. Par ailleurs, nous pouvons souvent avoir le sentiment que les résultats d'études restitués par les organismes publics sont tronqués ou manquants. L'INERIS a été l'un des premiers organismes publics à comprendre ce hiatus et à instaurer un dialogue constructif avec les associations. Et, outre notre souhait de développer une expertise autonome, notamment à travers nos réseaux, il nous paraît essentiel d'influer sur l'expertise « institutionnelle », de l'observer de manière citoyenne, voire d'être intégrés à la définition de certains axes des programmes scientifiques des organismes publics.

L'INERIS a le mérite d'avoir initié cette démarche, notamment via les réunions organisées avec les associations durant 2008 avec comme premier avantage, et non des moindres, celui de mieux se connaître. Les réunions organisées par l'Institut alimentent de fait ce que j'appellerais une base de données, un état des lieux à un instant précis des connaissances sur les risques, répercutée comme par résonance sur les 3 500 membres du réseau CNMSE. Cela n'exclut pas les divergences, notamment sur l'exposition aux champs électromagnétiques ou le stockage souterrain du CO₂.

Quelques axes concrets d'actions communes avec l'INERIS ?

Nous avons alerté et encouragé l'étude des effets du perchloréthylène dans les teintureriers avec des résultats notables. Je citerai aussi le programme CIRCE sur la répartition géographique des cancers. Vincent Lafèche a souhaité nous intégrer à la préparation du programme scientifique 2010 de l'INERIS et nous nous en réjouissons. De façon générale, il s'agit d'éviter la page de l'erreur industrielle, d'appréhender le risque de manière globale, de tenir compte des peurs des citoyens et de la connaissance terrain des professionnels de santé. De fait, à la lueur des avancées réalisées dans la connaissance des risques environnementaux, je crois qu'il faudrait remplacer le terme d'écologie par celui d'environnementalisme. Je veux préciser que l'écologie ne prend pas en compte l'effet de l'environnement sur la santé et l'effet de l'homme sur l'environnement, alors qu'environnementalisme englobe cette réciprocité.

Pôle national applicatif en Toxicologie et Écotoxicologie

Le règlement REACH lance de grands défis aux sciences du vivant en toxicologie et écotoxicologie. Par son caractère volontariste, la démarche de l'Union européenne réclame d'emblée une recherche de pointe avec une exigence de résultats rapides. Cela implique une synergie des actions forte, la mise en commun des connaissances au plan européen, la formation rapide d'experts capables de mettre en œuvre des outils et méthodologies très pointus. REACH affiche aussi la volonté claire d'une approche éthique limitant au maximum les essais *in vivo* sur les animaux vertébrés. Il faut donc développer et valider des méthodes alternatives à l'expérimentation animale tout en mettant l'accent sur des nouveaux outils de toxicologie prédictive.

En 2007, le Grenelle de l'Environnement a préconisé un renforcement de la toxicologie et de l'écotoxicologie pour garantir un environnement respectueux de la santé. En réponse à ce besoin, l'INERIS a initié la création d'un Pôle national applicatif en Toxicologie et Écotoxicologie, qui a été officiellement lancé le 15 janvier 2009. Ce Pôle s'appuie sur les ressources de quatre partenaires régionaux : l'INERIS, l'Université de Technologie de Compiègne, l'Université de Picardie Jules Verne et l'Institut Polytechnique LaSalle Beauvais.

Il s'appuie également au niveau national sur le réseau ANTIOPES et une collaboration renforcée avec le CEA. Le réseau scientifique ANTIOPES réunit les équipes de toxicologues et écotoxicologues de 11 organismes de recherche français. ANTIOPES a vocation à développer des méthodes et des outils en toxicologie prédictive à finalité environnement santé. Le réseau réunit aujourd'hui, en plus de l'INERIS, de l'UTC, de l'UPJV et de l'Institut Polytechnique LaSalle Beauvais, le CEA, le CRITT Chimie, l'INRA, l'Inserm, l'Université de Marseille, l'Université de Paris VII et l'Université de Metz.

Par ailleurs, l'INERIS a conclu avec le CEA un accord sur l'analyse et la maîtrise des risques toxicologiques et environnementaux. La collaboration porte notamment sur les risques associés aux nanoparticules et aux nanopoudres.

Si l'on rajoute à la cartographie du dispositif mis en place, les équipements expérimentaux d'envergure dont dispose l'INERIS et ses partenaires, ANIMEX et le mésocosme, l'Institut se voit positionné en meneur du jeu complexe qu'il va falloir jouer collégalement pour dérouler les engagements du Grenelle. ANIMEX, la plate-forme de validation des méthodes alternatives à l'expérimentation animale, recouvre deux plateaux techniques ANIMEX-Biologie à l'Institut Polytechnique LaSalle Beauvais et ANIMEX-Chimie sur le site de l'INERIS. Ce dernier, le premier à être opérationnel, devrait être mis en service au cours du deuxième semestre 2010. Pour sa part, le mésocosme permet d'étudier les effets des polluants sur les écosystèmes en simulant à moyenne échelle les conditions d'un milieu aquatique. Il constitue un outil indispensable à l'INERIS pour la conduite de ses études écotoxicologiques.

Dès le 25 septembre 2008, la Fondation UTC pour l'innovation a été lancée comptant parmi ses tous premiers membres fondateurs l'INERIS. Cette fondation a notamment pour objectif de soutenir le développement en Picardie du Pôle national applicatif en Toxicologie et Écotoxicologie. Cette même année, l'INERIS a doté de trois millions d'euros le programme en toxicologie et écotoxicologie mis en place avec cette Fondation. Ce programme d'activités, pour la période 2009-2011, est centré sur des objectifs appliqués découlant du règlement REACH et du Grenelle de l'Environnement :

- développer une toxicologie et une écotoxicologie prédictives, réduisant ainsi le recours à l'expérimentation animale et étant plus efficace dans la détection des risques émergents ;
- améliorer les outils de biosurveillance pour les espèces de l'environnement et pour l'homme.

Il s'agit de combiner des approches *in vitro*, *in vivo* et *in silico*, aux différentes échelles du vivant pour proposer de nouveaux outils d'analyse toxicologique et écotoxicologique applicables à la surveillance des milieux et à la prédiction des dangers de substances ou agents physiques.

L'INERIS, « un juge de paix qui qualifie »

Ronan Stéphane

Président de l'Université de Technologie de Compiègne



→ INTERVIEW

Vous êtes engagé dans la constitution d'un Pôle national applicatif en Toxicologie et Écotoxicologie en région Picardie. Qu'est-ce qui motive ce projet ?

La région réunit des compétences scientifiques en matière de biologie et de préservation de l'environnement inédites en France, antérieurement à tout effet de mode. Elle accueille un Pôle de compétitivité d'envergure mondiale en Industries et Agroressources qui cible les nouveaux marchés émergents basés sur l'utilisation de la plante à des fins non alimentaires : agro-carburants, énergie, valorisation des composants végétaux. Nous nous inscrivons également dans la problématique sociétale grandissante autour des questions de santé publique, d'écologie, de préservation de la biodiversité et du développement durable. L'initiative d'un Pôle national applicatif en Toxicologie et Écotoxicologie résulte certes du Grenelle de l'Environnement, mais nous l'avons anticipé deux à trois années auparavant, notamment en participant au développement du réseau ANTIOPES. Cette démarche est pleinement soutenue par les collectivités, notamment la Région Picardie qui apporte une légitimité politique et programmatique au projet.

Quels sont vos objectifs dans ce nouveau Pôle ? Ne craignez-vous pas d'y doubler vos missions ?

Le Pôle affiche un objectif clairement international. Nous souhaitons apporter aux industriels des leviers de compétitivité complémentaires en travaillant sur la mise en conformité de leurs produits et processus de fabrication. Plus encore, il s'agit d'intégrer les risques potentiels d'un produit dès sa phase de conception et de proposer en amont les voies industrielles les moins risquées. Nous souhaitons aussi que les éléments de veille et de caractérisation des produits soient transparents et communicables aux pouvoirs publics et aux citoyens. Nous ne doublons pas nos missions, au contraire, nous jouons la synergie entre les domaines de compétences de l'INERIS, l'UTC et l'Institut Polytechnique LaSalle Beauvais, les trois principaux partenaires scientifiques du Pôle. À l'UTC, nous avons développé une expertise reconnue en génie des procédés, laquelle pose deux problématiques principales : l'innocuité des principes actifs et le traitement des déchets générés par le processus. Pour y répondre, nous avons besoin de

l'ensemble des talents existants dans la région : chimistes, mathématiciens, biologistes, etc. L'organisation de la recherche ne sera pas la seule à se transformer dans les mois à venir. On devrait également assister à la naissance de nouvelles entreprises sur de nouveaux objets. C'est pourquoi, nous avons mis en place un dispositif de création d'activités.

Qu'attendez-vous de la participation d'un établissement public tel que l'INERIS ?

L'INERIS est l'organisme national en charge des risques industriels et de la sécurité. C'est un établissement pivot en matière de connaissances des entreprises et de leurs problématiques vis-à-vis des nouvelles législations. Il est d'une certaine façon « un juge de paix qui qualifie ». De notre côté, nous formons des ingénieurs, nous avons une activité de recherche très significative couvrant les domaines de l'ingénierie doublée d'une vocation historique de stimulation de l'entrepreneuriat. Ce potentiel global nous confère d'indéniables atouts pour répondre au défi de l'invention d'un « produire autrement », notamment des nouveaux objets, au service des industriels et des citoyens.

Innovation et développement durable

L'innovation est indispensable pour relever certains défis que pose le développement durable. L'un des enjeux réside notamment dans la maîtrise des risques liés aux évolutions technologiques qui s'imposent et dont certaines seront incontournables. Pour répondre à cet impératif, et grâce à son expertise en maîtrise des risques, l'INERIS accompagne l'innovation dès ses premiers pas pour permettre aux concepteurs de « faire bon du premier coup », en leur proposant des solutions à moindre risque ou en encadrant cette innovation par une réglementation adaptée. Cette approche est beaucoup plus efficace et valorisable que de constater *a posteriori* les défaillances, générant alors des surcoûts très importants et retardant de fait la mise sur le marché de produits innovants qui, pourtant, contribueraient intrinsèquement à la fois à la construction d'un monde durable et au développement économique.

L'Institut a la capacité et pour mission de se mobiliser sur des thématiques de recherche amont dans des champs de recherche appliquée, d'initier et de coordonner des grands programmes d'application ou d'accompagnement de cette innovation.

Ainsi, en matière de transport, secteur particulièrement émetteur de gaz à effet de serre, des efforts considérables de recherche et de mise en œuvre de nouvelles filières énergétiques ont été engagés ces dernières années pour réduire radicalement les émissions de CO₂, diminuer plus largement les niveaux de polluants et anticiper l'épuisement des combustibles fossiles. Les biocarburants, l'hydrogène vecteur d'énergie et les systèmes électriques embarqués comptent parmi les solutions les plus prometteuses. Leur déploiement nécessite d'identifier et de maîtriser les risques associés pour amener ces nouvelles filières à un niveau de sécurité adéquat, notamment pour une acceptabilité sociale sans équivoque.

Convaincu que la maîtrise des risques à la source ne peut que favoriser l'émergence des nouvelles technologies liées à l'hydrogène et à leur acceptation par le public, l'INERIS a engagé, dès

2002, des programmes de recherche couvrant des thématiques propres à l'ensemble de la filière (phénoménologie, sécurité du stockage et de la distribution, risques liés aux procédés de fabrication, etc.). Près d'une dizaine de programmes nationaux ou européens sont en cours, associant l'ensemble des acteurs concernés (producteurs d'hydrogène, fabricants et installateurs de systèmes, constructeurs automobiles, bureaux d'étude...).

Cette approche transversale est également mise à profit pour l'étude des risques associés aux biocarburants, dans le cadre notamment du programme Biosafuel. En 2008, ces travaux ont abouti à l'élaboration d'un outil d'évaluation et de hiérarchisation des risques de façon semi-quantitative sur toute la filière de production de biocarburants (exploitation agricole/transport/procédés de transformation/distribution).

Les espoirs placés dans les véhicules électriques focalisent également l'intérêt des constructeurs et des chercheurs. Les batteries électriques de nouvelles générations sont nécessaires pour assurer une autonomie et une puissance suffisante pour ce type d'usage. Cette technologie n'est pas dénuée de risque, durant l'utilisation des batteries (risque toxique, d'incendie, voire d'explosion) comme leur cycle de vie (de la production à la destruction). En 2007, dans le cadre du programme BatteryNanosafe, l'INERIS s'est associé au Laboratoire de Réactivité et de Chimie des Solides (LRCS), Unité mixte du CNRS et de l'Université de Picardie Jules Verne, pour conduire des recherches axées sur la sécurité des nouvelles générations de batteries lithium-ion incorporant des nanomatériaux. De plus, le LRCS et l'INERIS ont pris l'initiative de créer une plate-forme expérimentale STEEVE (avec, entre autres, le CEA, le CNRS et EDF) dédiée à la sécurité des batteries. Ils se sont également donné pour mission de proposer un cadre réglementaire et normatif définissant les protocoles d'essais des batteries de grande capacité dans leur configuration complète et adaptée à leur environnement d'usage.

« ... nos équipes pluridisciplinaires guident les entreprises pour que leurs innovations soient d'emblée propres et sûres... »

Yann Macé

Directeur des Risques accidentels à l'INERIS



En quoi l'écodéveloppement intéresse-t-il l'INERIS ?

L'innovation et l'écodéveloppement sont des leviers incontournables pour relever les défis du développement durable, des moteurs d'emplois et de produits plus justes qui appellent des ruptures technologiques et comportementales. C'est la mission de l'INERIS, en tant qu'organisme expert en risques industriels, d'être un acteur clé dans l'accompagnement de ces ruptures. Nous ne sommes pas là pour innover, mais nos équipes pluridisciplinaires peuvent assister les entreprises pour que leurs innovations soient d'emblée propres et sûres. De plus, l'incertitude réglementaire peut être un frein à l'innovation et aussi bloquer tout un processus. Un travail très en amont permet d'éviter cet écueil.

Pour prendre l'exemple d'un secteur en pleine réinvention, sur quelles solutions repose le pari du renouveau de l'industrie automobile ?

L'Institut a engagé des efforts considérables au service de la recherche et de la mise en œuvre de nouvelles filières énergétiques visant à la fois à réduire radicalement les émissions de CO₂ et à anticiper l'épuisement des combustibles fossiles.

Le pari industriel du développement des véhicules électriques dès l'horizon 2010-2012 repose non seulement sur la baisse du coût des batteries et l'augmentation de leurs performances (autonomie, durée de vie), mais également sur la maîtrise des risques qu'elles pourraient représenter en cas de choc accidentel et/ou d'incendie. Conscients de cette condition *sine qua non*, plusieurs industriels, fabricants d'accumulateurs et constructeurs de véhicules, ont déjà sollicité l'INERIS pour tester la sécurité de leurs équipements.

L'échéance à court terme d'un tel pari industriel suppose une organisation adéquate.

Pour approfondir très rapidement le champ des connaissances des nouvelles batteries, qu'elles soient destinées à des véhicules automobiles, des moyens de transports guidés (tramway, par exemple), ou à un usage stationnaire, l'INERIS coordonne un projet de plate-forme expérimentale d'essais en association avec trois organismes de recherche (EDF, CEA, Laboratoire de synthèse et de validation de matériaux innovants du CNRS), quatre partenaires industriels (Michelin, Siemens, SVE-Dassault, Alstom) et un utilisateur (La Poste). L'ouverture

à d'autres partenaires industriels est en cours.

Baptisée STEEVE (Stockage d'Énergie Electrochimique pour Véhicules Électriques), cette plate-forme aura pour mission de mutualiser les compétences et les moyens d'essais des différents partenaires afin de contribuer au développement de la filière française du stockage électrique, en liaison avec les plates-formes de Satory et de Toulouse respectivement dédiées aux motorisations hybrides et aux composants électroniques de puissance.

L'INERIS, en tant que spécialiste de l'évaluation de la sécurité des produits et équipements industriels au cours de leur cycle de vie, aura pour charge de définir les protocoles, de réaliser les essais de sécurité adaptés au transport et à l'utilisation des batteries destinées à l'automobile, et d'en établir le référentiel de certification. Le projet STEEVE a déjà été présélectionné dans le cadre d'un appel à plate-forme d'innovation au sein des Pôles de compétitivité lancés par l'État et la Caisse des Dépôts, et concourt en ce moment même pour être parmi les projets définitivement retenus.

_ BILAN SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

→ Les pollutions diverses de l'eau, de l'air, des sols, les changements climatiques, la croissance des risques naturels et technologiques, l'érosion de la biodiversité... font peser de graves menaces pour l'avenir de la planète et de ses populations. L'INERIS, par sa mission, fait siennes ces problématiques et mène des programmes de recherche pour faire face aux défis du développement durable. Les résultats de ses travaux répondent aux attentes sociétales et servent d'appui aux politiques publiques en matière de gestion et de maîtrise des risques. Au service des acteurs économiques, ils contribuent également à la réalisation de produits et de procédés innovants, qui concilient les enjeux environnementaux, économiques et sociétaux.

20_ Recherche 36_ Appui aux pouvoirs publics 53_ Expertise réglementaire 56_ Expertise conseil et formation



1 Recherche

Par sa politique de recherche volontariste, l'INERIS inscrit son expertise dans le registre de l'excellence. La production de connaissances, appliquées, finalisées ou amont, reconnues au plan international devient le garant de sa qualité et témoigne du ressourcement scientifique et technologique de ses compétences. Ce dialogue expertise/recherche s'est considérablement accéléré ces dernières années, à l'aune des préoccupations sociétales croissantes sur les problématiques environnementales, leurs répercussions sur la santé et l'avenir de la planète.

→ Quelques événements marquants de l'année 2008



CONCRÉTISATION DU PÔLE NATIONAL APPLICATIF EN TOXICOLOGIE ET ÉCOTOXICOLOGIE

> Dans le cadre des chantiers prioritaires du Grenelle de l'Environnement, le gouvernement a soutenu le projet de l'INERIS de création d'un Pôle national applicatif en Toxicologie et Écotoxicologie. Organisé autour du partenariat régional entre l'INERIS, l'UTC, l'UPJV et l'Institut Polytechnique LaSalle Beauvais, il s'appuie à l'échelle nationale sur le réseau ANTOIOPES qui réunit les équipes de 11 organismes de recherche (CEA, Inserm, Inra, etc.). Ce Pôle a vocation à devenir le centre de référence national des méthodes d'évaluation des substances chimiques alternatives aux essais sur animaux.

COLLABORATION INERIS/CEA SUR LES NANOS

> Vincent Laflèche, Directeur Général de l'INERIS, et Hervé Bernard, Administrateur général adjoint du CEA, ont signé, le 14 novembre 2008, un accord-cadre de collaboration axé, en particulier, sur la connaissance, la prévention et la maîtrise des risques associés aux nanoparticules et aux nanopoudres. Cet accord suit celui de 2005 qui avait pour principal objet la maîtrise des risques liés au développement de la filière « énergie hydrogène ».

EU-VRI POSE SES JALONS

> Créé à l'initiative de l'INERIS, le Groupement européen d'intérêt économique, EU-VRI, a obtenu ses premiers succès sur le 7^e PCRD. Il coordonne notamment les projets ALFA BIRD, axé sur la recherche d'une alternative « renouvelable » au kérosène, et INTEG-Risk sur la gestion intégrée des risques émergents. En outre, EU-VRI a lancé le 6 février 2008, à Bruxelles, l'étude F-Seveso. Menée pour le compte de la Commission européenne (DG ENV), l'étude porte sur l'efficacité de la directive Seveso II, en vue de l'adoption d'une nouvelle version.

En acteur impliqué sur l'ensemble des défis, au cœur du risque, l'INERIS a choisi de jouer le levier des partenariats et affirme sa position d'acteur engagé dans l'animation et la prospective de la recherche, aux plans régional, national et européen. En élargissant la recherche finalisée à la recherche partenariale avec les acteurs socio-économiques, l'Institut se fait accompagnateur, passeur, initiateur d'innovation, ce qui illustre la fermeté de son engagement en faveur d'un développement durable. Il occupe ainsi une place résolument à part et innovante sur l'échiquier de la recherche, entre les pouvoirs publics, les grands organismes de recherche, les universités, les industriels et les collectivités territoriales.

L'INERIS consacre 25 % de ses ressources à des activités de recherche réparties entre les programmes publics (programme 189 dans le cadre de la loi organique relative aux lois de finances, 6^e et 7^e Programmes-Cadres de Recherche et de Développement Technologique de l'Union européenne, programmes nationaux de l'Agence Nationale de la Recherche, des ministères et autres agences gouvernementales comme l'ADEME ou l'AFSSET...) et la recherche partenariale soutenue par des fonds privés. L'Institut peut compter sur un réseau de collaborations scientifiques dense, tant au plan local, national, qu'international.

Stratégie de recherche

Au cœur du dispositif français de recherche sur la sécurité environnementale, l'INERIS s'appuie sur de solides partenariats académiques, institutionnels et industriels. En 2008, il a renforcé ou formalisé de nouvelles collaborations pour mieux asseoir la qualité d'une expertise transdisciplinaire et globale.

En association avec d'autres organismes publics (CEA, INRS, Inserm, CNRS, CSTB, etc.) ou partenaires industriels, il participe à plusieurs programmes de recherche ayant pour finalité le développement des méthodes de mesure et l'acquisition de connaissances. En 2008, l'Institut a été retenu pour onze nouveaux programmes ANR et participe à vingt-quatre programmes européens de recherche.

Une politique doctorale plus ambitieuse

Parce que la formation des jeunes chercheurs participe de la dynamique du développement durable, l'INERIS est conscient de sa responsabilité en tant qu'organisme scientifique. Il a inscrit dans son Contrat d'objectifs 2006-2010 sa volonté de proposer aux jeunes chercheurs des parcours professionnels attractifs et de maintenir un encadrement scientifique de qualité. L'Institut forme ainsi en permanence une cinquantaine de doctorants et finance



Signature d'un accord-cadre de collaboration entre le CEA et l'INERIS, le 14 novembre 2008.

ou cofinance une quinzaine de nouvelles thèses chaque année, réalisées dans ses propres laboratoires ou dans des laboratoires universitaires français ou étrangers partenaires. Pour donner une nouvelle impulsion à sa politique doctorale, de nouvelles modalités de recrutements de doctorants ont été mises en place, notamment via Internet. Un appel à candidatures a été ouvert de janvier à avril 2008 et seize nouveaux sujets de thèses ont été proposés sur des enjeux majeurs liés au risque environnemental dont quatre concernent les risques accidentels, sept les risques chroniques et cinq les risques du sol et du sous-sol. La journée de valorisation des travaux des doctorants a réuni plus de quatre-vingts personnes le 28 janvier dernier.

Des nouveaux accords institutionnels

LE CEA ET L'INERIS RENFORCENT LEURS LIENS

L'accord-cadre signé entre les deux organismes, en novembre 2008, cible la connaissance et la prévention des risques associés aux nanoparticules et aux nanopoudres. Au-delà de ces thèmes, l'accord prévoit des recherches communes ou le partage de connaissances sur les risques associés aux champs magnétiques intenses, la toxicologie des métaux, les risques liés aux matières explosibles, chimiques, notamment l'hydrogène, et la surveillance de l'environnement.

LUTTE CONTRE LES POLLUTIONS CHIMIQUES DANS LES MILIEUX AQUATIQUES AVEC L'ONEMA

L'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA) et l'INERIS ont signé un accord-cadre pour engager des actions communes de recherche et d'expertise contre

Les femmes et la science

Soutenue le 28 octobre 2008 à Nancy, la thèse de Cécile Clément sur la stabilité des fronts rocheux a été récompensée par un prix attribué dans le cadre d'un concours « Les femmes et la science ». L'objectif est d'appréhender, sur le site du versant rocheux de Valabres (Alpes-Maritimes), les variations thermiques en tant que facteurs préparatoires aux éboulements des fronts rocheux, thématique rarement abordée dans la littérature scientifique.



Séminaire technique INERIS-ONEMA, le 16 septembre 2008.



Mesures de contraintes par surcarottage dans le cadre d'une campagne d'essais associant l'INERIS et l'IRSN.

les pollutions chimiques dans les milieux aquatiques. Les axes de travail concernent les concentrations maximales de polluants admissibles, la mise en place d'un système de mesure fiable des polluants réglementés ou émergents et l'identification de biomarqueurs adaptés.

UN NOUVEL ÉLAN POUR LE PNRI

L'INERIS est l'un des huit signataires de la convention de partenariat de recherche visant à favoriser le développement du Pôle National des Risques Industriels, basé à Bourges. L'objectif est d'accentuer le volet recherche sur des projets communs concernant notamment l'étude des phénomènes d'explosion et d'incendie, l'hydrogène vecteur d'énergie, la sûreté de fonctionnement et la gestion de crise.

CSTB

L'INERIS et le CSTB ont renouvelé leur convention de partenariat le 31 janvier pour une durée de trois ans. Elle porte sur des priorités identifiées par le Grenelle de l'Environnement, principalement la qualité de l'air intérieur, la certification des matériaux nanocomposés, la sécurité incendie, notamment en milieu souterrain. La convention s'élargit à d'autres thèmes d'intérêt commun, dont les risques technologiques ou les risques du sous-sol en regard de la vulnérabilité du bâti.

Un pont entre la recherche et les entreprises

Dès sa création, l'INERIS a eu pour mission d'aider les pouvoirs publics et les entreprises industrielles à intégrer dans leur stratégie des préoccupations de préservation de l'environnement, de sécurité, de qualité, de veille en matière de risque et de leur proposer des programmes de recherche personnalisés. La recherche partenariale s'effectue dans des programmes (ANR et PCRDT) impliquant des industriels et dans des contrats de recherche financés exclusivement par l'industriel. L'INERIS compte ainsi environ trois cents partenaires socio-économiques dont quelque deux cents PME-PMI. Au cours de l'année 2008, onze propositions à l'ANR ont été acceptées pour financement, la plupart en collaboration avec des partenaires des secteurs économique et industriel. L'année 2008, par ailleurs, a été marquée par

la conclusion de contrats importants, notamment dans la mise au point d'outils de surveillance et de modélisation des risques : risques géotechniques, écotoxicologiques et sismiques avec l'Agence Nationale pour la gestion des Déchets Radioactifs (ANDRA), risques liés à l'énergie, notamment pour le stockage de l'électricité dans les véhicules. La signature d'un contrat sur les interactions médicamenteuses par modélisation (avec un laboratoire pharmaceutique), la poursuite de la réalisation d'une station de biosurveillance avec EDF, les études de sécurité des supercondensateurs et des batteries au lithium dans les véhicules, et une étude sur l'hydrogène comptent parmi les contrats les plus significatifs de l'année 2008.

PARTENARIAT AVEC L'ANDRA

Les thèmes d'intérêt commun INERIS/ANDRA, dans le cadre de l'accord de partenariat conclu pour la période 2007-2010, concernent principalement le comportement thermo-hydro-mécanique des ouvrages souterrains, du milieu géologique et des barrières ouvragées. En 2008, l'INERIS a réalisé des modélisations numériques tridimensionnelles de l'ensemble du laboratoire expérimental souterrain de Meuse/Haute-Marne où l'ANDRA étudie le stockage géologique à long terme des déchets radioactifs de haute activité à vie longue. Ces travaux ont permis d'évaluer la réponse mécanique du massif d'argilite lors des différents creusements de galeries, ainsi que l'interaction entre les ouvrages souterrains. Cette modélisation est sans précédent puisque plus de six millions de m³ de roche ont été pris en compte.

COMPORTEMENT DES ROCHES EN MILIEU PROFOND AVEC L'IRSN

L'accord de collaboration entre l'Institut et l'IRSN constitue une opportunité de partage, de production de connaissances et de mise au point d'outils de mesures innovants sur la rhéologie et l'endommagement des roches en milieu profond sous sollicitations physiques complexes. Parmi les actions menées en 2008 sur le site expérimental de Tournemire de l'IRSN, il faut citer une nouvelle campagne de diagraphies ultrasoniques impliquant six forages ainsi qu'une opération de mesure de contraintes. Ces données sont valorisées dans le cadre d'une thèse sur le comportement des argilites, réalisée dans le cadre du partenariat INERIS-IRSN.



ANR 2008

L'INERIS a soumis, en 2008, trente-deux propositions dont onze ont été acceptées pour financement.

Thématique de recherche	Programmes acceptés	Acronyme	Partenaires
Énergie durable & environnement	Développement d'outils optimisés pour l'évaluation des transferts de COV depuis une source dans le sol vers l'air atmosphérique et l'air intérieur des bâtiments	FLUXOBAT	BURGEAP - CSTB - Université Louis Pasteur Strasbourg - IMFS - INMP - IMFT - INERIS - TERA Environnement - Communauté urbaine du Grand Lyon
	Données et Instrumentation de la MITigation du Risque HYdrogène pour des applications grand public des systèmes Pile à Combustible	DIMITRHY	CEA - Air Liquide - HELION - INERIS - CNRS - IRPHE - PCA
	Évaluation des technologies propres et durables de gestion des déchets	CLEANWAST	BRGM - INERIS 13 Développement CEMAGREF - INRA Université de Provence - LCP Université de Méditerranée - IDEP
	Canalisations hYdrogène pour Réserve tAmpon d'énergie renOuvable	CYRANO-1	GDF SUEZ - CEA - HELION - INERIS
	Stockage d'énergie thermique en aquifère pour la réalisation d'écoquartier : étude du site de Château-Thierry	ATESTOC	ESETA - BRGM - INERIS - ARMINES - CTIFL - EIVP - JM COLLET architecte Urbanisme
	Qualité d'air intérieur et systèmes de ventilation dans les bâtiments à basse consommation d'énergie	QUAD-BBC	AIR.H - CETIAT - CSTB - Université de La Rochelle - LEPTIAB - ALLIE' AIR - INERIS
Biologie & Santé	Effets neuroendocrines de perturbateurs endocriniens, xénoestrogènes et dioxines, sur les circuits centraux de contrôle de la reproduction, notamment les systèmes à GnRH	NEED	CNRS Université Rennes 1 - INERIS INRA - Université Paris 6
	Impact environnemental des résidus de dégradation des nanomatériaux (RDNs) commercialisés : devenir, biotransformation et toxicité vis-à-vis d'organismes cibles d'un milieu aquatique	AgingNano&Troph	CEREGE - CEMAGREF - CEA/SBTN/LEPC - LBME - LIEBE - IRCELYON INERIS - DUKE - UMR 6191 LEMIRE
	Recherche intégrée des impacts sanitaires et environnementaux de la contamination par les polluants organiques persistants aux îles Kerguelen	RISKER	ROCHE - Lab Ecotox EA2069 UMR1224 ECOBIOP UMR 6553 ECOBIO UMR 7619 Sisyphé INRS- IAF-CIRE LEMA EA 3222 INERIS UMR 5123 LISA
	Procédés d'agrégation et de séparation des nanoparticules	NANOSEP	BRGM - CNRS INSA Toulouse - LCPC INERIS - CIRSEE INPT - IMFT - ARKEMA FRANCE
Sciences & Technologies de l'information	Caractérisation globale (taille, concentration, composition) en ligne, des nanoparticules produites par des procédés en phase gazeuse	NANOCARA	CILAS - CEA GREMI - INERIS

→ DANS LA MIRE

EDF et INERIS collaborent au développement d'une station mobile de biosurveillance MIRE (Module Intégrateur des Rejets Environnements) des impacts environnementaux sur le milieu naturel des rejets de centrale. Cette station sera constituée, à terme, d'organismes vivants représentatifs de trois niveaux trophiques (algues, microcrustacés, poissons) dont l'activité enregistrée en continu permettra de détecter d'éventuelles perturbations liées aux rejets de la centrale considérée. *In fine*, l'objectif sera de relier ces éventuelles altérations à des perturbations des écosystèmes récepteurs.



Toximètre daphnies et algues.



Signature de la convention PERITOX entre l'INERIS et l'UPJV.

→ PERITOX, STRUCTURE D'AVENIR

La complémentarité et les synergies qui existent entre l'INERIS et l'Université de Picardie Jules Verne depuis 2000 ont conduit à la création, en 2008, de l'unité mixte UPJV-INERIS PERITOX dédiée à la thématique PERInatalité et risques TOXiques. Cette première, à l'échelle nationale, concrétise de fait l'entrée en phase opérationnelle du Pôle national applicatif en Toxicologie et Écotoxicologie. PERITOX consacrera ses travaux à l'étude des effets sur le système nerveux, reproducteur et pulmonaire de l'exposition *in utero* ou dans la période néonatale à des toxiques environnementaux. Des études cliniques chez la femme enceinte, associées à des études expérimentales chez l'animal et des études *in vitro* devraient déboucher sur le développement de modèles pharmacocinétiques et pharmacodynamiques.

Surveiller les milieux Prédire les dangers des substances chimiques et agents physiques

Les « nanos », des promesses à l'aune du risque

L'INERIS participe activement à la dynamique engagée au plan national et européen pour un développement maîtrisé des nanotechnologies. Les programmes de recherche conduits en association avec d'autres organismes publics, dont le CEA, l'INRS, l'Inserm, le CNRS, le CSTB... associent l'Institut en tant qu'acteur majeur de la maîtrise globale des risques émergents.

Les nanoparticules et nanomatériaux illustrent de façon magistrale le dilemme innovation technologique/déplacement ou émergence de nouveaux risques et la nécessaire démarche de recherche partenariale et capitalisation des connaissances pour répondre aux contraintes nouvelles que posent ces matériaux. Les connaissances sur ces matériaux restent lacunaires ainsi que leurs impacts en matière de santé publique et de

sécurité. La question de leur toxicité pour l'environnement est également posée avec, pour le moment, très peu de données concernant les risques pour la flore et la faune, et leur persistance dans l'environnement. D'intenses efforts de recherche sont donc déployés avec, en parallèle, une réflexion sur l'encadrement réglementaire des nanomatériaux et la prise en compte de leur spécificité par l'Union européenne dans le cadre du règlement REACH. En France, il a par ailleurs été décidé, lors du Grenelle de l'Environnement, de demander aux pouvoirs publics de réaliser un bilan coûts/avantages systématique de la mise sur le marché de produits contenant des nanoparticules ou nanomatériaux.

TOXICITÉ PULMONAIRE

Ces particules étant susceptibles de se trouver en suspension dans l'air, un des principaux risques d'exposition concerne les voies respiratoires. Cette question complexe constitue l'un des axes de recherche de l'INERIS, illustré notamment par sa participation aux programmes NANORIS, RespiNttox et NANOTOX. Dans ce cadre, l'Institut a étudié, en 2008, via une approche expérimentale *in vivo*, les mécanismes des effets nocifs de nanoparticules manufacturées et, en particulier, de nanotubes de carbone (NTC) introduits



Caractérisation des particules ultrafines émises en environnements domestiques.

dans l'appareil respiratoire (étude par instillation chez le rat). Les résultats obtenus ont montré que les NTC ne semblent pas passer la barrière pulmonaire et restent présents au niveau du poumon pendant au moins un mois puis sont éliminés au terme d'un long processus (au moins six mois). Les mécanismes responsables de la bioélimination des NTC ont commencé à être élucidés mais nécessitent des études complémentaires pour être pleinement caractérisés.

ÉCOTOXICITÉ DES NANOMATÉRIAUX

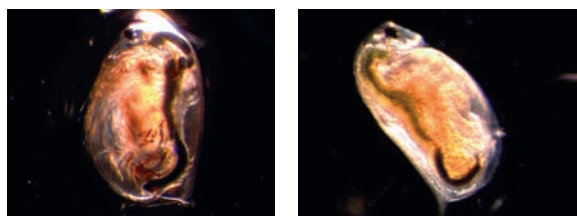
Les données sur l'écotoxicité des nanomatériaux sont encore trop rares et sommaires alors que leur acceptabilité sociale reste suspendue à leur connaissance. Leur dispersion et migration dans les sols, l'évaluation de leur impact direct ou indirect sur les espèces végétales ou animales, aquatiques ou terrestres réclament des investigations poussées. En 2008, l'INERIS a lancé AquaNano (programme ANR) et a mis en ligne un site Internet consacré à la présentation des objectifs de ce nouveau programme et ultérieurement de ses résultats, illustrant ainsi sa volonté de partager la connaissance sur des sujets sociétaux cruciaux. Les eaux souterraines constituent, en effet, l'un des réceptacles potentiels de la dissémination dans l'environnement des nanoparticules encore peu connu. Le programme de recherche AquaNano a pour but d'identifier les processus impliqués au cours du transfert d'une sélection de nanoparticules manufacturées dans des conditions proches de celles des aquifères français. Il quantifiera plus particulièrement les principaux facteurs contrôlant leur mobilité et leur dégradation en fonction du contexte hydro-géologique, chimique et minéralogique, et fournira les premiers éléments nécessaires à l'évaluation du risque de présence de nanoparticules dans les eaux souterraines.

ENVIRONNEMENT DOMESTIQUE : LES NANOS S'INVITENT CHEZ MARIA

Lorsqu'elles ne sont pas d'origine manufacturée, les nanoparticules peuvent également être présentes à l'état naturel ou indirectement générées par certaines activités humaines (combustion du bois, chauffage d'appoint, particules diesel, etc.). Le programme NANOP a sélectionné une vingtaine de facteurs potentiels d'émission de particules ultrafines en environnement domestique : cuisson d'aliments, bougies, radiateurs, encens... Il vise à analyser leurs niveaux de concentration, leurs variabilités et déterminants dans cet environnement le plus fréquenté, en regard du temps passé par les populations. Après une première campagne de mesures et de simulation d'occupation, du 12 juin au 6 juillet 2007, la campagne hiver s'est tenue du 7 janvier au 8 février 2008 dans la maison MARIA (Maison Automatisée pour la Recherche Innovante de l'Air) située sur le site du CSTB à Champs-sur-Marne. Une première analyse de la campagne d'été, restituée en 2008, pointe l'intérêt des ventilations (fenêtres, hottes aspirantes, VMC), la rapidité des transferts des particules ultrafines entre les pièces et leur niveau élevé près des sources.

LA MÉTROLOGIE, CLÉ DE VOÛTE DE LA MAÎTRISE DES RISQUES LIÉS AUX NANOPARTICULES

Les études toxicologiques ont mis en évidence l'influence de différents paramètres tels que la taille, la forme et la composition chimique des nanoparticules qui doivent être pris en compte pour évaluer l'exposition des individus. Les outils actuels de détection et d'identification, qui reposent sur des analyses en masse ou en taille, ne permettent de répondre que partiellement à ce besoin. C'est pourquoi, l'INERIS a entrepris, depuis 2006, un travail de recherche qui a permis de démontrer les potentialités de la spectroscopie d'émission induite par plasma laser (technique LIBS) pour détecter la présence dans l'air de matériaux nanostructurés au travers de leur identification chimique. Ce travail a débouché sur la mise au point d'une instrumentation opérationnelle pour laquelle une demande de brevet a été déposée par l'INERIS, en 2008. En effet, plusieurs études – dont une menée sur une unité réelle de fabrication de nanoparticules de carbure de silicium – ont confirmé l'intérêt de cette technique tant pour la sécurisation des procédés de production que pour la surveillance des ambiances de travail. En 2008, ces travaux se sont poursuivis, certains en collaboration avec le CEA, afin d'étendre les domaines d'applications de la technique LIBS. Ainsi, de nouveaux programmes de recherche ont été engagés. Ils portent sur la détection des nanoparticules composites, des nanotubes de carbone et s'intéressent à l'utilisation de cette technique pour le suivi des émissions de métaux lourds.



Daphnies exposées à des nanotubes de carbone.



→ LA VILLE EUROPÉENNE DES SCIENCES ACCUEILLE LA MAISON DES NANOTECHNOLOGIES INTÉGRÉES

L'INERIS a fait découvrir de manière pédagogique et ludique les nanotechnologies, leurs bénéfices et les risques qu'elles peuvent entraîner, à l'occasion de « La Ville européenne des Sciences », qui s'est tenue, en prélude à la Fête de la Science, sous la nef du Grand Palais à Paris, les 14, 15 et 16 novembre 2008. L'INERIS a reconstitué sur son espace une maison, avec sa cuisine, son salon, son entrée et sa terrasse et accueilli des animations destinées à tous les publics pour faire découvrir ces technologies et les risques associés. Les plus jeunes ont pu bénéficier d'animations spécifiques.

ÉVALUATION ET PRÉVENTION DES RISQUES ACCIDENTELS

Le programme NANORIS, qui s'est achevé en 2008, représente la contribution de l'INERIS au programme intégré européen (NANOSAFE) coordonné par le CEA et impliquant vingt-quatre partenaires européens. Dans un premier temps, un choix de nanoparticules types représentatif des enjeux industriels, a été formulé en collaboration avec les partenaires européens (noir de carbone, NTC et nanoparticules d'aluminium). Ensuite, les paramètres d'inflammation et de sensibilité-sévérité d'explosion de ces particules ont été caractérisés en utilisant les techniques actuelles connues et développées pour les micropoudres. Les limitations de ces techniques ont été examinées car l'existence d'agglomérats de nanoparticules peut entraîner une sous-estimation des caractéristiques d'explosion et d'inflammation des nanopoudres évaluées à l'aide de ces outils. Dans le cadre de ce projet, une thèse de docteur ingénieur en génie des procédés au Laboratoire des Sciences du Génie Chimique (LSGC) de Nancy a été soutenue le 13 octobre 2008.

L'INERIS, CHEF DE FILE DE NANOFEU

Le programme NANOFEU, dont l'INERIS assure la coordination, a pour vocation d'étudier la réaction au feu de matériaux polymères incorporant des nanoparticules, dans un contexte industriel caractérisé par l'émergence de produits à base de nanoparticules. Cette combinaison semble constituer une alternative aux systèmes d'ignifugation usuellement employés. NANOFEU prévoit de développer une méthodologie pour améliorer la connaissance des mécanismes de dégradation thermique et de combustion des polymères. Un inventaire des risques inhérents à l'utilisation de tels matériaux polymères sera établi afin d'en réduire, voire d'en éliminer les effets. Ce programme soutenu par l'ANR associe cinq partenaires : l'INERIS, le Laboratoire national de métrologie et d'essais, l'École des Mines d'Alès, l'Institut Supérieur des Matériaux et Mécaniques Avancés et Plastics Europe France.



Colloque de lancement d'ANTIOPEs le 8 février 2008, à Paris.

INERIS et REACH Recherches en pôle position

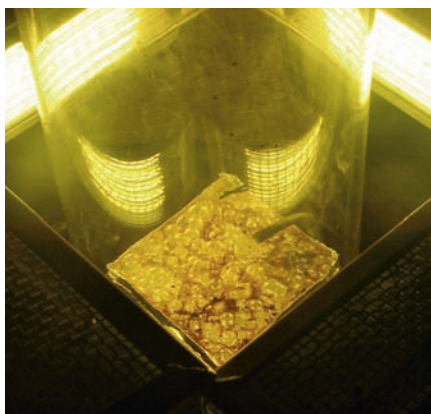
L'INERIS dispose d'atouts forts pour se positionner en « meneur » du jeu complexe qu'il va falloir jouer collégalement pour dérouler les engagements du Grenelle. Ils se cristallisent notamment dans le Pôle national applicatif en Toxicologie et Écotoxicologie qui réunit autour de l'Institut les ressources de l'Université de Technologie de Compiègne (UTC), de l'Université de Picardie Jules Verne et de l'Institut Polytechnique LaSalle Beauvais. Le Pôle s'appuie au plan national sur le réseau ANTIOPES.

COLLOQUE DE LANCEMENT ANTIOPES

Une centaine de personnes ont répondu à l'invitation du réseau ANTIOPES, pour son colloque de lancement le 8 février 2008, à Paris. Créé sur proposition de l'INERIS, ANTIOPES est une infrastructure de recherche nationale qui vise à contribuer à la construction d'outils et de modèles de prédiction des dangers des substances pour l'homme et les écosystèmes par une fédération des moyens, des compétences et d'équipements. Elle compte près de cent trente chercheurs appartenant aux grands organismes publics de recherche, à des universités et des écoles, des associations d'industriels et des agences nationales. Ce colloque a été l'occasion de présenter les axes de travail



Système de génération de plasma par laser pour la détection de nanoparticules dans l'air ou déposées sur des surfaces.



Combustion de polymère PA6 vierge dans le cadre du programme NANOFEU.



Combustion de polymère PA6 (contenant 1 % de nanotubes de carbone).

parmi lesquels les biomarqueurs, les outils pour l'étude de fonctions sensibles (dont la fonction de reproduction) et la dimension intégrative de la modélisation mathématique.

ERICHE RESTITUE SES TRAVAUX

L'INERIS co-anime le réseau ERICHE (Évaluer et Réduire l'Impact de la Chimie sur l'Environnement), l'un des quatre réseaux de recherche mis en place sous l'égide du programme CPDD (Chimie Pour le Développement Durable) que pilote le CNRS. Il vise à anticiper dès le tout début de la phase de conception d'un procédé ou d'une nouvelle molécule ses dangers potentiels pour l'homme et l'environnement. Un colloque de restitution des premiers travaux s'est déroulé du 29 septembre au 4 octobre 2008 au Cap Hornu (baie de Somme), couplé à une action nationale de formation intitulée « L'écotoxicologie, définition, domaine, objectifs ».

PRO-REACH, FRANCHIR LES BARRIÈRES SCIENTIFIQUES ET SOCIÉTALES

En vue d'une stratégie adéquate aux enjeux de REACH, l'ANR a mis en place un consortium de dix-huit partenaires représentant la communauté scientifique, dont l'INERIS, et l'industrie. L'Institut coordonne cet atelier de réflexion prospective (PRO-REACH), intitulé « REACH et ses contraintes, nécessité d'une recherche adaptée », entré en phase opérationnelle en 2008, notamment avec la restitution des premiers travaux de l'expertise collégiale, le 24 septembre au siège du CNRS. PRO-REACH comporte cinq groupes de travail, dont trois touchent aux méthodes alternatives et aux besoins en recherche liés à l'innovation chimique tandis que deux autres travaillent sur l'acceptabilité sociale et économique de la nouvelle réglementation et sur l'accélération des modalités de validation des méthodes d'évaluation.

VERS LE DÉVELOPPEMENT DE MÉTHODES ALTERNATIVES

L'INERIS s'est engagé depuis longtemps sur la question de l'expérimentation animale et s'est doté d'un Comité d'éthique sur la question dès juin 2006. En toute logique, l'Institut est l'un des créateurs de la plate-forme nationale pour le développement des méthodes alternatives en expérimentation animale lancée en 2007, et que dirige Philippe Hubert, Directeur des Risques chroniques de l'Institut. L'organisme s'est constitué en GIS (Groupement

d'Intérêt Scientifique) le 6 mars 2008. La France acquiert ainsi sa place au sein de la plate-forme européenne ECOPA (European Consensus Platform on Alternatives). Il faut rappeler l'originalité forte du règlement REACH qui incite à l'utilisation des méthodes alternatives à l'expérimentation animale (méthodes *in vitro*, *in silico* ou Intelligent/integrated Testing Stratégies). Ces enjeux occupent une place stratégique dans les activités de l'INERIS. À titre d'exemple, les méthodes de prédiction *in silico* QSAR – Relations Quantitatives Structure-Activité –, peuvent d'ores et déjà réduire le recours à l'expérimentation animale d'un facteur 3 à 4 si elles sont utilisées pour évaluer la toxicité des substances chimiques.

→ Outil prédictif de l'explosibilité des substances chimiques

Des avancées significatives ont été faites sur la mise au point d'un outil prédictif de l'explosibilité des substances chimiques sur laquelle travaille l'INERIS en collaboration avec l'École nationale de Chimie de Paris (programme REPLACE : Recherche sur les Propriétés et l'Activité de Composés Explosifs). Les travaux reposent sur l'association inédite de la modélisation moléculaire (modélisation quantique) à l'approche prédictive QSPR (Relations Quantitatives Structures-Propriétés). Les premiers résultats ont été présentés dans des congrès internationaux et des revues scientifiques à comité de lecture en 2008. Il s'agit d'un premier modèle QSPR développé à partir des structures moléculaires de vingt-deux composés nitro-aromatiques.

Recherche dans les milieux aquatiques Perturbateurs endocriniens

L'INERIS s'est engagé dès les années 1990 sur cette voie de recherche, enjeu majeur pour un développement durable. Les travaux menés s'intéressent plus précisément à l'étude des effets chroniques des perturbateurs endocriniens (PE) sur le poisson, notamment le poisson zèbre, dont la sensibilité en fait un modèle biologique pertinent pour la recherche. La mise en évidence de l'impact des substances chimiques sur l'équilibre hormonal d'espèces vivantes remonte aux années 1950. Elle s'est traduite par l'interdiction du DDT en 1973, mais c'est la découverte de l'altération du système reproducteur des alligators aux États-Unis qui a véritablement

→ BIOMARQUEURS CHEZ L'HOMME

L'INERIS a engagé, en 2008, un certain nombre de travaux dans le domaine des biomarqueurs humains. Ainsi, il a mené, pour l'AFSSET et le MEEDDAT, un projet de recherche visant à connaître l'exposition aux retardateurs de flamme bromés (PBDE) dans les immeubles de bureau, par mesures dans les poussières et dans le sang. Par ailleurs, des équipes de l'INERIS collaborent avec PERITOX pour la mise en place d'un projet de recherche visant à connaître l'exposition *in utero* aux pesticides en Picardie, notamment par mesures des pesticides dans le méconium (premières selles des nourrissons). Par ailleurs, l'Institut participe activement à la mise en place de la cohorte ELFE^(*) et des prélèvements biologiques associés. Enfin, l'INERIS a lancé en 2008 des travaux impliquant le développement de méthodes d'analyse de biomarqueurs dans les milieux biologiques, une réflexion sur la validité de l'utilisation de certains biomarqueurs pour estimer l'exposition sur des sites pollués et des travaux de modélisation pharmacocinétique impliquant des mesures de biomarqueurs.

(*) Cette étude épidémiologique, sans précédent en France, inclut 20 000 enfants qui seront suivis de leur naissance jusqu'à l'âge de vingt ans.

lancé la recherche expérimentale sur ce que l'on appelle aujourd'hui les perturbateurs endocriniens.

Les perturbateurs endocriniens appartiennent à des catégories chimiques diverses (stéroïdes naturels et synthétiques, alkyl phénols, dioxines, pesticides, plastifiants, etc.) et sont présents dans les eaux de surface, les sédiments ou les rejets de stations d'épuration.

Les travaux de l'Institut ont démontré que les PE étaient capables de perturber l'expression d'enzymes impliquées dans la synthèse des hormones de la reproduction.

L'INERIS a pu caractériser le potentiel inhibiteur des activités d'aromatase des androgènes en œstrogènes (activité P450 aromatasase) sur plusieurs pesticides.

Les actions actuelles privilégient l'analyse de l'expression de multiples gènes de la stéroïdogénèse qui joue un rôle critique dans la biosynthèse des hormones stéroïdiennes et dans le développement d'outils biologiques permettant l'analyse des expressions et des perturbations au niveau protéique. En 2008, l'étude des effets des PE a mis en avant des résultats originaux concernant les autres enzymes de la stéroïdogénèse, P450v17 en particulier.

UNE APPROCHE MULTIBIOMARQUEURS

Le développement et la mise en place d'outils d'évaluation rapides et simples des polluants environnementaux responsables d'effets toxiques chroniques chez des organismes exposés sont essentiels. Les travaux conduits à l'INERIS s'inscrivent dans une stratégie d'utilisation des biomarqueurs dans un contexte de multipollution. Il s'agit donc de mieux appréhender la complexité des milieux étudiés, notamment pour la surveillance des écosystèmes aquatiques et des perturbations endocriniennes sur les populations.

L'INERIS a ainsi développé un ensemble cohérent de biomarqueurs sur les milieux aquatiques (spiggin, vitellogénine...). Ces outils présentent un intérêt essentiel pour la biosurveillance car ils permettent de révéler la présence des polluants tout en renseignant sur leur biodisponibilité et leurs effets biologiques sur les organismes (notamment les capacités de métabolisation des xénobiotiques ou les effets neurotoxiques ou hormonaux).

En 2008, l'INERIS, en association avec l'Agence de l'Eau Artois Picardie, a pu tester ses travaux sur le terrain et mener une campagne de mesures multibiomarqueurs dans un cours d'eau français.

Risques liés aux champs électromagnétiques

L'expansion, ces dernières années, de la technologie de la téléphonie mobile a entraîné la suspicion d'effets potentiels sur la santé. Parmi les interrogations suscitées par l'utilisation des téléphones mobiles, se trouve la possibilité que les champs qu'ils émettent aient des effets sur l'activité du système nerveux central.

ONDES RADIOFRÉQUENCES ET NEUROTOXICITÉ

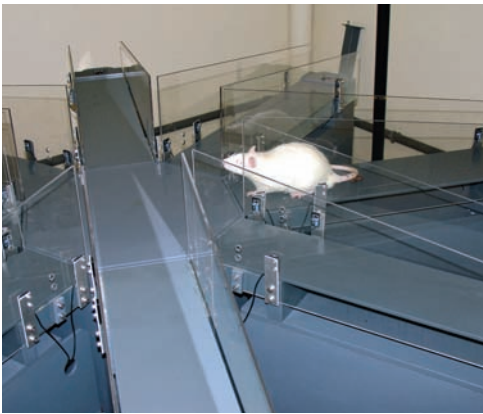
Les études des effets potentiels des téléphones mobiles sur la santé, menées par l'INERIS, concernent les modifications physiologiques, le comportement et les aptitudes cérébrales. Ces travaux portent notamment sur l'effet des radiofréquences sur le système nerveux central, leur influence sur l'échauffement de la surface cutanée ainsi que sur les performances cognitives (mémoire, apprentissage).

En 2008, des travaux expérimentaux ont permis d'étudier l'effet d'une exposition chronique (six mois) aux radiofréquences GSM 900 MHz sur les performances d'attention chez des rats adultes. Les valeurs utilisées pour l'étude correspondaient à un DAS de 1,5 W/kg et 6 W/kg^(*). Ces travaux ont également consisté à analyser d'éventuels effets fonctionnels sur la GFAP, une protéine structurale présente dans certaines cellules gliales du système nerveux central et dont l'augmentation temporaire peut être le signe d'une inflammation. Par ailleurs, une autre recherche s'est intéressée à l'activité de la cytochrome C oxydase cérébrale, un marqueur fonctionnel du métabolisme oxydatif, qui correspond principalement à l'activité des neurones.

(*) DAS : le *débit d'Absorption Spécifique* est l'unité utilisée pour exprimer la puissance absorbée par les tissus (humains).

DE LA RECHERCHE À L'EXPERTISE

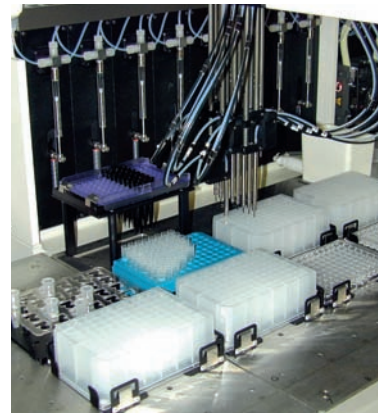
Le travail de recherche expérimental mené, depuis plusieurs années, par l'INERIS sur les effets des champs électromagnétiques et sur la métrologie de ces champs, contribue à l'approfondissement des connaissances et à une meilleure prise en compte de ces questions sensibles par les pouvoirs publics. Ainsi, dans le cadre d'un programme d'appui au MEEDDAT, lancé en 2008, l'Institut a activement participé à la rédaction de la proposition de loi relative aux ondes électromagnétiques en faisant des propositions



Test du labyrinthe radiaire pour l'étude du comportement animal (apprentissage, mémoire).



Prélèvement de poissons dans un cours d'eau par pêche électrique, en collaboration avec l'ONEMA.



Dosage de biomarqueurs.

complémentaires. Le ministère a également demandé à l'INERIS d'organiser une mobilisation de ses experts sous la forme d'un « help desk », qui sera opérationnel avant la fin du premier semestre 2009. D'ores et déjà, l'Institut a mis en ligne sur son site Internet le logiciel d'utilisation des normes d'exposition aux champs électromagnétiques, conçu sous la forme d'une base de données et également accessible en anglais.

Risques technologiques et pollutions

Progresser dans les méthodologies d'évaluation des risques

LA BIODISPONIBILITÉ DES POLLUANTS

Actuellement, les méthodes d'évaluation du risque lié à une exposition aux sols pollués reposent sur les concentrations totales de polluants dans les milieux d'exposition. Toutefois, pour certains milieux comme les sols, il est connu que la teneur totale ne reflète pas la concentration biodisponible de la substance qui est la fraction réellement absorbée par l'organisme humain. L'INERIS a, ces dernières années, développé un programme de recherche autour de l'estimation et de l'intégration en évaluation de risque de la notion de biodisponibilité. L'un des objectifs de ces travaux est de développer un test *in vitro* permettant d'estimer la biodisponibilité. La mesure de cette dernière se fait en toute rigueur sur des modèles animaux, ce qui en rend l'application coûteuse et délicate. En 2008, l'INERIS a validé un test *in vitro* prédictif de la biodisponibilité des polluants présents dans des sols pollués à partir d'expérimentations réalisées sur porc juvénile. Cette validation est une phase essentielle avant l'intégration d'un tel paramètre dans les techniques de routine utilisées dans les diagnostics de sols pollués.

ÉVALUATION DES RISQUES ET INCERTITUDES

Les études d'évaluation des risques de type prospectif s'appuient largement sur l'utilisation d'outils de modélisation pour estimer les expositions. Dans le cadre des programmes de recherche sur fonds publics, la qualité des estimations des niveaux d'exposition obtenues par modélisation a été

évaluée. Ce travail a consisté à analyser les incertitudes générées par plusieurs modèles utilisés en série (modèle de dispersion atmosphérique, modèle multimédia, modèle d'exposition) pour estimer les doses d'exposition externes et internes à partir d'émissions atmosphériques. Les incertitudes conceptuelles ont été étudiées par la comparaison des résultats obtenus avec différents modèles multimédias et les incertitudes paramétriques ont été propagées le long de la chaîne de modélisation selon une approche probabiliste. Les résultats de modélisation ont été comparés aux données de mesure collectées sur un site contaminé par du plomb à plusieurs niveaux (concentration dans l'air, dépôts au sol, concentration dans les végétaux, concentration dans le sang des enfants). De nombreuses données utiles pour estimer les expositions ont été développées et documentées à l'occasion de ce travail, qui a également mis en exergue des points de vigilance et défini des recommandations pour la modélisation des expositions.

Mieux appréhender les systèmes complexes

ANALYSE DE RISQUE :

LE FACTEUR HUMAIN, SOUS DIAGRAMMES D'INFLUENCE

Les catastrophes industrielles constatées ces dernières années révèlent la nécessité de prendre en compte, en plus des possibles dérives d'un système technique, le système organisationnel dans lequel il s'inscrit et sa complexité. L'analyse des risques constitue l'étape d'expertise technique nécessaire pour aider la prise de décision, dans un processus de gestion préventive des risques. L'objectif du projet DIRIS, achevé en 2008, est de montrer l'apport des « réseaux bayésiens », appelés aussi diagrammes d'influence, dans cette étape d'expertise.

Les réseaux bayésiens sont des outils très intéressants à exploiter dans le cadre de l'analyse des risques, car ils peuvent représenter les relations de dépendance entre différents éléments ainsi que les probabilités associées, le tout via un support graphique. Ils élargissent donc la notion d'arbre des défaillances et permettent d'estimer la probabilité d'occurrence de scénarios d'accident tout en intégrant la complexité du système étudié, notamment les interactions entre les différents éléments qui constituent ce système.



Essai en galerie incendie de l'influence d'accélérateurs sur la stabilité d'une nappe de fumée en cas d'incendie en tunnel routier.

SÉCURITÉ DES TUNNELS

Depuis 2005, le consortium L-Surf associant l'INERIS et quatre partenaires européens, se mobilise pour mutualiser la recherche sur la sécurité des espaces souterrains et des tunnels. À la clé, plusieurs objectifs : construire un réseau d'expertise et de recherche international, définir les thèmes de recherche adéquats et investir dans la construction d'un centre d'essais à grande échelle. En attendant qu'un tel équipement voit le jour, l'INERIS, qui s'est vu confier la coordination d'un « appel à expression d'intérêt » en 2007, se positionne en acteur clé avec le CERTES (Centre Européen de Recherches sur les Technologies de l'Environnement et de la Sécurité).

→ Modélisation 3D pour la sécurité des tunnels

Les nombreux accidents et incidents en tunnel de ces dernières années ont accentué la conscience de ce type de risques, notamment pour le grand public. Dans la typologie des accidents potentiels, le risque incendie est le plus important. Certains cas de figure sont suffisamment complexes pour nécessiter une modélisation en trois dimensions et des moyens expérimentaux conséquents. Il en va ainsi pour la réponse d'une nappe de fumée stratifiée à une perturbation, thématique qui fait l'objet du projet EGSISTES (Évaluation Globale de la Sécurité Intrinsèque des Systèmes de Transport En Souterrain). En prévision des essais qui vont s'effectuer dans sa galerie incendie, l'INERIS a réalisé courant 2008 une modélisation du couplage incendie-ventilation en tunnel par une approche 3D. Il s'agissait notamment de définir les configurations expérimentales les plus pertinentes.

CHIMIE FINE CONTRE L'EFFET « COCOTTE MINUTE »

Intégrer des microréacteurs, ou des équipements microstructurés, dans des installations existantes (faire mieux, en plus petit, plus précis) et intensifier les procédés (utiliser moins de solvants, réduire la taille des installations sans diminuer la capacité de production), ce concept d'usine multi-échelle est au centre du projet européen IMPULSE (Integrated Multiscale Process Units with Locally Structured Elements) (6^e PCRDT) qui s'est achevé en 2008. Sollicité pour son expertise dans le domaine de la sécurité industrielle, l'INERIS a été leader dans la réalisation d'une méthode d'analyse de risques applicable aux installations multi-échelles. L'objectif est d'apporter aux industriels de la chimie (pharmacie, chimie fine, fabrication de produits à grande diffusion) l'opportunité de rendre leurs usines performantes, propres et sûres afin de pouvoir les intégrer dans un environnement urbain.

PRÉDICTION DES MÉCANISMES D'ACCÉLÉRATION DE LA COMBUSTION : EXPRES S'ENFLAMME VITE

Les atmosphères responsables des explosions sont souvent turbulentes, en écoulement, parfois fortement hétérogènes et l'explosion se développe dans une géométrie complexe, transitant parfois de volumes en volumes. Il est donc important d'être capable de tenir compte de façon satisfaisante de cette réalité. L'INERIS développe ou participe au développement, depuis plusieurs années, d'outils de prédiction qui reposent sur des modèles analytiques mais dans lesquels sont introduites des données supplémentaires pour tenir compte de la turbulence ou d'une géométrie plus

→ INTEG-RISK SE LANCE

Les risques émergents se caractérisent par leur diversité. Ils peuvent provenir de nouvelles technologies mais aussi résulter d'une évolution de la société dans sa tendance à générer de nouveaux risques, comme le terrorisme. Le projet européen iNteg-Risk (Early Recognition, Monitoring and Integrated Management of Emerging, New Technology Related Risks, 7^e PCRDT), a pour objectifs d'apporter des réponses concrètes à ce besoin identifié d'outils et de méthodes pour une gestion intégrée des risques émergents et définir des référentiels harmonisés au niveau européen. Il s'agit de combiner dans une même démarche les dimensions techniques, humaines, sociétales et politiques en associant l'ensemble des acteurs concernés. Pour parvenir à répondre aux défis posés par l'appel à projets, iNteg-Risk a rassemblé un consortium de plus de 65 partenaires : industriels, PME, instituts de recherche et d'expertise spécialisés dans le domaine des risques, universités. Le projet est coordonné par l'Institut Européen EU-VRI (European Virtual Institute for Integrated Risk Management), un GEIE (Groupement Européen d'Intérêt Économique) dont l'INERIS est membre fondateur. Le colloque de lancement s'est tenu les 2 et 3 décembre 2008 à Bruxelles. Le projet bénéficiera d'un budget total de vingt millions d'euros sur une durée de 4 ans et demi.

La phytoremédiation pour dépolluer « proprement » les sols

Le succès du colloque « Phytotechnologie in practice » organisé par l'INERIS du 15 au 17 octobre 2008 témoigne d'une mobilisation internationale croissante autour des phytotechnologies. Plus de quatre-vingts participants dont soixante-six scientifiques venus du monde entier ont répondu à l'invitation de l'INERIS, acteur majeur du réseau européen COST 859 (Phytotechnologies to promote sustainable land use and improve food safety) et coordinateur du groupe de travail « Integration and application of phytotechnologies ».

Mise en œuvre depuis une vingtaine d'années, mais jusque-là considérée comme réservée au traitement des sols dégradés par des hydrocarbures légers, la phytoremédiation fait appel aux propriétés dépolluantes de certaines espèces végétales. Parmi les cinq principaux procédés relevant de cette technique de traitement des sols, la phytoextraction consiste à utiliser des plantes capables de concentrer les polluants dans leurs parties aériennes tandis que la phytostabilisation agit par séquestration des métaux dans leurs racines. Ces procédés *in situ* apparaissent aujourd'hui comme une alternative biologique et économique aux techniques de décontamination thermique et physico-chimique à condition de disposer d'une maîtrise foncière à long terme en raison de la durée du traitement.

Ce double intérêt a convaincu l'ADEME de promouvoir et soutenir des travaux de recherche auxquels participe l'INERIS, en particulier un essai de phytostabilisation (projet PHYTOSTAB) sur des parcelles qui ont fait l'objet d'un ensemencement et d'un épandage d'additifs. L'INERIS figure également parmi les partenaires du projet européen SUMATECS (en cours d'achèvement) dont l'objectif principal était la réalisation d'un état de l'art sur les techniques de phytoremédiation et l'identification de nouvelles voies de recherche appelées à favoriser leur intégration dans les outils d'aide à la décision.

réaliste. EFFEX en est un exemple mais reste peu accessible au public alors qu'un tel besoin est clairement exprimé par le monde industriel. Intégrant les innovations issues des travaux du projet EXPRES (déformation d'une flamme de prémélange gazeux par son environnement, mécanisme de propagation dans un nuage de poussière), le logiciel de simulation EXPRES a atteint un stade opérationnel en 2008. L'INERIS a proposé à Gexcon (code FLACS), au LEES (code Autoreagas) et à UNIPI (code FLUENT) de réaliser une confrontation de leurs résultats à des données d'essais produites au cours du projet (transmission de la flamme d'une enceinte vers une canalisation). L'opération doit se terminer au premier trimestre 2009.

Biocarburants : des risques maîtrisables

Le développement exponentiel de la production et de l'utilisation des biocarburants à l'échelle mondiale et notamment en France (plan national de développement des biocarburants 2005) et en Europe (Directive européenne 30/2003 visant un objectif de 5,75 % de biocarburants à l'horizon 2010), exige d'approfondir très rapidement les connaissances sur l'accidentologie liée à ces substances. La filière bioéthanol doit, par exemple, maîtriser les risques dus notamment à la formation d'atmosphère explosible dans les silos de stockage de la matière première ou à l'inflammabilité du produit fini à la source de nombreux accidents. Pour sa part, la filière biodiesel n'est pas en reste : entreposage, utilisation d'alcool pour la transestérification, de solvants et de composés chimiques dangereux (soude, acide phosphorique).

ACHÈVEMENT DU PROGRAMME TRANSVERSAL BIOSAFUEL

Ce contexte a conduit l'INERIS à développer une analyse transversale de sécurité, englobant l'ensemble des étapes, de la production à l'utilisation finale en passant par le stockage et la distribution, déployée au sein du programme BIOSAFUEL achevé en 2008. Parmi les axes forts, l'élaboration de l'outil éponyme de prédiagnostic des risques présentés par une filière ou un projet « biocarburants ».

En 2008 ont été étudiées les filières de production de biocarburants dits de seconde génération qui se démarquent, sur le plan de la sécurité, des filières de première génération notamment par la taille future des installations, assimilables à de véritables raffineries pétrolières, et la mise en œuvre de procédés plus complexes.

Sur le plan du risque « produit », on peut noter l'émergence de projets visant la valorisation des résidus et déchets les plus divers, dont la caractérisation actuelle est incertaine. L'INERIS recense régulièrement les accidents en rapport avec les biocarburants de première génération dont plusieurs centaines d'unités existent de par le monde. La base de données d'accidents compte aujourd'hui quatre-vingt-trois accidents significatifs ayant eu lieu entre 2000 et 2008, dont vingt ont été recensés en 2008. Une première analyse statistique de cette base de données a été réalisée et présentée lors du congrès BioFuels Met 2008 qui a eu lieu en novembre 2008 à Strasbourg. L'expertise de l'Institut sur la thématique biocarburant lui vaut de participer aux travaux du Pôle de compétitivité IAR (Industries Agro-Ressources) ainsi qu'aux projets BIOMAP et ALFA BIRD. BIOMAP rassemble onze partenaires (industriels et chercheurs) avec pour objectif central l'application de la « méthode d'analyse environnementale et socio-technico-économique » (mise au point dans le projet ANABIO) à des études de cas.



Essai à niveau constant de combustion d'huile de maïs.



Essai d'inflammation d'un mélange éthanol/essence.

ALTERNATIVE AU KÉROSÈNE

L'INERIS participe à la constitution d'une expertise européenne en sécurité environnementale à travers le Groupement européen d'intérêt économique (EU-VRI, European Virtual Institute for Integrated Risk Management) basé en Allemagne, à Stuttgart, et lancé en 2007.

L'INERIS y a déjà démontré sa dynamique et sa force de proposition. Il pilote l'étude lancée en février 2008 sur la révision de la directive Seveso II et confiée à EU-VRI par la Commission européenne.

Par ailleurs, dans le cadre du 7^e PCRDT, EU-VRI a obtenu l'acceptation et le financement du projet ALFA BIRD, en vue de définir des biocarburants de remplacement du kérosène dans le transport aérien de masse. Les enjeux sont considérables pour l'évolution de l'aviation des cinq prochaines décennies et le défi d'autant plus complexe que le kérosène est un excellent carburant (hors impact environnemental et stratégique bien sûr). L'INERIS va piloter l'aspect sécurité de la dizaine de biocarburants et autres carburants alternatifs analysés dans le cadre du programme ALFA BIRD.

Onze programmes de recherche sur l'hydrogène, vecteur d'énergie

Le recours à l'hydrogène s'est imposé comme l'une des voies les plus prometteuses pour accélérer le passage à un système énergétique durable. Mais cette technologie cumule les handicaps : coûts prohibitifs, forte dépendance vis-à-vis des hydrocarbures, difficultés techniques de liquéfaction, absence d'infrastructures de distribution, risques liés au stockage, au transport, etc.

Depuis le début 2000, l'INERIS s'est investi dans des programmes de recherche sur des thématiques couvrant l'ensemble des étapes de la filière. Les travaux concernent notamment l'étude et la modélisation des fuites de gaz en milieu confiné, le comportement et la caractérisation des jets impactants, la sécurité du stockage et de la distribution, la définition du cadre réglementaire, ou l'acceptation sociale. Onze programmes de recherche nationaux ou européens sont actuellement en cours ou se sont achevés en 2008 (HYSAFE, HYAPPROVAL, ALTHYTUDE, DRIVE, HYPER et AIDHY).

DE L'HYDROGÈNE À PARTIR DE BIOMASSE

Pouvoir répondre à 20 % de la demande énergétique en 2050, selon les souhaits de l'Union européenne, impose de développer de nouveaux modes de production économiques, propres et sûrs (actuellement 95 % de l'hydrogène est produit à partir d'hydrocarbures et de gaz naturel). Soutenu par la Région Picardie, l'Agence Régionale de l'Innovation Picardie (ARI) et le Pôle de compétitivité IAR, le projet BIOH2 (2009-2013), associe l'Université de Technologie de Compiègne, l'Institut Polytechnique LaSalle Beauvais, les Sociétés Maguin, BIO3D, CVG, et l'INERIS. Le défi technologique qui réunit ces partenaires (avec le concours ponctuel du CEA et de l'IFP) est de démontrer que l'on peut « gazéifier dans une même installation avec des rendements élevés des biomasses indifférenciées tout en réduisant le coût de l'installation et en optimisant sa robustesse et sa sécurité ». Le rôle de l'INERIS sera de garantir la maîtrise des risques accidentels et environnementaux inhérents à cet équipement expérimental, d'établir de bonnes pratiques et d'étudier la faisabilité de la capture de CO₂ en sortie de procédé.

Risques liés aux stockages souterrains et risques naturels

Identifier et maîtriser les risques liés au captage, au transport et au stockage du CO₂

Dans le contexte du changement climatique, réduire les émissions de CO₂ relève de la priorité absolue. Les technologies de captage, transport et stockage du CO₂ font donc l'objet de recherches soutenues à double titre : importance de l'enjeu et exigence de respecter le calendrier établi par la Commission européenne en matière de réduction des gaz à effet de serre. Dans l'attente de l'exploitation massive de ressources énergétiques, sans incidence sur l'effet de serre, les experts du GIEC (Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'Évolution du Climat) jugent l'option de la filière CCS (Carbon Capture and Sequestration) incontournable. Mais elle doit auparavant être validée du point de vue de sa sécurité, de sa pertinence économique et de son acceptation sociale.



L'INERIS est particulièrement bien positionné, compte tenu de sa mission première, pour intervenir de manière significative dans les programmes de recherche traitant de l'ensemble des questions liées aux risques, à la sécurité et à l'impact environnemental et sanitaire du stockage à long terme du CO₂. Membre du club CO₂, créé en 2002 par l'ADEME, il a participé dès 2004 au programme Filière du Charbon (FCP) aux côtés du BRGM, de l'IFP et de la Société nationale d'électricité et de thermique (SNET), en vue d'étudier la faisabilité d'un site pilote d'injection du CO₂ dans un gisement houiller vierge. Il est aujourd'hui impliqué dans plusieurs projets nationaux et européens soutenus financièrement par les pouvoirs publics, l'ADEME, l'ANR ou des partenaires industriels. L'année 2008 constitue une année charnière avec la finalisation de cinq projets de recherche et le démarrage d'une dizaine de programmes (ou leur préparation pour 2009). L'INERIS aborde à travers ces programmes la globalité des risques potentiels et travaille à la mise en place d'un site pilote, dans le cadre de projets en préparation avec différents partenaires.

Les travaux restitués en 2008 concernent les programmes METSTOR, GEOCARBONE-PICOREF, SOCECO2 sur la thématique de l'Analyse de risque, GEOCARBONE MONITORING pour la surveillance de la stabilité du sous-sol et la migration des gaz, VELCO2 sur le stockage du CO₂ dans le charbon. METSTOR et SOCECO2 comportaient, pour leur part, un volet acceptabilité sociale.

→ **Achèvement du programme VELCO2**

Développer une approche méthodologique pour étudier la faisabilité du stockage de CO₂ au sein d'horizons houillers, tel était l'objectif de ce programme arrivé à échéance en 2008. L'accent a été mis sur la caractérisation et la quantification des capacités et de la cinétique d'adsorption du CO₂ sur quelques variétés de charbon français. Pour ce faire, des moyens expérimentaux ont été développés (constitution d'un laboratoire dédié) et une ambitieuse campagne d'essais de laboratoire a été menée à bien sur des échantillons prélevés dans des environnements houillers français. Ils ont permis l'établissement de diverses « familles d'isothermes » caractérisant les capacités d'adsorption de chaque charbon en fonction des paramètres environnementaux étudiés (température, teneur en eau, mélange de gaz).

Sur la base des résultats de ces caractérisations, une réflexion

a été engagée pour analyser les conditions d'extrapolation, inhérentes au délicat problème du « changement d'échelle » (passage de l'essai de laboratoire à celui du site expérimental) qui nécessite de considérer la complexité d'un environnement géologique naturel. La démarche a ainsi été appliquée à un secteur du bassin houiller de Provence. Enfin, une réflexion sur la viabilité économique de la mise en œuvre d'un tel stockage a été initiée. Elle vise à identifier les principaux éléments qu'il convient de prendre en compte pour estimer, en première approche, le coût de mise en œuvre de la filière.

Bénéficiant d'un retour d'expérience unique dans le cadre de la surveillance des émissions gazeuses d'origine géologique, l'INERIS développe, par ailleurs, des outils de mesure du flux gazeux, en surface et en profondeur. Le programme SENTINELLE (2008-2010 sur financement de l'ANR) poursuit les thématiques étudiées par GEOCARBONE-MONITORING.

→ **Maîtriser la technologie de l'oxycombustion**

Le projet OXYCOMB, démarré en 2008, en collaboration avec l'Université de Technologie de Compiègne (UTC), s'appuie sur une installation pilote d'oxycombustion mise en place sur le site INERIS de Verneuil-en-Halatte. Il a pour objectif le développement d'un équipement préindustriel pour l'optimisation de cette technologie, considérée comme l'une des plus prometteuses en raison de ses performances et de son adaptabilité à une unité industrielle existante.

→ **Risques liés au transport**

Par ailleurs, la viabilité et l'acceptabilité sociale de la filière CCS dépendront en partie de la sécurité des installations de transport en regard des zones urbanisées. La rupture d'une canalisation pourrait avoir des effets toxiques pour l'environnement, voire létaux pour les êtres vivants, sur une distance relativement importante compte tenu de la densité du CO₂. Ces risques potentiels, accompagnés d'effets mécaniques, type ondes de pression ou projection de fragments, d'incidences thermiques (refroidissement intense et durable dans la zone accidentelle), et éventuellement chimiques, ont motivé le lancement du programme SECUCO2, initié par l'INERIS en 2008, en association avec des partenaires universitaires et industriels.

→ **RISQUES ET PROGRAMMES DE LA FILIÈRE CCS**

Les trois types de captage possibles, postcombustion, précombustion, oxycombustion, sous-tendent deux risques majeurs : toxiques, via l'utilisation de composés chimiques (notamment les amines) dans les techniques et d'explosion, via l'utilisation d'oxygène pur en présence de matière pulvérulente. Pour le transport, la solution de courte-moyenne distance envisagée est le gazoduc, le CO₂ se présentant sous forme comprimée ou supercritique avec, pour risque principal, la rupture accidentelle de conduite. Le transport par voie maritime ou fluviale, impose notamment le contrôle des processus de remplissage. S'agissant du volet stockage, la plupart des programmes s'orientent vers l'élaboration d'une démarche intégrée d'évaluation des risques inhérents à la mise en œuvre de la filière de stockage en milieu géologique. La thématique de surveillance des futurs sites potentiels de stockage (détection de fuite éventuelle vers la surface et en profondeur) couvre également l'ensemble des types de stockage les plus étudiés.

→ **MOUVEMENTS DE TERRAIN/STRUCTURE : UN IMPOSANT MODÈLE RÉDUIT**

L'étude de l'impact des mouvements de terrains sur la structure est une question centrale pour évaluer les risques pour le bâti. L'INERIS s'est donc doté d'une plate-forme d'essai spécifique et imposante (3 m de longueur, 2 m de largeur et 1 m de hauteur), conçue et fabriquée au sein de ses ateliers. Livrée fin 2007, elle peut être équipée par 48 vérins électromécaniques (un seul dans son état actuel) permettant de reproduire dans le sol des sollicitations s'apparentant aux mouvements induits par l'effondrement d'une cavité. Le premier trimestre 2008 a été consacré à la prise en main du dispositif. Une réflexion sur la typologie de bâti dans les principales zones de risques de mouvement de terrains a été engagée. Cinq types de « cibles » ont été identifiés : maison individuelle ancienne, maison individuelle récente, bâtiment collectif, bâtiment recevant du public et structures industrielles. Leurs caractéristiques géométriques globales seront retenues pour réaliser des modèles de structures sollicitées par des mouvements du sol (déformation, pente, courbure, etc.).

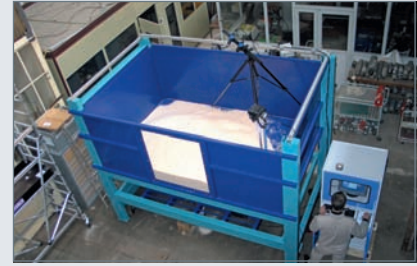


Plate-forme d'essai spécifique et système de suivi des déplacements en surface permettant l'étude des conséquences des mouvements de terrains.

Risques naturels de mouvements de terrain

Deux programmes de recherche ayant trait à la thématique du risque naturel de mouvements de terrain se sont achevés en 2008.

→ **Comportement hydromécanique de la craie**

Dans le cadre de ce programme, une démarche d'analyse du comportement hydromécanique de la craie a été développée en s'appuyant sur une approche multi-échelle du phénomène :

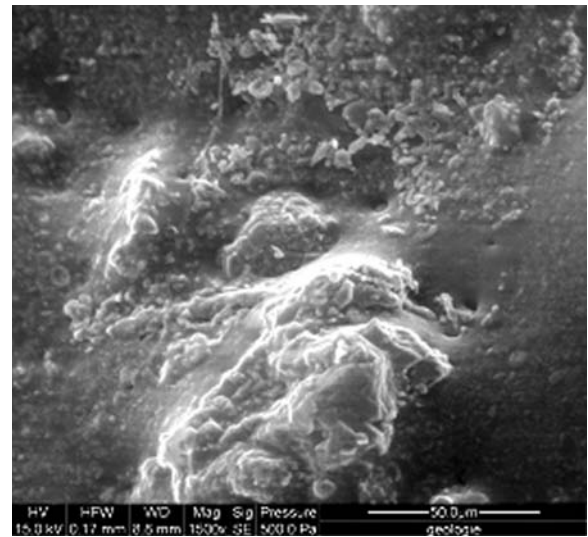
- à l'échelle microscopique, au travers d'essais de caractérisation du comportement de la matrice rocheuse sous Microscope Électronique à Balayage Environnemental. Ce dispositif permet l'observation d'échantillons rocheux dans des conditions environnementales maîtrisées (teneur en eau, température) ;
- à l'échelle du laboratoire, au travers d'une campagne d'essais visant notamment à caractériser la succion, sous sollicitation mécanique, au sein du matériau en fonction des variations de l'hygrométrie ambiante ;
- à l'échelle *in situ*, au travers de l'interprétation des données acquises sur le site pilote d'Estreux, carrière souterraine de craie instrumentée par de nombreux moyens de mesure (déplacement, hygrométrie...). Cette instrumentation, vouée à être poursuivie à moyen terme, a pour ambition d'analyser les conséquences mécaniques de variations hydrauliques au sein de la carrière.

→ **Comportement hydromécanique des milieux fracturés**

Un second programme était consacré au comportement hydromécanique des milieux fracturés, sujets trouvant des applications opérationnelles dans le domaine des risques d'instabilité de versants rocheux aussi bien que dans la problématique des stockages souterrains.

Là encore, trois approches complémentaires ont été mises en œuvre :

- des caractérisations en laboratoire afin de mieux comprendre les conditions d'écoulement de fluides au sein d'un échantillon de massif rocheux (écoulement à la fois au



Caractérisation des changements morphologiques et minéralogiques de la craie (site pilote d'Estreux).

sein des fractures mais également au travers de la porosité du massif) ;

- des essais *in situ* menés sur le site pilote de Coaraze, petit massif de calcaire fracturé, équipé pour permettre la mise en pression hydraulique des terrains. Diverses instrumentations permettent alors de caractériser le comportement hydromécanique du massif (ouverture des fissures, déformation du massif...) ;
- des travaux de modélisation visant à définir des lois retranscrivant au mieux le comportement d'un massif rocheux complexe. Différentes approches d'homogénéisation permettent ainsi d'élaborer des modèles « équivalents » ne nécessitant pas de représenter l'intégralité des fractures affectant le massif, tout en restituant fidèlement les conséquences hydromécaniques d'une mise en pression hydraulique du massif.

Par ailleurs, plusieurs programmes de recherche sont en cours de développement. Ils ont notamment trait à la sécheresse géotechnique, à la détection et l'analyse de signaux précurseurs à des instabilités géologiques de grande taille et à l'analyse du phénomène d'interaction sol-structure.

RECHERCHE

Indicateurs

	2005	2006	2007	2008
Nombre total de publications	269	295	318	314
Nombre de publications dans des revues à Comité de lecture	54	68	68	68
Nombre de communications dans les congrès	194	237	285	305
Productivité de la recherche sur fonds publics (nombre de publications pour 100 k€ de fonds publics)	3,2	3,2	3,0	2,7
Financements de la recherche de l'INERIS par des sources publiques autres que le Programme 189 (k€)	2 258	2 399	3 310	3 182
Chiffre d'affaires en recherche partenariale (k€)	6 273 ¹	5 562	3 527	3 192
Nombre de brevets (au 31 décembre)	4	3	4	4
Contribution de l'INERIS à la production scientifique des opérateurs du Programme 189 ²				
- Part française de publications scientifiques de l'INERIS, toutes disciplines confondues, en compte fractionnaire (‰)	0,55 ³	0,56 ³	ND	ND
- Part européenne (UE 27) de publications scientifiques de l'INERIS, toutes disciplines confondues, en compte fractionnaire (‰)	0,07 ³	0,07 ³	ND	ND
- Part mondiale de publications scientifiques de l'INERIS, toutes disciplines confondues, en compte fractionnaire (‰)	0,02 ³	0,02 ³	ND	ND
Contribution de l'INERIS à la reconnaissance scientifique des opérateurs du Programme 189 ²				
- Part mondiale de citations reçues à 2 ans (immédiates) par les publications de l'INERIS et indice d'impact relatif à 2 ans (immédiat), toutes disciplines confondues, en compte fractionnaire (‰)				
• Part mondiale de citations immédiates	0,02	ND	ND	ND
• Indice d'impact relatif immédiat ⁴	0,79	ND	ND	ND

ND : non disponible

	5 ^e PCRD		6 ^e PCRD	
	Nombre	Taux ‰	Nombre	Taux ‰
Nombre et taux de participation de l'INERIS aux projets financés par les Programmes-cadres de l'Union européenne (5 ^e et 6 ^e PCRD) ⁵				
• Participations	21	0,29	21	0,37
• Coordinations	4	0,33	3	0,63

Les indicateurs de moyens associés à l'activité de recherche sont présentés page 8.

1 - Valeurs indicatives, les outils de mesure n'ayant été mis en place qu'en 2006.

2 - Calcul par l'OST (Observatoire des Sciences et Techniques).

3 - Valeurs provisoires.

4 - Un indice d'impact de 1 indique que la visibilité des publications de l'INERIS est égale à celle de l'ensemble des publications de la discipline.

5 - Données calculées par l'OST, arrêtées en octobre 2007, issues de la base CORDIS.

2 Appui aux pouvoirs publics

Le Contrat d'objectifs conclu avec l'État pour la période 2006-2010 inscrit l'INERIS comme structure de référence et d'appui privilégiée pour qualifier, évaluer, gérer, anticiper et maîtriser le champ global du risque industriel, environnemental et sanitaire. L'appui technique aux pouvoirs publics représente la moitié de l'activité de l'Institut.

→ Quelques événements marquants de l'année 2008



CAMPAGNE D'ESSAIS INCENDIE FLUMILOG

> Pour la première fois en Europe, un entrepôt de 860 m² a été volontairement incendié, le 26 septembre 2008 sur le site du futur CERTES, dans l'Oise. Cet essai à grande échelle, mené dans le cadre du projet FLUMilog, avait pour principal objectif de valider la méthode de calcul des distances d'effet thermique de l'incendie. Cette méthode permettra de mieux dimensionner les infrastructures dédiées à l'entreposage, d'optimiser l'implantation des plates-formes sur l'assiette foncière et de simplifier l'élaboration et l'instruction des dossiers d'autorisation d'exploiter.

ÉVOLUTION EUROPÉENNE POUR PREV'AIR

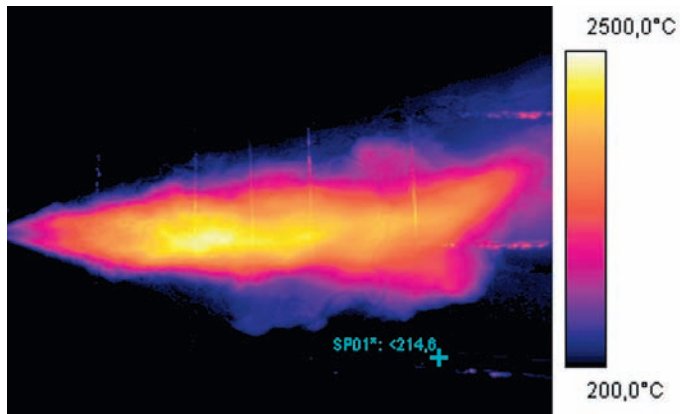
> La pertinence du système PREV'AIR, en tant que plate-forme de simulation et de prévision de la qualité de l'air à grande échelle, vaut aujourd'hui à l'INERIS d'être impliqué dans plusieurs projets européens d'envergure. Parmi eux, le projet GMES (Global Monitoring for Environment and Security) qui préfigure la mise en place d'un futur système européen de surveillance de l'atmosphère.

RENOUVELLEMENT DE DEUX ACCORDS DE COOPÉRATION

> Signé en janvier 2008, l'accord conclu avec l'Invs vise à développer une démarche multidisciplinaire de veille et de vigilance sur les risques sanitaires et environnementaux. À la clé, la mise en place d'un système de veille et d'alerte, y compris en temps réel, dédié aux situations d'urgence. Par ailleurs, la signature d'une nouvelle convention de partenariat avec l'AFSSET, a pour but d'encadrer des coopérations de recherche et d'expertise sur l'évaluation des risques sanitaires dans le domaine de l'environnement et du travail.



Véhicule à combustion interne fonctionnant à l'hydrogène.



Essai de feu de torche d'hydrogène (caractérisation de la température de flamme).

Au cœur du défi REACH

DES GUIDES TECHNIQUES POUR REMPLIR LES OBLIGATIONS DE REACH

Avec l'adoption du règlement européen REACH les risques pour la santé et l'environnement de quelque 30 000 substances chimiques devront être évalués au cours de la prochaine décennie : un défi au cœur du métier de l'INERIS.

À côté de l'intensification de ses activités d'étude et de recherche, notamment en toxicologie et écotoxicologie, l'Institut participe activement aux évolutions de la réglementation sur les produits chimiques dans le cadre de sa mission d'appui aux pouvoirs publics. Il participe à des réseaux d'experts nationaux et européens, notamment au RIP 3.6 pour l'élaboration de guides détaillés de classification et d'étiquetage relatifs aux dangers physiques des substances. Ce travail a été mené afin de faciliter la mise en œuvre du règlement SGH adopté par l'Europe, via l'entrée en vigueur du règlement CLP en janvier 2009.

En 2008, seize guides ont été rédigés et discutés par les experts européens. L'Institut s'est chargé de la rédaction du guide communautaire sur la propriété nouvelle « corrosif pour les métaux », qui n'était pas répertoriée dans l'arrêté du 20 avril 1994 modifié. Plusieurs substances chimiques très utilisées vont donc voir leur classification modifiée.

ACTIVITÉ 2008 SOUTENUE POUR LE BERPC

L'évaluation des dossiers de substances dangereuses a été réalisée par le Bureau d'évaluation des risques des produits et agents chimiques (BERPC). La mise en place de REACH a nécessité une très forte activité pour achever les travaux en cours sous l'ancienne réglementation des substances nouvelles et existantes. Dans le cadre de sa mission d'assistance aux entreprises, un effort particulier a été porté au développement et à la mise à jour régulière du Service national « Helpdesk » sur REACH [www.berpc.fr/reach-info/]. Au cours de l'année 2008, environ 6 650 formulaires d'interrogation ont été reçus et traités, dont près de 2 000 questions uniquement pour les mois d'octobre et de novembre, précédant la fin du pré-enregistrement. De même, pour répondre aux pics de demande, la plage horaire de l'accueil téléphonique (n° Indigo 0 820 20 18 16) a été étendue à la journée complète, sans interruption, le 1^{er} décembre 2008 dernier jour du pré-enregistrement. L'équipe du « Helpdesk » a également

procédé à 31 interventions, destinées à l'information des Chambres de Commerce et d'Industrie ou des Fédérations Professionnelles. Par ailleurs, conjointement avec l'INERIS, le BERPC a répondu à l'appel d'offres de l'Agence européenne sur les produits chimiques (ECHA) et a été retenu pour faire partie du consortium des organismes compétents intervenant en appui de l'Agence.

RÉNOVATION DU PORTAIL SUBSTANCES CHIMIQUES

Pour répondre aux besoins croissants en informations toxicologiques et écotoxicologiques, notamment dans le cadre de REACH, l'INERIS a entrepris la refonte de son portail Substances chimiques. Il offre, pour chaque substance, une synthèse en français des informations disponibles et utiles aux évaluateurs de risque. Parmi les fiches rédigées en 2008, citons le sélénium, l'ammoniac, l'acide fluorhydrique et le sulfure d'hydrogène.

Par ailleurs, l'organisation et l'ergonomie de la banque de données qui alimente le site ont été reconsidérées et homogénéisées en vue d'une entrée par substance. Ce travail de grande ampleur a impliqué d'examiner l'ensemble des données disponibles dans les fiches, notamment les VTR (Valeurs Toxicologiques de Référence).

Sécurité de l'hydrogène

PANORAMA DES TECHNIQUES DE PRODUCTION DE L'HYDROGÈNE

À la demande du MEEDDAT, l'INERIS a dressé l'état des lieux des connaissances et des pratiques industrielles dans le domaine de la production de l'hydrogène. L'étude, finalisée en juin 2008, met en évidence les axes de sécurité à étudier ainsi que les procédés qui demanderont probablement une attention particulière dans l'avenir. À titre indicatif, pour assurer, en 2050, 20 % de la demande énergétique grâce à l'hydrogène, il faudrait multiplier sa production par vingt, ce qui passe par le développement de nouvelles méthodes de production, d'autant plus qu'il doit être pur.

Par exemple, les piles à combustible existantes doivent être alimentées avec de l'hydrogène contenant moins de 100 ppm de monoxyde de carbone ou de soufre. Pour atteindre ce niveau de pureté, il est nécessaire de rajouter des étapes de purification aux étapes de production. Les techniques de production les plus prometteuses à moyen



Projet FLUMilog, essai en grand d'incendie d'entrepôt.



terme sont l'électrolyse et les cycles thermochimiques. La production par voie biologique ou solaire n'interviendra probablement qu'en seconde génération. À court terme, les développements s'axeront probablement sur les techniques de reformage.

Actuellement, 95 % de l'hydrogène est produit à partir des hydrocarbures, en raison de leur intégration dans l'industrie pétrolière, première consommatrice d'hydrogène (51 % des 57 millions de tonnes consommées annuellement). La production actuelle d'hydrogène ne correspond qu'à 1,7 % des besoins en termes de vecteur énergétique.

Risques industriels majeurs

FLUMilog : UNE PREMIÈRE MONDIALE

Sur le terrain du futur CERTES (Centre Européen de Recherche sur les Technologies de l'Environnement et de la Sécurité) situé à Rouvroy-les-Merles et Rocquencourt dans l'Oise, l'INERIS a organisé, le 26 septembre 2008, un essai d'incendie d'entrepôt logistique à grande échelle. Une plate-forme de 860 m², d'une hauteur de douze mètres, dotée de structures métalliques et contenant 300 tonnes de palettes de bois, a été incendiée devant quelque 300 personnes (élus, journalistes, industriels, chercheurs) dans le cadre du programme FLUMilog (FLUX éMis par un incendie d'entrepôt LOGistique). Les flammes ont atteint 15 à 20 mètres de hauteur et la température 800 °C près du point d'allumage. Un dispositif impressionnant de capteurs y a été installé : 200 thermocouples, une cinquantaine de fluxmètres et 20 caméras, et des éléments précieux ont été fournis pour valider la méthode de calcul de référence mise au point par l'Institut et validée par l'ensemble des acteurs concernés par la maîtrise du risque d'incendie des plates-formes logistiques. En effet, il n'existe aucune méthode de référence pour évaluer l'impact des flux thermiques lors d'un incendie d'entrepôt, chaque bureau d'études appliquant sa propre formule. Cette première mondiale constitue le point d'orgue du programme FLUMilog initié par l'INERIS en 2006 et conduit avec deux partenaires principaux : le CNPP et le CTCM. Elle a nécessité deux ans de préparation pour une équipe d'une quarantaine d'ingénieurs. Grâce au modèle, les distances de sécurité en vigueur actuellement autour des entrepôts logistiques pourraient être réduites, un enjeu crucial en termes de foncier.

RISQUES NATECH : LES SITES INDUSTRIELS FACE AUX ALÉAS NATURELS

Le contexte d'un changement climatique avéré confirme l'actualité des NATECH comme enjeu fort de la sécurité industrielle et d'un aménagement durable des territoires. L'interaction entre risques naturels et risques technologiques, dite NATECH, a fait l'objet d'une attention précoce à l'INERIS puisque, dès 1993, un rapport scientifique et technique envisageait les implications du risque sismique sur l'environnement industriel.

La liste, à l'échelle internationale, des catastrophes naturelles majeures qui ont suivi, a mis en lumière la vulnérabilité de ce type de structures aux agressions causées par des aléas naturels localisés, intenses ou extrêmes. Dans tous les cas, la dimension hautement stratégique a été confirmée : équipements ou installations détruits ou arrêtés, infrastructures critiques (transports, télécommunications) touchées...

L'élaboration du programme APSYRIS, démarré en 2008, repose principalement sur le constat qu'il existe un besoin fort de développer la capacité d'analyse et de gestion du risque accidentel NATECH, notamment en vue d'une aide à la décision par les pouvoirs publics. Il s'appuie à la fois sur les acquis développés par l'INERIS et par d'autres organismes en France et dans le monde.

Parmi les actions phare d'APSYRIS en 2008, il faut noter :

- la modélisation de la réponse dynamique des équipements aux séismes ;
- les travaux sur l'élaboration d'un système d'alerte multi-aléas ;
- l'enquête post-sismique au Sichuan (Chine), réalisée avec le Joint Research Center (JRC-Ispira, Italie), centre de recherche de la Commission européenne ; Cette province a en effet connu, en mai 2008 à Wenchuan (épicentre), un très fort séisme de magnitude 7,9 sur l'échelle de Richter.

DIRECTIVE SEVESO : EN ROUTE POUR UNE NOUVELLE VERSION

Un objectif majeur de la directive Seveso (circulaire du 29 septembre 2005) concerne la maîtrise des risques à la source. L'INERIS a produit, en octobre 2008, des fiches pratiques d'utilisation de la circulaire qui seront intégrées à la plate-forme PRIMARISK (Plate-forme de Ressources Intégrées Pour la Maîtrise des Risques). Elles ciblent à la fois les inspecteurs des

→ SITES MULTIEXPLOITANTS ET GESTION DES RISQUES

Les sites multiexploitants sont de plus en plus nombreux. Cette évolution du paysage industriel induit de grandes difficultés pour l'application des réglementations de maîtrise des risques. Plusieurs États membres de l'Union européenne en ont fait le constat, notamment à propos de la directive Seveso. L'INERIS a établi, en 2008, un corpus de règles et une méthodologie pour établir une convention entre exploitants, clarifiant les responsabilités en vue de protéger les intérêts visés à l'article L. 511-1 du Code de l'environnement. Sous réserve qu'une gouvernance adaptée soit établie sur le site, la convention devrait exprimer la politique générale de maîtrise des risques et donner les moyens de la mettre en œuvre.



Intervention CASU suite à l'explosion d'un obus.

→ INTENSIFICATION DES DEMANDES D'APPUI CASU

Le nombre des sollicitations en situation d'urgence auprès de l'INERIS est en forte augmentation par rapport à 2007 (48 appuis en 2008/28 appuis en 2007). Cette augmentation est encore plus marquée pour les appuis sur cas réels (hors exercices) avec 35 appuis réels, en 2008, contre 14 appuis réels, en 2007. Ces demandes représentent globalement une progression de 70 % par rapport à 2007 et de 150 % pour les appuis réels. Les appels émanent pour moitié de la Sécurité civile (SDIS, CODIS, COGIC), et pour un quart de DRIRE (DREAL). Les autres sollicitations ont pour origine : le MEEDDAT (4 %), les préfets (4 %), les industriels (2 %) et autres (9 %).

6 % des demandes ont relevé de la convention CMVOA, la Cellule Ministérielle de Veille Opérationnelle et d'Alerte du MEEDDAT. Cette nouvelle convention a notamment pour objectif d'améliorer la gestion de la pré-alerte grâce à un bulletin d'information émis par la CMVOA à destination des permanents d'astreinte de la CASU, en cas d'occurrence d'un événement incidentel ou accidentel à caractère chimique.

Installations classées dans leur instruction de dossiers relatifs aux sites inspectés et les exploitants et bureaux d'études pour qu'ils anticipent leur évaluation par l'administration. Pour préparer la nouvelle version de la directive, prévue pour 2009, le GEIE EU-VRI et plusieurs de ses membres dont l'INERIS, ont lancé le 6 février 2008 l'étude « F-Seveso » à la demande de la Commission européenne. L'efficacité de la directive Seveso II (96/82/EC) sera appréciée après un retour d'expérience des acteurs européens concernés (industriels, associations professionnelles, syndicats, ONG...). L'étude concerne les points suivants : l'élaboration par les exploitants des études de dangers, la politique de prévention des accidents majeurs, le système de gestion de la sécurité, le plan d'urgence interne et des propositions d'améliorations potentielles identifiées par les différents acteurs.

RÉVISIONS ET TRADUCTION DES RAPPORTS OMÉGA

L'INERIS diffuse via son site Internet des documents de référence sur les phénomènes physiques dangereux et les méthodes et outils pour l'analyse et la maîtrise des risques associés (23 rapports Oméga sont ainsi disponibles à ce

jour). Le Contrat d'objectifs de l'INERIS met en avant la nécessité de faire évaluer par des « sachant neutres » les méthodes et outils produits par l'Institut. Cette évaluation est d'autant plus pertinente pour les rapports Oméga qui constituent une collection de référence pour appréhender les risques industriels majeurs. En 2008, le rapport Oméga 16 « Toxicité des fumées d'incendie » a été évalué par la Faculté polytechnique de Mons (Belgique). L'INERIS a exploité le retour d'utilisateurs du rapport Oméga 20 en vue de perfectionner la méthodologie d'évaluation de la performance des barrières humaines développée en 2006 et consignée dans ce rapport. Parallèlement, l'INERIS a entrepris le recensement des méthodes existantes d'évaluation de la fiabilité humaine et mené un audit important sur un site chimique selon une démarche d'approches méthodologiques et de compétences combinées : audits classiques, spécialistes du facteur humain, démarche compréhensive qui s'intéresse aux causes profondes et comportementales individuelles ou de groupe.

Pour faciliter les échanges avec des partenaires étrangers, notamment pour exposer la politique française de gestion des risques, la traduction en langue anglaise des rapports

Nouvelle version du site Internet AIDA

Le site Internet AIDA, qui constitue la référence en matière de réglementation des activités à risques, affiche depuis novembre 2008 une nouvelle version. Développé et maintenu par l'INERIS pour le compte du MEEDDAT, le site met à disposition une source d'informations réglementaires désormais mieux valorisée et plus facile d'accès. Parmi les améliorations, l'intégration d'un moteur de recherche très performant, de nombreux liens hypertextes et l'ajout de deux thématiques supplémentaires : canalisations de transport et distribution et utilisation domestique de gaz.

Oméga a été engagée en 2008. Elle a concerné les rapports Oméga 20 et Oméga 10 sur l'évaluation des barrières techniques de sécurité. Ces traductions faciliteront aussi leur validation par des tiers experts issus d'instituts étrangers. Parallèlement, la version française Oméga 10 a fait l'objet de modifications sur la question des barrières de sécurité passives et une révision du rapport Omega 5 sur le BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion) a été initiée. Cette révision porte sur la mise à jour de ce type d'accidentologie avec la description de l'accident de Montluel en 2007 et la description du modèle retenu pour le calcul des effets de surpression.

PLATE-FORME PRIMARISK

L'année 2008 a été consacrée à l'amélioration des outils de calculs et à la mise à jour des bases de données de la Plate-forme de Ressources Intégrées Pour la Maîtrise des Risques (PRIMARISK). Initiée par l'INERIS en 2006, elle regroupe l'information, les données et les outils pour la maîtrise des risques majeurs et a vocation à devenir un outil de référence. L'outil Boil-over, disponible sur la plate-forme, a commencé sa refonte. Il intègre désormais, en complément de l'outil classique, la version couches minces qui prend en compte une quantité de produit moins importante.

GLOBAL S'APPLIQUE

L'objectif général du projet GLOBAL, mené par l'INERIS de 2004 à 2007, était de développer une méthode globale d'évaluation des risques accidentels sur l'ensemble de la chaîne logistique (stockage, transport et transit par des infrastructures de transport) des produits dangereux. Ce projet a réuni les services de l'État, un organisme de

recherche canadien (CIRANO), la Communauté urbaine du Grand Lyon et des grandes entreprises (Air Liquide, Arkema, Gaz de France, SNCF). Conçue comme une aide à la décision pour tous ces acteurs, la méthodologie développée a été mise en application par l'INERIS sur un premier cas concret en 2008 : l'aéroport Lyon Saint-Exupéry. L'INERIS a évalué les risques associés à plusieurs scénarii d'approvisionnement en carburant du site, en exploitant en particulier des « fiches maillon » qui permettent d'évaluer les risques sur un maillon spécifique d'une chaîne logistique (route, fer, canalisation, infrastructures de transport, installations fixes...) puis de les agréger sur l'ensemble de la chaîne.

Surveillance des polluants, métrologie, modélisation des transferts dans les milieux

LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR AU PREMIER PLAN DES PRÉOCCUPATIONS

Le Grenelle de l'Environnement a consacré une place importante aux actions en faveur de la qualité de l'air intérieur. Les enjeux sont essentiels, lorsqu'on sait qu'un Français passe en moyenne 22 heures sur 24 en espace clos ou semi-clos, que les exigences de baisse de consommation énergétique riment avec isolation des locaux. L'air intérieur peut être plus pollué que l'air extérieur notamment par des composés organiques volatils (COV), le formaldéhyde ou les pesticides utilisés pour le traitement du bois sur lesquels l'INERIS fait des campagnes de mesure depuis plusieurs années. Impliqué dans l'évaluation des risques sanitaires liés

→ LE PNSE2 AU CŒUR DU GRENELLE

La santé environnementale et l'élaboration d'un nouveau Plan National Santé Environnement (PNSE) ont été au cœur des travaux du Grenelle de l'Environnement. Le prochain plan développe une politique ambitieuse de réduction des rejets des substances les plus préoccupantes, toutes sources de rejets confondues (industrielles, individuelles, transports, naturelles...), dans tous milieux d'exposition, air, eau, sol et sous-sol. En préparation des travaux du Groupe Partenarial chargé de l'élaboration concertée de ce PNSE2 (chantier 20 du Grenelle) une équipe pluridisciplinaire d'experts de l'INERIS a été mobilisée dès le début de l'année 2008 pour fournir des éléments de synthèse en termes de priorités, de faisabilité technico-économique et d'efficacité. Outre sa participation au chantier 20, l'INERIS a également apporté sa contribution à d'autres groupes dédiés à la mise en œuvre opérationnelle des décisions du Grenelle : COMOP 19 « Veille sanitaire et risques émergents », COMOP 21 « Portail environnemental et veille environnementale », COMOP 30 « Recherche » et Groupe de travail 22 « Déchets ».



270 pressings ont été contrôlés en 2008 par l'Inspection des Installations classées.



Test de préleveur de benzène en chambre d'exposition.



Analyse de COV par thermodésorption et chromatographie en phase gazeuse.

aux expositions dans les environnements intérieurs, l'INERIS anime le réseau de veille scientifique RSEIN (Recherche Santé Environnement Intérieur) et participe aux actions de l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur (OQAI) et de l'AFSSET.

En 2008, l'INERIS a notamment réalisé les travaux suivants :

→ Dispositif d'évaluation de la qualité de l'air intérieur

À la demande du MEEDDAT, l'INERIS a proposé, en 2008, un dispositif simple d'évaluation de la qualité de l'air intérieur qui peut se déployer dans les meilleurs délais. Dans un premier temps, le choix a été fait de se concentrer sur les situations potentiellement les plus critiques et de mesurer les polluants suivants :

- CO (mauvaises combustions, entraînant des risques d'intoxication),
- benzène (combustion domestique du bois),
- formaldéhyde (produits ménagers et certains matériaux, comme les revêtements ou les mobiliers en bois),
- COV d'origine microbienne servant de base au calcul de l'indice de contamination fongique (moisissures) établi par l'OQAI.

→ Campagnes d'essais dans le cadre du LCSQA

Des travaux de développement et de validation métrologique ont été menés par le Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air (LCSQA) afin de disposer de techniques fiables d'évaluation de la qualité de l'air, adaptées aux contraintes spécifiques des différents environnements intérieurs. Axés sur le formaldéhyde et les particules, ces travaux ont donné lieu à plusieurs campagnes d'essai, réalisés en atmosphère réelle et simulée.

Pour le formaldéhyde, l'objectif était d'améliorer les méthodes normalisées classiques, par prélèvement et analyses en différé, et d'identifier les limites de leur utilisation dans les environnements intérieurs. D'autre part, il s'agissait de tester des appareils en continu permettant de suivre les variations de concentrations et de mieux identifier les sources potentielles d'émissions. En ce qui concerne les particules, les essais ont consisté à étudier le potentiel des techniques optiques indicatives et les applications possibles dans le domaine de l'air intérieur. Il en ressort que la mesure massique des particules via de tels instruments reste entièrement indicative, mais que ces

derniers permettent d'appréhender la distribution spatiale de la pollution atmosphérique particulière par l'utilisation de techniques souples, portables et rapides.

→ Substances CMR et matériaux de construction

L'INERIS (en partenariat avec le CSTB) a entrepris pour le compte du MEEDDAT une analyse des usages et des alternatives pour une dizaine de substances CMR (cancérogènes, mutagènes et toxiques pour la reproduction) de catégories 1 et 2 éventuellement présentes dans les matériaux de construction.

Restituée fin 2008, la première phase de l'expertise s'est concentrée sur le benzène et le trichloréthylène. Au vu des informations recueillies, et dans la limite de leur disponibilité, il semblerait que les usages de benzène et de trichloréthylène soient marginaux dans ces secteurs industriels. Il faut rappeler que l'interdiction des substances CMR de catégories 1 et 2, présentes dans les matériaux de construction et/ou de décoration, figure à l'article 32 de la loi d'orientation « Grenelle 1 ».

→ Surveillance des installations de nettoyage à sec

L'INERIS a étudié, en 2008, les possibilités de diminution de l'impact des niveaux d'émissions de tétrachloroéthylène par les machines de nettoyage à sec. Il s'agit notamment de l'utilisation de filtres, des bonnes conditions d'étanchéité des machines et des pratiques de ventilation. Sur le terrain, les campagnes effectuées en 2007 ont été prolongées par une mesure en 2008 pour confirmer - ou infirmer - les capacités des dispositions techniques à maîtriser les expositions. Il faut noter l'implication des pouvoirs publics sur ce sujet sensible et la campagne « coup de poing » de contrôle de conformité, menée en 2008, par des inspecteurs des Installations classées sur 270 pressings. Par ailleurs, l'évolution des connaissances sur le tétrachloroéthylène et l'initiative de l'Agence américaine de protection de l'environnement (US EPA) qui propose une nouvelle revue toxicologique conduisent l'INERIS à exercer une vigilance accrue sur le sujet.

MODÉLISATION DES PHÉNOMÈNES DE POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE

En appui à la Direction Générale de l'Énergie et du Climat (DGEC) du MEEDDAT, l'INERIS développe une expertise saluée au plan international sur les questions relevant de la qualité de l'air, de son évolution à moyen et long termes, et des

→ ACHÈVEMENT DES MONOGRAPHIES D'ACTION POUR LA RÉDUCTION DES EXPOSITIONS AUX SUBSTANCES

L'Institut a réalisé, au cours de l'année 2008, des monographies d'actions concernant une dizaine de substances dans tous milieux d'exposition dont le mercure et l'arsenic. L'INERIS a notamment établi les modalités de la réduction des taux d'émission pour les HAP et le benzène dans le cadre de l'utilisation du bois-énergie. Les travaux antérieurs sur le mercure ont été complétés et mis à jour (fiche toxicologique et fiche technico-économique). Ils ont donné lieu à une monographie, disponible sur le site Internet RSDE [<http://rsde.ineris.fr>], qui présente les enjeux sanitaires et environnementaux et décrit les différentes stratégies de réduction : techniques de traitement existantes et taux de réduction envisageables, possibilités de substitution pour les secteurs identifiés. Sur la base d'études déjà réalisées, une synthèse des modes de réductions des émissions de perchloroéthylène à partir des installations de nettoyage à sec a été finalisée et élargie à d'autres solvants chlorés.

stratégies de réduction de la pollution atmosphérique. Elle contribue ainsi à l'argumentation de la position française lors des négociations européennes sur la définition et la mise en application des directives et protocoles pour la gestion de la pollution transfrontière.

Le système PREV'AIR, plate-forme nationale de modélisation de la qualité de l'air opérationnelle depuis 2003, apporte une contribution forte au dispositif argumentaire.

Issu d'une collaboration entre Météo-France, le CNRS, l'ADEME et l'INERIS, il fournit, pour la France et pour l'Europe, des prévisions d'ozone, de dioxyde d'azote et de particules, jusqu'à deux jours d'échéance, et des cartographies « analysées » établies *a posteriori* en corrigeant les simulations à l'aide d'observations de terrain récupérées en temps quasi réel (base de données BASTER de l'ADEME).

→ Actualité PREV'AIR

Le système PREV'AIR a nettement évolué au cours de l'année 2008 avec l'implantation d'une nouvelle version du modèle CHIMERE qui l'alimente en résultats. Des travaux scientifiques ont également débuté pour la construction d'une « prévision d'ensemble » à partir de toutes les sorties brutes disponibles des modèles CHIMERE (mis en œuvre par l'INERIS) et MOCAGE (mis en œuvre par Météo-France). Chaque été, l'INERIS assure une période d'astreinte, du 1^{er} juin au 15 septembre, garantissant la mise à disposition des données de prévision de concentration d'ozone, d'oxyde de carbone et de particules à 8 heures, heure locale, au plus tard. Cette procédure a été garantie tout au long de l'été sans défaillance. L'été 2008, particulièrement frais et pluvieux en France n'a pas engendré d'épisode de pollution de grande envergure.

→ Surveillance de la qualité de l'air à l'échelle européenne

Au-delà du travail technique réalisé sur PREV'AIR, l'INERIS s'est fortement investi sur un plan plus politique afin de valoriser le système au niveau européen. L'expérience de l'INERIS et de Météo-France dans le domaine de la prévision de la qualité de l'air, acquise grâce à PREV'AIR, a permis aux deux organismes de se positionner comme coordinateurs des actions relatives à la surveillance de la qualité de l'air en Europe dans le projet MACC (Monitoring Atmospheric Composition and Climate). Il doit fournir un prototype préopératoire du futur GAS

(GMES Atmospheric Service) dans le cadre du GMES (Global Monitoring for Environment and Security) acté en 2008.

Ce programme européen vise à mettre en place, dès 2012, des services opérationnels de surveillance de l'environnement à l'échelle européenne, basés sur l'observation *in situ*, l'observation satellitaire et la modélisation.

Le GAS en constitue le segment atmosphérique et représente un axe d'activité majeur pour l'INERIS.

→ Pollution transfrontière et stratégies de prévention

En 2008, cette activité a pris une coloration particulière, la France ayant assuré la présidence de l'Europe durant le second semestre de l'année.

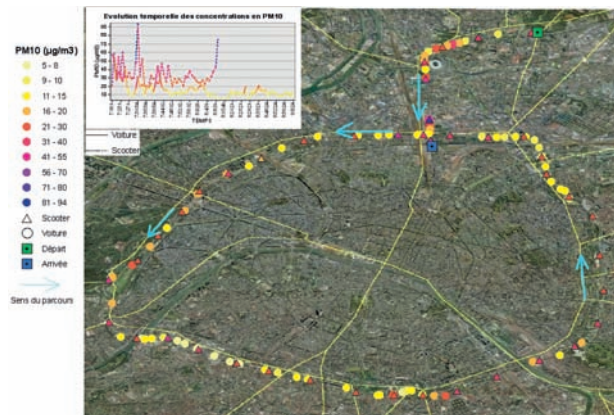
L'INERIS a préparé et participé à toutes les réunions de concertation européenne dédiées à la révision du protocole de Göteborg signé dans le cadre de la Convention de Genève pour la réduction des émissions de polluants atmosphériques responsables des niveaux d'ozone, de l'acidification et de l'eutrophisation des écosystèmes. Le modèle CHIMERE a poursuivi son évaluation dans le cadre du projet EURODELTA sur l'intercomparaison de résultats de simulation de différents indicateurs (ozone, particules, dépôts, oxydes d'azote) issus de plusieurs modèles européens.

→ Appui au MEEDDAT pour l'élaboration de l'Inventaire National Spatialisé (INS)

La réalisation d'un Inventaire National Spatialisé (INS) des émissions de polluants atmosphériques, engagée en 2005 par le MEEDDAT, a franchi une nouvelle étape. Depuis 2007, le projet est entré dans la phase de réalisation du système informatique permettant la compilation de l'ensemble des bases de données acquises et leur exploitation. Pour accompagner le déroulement de ce projet, le ministère a confié une mission d'assistance à maître d'ouvrage à l'INERIS qui, à terme, a également été désigné pour accueillir l'ensemble du système et en assurer la mise en œuvre. En 2008, l'action de l'Institut a principalement porté sur la validation et l'orientation des choix techniques pour la conception de la plate-forme d'exploitation qui doit être compatible avec les applications envisagées. L'alimentation du système PREV'AIR constitue l'une de ces applications, de même que la génération de scénarios d'émissions résultant de politiques prospectives. Au cours de l'année, l'Institut a



Gestion du risque légionellose sur les tours aéroréfrigérantes.



Évolution temporelle des concentrations en PM10, dans le cadre du projet INTER'MODAL.

également entamé des travaux d'évaluation des données de bases (brutes et non spatialisées), en attendant de procéder aux premiers tests de mise en œuvre qui sont prévus en 2009.

→ Développement d'outils dédiés à l'évaluation de la dispersion de micro-organismes

Les épisodes de légionellose survenus au cours de ces dernières années ont montré l'importance des tours aéroréfrigérantes (TAR) en tant que sources possibles d'épidémies. En 2008, une campagne de mesure de traceurs bactériologiques a été organisée par l'INERIS et le CSTB afin de disposer de données de mesure pour évaluer la performance des modèles spécifiques développés par l'Institut, intégrant notamment la description de la microphysique des panaches humides et leur capacité de transport de micro-organismes.

MESURE ET SUIVI DES POLLUANTS

→ Métrologie : les particules d'air se dopent

Du 8 septembre au 23 octobre 2008, une campagne d'intercomparaisons des moyens de mesure portant sur des PM10 a permis de mettre en œuvre une technologie innovante développée par l'INERIS au sein du LCSQA et testée pour la première fois en configuration réelle. L'exercice, organisé en collaboration avec Atmo-Picardie, a regroupé six analyseurs installés à la station de surveillance de la qualité de l'air de Creil (Oise). L'opération a reposé sur le principe du dopage de la matrice

air qui permet de conserver la représentativité d'une matrice réelle tout en balayant différents niveaux de concentration. En effet, des concentrations trop faibles dans l'air ambiant, notamment pour des particules ultrafines, peuvent limiter la pertinence des exercices d'intercomparaisons. L'application en routine au plan national est envisagée à court terme et devrait intéresser les instances européennes compétentes dans le domaine, puisqu'il n'existe pas d'équivalent au plan européen.

→ Dioxines, mieux connaître les modes de contamination

Suite à l'épisode de contamination par les dioxines, survenu en 2007 dans la région de Redon, la préfecture de Bretagne a sollicité l'INERIS afin d'explorer l'implication de plusieurs sources potentielles dans cette pollution, et plus particulièrement l'incendie du 13 juin 2006 de l'usine Knauf, et les brûlages du verger de Sainte-Marie. L'INERIS s'est appuyé sur ses travaux de modélisation de la dispersion atmosphérique des sources potentielles de contamination et sur les résultats d'une campagne de mesure dans quarante échantillons de sols prélevés dans l'environnement contaminé. Finalisée en juillet 2008, l'étude a permis de mieux connaître les sources de production de dioxines dans l'environnement. Elle a montré, au regard des informations mises à disposition par les acteurs locaux, que la pollution par les dioxines, du lait et de la viande, observée en 2007, est probablement liée à une contamination des fourrages, et plus particulièrement des maïs ensilés en 2006 dans le secteur concerné.

→ EXPOSITION AUX PARTICULES ET MODES DE DÉPLACEMENT

Malgré le temps réduit passé par les populations dans les différents modes de transport, ces micro-environnements peuvent contribuer de manière non négligeable à l'exposition des populations à de nombreux polluants (fortes expositions sur de courtes durées mais répétées). Dans ce contexte, le projet INTER'MODAL a consisté à développer une approche inédite permettant de comparer l'exposition des populations aux particules lors de déplacements urbains intermodaux : habitacles d'automobile, métro, RER, bus et marche à pied, vélo (sur et hors piste cyclable). Pour ce faire, des mesures en continu des concentrations de PM10, PM2.5, PM1 (pas de temps < 10 s) ont été réalisées en parallèle et en simultané par deux systèmes individuels embarqués. Leur couplage avec des systèmes GPS a permis un traitement spatio-temporel comparé des données. Cette approche pourra être utilisée dans le but de tester différentes alternatives de transport sur des parcours reliant un même point de départ et d'arrivée. Le traitement statistique des informations permettra d'identifier les points noirs environnementaux d'un parcours et les bénéfices pour les populations d'une nouvelle offre de transport.



Campagne d'intercomparaisons des moyens de mesure portant sur les particules en suspension (PM10).



Prélèvement d'échantillons de sol suite à l'étude menée dans la région de Redon.

→ ANALYSE D'ÉPISODES DE POLLUTION PARTICULAIRE

En 2008, l'INERIS s'est intéressé à l'étude d'événements spécifiques de pollution particulaire survenus durant l'année 2007. En effet, 2007 a connu des niveaux moyens de particules en suspension fines (PM10) plus élevés que ceux mesurés les années passées et un nombre accru de dépassements de la valeur limite réglementaire journalière sur les sites urbains, industriels et de trafic automobile. Des phénomènes météorologiques exceptionnels ont également contribué à la naissance de plusieurs épisodes de pollution particulaire de grande ampleur (printemps et hiver 2007). Ces différents événements ont été analysés par l'INERIS en s'appuyant sur les compétences de ses métrologues et modélisateurs. Ce travail a contribué à mieux comprendre l'origine des phénomènes et des actions ont été préconisées en vue de limiter leur probabilité d'occurrence ou leur portée. Dans ce cadre, le LCSQA a démarré début 2008 un dispositif de caractérisation chimique des particules, appelé CARA. Des prélèvements d'air ont été effectués sur neuf sites afin de réaliser une spéciation chimique des particules.

Ce dispositif a permis notamment d'apporter des éléments de compréhension sur l'origine des particules, en particulier celles liées aux activités anthropiques, lors des épisodes de pic ou en situation normale.

→ Site de déclaration des rejets des installations industrielles dans les milieux : premier rapport d'analyse de tendance

L'INERIS est dépositaire des données du Registre des Émissions Polluantes (GEREP) qui compile les déclarations des émissions des sites industriels soumis à la procédure pour un large panel de polluants atmosphériques (règlement européen E-PRTR n° 166/2006 et, pour la réglementation française, arrêté du 31 janvier 2008). Ces données concernent les rejets dans l'air, l'eau et les sédiments. L'Institut procède à la gestion de la base de données, y compris la mise en place du contrôle qualité des données déclarées, aux extractions et mises à jour demandées par le MEEDDAT et par des entités affiliées ou travaillant pour le MEEDDAT (IFEN, CITEPA), et a engagé des travaux d'exploitation des données disponibles. Ainsi, en 2008, pour près d'une trentaine de polluants, et pour la première fois, des analyses de tendances ont été réalisées pour les années 2003 à 2006.

PRÉSERVER LA QUALITÉ DE LA RESSOURCE EN EAU

Conformément à la directive-cadre sur l'eau (DCE), tous les États membres de l'UE doivent atteindre en 2015 un bon état écologique des eaux avec une suppression des rejets de substances dangereuses prioritaires en 2021.

En appui à la réalisation de cet objectif ambitieux, le MEEDDAT a créé en 2007 un laboratoire national de référence pour la surveillance des milieux aquatiques, AQUAREF. L'INERIS, fortement impliqué dans les domaines de la chimie et de l'écotoxicologie, y coordonne les

compétences scientifiques et techniques de cinq organismes dans les domaines des eaux souterraines (BRGM), de l'hydrobiologie des eaux de surface (Cemagref), de l'hydrobiologie des milieux marins (Ifremer), de la métrologie de la chimie analytique (LNE).

→ Premier exercice AQUAREF

Le consortium est entré en phase opérationnelle en 2008 et affiche une visibilité claire avec la mise en ligne d'un portail internet [<http://www.aquaref.fr/>]. Les orientations stratégiques du laboratoire ont été consolidées en 2008, en lien avec les pouvoirs publics, dont l'ONEMA nouvellement créé. Elles s'articulent autour de deux missions principales :

- la qualité des données produites par les réseaux de mesure ;
- l'évolution des méthodes de surveillance pour, d'une part, en réduire les coûts et, d'autre part, prendre en compte les substances émergentes.

→ Accord-cadre INERIS/ONEMA

L'INERIS a signé le 19 mai 2008 un accord-cadre avec l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA), pour engager des actions communes de recherche et d'expertise en matière de lutte contre les pollutions chimiques dans les milieux aquatiques. L'axe de collaboration concerne quatre domaines clés : la fixation des seuils admissibles pour les polluants ; l'établissement d'un système de mesure fiable ; la progression des connaissances pour agir à la source ; la mise au point de biomarqueurs.

Un séminaire technique INERIS/ONEMA a réuni, le 16 septembre 2008, une quarantaine de personnes autour des activités que l'INERIS mène dans le domaine de la qualité des eaux en support à la Directive-cadre européenne (DCE). Outre les experts de l'INERIS impliqués sur ces sujets, des représentants de la direction de l'eau et de la biodiversité, de la Direction Générale de la Prévention des Risques (DGPR) du MEEDDAT, des Agences de l'eau et de l'ONEMA étaient présents pour confronter leurs besoins aux travaux proposés par l'INERIS. Par ailleurs, l'ONEMA, via l'accord-cadre signé avec l'INERIS, a rejoint en 2008 le réseau NORMAN, réseau européen de laboratoires de référence, de centres de recherche et d'organismes associés pour la surveillance des substances émergentes dans l'environnement.

→ Mise en œuvre de la seconde phase du RSDE

L'INERIS a réalisé et mis en ligne, en janvier 2008, sur le site Internet du RSDE [<http://rsde.ineris.fr>], une synthèse des résultats de l'action de recherche et de réduction des rejets de substances dangereuses dans l'eau. Cette action, initiée par le MEEDDAT et déclinée dans 21 régions françaises, a permis de dégager, pour 38 secteurs d'activité et secteur par secteur, des listes de substances potentiellement présentes dans les eaux rejetées. Au vu de ce bilan, la seconde phase de l'action RSDE a été lancée. Sa mise en œuvre est encadrée par une circulaire, publiée le 5 janvier 2009, qui s'appuie en grande partie sur les travaux de l'INERIS. Elle consiste en la mise en place d'actions généralisées à l'ensemble des Installations classées soumises à autorisation, déclinées sectoriellement, de surveillance, de quantification, puis de réduction, voire de suppression des rejets de certaines substances.

RÉDUIRE LES RISQUES LIÉS AUX USAGES DES PESTICIDES

Depuis plusieurs années, l'INERIS mène des travaux sur les pesticides afin de mieux connaître la contamination des milieux, leurs impacts sur l'environnement et sur la santé, les chaînes de production, leurs utilisations, et en particulier leurs conditions d'emplois non agricoles (en air intérieur, sur les espaces publics...).

→ Connaissances des usages non agricoles

Une enquête, réalisée par l'INERIS en 2008 auprès des gestionnaires des réseaux routiers, a montré que la majorité des produits employés le long des routes était des herbicides. Parmi eux, le glyphosate est la substance la plus utilisée. L'enquête met également en évidence qu'une baisse de la consommation de produits phytosanitaires est à attendre pour l'entretien des routes, compte tenu du recours croissant aux solutions alternatives telles que le fauchage ou la minéralisation des surfaces à traiter. Par ailleurs, une étude bibliographique sur la contamination de l'air intérieur a mis en évidence le besoin d'acquérir des données d'exposition de la population aux pesticides dans les environnements intérieurs. Ces deux études ont été menées dans le cadre de l'Observatoire des Résidus des Pesticides (ORP), auquel collaborent différents experts de l'INERIS. Elles seront complétées à moyen terme par d'autres études similaires comme, par exemple, une enquête sur les pratiques des gestionnaires d'aéroports.



Directive phare de la réglementation européenne en matière de réduction des pollutions, la directive IPPC s'applique à environ 55 000 établissements en Europe et 8 000 en France.

→ Redevance phytosanitaire et traçabilité des ventes

L'INERIS a apporté un appui technique à la conception et à la réalisation du nouveau site du MEEDDAT [<http://redevancephyto.developpement-durable.gouv.fr>], élaboré en partenariat avec les Agences et Offices de l'Eau, et l'ONEMA. Le site accompagne les distributeurs agréés de produits phytosanitaires dans leurs nouvelles obligations. La loi sur l'eau et les milieux aquatiques de décembre 2006 leur impose, dès 2009, une déclaration au titre de la redevance pour pollutions diffuses et un bilan annuel des ventes de produits phytosanitaires, à transmettre aux Agences de l'Eau concernées. En proposant une procédure unique, accessible en ligne, le site vise à simplifier leurs démarches.

Technologies sûres, propres et durables

ACCOMPAGNEMENT DANS LA MISE EN ŒUVRE DE LA DIRECTIVE IPPC

Acronyme anglais pour « Prévention et réduction intégrées de la pollution », la directive IPPC définit le cadre dans lequel les États membres de l'Union européenne doivent accorder des autorisations d'exploitation aux grandes installations industrielles et agricoles afin de limiter leurs impacts environnementaux. Ces autorisations sont basées sur la prise en compte des Meilleures Techniques Disponibles (MTD), décrites dans les documents de référence BREF (Best available techniques REferences). Depuis plusieurs années, l'INERIS apporte son soutien technique au MEEDDAT dans le suivi et la mise en œuvre de cette directive. En 2008, l'Institut a animé, au côté du MEEDDAT, plusieurs groupes miroirs chargés de définir les positions françaises dans le cadre de la révision des BREF, engagée en 2006 par le Bureau IPPC de la Commission européenne. Les BREF suivis par l'INERIS ont concerné les secteurs d'activité suivants : sidérurgie, papeterie, tannerie, industrie chimique. Autre fait majeur de l'année, le processus de refonte de la directive IPPC, initié par la Commission en 2007, a gravi de nouveaux échelons sous l'impulsion de la présidence française de l'UE. Il s'agit d'une révision profonde qui prévoit, en particulier, la fusion de plusieurs directives environnementales. En appui au MEEDDAT, l'INERIS a été chargé de réaliser une étude du projet de l'annexe 1, qui modifie les catégories d'activités visées par la directive.



Unité de méthanisation agricole.

Il s'agissait principalement de vérifier l'impact sur la nomenclature des Installations classées et d'évaluer le nombre de nouveaux sites concernés en France.

→ Résumés et traductions des BREF

À fin 2008, les experts de l'INERIS ont achevé la rédaction d'une vingtaine de résumés techniques, dans le cadre d'une opération d'envergure visant à faciliter l'application des BREF sur le terrain. Ces documents, d'environ vingt pages chacun (contre plusieurs centaines de pages) apportent une information synthétique et accessible aux inspecteurs des Installations classées et aux industriels centrée sur les MTD et les performances environnementales. En outre, l'INERIS a réalisé, à la demande du MEEDDAT, un CD-ROM regroupant l'ensemble des résumés techniques sur les BREF et rédigé un document explicitant l'articulation des différents BREF applicables au secteur de la chimie (près de la moitié des BREF), présenté lors de la journée « BREF chimie » organisée par le MEEDDAT en octobre 2008.

→ Premières assises IPPC, à Rouen

L'INERIS s'est fortement mobilisé pour les premières assises IPPC organisées, à Rouen, les 20 et 21 mai 2008 par le MEEDDAT. Elles ont réuni 500 inspecteurs des Installations classées, qui ont pu apprécier la multiplicité des actions engagées par l'Institut en matière d'accompagnement pour la compréhension et la mise en œuvre des BREF. L'une de ces actions a concerné la mise en place, en septembre 2008, d'une assistance aux DRIRE/DREAL(*) pour répondre à leurs questionnements relatifs à la prise en compte des BREF du secteur de la chimie. Ce dispositif sera pérennisé en 2009 et étendu à l'ensemble des BREF.

(*) Les DREAL sont issues de la fusion des DRIRE, DRE et DIREN.

« MÉTHANISATION À LA FERME »

Désireux de promouvoir la « méthanisation à la ferme », une solution plébiscitée par le Grenelle de l'Environnement mais très peu développée en France, le MEEDDAT a mandaté l'INERIS pour la réalisation d'une étude sur les risques accidentels liés à l'exploitation des méthaniseurs agricoles. Il est ressorti de ce travail, effectué courant 2008, que les deux principaux risques proviennent de son explosibilité lorsque le biogaz est mélangé à l'air, ceci en raison d'une teneur en méthane supérieure à plus de 50 % en volume, et à la présence de sulfure d'hydrogène qui le

rend toxique en cas de dispersion. Dans le cadre des actions post-Grenelle, le MEEDDAT a également demandé, en 2008, une étude complémentaire centrée sur les risques sanitaires et environnementaux de la valorisation du biogaz en agriculture dans la perspective d'une révision de la nomenclature des Installations classées (ICPE) pour les équipements de production et de combustion du biogaz.

Déchets, sites et sols pollués

RETOUR D'EXPÉRIENCE SUR L'UTILISATION DES MIOM

L'INERIS a procédé, en 2008, à un état des lieux sur l'utilisation des MIOM (Mâchefers d'Incinération d'Ordures Ménagères). L'objectif était de disposer d'une vision globale des expériences de valorisation de MIOM dans le but de réévaluer la pertinence de la circulaire « mâchefers » du 9 mai 1994. Ce travail a permis de compiler un certain nombre de données sur les caractéristiques géotechniques, physicochimiques et environnementales de ces matériaux et d'inventorier des expériences concrètes de suivi de valorisation de ces matériaux en infrastructures routières. Une douzaine de cas d'ouvrages expérimentaux, mis en œuvre depuis la parution de la circulaire « mâchefers », a ainsi été identifié. Généralement, ces ouvrages ont été initiés sur la base d'actions volontaires de la part d'opérateurs privés afin de conduire à une validation industrielle de l'utilisation des MIOM. Actuellement, l'existence d'un savoir-faire spécifique, en particulier au travers du lancement d'expérimentations de terrain, a conduit au développement d'un référentiel de dimensionnement d'une structure en MIOM. Cet état des lieux a été présenté lors de la première réunion du Groupe de travail « Déchets », instauré à l'issue du Grenelle.

POUR UNE GESTION PARTICIPATIVE DES SOLS POLLUÉS

À la demande de l'ADEME, l'INERIS et l'IRSN ont réalisé une vaste étude en collaboration avec la Cellule InterRégionale d'Épidémiologie d'Ile-de-France (CIRE). Comrisk peut se définir comme un mode d'emploi d'implication des populations dans la gestion des sites pollués. L'étude met à disposition des parties intéressées les conditions d'une gestion plus performante, complète et concertée d'un site pollué dans une perspective de durabilité. Elle a bénéficié des éclairages et des avis d'intervenants divers : bureaux d'études, maîtres d'ouvrages, administrations, associations locales et nationales, industriels, ingénieurs, sociologues... Le site Internet www.comrisk.fr propose ainsi une panoplie d'outils concrets : informations, démarche, méthode, outils de communication.

Évaluation, maîtrise des risques et impacts liés aux stockages souterrains

Parmi ses missions, l'INERIS doit fournir à l'administration française, notamment au Bureau du sol et du sous-sol (B3S) du MEEDDAT, un appui technique dans le domaine de la mise en sécurité des stockages souterrains, qu'il s'agisse de stockages de gaz naturel, d'hydrocarbures liquides ou liquéfiés, de produits chimiques à destination industrielle, ou de CO₂. L'Institut élabore en leur direction des synthèses de l'état de l'art et des guides de bonnes pratiques, dont il assure la rédaction seul ou au sein de groupes de travail constitués des principaux acteurs de la profession (administration, exploitants, DRIRE, experts).

STOCKAGE DU CO₂

Actuellement au cœur du débat public, le stockage géologique du CO₂ compte parmi les solutions prometteuses de réduction des émissions dans l'atmosphère de gaz à effet de serre. Le nombre de sites de stockage de CO₂ à travers le monde est pour l'instant très restreint (Sleipner en Norvège, In Salah en Algérie, Weyburn au Canada, Ketzin en Allemagne). La proposition de directive européenne du 23 janvier 2008 a posé un cadre juridique aux activités de stockage géologique de CO₂. En France, le projet de loi dit « engagement national pour l'environnement » (Grenelle 2) définit, dans son article 28, un ensemble de dispositions importantes destinées à encadrer les futures opérations pilotes de stockage géologique de CO₂. Durant l'année 2008, l'INERIS a réalisé une synthèse de l'état de l'art sur la problématique des risques et impacts liés au stockage géologique du CO₂ en se concentrant sur les risques à court terme, c'est-à-dire ceux associés à la phase d'injection du gaz. Les risques à long terme concernant, pour leur part, la phase de post-injection et d'abandon du stockage, seront examinés en 2009.

ABANDON DE STOCKAGES SOUTERRAINS

Après validation par deux experts du Laboratoire de Mécanique des Solides de l'École Polytechnique et du Centre de Géosciences de l'École des Mines de Paris, la « Synthèse de l'état des connaissances et des pratiques en matière d'abandon des stockages souterrains » a pu faire l'objet d'une large diffusion (correspondants du B3S, exploitants, DRIRE) et a été mise en ligne sur le site Internet de l'INERIS.

GUIDE DE BONNES PRATIQUES POUR LA CARACTÉRISATION DES RISQUES SPÉCIFIQUES AUX STOCKAGES SOUTERRAINS

Ce document a pour but de rassembler, sur la base d'un consensus entre exploitants, experts et représentants de l'administration, un ensemble de règles de bonnes pratiques. Il aborde les risques associés selon trois angles, risques liés aux collectes, aux puits et au massif. L'année 2008 a été consacrée à la finalisation du chapitre « collectes » puis à l'élaboration des chapitres « puits » et « massif ».

Changement climatique

SYNERGIE DE LUTTE CONTRE LA POLLUTION ET LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

La nature des interactions entre pollution atmosphérique et changement climatique, implique que les effets positifs des politiques de contrôle des sources d'émissions des gaz à effet de serre et des polluants impactant la qualité de l'air ne se cumulent pas toujours. L'INERIS, à partir d'une veille bibliographique la plus exhaustive possible et des travaux de R&D, menés en interne, a procédé à une analyse des effets réciproques du réchauffement climatique sur la qualité de l'air. Des mesures^(*) de lutte contre la pollution atmosphérique et le changement climatique ont été étudiées et les éventuels effets antagonistes ou synergiques pointés et commentés. Un grand nombre de mesures sont à ranger dans la catégorie « gagnant-gagnant » comme l'amélioration de l'efficacité énergétique des procédés ou la réduction de la vitesse des véhicules sur autoroute. Nombreuses sont également celles qui présentent des effets antagonistes comme, par exemple, l'usage de certains combustibles alternatifs. Pour d'autres, le bilan est mitigé et dépend des conditions de mise en œuvre.

(*) À noter qu'afin de disposer d'un apport immédiatement utilisable pour l'élaboration des politiques publiques, l'étude s'est focalisée sur des mesures contenues dans le Plan Climat, la stratégie nationale d'adaptation au changement climatique, la stratégie nationale de développement durable, et le projet de Loi lié au Grenelle de l'Environnement.

PARTICIPATION AU GROUPE DE TRAVAIL RNACC

Dans la mouvance post-Grenelle, l'INERIS a été associé en 2008 au Groupe de Travail Risques Naturels, Assurances et Changement Climatique (RNACC) animé par le MEEDDAT. Ce Groupe de Travail doit estimer l'impact du changement climatique sur l'intensité ou l'occurrence des risques naturels et évaluer le coût des dommages qui, toutes choses égales par ailleurs, résulteraient dans les décennies à venir d'une modification du climat.

Le groupe s'appuie sur le réseau des organismes de soutien au MEEDDAT ayant compétence sur les thématiques abordées. À ce titre, l'INERIS a participé au sous-groupe « Sécheresse » et animé le sous-groupe « Aléas gravitaires » qui traite des avalanches, laves, crues torrentielles, éboulements rocheux, glissements de terrain et effondrements de cavités souterraines. Les résultats des travaux seront publiés, par le MEEDDAT, courant 2009. Par ailleurs, l'Institut a engagé une synthèse de l'état des connaissances sur le rôle de l'eau dans la stabilité des cavités naturelles ou anthropiques. En effet, le changement climatique va affecter notablement les bilans hydrogéologiques, principalement les eaux superficielles et souterraines, leur agressivité et leur impact physico-chimique sur les roches risquant d'accélérer leur dégradation.

Risques naturels et après-mine

Acteur majeur sur les scènes nationale et internationale, l'INERIS effectue des travaux de recherche sur les risques liés à l'exploitation et aux mouvements naturels du sol et du sous-sol. Ses compétences dans ces domaines lui permettent de jouer un rôle important dans l'élaboration et l'application de plusieurs outils clés de la politique française de prévention des risques miniers.

PRÉVENTION ET GESTION DES RISQUES

Les effondrements miniers qui se sont produits à Auboué en 1996 et à Moutiers en 1997, en Lorraine, ont détruit les habitations de quelques dizaines de familles et sonné l'alarme pour tout un ancien bassin minier. Dès 1999, la loi du 30 mars 1999 dite loi « après-mine » a introduit les Plans de Prévention des Risques Miniers (PPRM).

Dans ce contexte, les pouvoirs publics se sont dotés, en 2002, d'un outil institutionnel d'envergure avec GEODERIS (Groupement d'Intérêt Public constitué par l'INERIS et le BRGM) chargé de passer en revue l'ensemble des anciennes exploitations minières présentes sur le territoire français, notamment à des fins de gestion de l'urbanisation en surface. L'année 2008 a été marquée par la finalisation du guide d'élaboration des PPRM, avec notamment l'ajout de chapitres relatifs à l'évaluation de l'aléa « pollution » et aux aspects réglementaires. Mis en ligne sur le site Internet de l'INERIS, le guide a fait l'objet de 3 500 visites sur l'année, dont plus de la moitié correspondent à des consultations depuis l'étranger. On note ainsi que des visiteurs britanniques représentent le quart des connexions,

complétées par des internautes originaires des États-Unis, des Pays-Bas, du Maroc, d'Algérie... Ceci démontre la montée en puissance de la reconnaissance internationale de l'expertise de l'INERIS sur ces questions.

Pour mieux accompagner les décideurs dans la gestion des risques liés à l'après-mine, l'INERIS a développé, par ailleurs, une réflexion sur l'approche économique des mesures d'interdiction et de restrictions mises en œuvre dans le cadre d'une politique de prévention des risques de mouvement de terrains. L'objectif est d'estimer les coûts pour la collectivité d'un non-développement de secteurs potentiellement à risque, de manière à envisager des alternatives à l'interdiction (reconnaissance, mutualisation des coûts de traitement).

Les quatorze cartes d'aléas produites, en 2008, par l'INERIS pour le compte du GIP GEODERIS, portent essentiellement sur les phénomènes de mouvement de terrain et, pour certaines d'entre elles, sur les émissions de gaz de mine en surface.

L'INERIS a poursuivi son implication dans l'établissement des cartes d'aléas du bassin houiller du Nord et du Pas-de-Calais, travail qui s'échelonne sur plusieurs années et qui aboutira à l'établissement d'un Plan de Prévention des Risques Miniers. Les cartes d'aléas miniers du bassin houiller de la Loire ont été complétées pour ce qui concerne la partie Est. Celles du bassin houiller d'Ahun, dans la Creuse, ont pour leur part été révisées après intégration des derniers résultats des campagnes de reconnaissance des vides souterrains. Les autres sites analysés correspondent à une partie des sites jugés prioritaires à l'issue de l'opération « Scanning des titres miniers ».

→ 14 CARTES D'ALÉAS PPRM PRODUITES EN 2008

Alloue-Ambernac (16), Ahun (23), Bassin Nord-Pas-de-Calais zone 1, Est du bassin (aléas gaz), Bassin Nord-Pas-de-Calais zone 4, Est du bassin (aléas « mouvement de terrain »), La Machine (58), Lappleau (19), Le Lardin (24), Le Plessis (50), Les Touches (44), Mondalzac (12), Montbéliard (25), Pechelbronn « vieux travaux miniers souterrains » (67), Saint-Étienne Est (42), Villefranche-de-Rouergue (12).

→ ACTUALISATION DU RGIE

La transposition des directives européennes nécessite d'actualiser le Règlement Général des Industries Extractives (RGIE) en s'appuyant davantage sur une mise en application directe des dispositions du Code du Travail. En appui aux pouvoirs publics, l'INERIS a débuté en 2008 ce programme très transversal qui mobilise plusieurs de ses directions. Parmi les actions réalisées, il faut noter l'analyse réglementaire globale, la conception d'un guide et d'une base documentaire et l'examen d'actions titre par titre (bruit, vibration, empoussiérage, amiante).

→ UNE BASE DE DONNÉES

L'effondrement de la surface, qu'il s'agisse de fontis de grande ampleur ou d'effondrement de masse de l'ensemble d'une exploitation, compte parmi les aléas les plus destructeurs en présence de cavités souterraines. Pour améliorer la prédiction de ce type de phénomène, l'INERIS a réalisé une rétro-analyse d'un grand nombre de cas d'effondrements, survenus en France au cours des dernières décennies. Cette base de données recense 164 cas. Elle est désormais finalisée et exploitable.



Puits sud du site minier de Noyant en Auvergne.



Affaissements miniers d'Auboué.

→ Les sites miniers au peigne fin

Au premier semestre 2008, l'opération dite « scanning des titres miniers » s'est achevée. Elle a permis de recenser et d'analyser les sites présents dans les régions françaises concernées par un passif minier. Ce programme d'envergure, initié en 2005, et mené conjointement avec le BRGM et le ministère chargé des Mines (MINEFI), avait pour objectif d'identifier et d'analyser sommairement les 200 sites prioritaires qui feront l'objet d'études détaillées d'aléas mouvements de terrain dans le cadre de la réalisation de PPRM. En effet, avec quelque 4 500 titres miniers délivrés dans le passé, le territoire français compte une multitude d'anciennes mines qui sont autant de zones à risque potentiel pour les populations. Forte du succès de cette opération, la méthodologie « scanning de carrières » établie en 2007 a commencé à être mise en œuvre, courant 2008, sur le département du Pas-de-Calais, à la demande du MEEDDAT.

→ PPRN, l'Oise fait auditer son territoire

Particulièrement concernée par les risques liés aux cavités souterraines abandonnées, la préfecture de l'Oise a confié à l'INERIS plusieurs études techniques pour la réalisation de Plans de Prévention des Risques Naturels de mouvements de terrain. Ces études, réalisées sur quatre communes contiguës du Nord de l'Oise, ont abouti, début 2008, à la réalisation de cartes d'aléas et d'un zonage réglementaire proposé au service instructeur (la DDE). Les prescriptions d'urbanisme et de constructibilité ainsi que les mesures générales de prévention, de protection et de sauvegarde qui en découlent seront promulguées courant 2009.

RECOMMANDATIONS POUR LE BÂTI

En novembre 2008, l'INERIS a finalisé la synthèse demandée par le Service des Risques Naturels et Hydrauliques (SRNH) du MEEDDAT et proposé des « Recommandations pour l'évaluation et le traitement des conséquences des mouvements du sous-sol sur le bâti ». Le document traite des solutions techniques disponibles pour gérer les bâtiments d'habitation existants et futurs (logements individuels et collectifs) et soumis à des risques d'affaissement ou de fontis résultant de la présence de cavités souterraines. Il s'appuie sur la longue expérience de l'INERIS dans le domaine des ouvrages miniers et des conséquences des mouvements du sol en fonction de la vulnérabilité des structures.

LE RADON AUSCULTÉ

→ Synthèse des connaissances

Les mesures réalisées par l'INERIS dans différents contextes miniers (bassin ferrifère lorrain, mine de fer de May-sur-Orne, bassin houiller du Centre-Midi...) montrent la présence de radon dans les vides miniers dans des proportions parfois importantes, avec des concentrations pouvant dépasser 10 000 Bq/m³. Ces mesures soulèvent des questions en termes de risque potentiel pour les populations en surface, et de compréhension des mécanismes de migration du radon vers la surface. L'INERIS, en partenariat avec l'IRSN, a finalisé un rapport présentant un état de l'art sur la problématique du radon dans un contexte minier : risques, aspects réglementaires, spécificité de l'environnement minier, présence dans les bâtiments. Le rapport est consultable sur le site Internet de l'INERIS.

→ Mécanismes de production et de migration

Une thèse sur le transfert de gaz depuis les vides miniers a débuté en octobre 2008. Elle se penchera notamment sur l'impact de l'ennoyage d'anciennes mines sur la production et le transfert vers la surface de gaz tels que le radon, le CO₂ et le méthane. À ce titre, le suivi des émissions de gaz de mine du bassin ferrifère nord (Lorraine), dont l'ennoyage a débuté en décembre 2005, est des plus instructifs. La cote de débordement a été atteinte en mars 2008, et dans le cas d'un flux sortant des vieux travaux, l'activité volumique du radon a dépassé systématiquement 1 000 Bq/m³ durant l'année pour atteindre près de 9 000 Bq/m³ sur la galerie G6 d'Algrange (instrumentée depuis 2006), valeurs particulièrement élevées.

SURVEILLANCE EN TEMPS RÉEL DES MOUVEMENTS DE TERRAIN

Un volet important de la surveillance des risques naturels au service de la sécurité publique et des gestionnaires du risque est celui de la progression vers une démarche systématique dite de « surveillance globale intégrée ». Cela suppose la mise au point de méthodologies et d'outils visant non seulement à anticiper l'aléa, mais aussi à gérer la crise grâce à une surveillance appropriée de l'impact de l'aléa sur les enjeux les plus vulnérables, garantissant une capacité à anticiper d'éventuels « effets dominos » préalablement identifiés.

Par ailleurs, les nouvelles technologies de l'Internet permettent de développer une stratégie globale de disponibilité, rapidité et la garantie d'une information de qualité, qui peut être expertisée et validée par une chaîne d'intervenants – techniciens, experts, décideurs – impliqués dans la gestion d'une alerte.

→ Essais de surveillance innovants

L'Institut s'est particulièrement investi, en 2008, sur la surveillance expérimentale en grand de cavités souterraines complexes à risques d'effondrement et des phénomènes d'éboulements rocheux. Parallèlement, depuis des années, l'INERIS s'implique sur la compréhension du comportement mécanique et des signes précurseurs au mouvement de versants rocheux.

- L'année 2008 constitue une période de bilan des écoutes microsismiques entreprises sur le Site Laboratoire Pilote (SLP) des Rochers de Valabres dans les Alpes-Maritimes. Les données traitées et analysées concernent la période d'acquisition d'août 2003 à juin 2006 durant laquelle près de 5 000 événements microsismiques ont été enregistrés. En croisant ces éléments avec les données météorologiques, les premières restitutions de travaux montrent une recrudescence du nombre d'événements en périodes chaudes.

L'analyse des résultats de l'auscultation du versant rocheux de Valabres, soumis à des sollicitations thermiques naturelles, a donné lieu à une thèse soutenue le 28 octobre 2008 à l'Institut national Polytechnique de Lorraine.

- Un guide de gestion du risque lié aux éboulements rocheux a été initié en février 2008 entre l'INERIS, le Service des Risques Naturels et Hydrauliques (SRNH) du MEEDDAT et le Réseau Scientifique et Technique (RST). Cet ouvrage, dont la publication est prévue en 2011, a pour vocation de renseigner les services déconcentrés de l'État et des collectivités, notamment celles, très nombreuses, ne disposant pas de service technique adéquat. L'INERIS a établi le cahier des charges du document et engagé la rédaction du volet réglementaire.
- Les cavités souterraines peu profondes sont à l'origine de risques de mouvements de terrains par effondrement localisé ou généralisé. Pour leur surveillance, l'INERIS a mis au point des méthodes couplées acoustiques et géotechniques, et des protocoles innovants testés notamment sur le site pilote de Moyeuivre-Franchepré (57). La campagne de mesure, finalisée en 2008, a permis la constitution d'une base de données qui sera mise à profit pour progresser dans la compréhension des phénomènes de propagation des ondes sonores, et dans la localisation des sources acoustiques.

SURVEILLANCE DE ZONES SENSIBLES AU RISQUE D'AFFAISSEMENT MINIER

L'INERIS assure, dans le cadre de la gestion de l'après-mine, la surveillance opérationnelle microsismique de plus de 30 sites soumis à des risques d'affaissement ou d'effondrement d'anciennes exploitations minières. Cette surveillance est réalisée grâce à un dispositif qui repose à la fois sur des systèmes d'alerte précoce en continu,

→ IMPACT DE L'AMIANTE ENVIRONNEMENTAL

L'INERIS a lancé en 2008 un programme d'appui en matière de prévention des risques liés à la présence d'amiante environnemental. Ces travaux innovants ont pour objectif d'améliorer la gestion de ce risque, notamment dans une logique réglementaire en termes d'aménagement du territoire. Ils ont porté, en premier lieu, sur le recensement et l'analyse des méthodes de mitigation utilisées dans les différentes parties du globe touchées par cette problématique (États-Unis, Royaume-Uni, Nouvelle-Calédonie, Chypre) pour élaborer et mettre en place une méthodologie d'évaluation du risque lié à ce type d'exposition. L'INERIS a, par ailleurs, effectué un audit des principaux sites français concernés par la problématique afin de sélectionner un site à instrumenter, courant 2009, pour mieux caractériser et quantifier les risques.

→ CERVILLE : CONFIRMATION DE L'EFFICACITÉ DES MÉTHODES DE SURVEILLANCE

Le 13 février 2009 à 5 h 45 a eu lieu l'effondrement d'une grande cavité souterraine réalisée par dissolution de sel dans la concession minière Solvay de Cerville-Buissoncourt, près de Nancy (Meurthe-et-Moselle). En appui au ministère chargé de l'Industrie et avec le concours de la Région Lorraine, l'INERIS a installé en 2005, sur le site, un système de surveillance automatique s'appuyant notamment sur l'écoute microsismique. La validité de cette technique, employée pour détecter des signes précurseurs d'effondrement des cavités souterraines, a ainsi pu être confirmée en taille réelle. En effet, le réseau de capteurs implanté dans le sous-sol a révélé les premiers signes d'évolution significative de la cavité dès le printemps 2008, avec diverses « crises » microsismiques, avant même qu'aucun déplacement de la surface du sol ne soit détectable.

Dans des contextes de cavités abandonnées, le système permet de détecter les phénomènes d'effondrement, dont le déclenchement peut être brutal, et laisser le temps aux pouvoirs publics et aux collectivités de prendre les mesures de protection nécessaires.



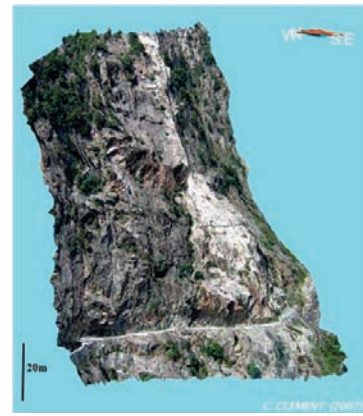
Effondrement d'une cavité souterraine à Cerville-Buissoncourt le 13 février 2009.



Colloque « Les collectivités locales face au risque cavités souterraines », les 8 et 9 octobre, à Paris.



Sonde microsismique tridirectionnelle pour la surveillance de la stabilité de zones à risque d'effondrement.



Modèle Numérique de Terrain (MNT) du Site Laboratoire Pilote des Rochers de Valabres.

24 h sur 24, ainsi que sur une capacité d'expertise mobilisable au service de la sécurité publique. L'objectif de cette surveillance, réalisée depuis le CENARIS implanté en Région Lorraine, est d'anticiper ces phénomènes redoutables qui ne préviennent généralement que lorsqu'il est trop tard.

COMMUNICATION, COLLOQUES

→ Forte présence au colloque « Post-Mining 2008 »

Le Groupement d'Intérêt Scientifique sur l'Impact et la Sécurité des Ouvrages Souterrains (GISOS), dont fait partie l'INERIS, et l'International Mine Water Association (IMWA) ont organisé à Nancy, du 6 au 8 février 2008, un colloque scientifique international et pluridisciplinaire « Post-Mining 2008 ». Véritable point d'orgue de l'activité internationale relative à la gestion de l'après-mine, il a fait le point sur la reconnaissance et la surveillance des cavités, le comportement à long terme des cavités et du recouvrement, la gestion de la ressource en eau et des effluents, et la gestion des risques liés à l'abandon des mines. Plus de vingt pays d'Europe, d'Asie, d'Afrique et d'Amérique étaient représentés.

→ Les collectivités locales scrutent leurs cavités souterraines

On estime aujourd'hui que 500 000 cavités souterraines (mines, carrières, cavités naturelles) présentent un risque d'effondrement. Tous les départements sont concernés par ce risque dit « invisible » et une commune sur deux est potentiellement soumise à cet aléa. Depuis une dizaine d'années, l'INERIS, en appui technique au MEEDDAT, en

améliore la connaissance. Il a organisé à l'attention des collectivités locales un colloque, les 8 et 9 octobre 2008, pour comprendre ce phénomène et en saisir les enjeux. Réunis au CNAM (Paris), les quelque 120 participants du colloque « les collectivités locales face au risque cavités souterraines » ont pu apprécier le panorama d'outils mis à leur disposition par l'INERIS qui permettent de mettre en place une politique de prévention adéquate, notamment le Fonds de Prévention des Risques Naturels Majeurs et les Plans de Prévention des Risques Naturels.

→ Une synthèse documentaire

Pour mieux faire connaître les possibilités offertes par les différentes techniques de surveillance des cavités souterraines, notamment aux collectivités locales, l'INERIS a réalisé un travail de synthèse documentaire sur ce thème. Après sa validation par un comité d'experts, courant 2009, il fera l'objet d'une large diffusion.

→ Mine Closure

L'INERIS, en la personne de Christophe Didier, préside la Commission Internationale « Mine Closure » au sein de la Société Internationale de Mécanique des Roches (ISRM). Cette commission réunit une douzaine d'experts de différents pays (Japon, Afrique du Sud, Canada, Corée, Pologne, Royaume-Uni, Allemagne, Espagne...). La version finale d'un document de synthèse relatif à l'état des connaissances sur la gestion de l'après-mine, par les pays participant à la commission, est consultable sur les sites Internet de l'INERIS et de l'ISRM (« Mine closure and Post-Mining management – International State-of-the-art » ISRM, 2008).

APPUI AUX POUVOIRS PUBLICS

Le taux de satisfaction est établi à partir des fiches d'évaluation (ou questionnaires de satisfaction) renseignées par les correspondants techniques de chaque programme d'appui, au sein du MEEDDAT.

Indicateurs

Taux de satisfaction globale des administrations	2005	2006	2007	2008
Programmes	95 %	90 %	97 %	97 %
Prestations pour l'Administration	85 %	NS	85 %	94 %

NS : non significatif

L'indicateur **Qualification des méthodes d'évaluation des risques ou des pollutions** concerne des outils tels que : guides, méthodes, moyens d'essais, modèles, codes de calcul. La présence de l'INERIS dans les **comités de normalisation** reste importante et plus particulièrement au sein des comités internationaux, conformément aux orientations définies avec les ministères concernés. **Les valeurs repères de risques produites** traitent des risques toxicologiques, écotoxicologiques ou physiques. Les valeurs repères sont typiquement des VTR, PNEC, mais aussi des limites d'explosibilité, températures d'auto-inflammation, énergie minimale d'inflammation...

Indicateurs

Qualification des méthodes d'évaluation des risques ou des pollutions	2005	2006	2007	2008
Nombre d'outils évalués et diffusés	22	11	23	11*
Nombre de comités de normalisation auxquels participe l'INERIS dont international	120 85	122 80	122 80	120 82
Nombre de valeurs repères de risques produites (VTR, PNEC...)	102	45	108	64*

* Détail en annexe P. 66 et 67.

L'indicateur **Dispositions techniques et organisationnelles** concerne les évaluations effectuées pour les pouvoirs publics et portant sur des matériels, des systèmes, dispositifs, logiciels... et des dispositions organisationnelles. L'indicateur **Proposition de stratégies de réduction de rejets ou de risques** concerne les propositions de stratégies effectuées hors du cadre de contrats commerciaux et ayant fait l'objet d'un rapport diffusé par exemple par Internet, publication, etc.

Indicateurs

Évaluation des systèmes de prévention des risques et des pollutions	2005	2006	2007	2008
Nombre de dispositions techniques et organisationnelles évaluées et diffusées	3	20	6	23*
Nombre de propositions de stratégies de réduction de rejets ou de risques diffusées	17	28	21	7*

* Détail en annexe P. 68 et 69.

L'indicateur **Cartes d'aléas** concerne les cartes d'aléas technologiques, miniers, naturels, établies et fournies au cours de l'année n au demandeur. L'indicateur **Nombre de substances, matériels et produits évalués** reflète l'activité dans des domaines tels que l'évaluation de substances biocides (sous-traitée au BERPC), ou la surveillance du marché pour le compte du ministère chargé de l'Industrie. On entend par **système de surveillance**, un ensemble composé de capteurs et/ou d'un système de collecte et d'analyse centrale. Les appuis effectués par la **CASU** correspondent aux sollicitations réelles, hors exercices de simulation d'accident.

Indicateurs

Expertise ou surveillance pour les pouvoirs publics	2005	2006	2007	2008
Nombre de cartes d'aléas de PPR réalisées	13	11	15	18*
Nombre de substances, matériels et produits évalués	75	137	200	708*
Nombre de systèmes de surveillance et de bases de données gérés pour les pouvoirs publics	37	45	56	58*
Nombre d'appuis effectués par la CASU	16	11	14	35*

* Détail en annexe P. 69 à 72.

3 Expertise réglementaire

Les activités de certification constituent à l'INERIS un métier à part entière.

Organisme notifié pour la certification de la conformité aux directives impliquant le marquage CE (ATEX, directives machines, CEM...), l'Institut élabore des référentiels pour la certification volontaire (Saqr-ATEX, Ism-ATEX, Qualifoudre, SIL INERIS, Quali-SIL). Il s'occupe également de la certification des instrumentations et technologies de l'environnement (NFIE...).

Les missions de tierce expertise relèvent également de l'expertise réglementaire. Elles concernent en particulier l'examen des études de dangers et des études d'impact.

→ Quelques événements marquants de l'année 2008



ISM-ATEX ET SAQR-ATEX POURSUIVENT LEUR ESSOR

> La certification de compétences dans le domaine de l'ATEX connaît une progression hors de l'Hexagone, avec une percée particulière en Espagne et en Italie. Au total, l'INERIS a délivré (au 1^{er} mars 2009) le certificat Ism-ATEX (installation et maintenance d'équipements électriques et non électriques en atmosphères explosibles) à 38 entreprises et le certificat Saqr-ATEX (réparation de matériels ATEX) à 62 entreprises.

PREMIER PAS POUR QUALI-SIL

> L'INERIS a développé Quali-SIL, un référentiel de certification volontaire destiné aux intervenants du secteur industriel dans les différentes étapes du cycle de vie des Systèmes Instrumentés de Sécurité (SIS). Élaboré pour répondre aux exigences de la norme CEI 61511, ce référentiel propose six modules de formations dont les premières sessions ont débuté en 2008. Il connaît un succès grandissant avec dix sessions planifiées en 2009.

QUALIFICATION DES ARTIFICIERS DE DIVERTISSEMENT

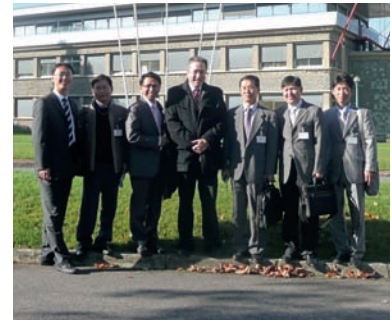
> L'arrêté du 17 mars 2008, paru au JO du 11 avril 2008, est venu modifier la réglementation concernant la procédure de délivrance du certificat de qualification des artificiers du groupe K4. Dans ce contexte, l'INERIS a conçu un référentiel pour l'évaluation des organismes de formation délivrant les attestations de stage et les carnets personnels de tir des personnes qualifiées pour la mise en œuvre des artifices du groupe K4. Il a déjà engagé, début 2009, une évaluation d'un premier organisme de formation.



Site Internet espagnol dédié à l'ATEX.



Banc d'essai (20 m³) pour matériels destinés aux très basses températures.



Visite d'une délégation coréenne sur le thème de la sécurité des travailleurs en ATEX.

La certification participe activement à la valorisation du Grenelle de l'Environnement dans un contexte de maturation de la notion d'éco-industries. Elles supposent l'introduction de nouveaux labels, de contrôles accrus d'étiquetages ou l'anticipation du risque dès la conception des produits, thématiques au cœur de la démarche de l'Institut. Mis en place en juillet 2008 par le Gouvernement, le Comité Stratégique des Éco-Industries (COSEI) a suscité le lancement, début 2009, par divers organismes (ADEME, OSEO ANVAR...), dans le cadre du lancement du plan Ecotech 2012, des appels à manifestation d'intérêts auxquels l'INERIS entend répondre.

L'ACTIVITÉ ATEX EN EXPANSION

L'évaluation des risques en atmosphères explosives (ATEX) est l'un des métiers historiques de l'INERIS. C'est donc tout naturellement que l'Institut s'est positionné sur ce marché en pleine expansion avec succès. Depuis le 1^{er} juillet 2003, les directives ATEX (ATmosphères EXplosibles) 1999/92/CE et 94/9/CE doivent être obligatoirement appliquées dans tous les pays de l'Union européenne. L'INERIS compte parmi les plus importants organismes certificateurs ATEX européens et réalise 40 % de cette activité à l'export. En Italie, il assure le tiers des certifications ATEX. En 2008, l'exportation de l'activité ATEX s'est intensifiée par :

→ Des prospections en Espagne

Afin d'étendre son périmètre d'action en Europe du Sud, l'INERIS a chargé un ingénieur d'effectuer une mission de pré-implantation en Espagne, à Valence. L'Institut est déjà présent auprès des entreprises espagnoles à travers la délivrance des certificats volontaires (Saqr-ATEX, Ism-ATEX).

→ Deux nouveaux accords de reconnaissance

L'INERIS a signé deux accords, le premier avec le CCVE, unique organisme de certification russe accepté par l'IECEX ; le second avec le NEPSI, organisme chinois de certification dans le domaine des atmosphères explosibles. Ces accords permettront aux fabricants de matériels ATEX européens d'obtenir un certificat national russe et chinois, sans avoir à refaire des essais en Russie et Chine. Ils complètent ceux déjà signé avec des organismes en dehors des frontières européennes dont les FM (USA), le CQST (Chine) et le KOSHA (Corée). Dans ce cadre, l'INERIS a reçu le 17 octobre une délégation d'inspecteurs du travail coréens pour échanger sur les règles de sécurité des travailleurs en atmosphère explosive.

→ L'organisation de la réunion IECEX

Les membres de l'IECEX (schéma international de certification volontaire des matériels utilisables en atmosphère

explosible) ont choisi Paris pour tenir leur réunion annuelle à l'automne 2008. L'INERIS a participé à sa mise en place et organisé la réunion de travail des membres du projet de norme internationale relative à la définition des exigences du système qualité pour la fabrication de matériels utilisables dans les atmosphères explosibles.

→ Un banc d'essai pour matériels destinés aux très basses températures

Les matériels certifiés, destinés aux marchés dans les pays où peuvent régner en hiver de très basses températures (Sibérie, Nord canadien...), sont conçus pour que leurs qualités en matière de sécurité soient compatibles avec ces températures. Pour autant qu'elles puissent être testées dans ces ambiances : c'est maintenant chose faite avec la mise à disposition, par l'INERIS, d'un « banc d'essai grand froid ».

UNE NOUVELLE CERTIFICATION

L'INERIS a développé Quali-SIL, un référentiel de certification volontaire destiné aux intervenants du secteur industriel dans les différentes étapes du cycle de vie des Systèmes Instrumentés de Sécurité (SIS) et conçu pour répondre aux exigences de la norme CEI 61511. Celle-ci découle de la norme CEI 61508 et impose notamment des exigences d'identification des responsabilités et l'intégration de méthodes et de techniques d'assurance-sécurité dès la conception. Il propose des modules de formation adaptés à chaque métier pour l'ensemble des acteurs des SIS. Il faut rappeler que l'Institut a également déposé, en 2008, la marque SIL INERIS établissant et certifiant le niveau d'intégrité de sécurité (SIL). Ce niveau va de 1 (réduction du risque faible) à 4 (réduction forte). Ces démarches traduisent le dynamisme de l'INERIS en certification dans le domaine de la sécurité fonctionnelle des systèmes instrumentés.

PYROTECHNIE : VERS UNE CERTIFICATION EUROPÉENNE

L'INERIS a connu ces dernières années une forte augmentation des demandes d'agrément d'artifices de divertissement (AD) de la part des industriels. Cette activité accrue reflète l'expansion de ce secteur où la majorité des produits est importée de Chine. L'INERIS a organisé le 9 juin une rencontre avec ses principaux partenaires des AD dans un contexte d'évolution réglementaire avec l'entrée en vigueur d'ici le 4 janvier 2010 de la directive 2007/23/CE relative à la mise sur le marché des articles pyrotechniques. Parallèlement, l'INERIS propose un nouveau certificat à destination des organismes de formation d'artificiers autorisés au tir des artifices de divertissement du groupe K4.



Essais sur des artifices pyrotechniques de divertissement.

ACCREDITATION

L'INERIS est accrédité par le Comité français d'accréditation (COFRAC) depuis 2007, suivant le référentiel de la norme NF EN 45011 relative à la certification de produits et de services. En 2008, l'INERIS a vu cette accréditation, qui portait prioritairement sur son activité ATEX suivant le schéma international IECEx, reconduite au travers d'un audit du COFRAC. De plus, en 2008 et début 2009, l'INERIS s'est engagé dans une démarche visant à l'extension de cette accréditation à de nouveaux domaines.

TIERCE EXPERTISE

Depuis 2000, le nombre d'études réglementaires faisant l'objet de tierces expertises de la part de l'INERIS n'a cessé d'augmenter pour atteindre son apogée en 2003 et 2004, suivi d'une décroissance constante. On observe que sur la période 2000-2004, plus de 80 % des tierces expertises concernaient les études de dangers, alors que sur la période 2005-2008 les études de dangers ne représentaient plus que 70 % et même 60 % en 2009.

Les demandes évoluent dans les années 2007 et 2008 vers des expertises d'études d'impact sur l'environnement avec notamment le développement des analyses critiques des volets relatifs au risque sanitaire des études d'impact.

Les analyses critiques des études de dangers portent quant à elles sur des points particuliers en relation avec les enjeux environnementaux présents aux abords des sites industriels et des mesures de maîtrise des risques importantes pour l'élaboration des Plans de Prévention des Risques Technologiques (PPRT) et de la maîtrise de l'urbanisation autour des sites à risque. Ces tendances sont, sans aucun doute, le résultat de l'évolution de la réglementation relative aux Installations classées (arrêté du 29 septembre 2005 dit PCIG et circulaires d'application) et au Grenelle de l'Environnement.

En 2008, les tierces expertises réalisées se sont réparties dans de nombreux secteurs d'activité tels celui des hydrocarbures, les entrepôts logistiques, la chimie et les céréales, ainsi que des secteurs plus novateurs comme le biogaz. Enfin, l'INERIS, au travers de sa participation dans différents groupes de travail nationaux, a entamé des réflexions pour la mise en place de systèmes de reconnaissance officiels pour les organismes réalisant des tierces expertises ou prestations en sites et sols pollués ou d'études de dangers. De plus, l'Institut a engagé le renouvellement de son habilitation pour la réalisation d'études de sécurité des canalisations de gaz enterrées.

→ CERTIFICATION VOLONTAIRE DE LA SÉCURITÉ D'USAGE DES BATTERIES POUR LES VÉHICULES ÉLECTRIQUES

Depuis plusieurs années, l'INERIS réalise des tests de sécurité électrique et mécanique pour le compte des producteurs de batteries. En Chine, où l'on prévoit qu'en 2020 la moitié du parc automobile comprendra 50 % de véhicules à énergie électrique, d'importants acteurs comme le NOVERI (North Vehicle Research Institute) effectuent également des essais de cette nature sur la base de protocoles internes. À l'heure actuelle, il n'existe pas de référentiel international applicable aux tests d'usage de batteries et de supercondensateurs (ou supercapacités), composants essentiels au stockage de l'énergie

nécessaires au moteur électrique. Or, la sécurité de ces équipements techniques constitue l'une des données-clefs du développement futur de ce type de véhicule. Auteur d'un travail prénormatif pour pallier le manque actuel d'outils d'évaluation face aux dangers de ces nouvelles technologies, l'INERIS a récemment pris l'initiative de combler cette lacune en engageant une démarche propre au domaine du stockage mobile de l'énergie électrique avec le soutien des industriels français concernés (fabricants et constructeurs). Le projet STEEVE (lire p. 16) s'inscrit pleinement dans cette problématique



Essai de combustion d'une batterie Li-Ion.

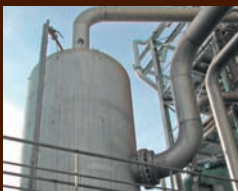
avec, entre autres objectifs, l'élaboration d'un référentiel de certification.

4

Expertise conseil et formation

La formation et l'expertise conseil sur les thèmes de la sécurité industrielle et environnementale concourent à part entière à la réalisation des missions de l'Institut. Ces activités sont organisées de manière à répondre efficacement aux attentes des entreprises, de l'État et des collectivités territoriales. L'Institut transfère ainsi son savoir-faire aux acteurs de la chaîne du risque. Il partage son expertise par ses formations, sa présence à des manifestations professionnelles ou publiques et la mise à disposition de documents scientifiques et techniques.

→ Quelques événements marquants de l'année 2008



PARTAGE DES « BONNES PRATIQUES DE SÉCURITÉ EN CHIMIE FINE »

> L'un des points forts de cette formation, conçue et réalisée par l'INERIS, à la demande du Groupe de Travail national sur la chimie fine (MEEDDAT, UIC et experts), est la mise en commun des expériences, des savoirs et des pratiques. Quatre sessions ont eu lieu en 2008, réunissant chacune dix inspecteurs des installations classées et dix exploitants.

INEREACH : OUTIL D'AIDE À LA DÉCISION

> Lancement d'INEREACH, un système expert, destiné à anticiper les conséquences techniques et financières auxquelles les entreprises peuvent être exposées face à l'application des règlements européens REACH et SGH. L'outil, destiné aux utilisateurs aval de produits chimiques, leur apporte une aide à la décision sur les substances qu'ils emploient dans leurs préparations ou celles qu'ils envisagent d'utiliser dans leurs futurs process.

FILM « BARRIÈRES TECHNIQUES ET HUMAINES DE SÉCURITÉ »

> Avec ce nouveau titre, la collection « Les essentiels de l'INERIS », créée en 2004, compte désormais six films pédagogiques. Fondée sur la valorisation des connaissances et des expertises de l'INERIS, cette collection connaît un vif succès auprès des différents acteurs de la gestion des risques, avec près de 770 films vendus en cinq ans.



Catalogue Formations 2008.



Unité de chimie fine.



Page d'accueil du site INERREACH.

INERIS Formation conforte sa croissance

Afin de répondre aux besoins des entreprises et des administrations, INERIS Formation (filiale de l'INERIS depuis 2006) a créé une offre diversifiée de prestations sur ses domaines d'expertise et révisée chaque année. Le catalogue millésimé 2008 proposait 57 modules répartis en trois thématiques : les risques accidentels d'origine industrielle, les risques chroniques et sanitaires, et le management des risques. Avec un chiffre d'affaires de 1,3 M€, cette activité conforte la forte montée en puissance enregistrée l'année précédente et positionne l'Institut au tout premier plan pour la formation de la chaîne des acteurs du risque.

FORTES SOLLICITATIONS AUTOUR DE REACH

En réponse à l'explosion des questionnements autour de REACH, cinq formations nouvelles concernant cette problématique sont venues enrichir le catalogue. Parmi les autres nouveautés, il faut citer quatre modules portant sur le référentiel Ism-ATEX (entretien des installations ATEX), les polluants dans l'eau, la mise en place de la surveillance d'un site pollué et la quantification probabiliste des accidents majeurs. La présentation de cette approche innovante, qui associe probabilisme et déterminisme, s'appuie sur des exemples concrets, issus des premiers retours d'expérience vécus sur des sites industriels. Situées au cœur de métier de l'INERIS, les formations « L'analyse de risques industriels et l'étude des dangers » et « La réalisation d'une évaluation des risques sanitaires dans les études d'impact des Installations classées », comptent toujours parmi les produits phare d'INERIS Formation.

OPÉRATION EXEMPLAIRE EN CHIMIE FINE

À la demande du MEEDDAT, l'INERIS assure depuis plusieurs années une partie du programme de formation initiale des inspecteurs des Installations classées. En 2008, cette activité a représenté 1066 journées X stagiaires, soient onze formations (contre sept l'année précédente) sur vingt-neuf sessions.

La formation de base propose neuf modules (management des affaires publiques, risques industriels, effets sur la santé, eau, air et odeurs, déchets, sols pollués, élevages, information et communication) sur vingt-cinq jours, à suivre dans les trois premières années en poste. Parallèlement, l'INERIS met au point des formations spécialisées en fonction de l'évolution de la réglementation et des attentes des pouvoirs publics et des industriels. Cette année, l'accent a été mis sur « les bonnes pratiques de sécurité en chimie fine ». Lancée en avril 2008 à la demande du Groupe de Travail national sur la chimie fine, cette action relève de l'opération exemplaire et rencontre un vif succès. Elle cible, en effet, une population mixte (dix inspecteurs et dix exploitants pour chaque session) ce qui permet un échange fructueux des pratiques professionnelles, le développement d'un vocabulaire partagé et la prise de conscience d'une même préoccupation sécuritaire. Quatre sessions ont été organisées en 2008.

Des outils pour partager l'expertise

REACH ET SGH : INERREACH ANTICIPE

Au-delà de l'application du règlement REACH (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemical substances) et du SGH (Système Général Harmonisé de classification et d'étiquetage), les entreprises vont devoir anticiper les risques, à terme, de restriction d'usage ou d'interdiction de substances préoccupantes sur leur activité. Pour les accompagner, l'INERIS a développé un outil d'aide à la décision à la fois sur les substances utilisées, et sur celles qu'ils envisagent d'intégrer dans de futurs process. Présenté sous forme de fiches, l'outil élabore un indicateur du niveau de préoccupation des substances utilisées, fondé sur une interprétation des données toxicologiques, écotoxicologiques, réglementaires et économiques disponibles dans les principales bases de données publiques qualifiées et interprétées par les experts de l'INERIS.



Lancement d'une gamme étendue de formations sur REACH, en 2008.



Les risques spécifiques ATEX parmi le palmarès des formations INERIS.



Nouveau film pédagogique INERIS.

UN NOUVEAU FILM PÉDAGOGIQUE ET ESSENTIEL

Un nouveau film sur l'évaluation des performances des barrières de sécurité est venu enrichir le catalogue des outils pédagogiques proposés par INERIS Formation. D'une durée de seize minutes et s'appuyant sur les rapports d'étude réalisés par l'Institut, le film explique comment les barrières de sécurité s'insèrent dans le dispositif global de maîtrise du risque. Il décrit les méthodes et les règles présidant à leur mise en place et les modes d'évaluation de leur efficacité.

Le film « Les bases de la combustion et de l'explosion » est désormais proposé en version DVD trilingue français/anglais/espagnol, un plus pour accompagner le déploiement des mesures ATEX au sein des groupes internationaux ou dans les filiales étrangères. Quatre autres courts-métrages composent la collection « Les essentiels INERIS » : PPRN cavités souterraines, Développement durable et collectivités, PPRT, Règlement REACH.

→ L'INERIS S'EXPORTE

L'année 2008 a confirmé la capacité de l'INERIS à exporter son savoir-faire. Les services les plus exportés sont les formations au management des risques, les études de dangers et d'impact, les certifications d'équipements et de produits, et représentent 15 % des prestations de l'Institut aux industries. L'INERIS a particulièrement renforcé ses actions d'accompagnement et de transmission des savoirs en Algérie.

Dans le cadre de la convention signée avec NAFTOGAZ, filiale Formation de la SONATRACH^(*), l'Institut a élaboré une formation de quatre jours à l'audit interne HSE selon les référentiels de management ISO 19011 (audit), ISO 14001 (environnement) et OHSAS 18001 (santé, sécurité au poste de travail) prenant en compte les exigences HSE (Hygiène Sécurité Environnement) propres à la SONATRACH. L'INERIS a réalisé une campagne de formation des soixante-dix futurs auditeurs internes HSE de la SONATRACH et de ses filiales, sur les sites de formation de NAFTOGAZ à Alger, Arzew (Oran) et Hassi-Messaoud sur la période de mai à juillet 2008. Une journée de pratique de l'audit a été organisée pour chaque session sur un site industriel (raffineries d'Alger et d'Arzew, ENSP et ENTP dans le Sahara). Par ailleurs, la SONATRACH a confié à l'INERIS l'élaboration d'un référentiel concernant le management des investigations, suite à des incidents ou des accidents au sein du groupe. Dans la continuité, 110 cadres ont suivi une formation spécifique, d'une durée de trois jours, afin d'accompagner la mise en œuvre et le déploiement de ce référentiel dans toutes les entités du groupe.



Formation sur mesure pour la société pétrolière algérienne SONATRACH.

(*) La SONATRACH est la première entreprise du continent africain. Elle est classée 12^e parmi les compagnies pétrolières mondiales, 2^e exportateur de GNL et de GPL et 3^e exportateur de gaz naturel.

→ ACCOMPAGNEMENT DE L'OUVERTURE D'UNE MINE DE BAUXITE

L'INERIS est sollicité pour l'élaboration de dossiers d'arrêt de travaux miniers pour le compte des exploitants. Mais, en 2008, c'est pour accompagner l'ouverture d'une mine de bauxite que les experts de la Direction des Risques du sol et du sous-sol ont été sollicités afin de coordonner et de réaliser une partie des études techniques et réglementaires relatives aux travaux miniers envisagés sur le bassin de Villeveyrac. L'exploitation du gisement de bauxite s'y est poursuivie jusqu'en 1990. Actuellement, l'exploitation s'effectue à ciel ouvert, produisant annuellement de 80 000 à 100 000 tonnes de minerai. Pour anticiper la fin de production des chantiers à ciel ouvert actuels et fournir un marché de bauxite toujours plus exigeant, l'exploitant actuel du bassin de Villeveyrac a recherché activement de nouveaux gisements et envisagé d'exploiter en souterrain un quartier en partie tracé et exploité lors de campagnes de 1924 à 1978. Selon les estimations, il resterait entre 84 000 et 192 000 tonnes de bauxite en place.

EXPERTISE

Indicateurs

	2005	2006	2007	2008
Taux de satisfaction des clients	88 %	90 %	90 %	87 %
Marge nette de l'activité contractuelle (recherche partenariale, expertise réglementaire et expertise conseil/formation)	+ 2,6 %	+ 2 %	+ 3 %	+ 3,6 %
Expertise réglementaire	2005	2006	2007	2008
Chiffre d'affaires en certification et tierce expertise (M€)	3,4	2,9	2,8	3,3
Nombre de types de certificats délivrés	14	15	15	16
Nombre d'accords de reconnaissance mutuelle	5	5	8	10
Expertise conseil et formation	2005	2006	2007	2008
Chiffre d'affaires des activités expertise-conseil et formation (M€)	5,8	7,8	8,5	7,9
Nombre de journées stagiaires-formation	ND*	4 794*	5 244	5 250
Nombre de consultations des sites Internet INERIS	966 430	1 422 263	2 109 352	3 011 003

ND : non disponible.

* Nouveau mode de calcul.

2006-2010

→ CONTRAT D'OBJECTIFS

_DÉVELOPPEMENT DURABLE

→ Au-delà du respect de ses obligations réglementaires, l'INERIS a placé le développement durable au cœur de ses programmes et prestations, et le décline au quotidien dans sa vie interne.

62_ Agir pour le développement durable



Agir pour le développement durable

La dynamique du Grenelle de l'Environnement a accéléré la prise de conscience et la mise en mouvement de l'ensemble des acteurs en faveur d'un développement durable. Dans ce contexte, les organismes publics ont plus que jamais un devoir d'exemplarité et un rôle prépondérant à jouer afin d'impulser et de promouvoir les valeurs du service public. Au cœur de ces valeurs, le développement durable représente une composante essentielle et transversale qui, par conséquent, ne peut que sous-tendre l'ensemble des activités de l'INERIS. Ces dernières années, l'Institut a mis en place un ensemble d'initiatives pour améliorer durablement ses performances sur les plans sociaux, environnementaux et économiques. Il a inscrit dans son Contrat d'objectifs 2006-2010 l'engagement à poursuivre la mise en place de sa politique en matière de développement durable et à en rendre compte annuellement au Conseil d'administration. Cet engagement a été tenu et, à partir de 2006, un chapitre spécifique faisant état des résultats d'actions concrètes et présentant un certain nombre d'indicateurs chiffrés a été intégré au rapport annuel de l'Institut.

En 2008, l'INERIS a franchi une étape supplémentaire :

- d'une part, il a signé, le 2 avril, la Charte du développement durable des établissements publics et entreprises publiques avec le ministre d'État Jean-Louis Borloo et une quarantaine d'autres établissements. Par cette charte, l'INERIS s'engage à définir ses propres défis et objectifs en termes de développement durable et à les traduire dans sa politique, les projets qu'il développe et ses pratiques de management. La charte définit ainsi sept principes de gouvernance et d'orientation des actions : concertation avec les parties prenantes et intéressées, motivation interne, gestion du personnel, écoresponsabilité, relations constructives avec les collectivités locales, production d'information et de savoir, rencontre de partage avec les pairs ;
- d'autre part, il a engagé la formalisation d'une politique générale et d'un plan d'actions en matière de développement durable, cette démarche s'appuyant sur le guide SD 21000 élaboré par l'AFNOR*. L'approche consiste à réaliser d'abord un diagnostic initial vis-à-vis de la prise en compte des enjeux du développement durable et des besoins des parties intéressées, hiérarchiser les enjeux. Elle se poursuit en 2009 par la mise en place d'un plan d'actions assorti d'indicateurs et d'une gouvernance spécifique pour en assurer le suivi et l'évaluation.

* Ce guide, publié en mai 2003 par l'AFNOR, présente des recommandations destinées à permettre aux entreprises d'intégrer les enjeux du développement durable dans leur stratégie et leur management. Il n'est pas destiné à des fins de certification ou contractuelles mais il apporte une cohérence et une complémentarité avec les normes de systèmes de management (qualité, environnement...) utilisées au sein de l'entreprise en permettant de les intégrer dans une stratégie globale et transparente de développement. Le référentiel que constitue le guide SD 21000 servira de base à la future norme ISO 26000, appelée à devenir un instrument de régulation de la responsabilité sociétale des organisations.

Les recommandations du Guide SD 21000 mises en pratique

Afin de structurer sa démarche, de la rendre plus efficiente et lisible, l'INERIS a entrepris de réaliser un diagnostic en s'appuyant sur les recommandations du SD 21000, guide à visée non certificative, pour la prise en compte des enjeux du développement durable dans la stratégie et le management des entreprises. Ce diagnostic va s'appuyer sur la prise en compte des attentes des acteurs du développement durable à l'INERIS et à l'extérieur (tutelle, instituts publics, riverains, milieux associatifs...). À la suite de cette première étape, une stratégie et un plan d'actions opérationnels seront proposés.

→ LES ENGAGEMENTS DE LA CHARTE DÉVELOPPEMENT DURABLE DES ÉTABLISSEMENTS ET ENTREPRISES PUBLICS

- **Mener une réflexion stratégique** sur le développement durable permettant d'identifier ses propres enjeux, de les partager et de définir des objectifs dans son champ de compétences.
- **Traduire cette réflexion dans sa politique**, ses projets, son management et sa façon de rendre compte, en impliquant le personnel et les différentes parties prenantes et intéressées.
- **Élaborer un document stratégique** de développement durable, reprenant ces engagements et diffusé largement à l'interne comme à l'externe.
- **Élaborer et piloter**, dans le cadre de son document stratégique, un plan d'actions permettant d'intégrer les principes de gouvernance et de mise en œuvre définis.

→ DES PETITS GESTES TRÈS IMPORTANTS

Comme aime à le rappeler Vincent Laffèche, Directeur Général de l'INERIS, en matière de développement durable « il n'y a pas de geste sans importance ».

- Travaux d'étanchéité et d'isolation de terrasses

Un budget de 300 k€ a été consacré à l'isolation thermique et l'étanchéité de plus de 1 000 m² de terrasses sur trois bâtiments. Il en a résulté une économie annuelle de 12,5 MWh qui représente une réduction d'émission de gaz à effet de serre de 2,6 tonnes d'équivalent CO₂ et plus de 7 tonnes de NOx.

- Remplacement de 230 Blocs Autonomes d'Éclairage de Secours (BAES)

Cette nouvelle génération de blocs d'éclairage engendre une réduction de consommation annuelle de 1 410 kWh soit plus de 10 % d'économie. En outre, les veilleuses équipant ces dispositifs sont désormais à base de LED, moins consommatrices et générant moins de déchets.

- **Installation de deux équipements de visioconférence**
Rapidement adoptés par les équipes en charge des activités de la Direction des Risques du Sous-sol qui possède une équipe à Nancy, ces dispositifs ont remporté un grand succès dès leur installation en 2008 et ont ainsi permis des économies de déplacement.

- Engagement de création d'une crèche d'entreprise

L'INERIS, en lien avec son comité d'entreprise, s'est engagé en 2008 dans un projet de création d'une crèche d'entreprise au bénéfice des salariés du Parc ALATA. Le projet de crèche associe l'INERIS, la société « Crèches 1,2,3 Soleil » et d'autres structures du Parc ALATA et de la commune de Verneuil-en-Halatte. Cette crèche devrait voir le jour courant 2009. L'INERIS a d'ores et déjà réservé dix places pour les enfants de son personnel.

- Proposition de repas « bio » tous les jours au restaurant d'entreprise.

Dans ce contexte et sans attendre la finalisation de cette démarche, l'INERIS s'est fixé comme objectif, dès 2009, la réalisation d'un premier bilan carbone pour son site de Verneuil-en-Halatte et l'obtention de Certificats d'Économie d'Énergie (CEE). Ils devraient permettre des réductions tarifaires de la part des fournisseurs d'énergie de l'Institut, intéressés par les CEE obtenus.

Vers INERIS 2012

Le projet INERIS 2012 de réhabilitation du patrimoine bâti de l'Institut doit préparer et mettre en œuvre les évolutions matérielles requises par le développement des activités de l'Institut dans le respect des critères environnementaux.

LE PATRIMOINE BÂTI DE VERNEUIL-EN-HALATTE AUDITÉ

La réhabilitation bâtementaire de l'Institut, dont une grande partie a près de 60 ans, doit s'appuyer sur un diagnostic détaillé de l'état des bâtiments tant sur le plan technique que thermique. Ce préalable à tout programme de jouvence du patrimoine a été réalisé en 2008 sur le parc immobilier, soit sur plus de 26 000 m² (SHON*) remontant à l'origine de la création du site. La mise en œuvre d'une méthode d'analyse à base d'imagerie thermographique a permis d'identifier rapidement les ordres de grandeur de la déperdition thermique et de diagnostiquer les performances énergétiques de chaque bâtiment. Il a mis en évidence une déperdition thermique annuelle caractéristique allant de 150 à près de 500 kWh/m². Le programme de réhabilitation engagé prévoit, sur les bâtiments retenus, de respecter la réglementation thermique 2005 (« RT 2005 ») pour l'existant, ce qui représente un objectif ambitieux de réduction, à terme, de plus de 30 % de la consommation d'énergie liée au chauffage. Il traduit la volonté forte d'engagement de l'INERIS pour une utilisation rationnelle de l'énergie, par des travaux d'isolation conséquents du bâti, l'adoption d'équipements visant à réduire les consommations notamment les installations de climatisation de type « free-cooling », un programme d'adoption généralisée de lampes à basse consommation, etc.

* SHON : Surface Hors Œuvre Nette

LA GESTION DES DÉCHETS À LA LOUPE

Un audit relatif à la gestion des déchets a évalué la production annuelle de l'Institut en la matière à près de 200 tonnes, toutes catégories de déchets confondues. Cette valeur représente, pour chaque membre du personnel, une production « professionnelle » équivalente à la production domestique moyenne du citoyen. Il a donné lieu à un plan d'actions en trois temps, court, moyen et long termes. Le court terme aborde la mise en conformité réglementaire de premier niveau et les instructions à destination des usagers pour éliminer les écarts flagrants de tri à la source et réduire les quantités produites dans certaines catégories. Le moyen terme concerne la mise à jour des procédures et modes opératoires. Pour le long terme, des dispositifs d'envergure sont planifiés : création de surfaces de stockage adaptées, mise en place d'une déchetterie interne et élaboration d'un plan global de réduction de la production de déchets.

Sensibilisation du personnel

PLAN DE DÉPLACEMENT D'ENTREPRISE

Le Plan de Déplacement d'Entreprise (PDE) a été présenté à l'ensemble du personnel le 12 septembre. L'ouverture d'une ligne de navette locale, dans un premier temps à titre expérimental, en constitue l'un des points phares. Des trois lieux de départ explorés, Compiègne, Senlis et Clermont-de-l'Oise, c'est la ligne Compiègne-Verneuil qui, à la suite d'une enquête effectuée auprès du personnel, est arrivée en tête des souhaits avec 45 % de réponses en sa faveur, 35 % pour la ligne provenant de Clermont et 18 % pour la ligne venant de Senlis.

TOUS EN VÉLO... ÉLECTRIQUE

Une opération de promotion du Vélo à Assistance Électrique (VAE), réalisée le 23 septembre, a rencontré un vif succès. Plus d'une centaine de personnes sont venues essayer différents modèles disponibles actuellement sur le marché. Cette opération a été animée avec l'association Voiture & Co et la société MobilityPlus, spécialisée dans le conseil en mobilité durable.



Une journée interne pour découvrir et « apprivoiser » le VAE.

LA SDD, LEVIER DE MOBILISATION

À l’occasion de la Semaine du Développement Durable (SDD) du 1^{er} au 7 avril 2008, des *Post-It* « Handicap International » et des pots à crayon en carton recyclé dont le montage a été réalisé par l’Association des Paralysés de France ont été remis au personnel.

Politique d’achat

Les marchés passés par l’INERIS intègrent désormais des éléments liés au développement durable dans les critères de sélection ou dans les éléments techniques spécifiés dans chaque marché. Les fournisseurs de l’INERIS sont invités à approuver et respecter une charte régissant l’ensemble de leur relation avec l’établissement, de la passation de la commande à la facturation et l’après-vente. Le texte précise que « d’une manière générale, le fournisseur devra être respectueux des normes sociales et environnementales qui lui sont applicables et chercher leur amélioration ».

Aussi, les marchés de travaux, lancés ou réalisés en 2008, ont-ils réclamé des solutions de chauffage peu énergivores ou l’utilisation de techniques et de matériaux de construction favorisant l’adaptabilité, la durabilité, la limitation des impacts environnementaux et sanitaires.

Le marché des fournitures de bureau, papier et consommables informatiques, a été attribué à un fournisseur disposant d’une certification environnementale et qui propose en catalogue 31,5 % de produits « verts » sans chlore, favorise les matières recyclables, alternatives ou ayant obtenu un écolabel.

Par ailleurs, l’INERIS a réservé à un atelier protégé, structure d’insertion sociale employant exclusivement des personnes handicapées, la reprographie de 200 rapports destinés aux DRIRE.

Enfin, dans le cadre des achats de prestations, on notera que la volonté de réduction de déchets de l’Institut s’est concrétisée par le renforcement des critères développement durable pour le marché de collecte, stockage, transport, valorisation et élimination de déchets industriels banals, dangereux ou spéciaux. L’entreprise retenue proposait

plusieurs actions en termes de communication sur le tri et la rationalisation des déchets ainsi que des filières d’élimination spécialisées dans la valorisation énergétique. Le volet social de ce marché a également été pris en compte puisque les fournisseurs devaient faire part de leur politique en matière d’emploi des personnes en voie d’insertion.

Ressources humaines

L’INERIS poursuit activement la démarche engagée depuis 2007 en faveur de l’emploi des personnes handicapées à travers les différents axes prévus par l’accord d’entreprise, signé avec les représentants de l’ensemble des organisations syndicales.

RENFORCER LA COLLABORATION AVEC LES ENTREPRISES ADAPTÉES

Suite au succès de leur action en 2007, les Ateliers Du Bois d’Halatte (ADBH) ont assuré en 2008 le nettoyage d’une autre parcelle de sous-bois jouxtant le parking du personnel. Le chantier réalisé intégralement par des personnes handicapées a été parfaitement mené. Les ADBH ont également opéré la replantation de 40 arbres et réalisé 3 enlèvements de DEEE pour une masse de 3 tonnes. Il faut aussi signaler que l’association « Le Clos du Nid » assure depuis de nombreuses années tous les travaux de blanchisserie de l’ensemble des vêtements de travail et les volumineuses opérations de mailing effectuées dans le cadre des actions de marketing ou de communication.

FAVORISER LE RECRUTEMENT DES PERSONNES HANDICAPÉES

L’INERIS a recruté en 2008 un travailleur handicapé en CDI, fait appel à trois intérimaires et accueilli un stagiaire. La « Chargée de mission Handicap » à la Direction des Ressources Humaines s’est attachée à renforcer les moyens de la politique de recrutement :

- développement des partenariats avec les structures d’appui locales ou régionales pour l’insertion des travailleurs handicapés : Cap Emploi, Association Tremplin, EMPLOI 60... ;
- publication d’offres d’emploi sur le site Hanploi.com (site spécialisé dans le recrutement de travailleur handicapé) ;
- communication sur le site Internet de l’INERIS dédié à l’emploi (www.ineris/emplois) et sur des sites partenaires : ParisJob.com et NordJob.com.

→ INDICATEURS 2008

Consommation d’électricité	7 155 697 kWh/an
Consommation de gaz	8 392 713 kWh/an
Consommation d’eau	125 609 m ³ /an
Production totale de déchets	192 t
Quantité de produits phytosanitaires utilisés	Aucun
Quantité de papier consommée	25,5 t

100% du papier blanc utilisé est issu du recyclage ou est écolabellisé.

— ANNEXE

Détail des indicateurs
d'appui aux pouvoirs publics

Qualification des méthodes d'évaluation des risques ou des pollutions

OUTILS (GUIDES, CODES DE CALCUL, MÉTHODES...) ÉVALUÉS ET DIFFUSÉS

11 outils		
Nature	Évaluation	Diffusion
Élaboration de protocoles pour évaluer la qualité de l'air intérieur	Construction collective au sein d'un Groupe de Travail	Site Internet LCSQA www.lcsqa.org
Robustesse de la procédure d'assurance qualité « QAL2 » de la norme EN 14181 – Incertitude sur les résultats donnés par un système de mesure automatisé des rejets atmosphériques		Laboratoires accrédités de contrôle des rejets atmosphériques
Fidélité de la méthode de mesurage de la vitesse et du débit volumique dans une veine gazeuse		Laboratoires accrédités de contrôle des rejets atmosphériques
Mise au point et validation de protocoles de mesures des émissions diffuses en fonderies		Laboratoires accrédités de contrôle des rejets atmosphériques
Introduction d'un nouveau schéma de formation de particules organiques secondaires dans le modèle CHIMERE	Collaborations avec le CNRS et comparaison à des mesures de composés carbonés disponibles en Europe en 2003	Site Internet CHIMERE http://euler.lmd.polytechnique.fr/chimere
Guide pratique de choix des valeurs seuils de toxicité aiguë en l'absence de valeurs françaises	Groupe d'experts toxicologues mis en place par le MEEDDAT	Site Internet INERIS www.ineris.fr
Méthodologie de détermination des valeurs seuils de toxicité aiguë françaises en cas d'émission accidentelle de substances chimiques dans l'atmosphère	Groupe d'experts toxicologues mis en place par le MEEDDAT	Site Internet INERIS www.ineris.fr
« Fiches maillon » pour l'application de la méthode GLOBAL : méthode pour une approche globale de la maîtrise des risques applicable à la logistique de marchandises dangereuses	Élaboré au sein d'un Groupe de Travail	Diffusion aux contributeurs MEEDDAT et industriels
Cahier applicatif du complément technique de la vulnérabilité du bâti aux effets de surpression	MEEDDAT/CETE	Présentation par le MEEDDAT le 17/12/2008
Guide méthodologique pour la réalisation d'une étude de sécurité concernant une canalisation de transport (hydrocarbures/gaz naturel/produits chimiques)		GESIP
Rapport Oméga 16 « Toxicité des fumées d'incendie : phénoménologie et modélisation des effets »	Faculté Polytechnique de Mons	Site Internet INERIS www.ineris.fr

Note : Les outils sont évalués par l'INERIS s'il n'en est pas l'auteur ou le concepteur. Dans le cas inverse, ils sont évalués par un « sachant neutre » ce qui inclut les productions où l'INERIS est associé à d'autres partenaires.

NOMBRE DE VALEURS REPÈRES DE RISQUES PRODUITES (VTR, PNEC, ETC.)

64 valeurs

8 seuils de toxicité aiguë :

Phénol, arsine, phosphine, acroléine, oxyde d'éthylène, bioxyde de chlore, méthanol, monoxyde de carbone

28 fiches de seuils de toxicité aiguë révisées ou éditées en anglais :

Acide cyanhydrique	Formaldéhyde
Acide chlorhydrique	Hydrazine
Acide fluorhydrique	Hydrogène sulfuré
Acide sulfurique	MDI (Diisocyanate de diphenylméthane)
Acroléine	Méthanol
Acrylonitrile	Méthylamine
Ammoniac	Monoxyde d'azote
Arsine	Oxyde d'éthylène
Bioxyde de chlore	Phénol
Brome	Phosgène
Chlore	Phosphine
Chlorure de vinyle	Styrène
Dioxyde d'azote	TDI (Diisocyanate de toluylène)
Dioxyde de soufre	Trifluorure de bore

7 nouvelles fiches de données toxicologiques et environnementales :

Acétaldéhyde
Aldrine
Chlordane
Dieldrine
Hexachlorobenzène
Sélénium
Styrène

1 réactualisation de fiche de données toxicologiques et environnementales :

Tétrachloroéthylène

20 valeurs de PNEC (normes de qualité pour la surveillance des eaux de surface) nouvelles, validées en 2008 :

Métaldéhyde	Acétochlore
Carbendazime	Iprodione
AMPA	Pendiméthaline
Glyphosate	Formol (= formaldéhyde)
Tébuconazole	Deltaméthrine
Nicosulfuron	Pyriméthanol
Tétraconazole	Triclopyr
Rimsulfuron	Clomazone
Chlortoluron	Diméthénamide
Norflurazone	Cyproconazole

Systèmes de prévention des risques et des pollutions

DISPOSITIONS TECHNIQUES ET ORGANISATIONNELLES ÉVALUÉES ET DIFFUSÉES

23 dispositions		
Nature	Évaluation	Diffusion
Panorama des pratiques de maintenance et tests	UFIP/UIC/MEEDDAT	Diffusion dans les Groupes de Travail du Plan Vieillessement
Rapport Oméga 22 : principes et technique pour la détection des gaz	EXERA/MEEDDAT	Site Internet INERIS www.ineris.fr
Rapport de synthèse des résultats d'essais des détecteurs H ₂ S	EXERA/MEEDDAT	Présentation le 19/05/2008 au MEEDDAT et journée EXERA
Référentiels, guides de bonnes pratiques et modes de gestion du retour d'expérience dans la prévention des projections explosives de métal en fusion	Industriels et MEEDDAT	Site Internet INERIS www.ineris.fr
Enquêtes sur la gestion des presque accidents et systèmes de retour d'expérience	MEEDDAT/BARPI/industriels	Site Internet INERIS www.ineris.fr
Synthèse de l'état des connaissances et des pratiques en matière d'abandon des stockages souterrains de gaz naturel, hydrocarbures ou produits chimiques	LMS-École Polytechnique Centre Géosciences École des mines de Paris	Version imprimée, CD-ROM, site Internet INERIS www.ineris.fr
Gestion des risques au sein des sites industriels multiexploitants – Conventions entre exploitants	Groupe de Travail associé aux travaux et MEEDDAT	Diffusion au Groupe de Travail associé et au MEEDDAT, site Internet INERIS www.ineris.fr
Mesures de Maîtrise des Risques Sous Influence (MMRSI)	Groupe de Travail associé aux travaux et MEEDDAT	Diffusion au Groupe de Travail et MEEDDAT
7 nouveaux documents de synthèse BREF : - Élevages intensifs - Produits inorganiques en grand volume (ammoniac et fertilisants) - Produits inorganiques en grand volume (solides et autres) - Abattoirs et équarrissage - Gestion des stériles des activités minières - Chimie inorganique de spécialité - Traitement des déchets	MEEDDAT / DRIRE	AIDA, Intranet des DRIRE
3 mises à jour de documents de synthèse BREF : - Polymères - Systèmes communs de traitement des effluents des industries chimiques - Forges et fonderies	MEEDDAT / DRIRE	AIDA, Intranet des DRIRE
Dans le cadre du LCSQA : • Intercomparaisons des stations de mesure pour la surveillance de la qualité de l'air : trois exercices en 2008 (multigaz et PM ₁₀) • Exercice d'intercomparaison analytique du benzène dans l'air ambiant		Site Internet LCSQA www.lcsqa.org
Essais interlaboratoires organisés pour les laboratoires impliqués dans les contrôles réglementaires des émissions : intercomparaison analytique relative aux mesurages de SO ₂ , HCl, HF, Hg et NH ₃		MEEDDAT, ADEME et laboratoires accrédités de contrôle des rejets atmosphériques
Essais interlaboratoires organisés pour les laboratoires impliqués dans les contrôles réglementaires des émissions : synthèse des résultats des essais interlaboratoires de 2007		Commission d'agrément, MEEDDAT et laboratoires accrédités de contrôle des rejets atmosphériques



PROPOSITIONS DE STRATÉGIES DE RÉDUCTION DE REJETS OU DE RISQUES DIFFUSÉS

7 propositions de stratégies	
Nature	Diffusion
Guide « Recommandations pour l'évaluation et le traitement des conséquences des mouvements du sous-sol sur le bâti »	Version imprimée, site Internet INERIS www.ineris.fr
Analyse des coûts et effets d'instruments politiques visant le secteur du transport - Étude dans le cadre de la révision du programme national de réduction des émissions de polluants atmosphériques	ADEME et CITEPA
Modèle d'analyse intégrée GAINS-Europe de l'IIASA	ADEME et CITEPA
1 monographie technico-économique pour stratégie de réduction des rejets du mercure vers différents milieux (eau, air), réalisée dans le cadre de l'action nationale pour la réduction des expositions aux substances dans le cadre du post-Grenelle	Site Internet de l'opération RSDE http://rsde.ineris.fr
1 monographie technico-économique pour stratégie de réduction des rejets de l'arsenic vers différents milieux (eau, air), réalisée dans le cadre de l'action nationale pour la réduction des expositions aux substances dans le cadre du post-Grenelle	Site Internet de l'opération RSDE http://rsde.ineris.fr
Évaluation des possibilités de réduction des émissions de HAP liées à l'utilisation du bois-énergie, réalisée dans le cadre de l'action nationale pour la réduction des expositions aux substances dans le cadre du post-Grenelle	En cours de diffusion Site Internet INERIS www.ineris.fr
Évaluation des possibilités de réduction des émissions de Benzène liées à l'utilisation du bois-énergie, réalisée pour l'action nationale pour la réduction des expositions aux substances dans le cadre du post-Grenelle	En cours de diffusion Site Internet INERIS www.ineris.fr

Expertise ou surveillance pour les pouvoirs publics

CARTES D'ALÉAS DE PPR (M, N) RÉALISÉES

14 PPRM (via GEODERIS)
Alloue-Ambernac (16) Ahun (23) Bassin houiller du Nord-Pas-de-Calais zone 1 (59, 62) Bassin houiller du Nord-Pas-de-Calais zone 4 (59, 62) La Machine (58) Lapleau (19) Le Lardin (24) Le Plessis (50) Les Touches (44) Mondalazac (12) Montbéliard (25) Pechelbronn Vieux Travaux (67) Saint-Étienne Est (42) Villefranche-de-Rouergue (12)
4 PPRN
Beaulieu-les-Fontaines (60) Candor (60) Écuvilly (60) Margny-aux-Cerises (60)

SUBSTANCES, MATÉRIELS ET PRODUITS ÉVALUÉS

Dossiers de substances chimiques (évalués par le BERPC)
72 dossiers de notification de substances nouvelles
26 dossiers de demande d'exemption de notification (PORD) pour des substances nouvelles
11 propositions de programme (pour des substances nouvelles) niveau 10 tonnes, 9 de niveau 100 tonnes et 1 de niveau 1 000 tonnes ont été faites et envoyées aux notifiants et à l'ensemble des États membres
11 dossiers « article 15 » (pour des substances nouvelles), visant à éviter la répétabilité des essais sur animaux
436 dossiers étrangers (pour des substances nouvelles)
4 dossiers de « substances existantes du programme européen » : - Butoxyéthanol (EGBE) - Méthoxypropan-2-ol (PGME) - Acétate de 1-méthoxypropan-2-ol (PGMA) - Acétate de 2-butoxyéthanol (EGBA)
18 dossiers étrangers de « substances existantes du programme international de l'OCDE » se répartissant en : - 10 dossiers commentés sur le versant santé humaine (SH) et/ou environnement (ENV) lors du SIAM 26 (16-18 avril 2008) - 8 dossiers commentés sur les parties physico-chimie et environnement (ENV) et sur le versant santé humaine (SH) lors du SIAM 27 (14-17 octobre 2008)
Évaluations de produits
Caractéristiques d'explosivité du superéthanol (E85)
Caractéristiques d'explosivité des solutions aqueuses d'éthanol et d'acide acétique
Participation au contrôle du marché des matériels et systèmes ATEX : 25 matériels évalués et 30 examinés
Participation au contrôle du marché des substances et produits explosifs : 59 artifices de divertissement, 4 articles pyrotechniques
Évaluations de matériels
Évaluation des performances métrologiques de cinq indicateurs optiques pour la mesure des particules dans l'air intérieur (chacun comparé à deux méthodes normalisées)
Évaluation des performances métrologiques de deux appareils de mesure du formaldéhyde dans l'air intérieur
BADORIS - Document de synthèse relatif à une Barrière Technique de Sécurité (BTS) : détecteur fixe de gaz ammoniac
BADORIS - Document de synthèse relatif à une Barrière Technique de Sécurité (BTS) : événement d'explosion
BADORIS - Document de synthèse relatif à une Barrière Technique de Sécurité (BTS) : protection cathodique

SYSTÈMES DE SURVEILLANCE ET DE BASES DE DONNÉES GÉRÉS POUR LES POUVOIRS PUBLICS

58 systèmes de surveillance et bases de données

Site Internet BADORIS [www.ineris.fr/badoris/]
Site Internet AIDA version 2 [www.ineris.fr/aida/]
SIGALEA version 3
Plate-forme PRIMARISK
Base de données des attestations d'examen CE de type émises par l'INERIS (1997-2008)
Base de données des agréments de dispositifs pyrotechniques pour la sécurité automobile
Base de données des agréments d'artifices détonants pour le théâtre et le cinéma
Base de données des décisions d'agrément relatives à la fabrication d'explosif en Unité Mobile de Fabrication (UMF)
Base de données relative aux attestations en cas d'utilisation de produits explosifs dans les industries extractives (RGIE)
Base de données des certificats relatifs aux matériels associés à l'emploi de produits explosifs dans les industries extractives (RGIE)
Base de données des artifices de divertissement agréés en France (une pour chacun des groupes K1 à K4)
Base de données des accidents récents de stockage/transport d'engrais à base de nitrate d'ammonium avec incendie/explosion
Base de données des certificats ATEX émis
Base de données des certificats de matières dangereuses émis
Site Internet TRANSPOL [http://transpol.ineris.fr/]
Site Internet PREV'AIR relatif à la prévision et à l'observation de la qualité de l'air en France et en Europe [www.prevoir.org]
GEREP (base déclarative qui alimente la base BDREP à la fin de chaque année) BDREP (registre des émissions polluantes)
RSDE (inclut des fiches technico-économiques élaborées pour la Direction de l'Eau) [http://rsde.ineris.fr]
Portail substances chimiques [http://chimie.ineris.fr/] offrant plusieurs accès dont quatre aux bases de données : - Toxicologiques (911 substances en mars 2009) - Seuils de toxicité aiguë en situation accidentelle - France (24 fiches en mars 2009) - Fiches de données toxicologiques et environnementales du Programme INERIS (70 substances en mars 2009) - Données environnementales (967 en mars 2009)
Portail SIRIS-Pesticides [www.ineris.fr/siris-pesticides/] Avec deux bases de données : - Base de données des propriétés physico-chimiques de substances actives en tant que pesticides - Base de données des préparations (indiquant les principes actifs de tous les produits phytosanitaires agricoles autorisés)
Base de données de Surveillance des Pesticides dans l'Air (BDSPA)
Site de déclaration pour la redevance phytosanitaire et la traçabilité des ventes, conçu et réalisé pour le MEEDDAT [http://redevancephyto.developpement-durable.gouv.fr/]
Systèmes de télésurveillance continue gérés par l'INERIS pour le BRGM-DPSM : Angevillers, Audun Ville, Aumetz, Fontoy, Havange, Hayange, Homécourt Petite Fin, Homécourt Tappes, Homécourt Ville, Joeuf Arly, Joeuf Orne, Joeuf Usine, Joeuf Ville, Maxéville, Montois la Montagne, Moutiers Foch, Moutiers Gorcy, Nancy, Nondkeil, Ottange Montcontour, Ottange Ville
Systèmes de télésurveillance périodique gérés par l'INERIS pour le BRGM-DPSM : Audun Stade, Bréhain-la-Ville, Moutiers Labbé, Neufchef, Ottange Ferme, Roncourt, Tressange

APPUIS EFFECTUÉS PAR LA CASU

35 appuis		
Nature	Demandeur	Lieu
Accident d'un camion frigorifique	CODIS 18	Bourges (18)
Incendie d'ammonitrates et de chaux	SDIS 44	Loire-Atlantique
Accident d'un camion de GPL	SDIS 76	Rouen (76)
Dégagement de phosphine	CROSS CORSEN	Manche
Auto-échauffement, péniche de colza	SDIS 77	Seine-et-Marne
Auto-échauffement, péniche de malt	SDIS 77	Seine-et-Marne
Risque lié à un transformateur pyralène	Préfecture du Loiret	Loiret
Incendie dans une décharge de déchets ménagers	SDIS Sud Est	Roussas (26)
Dégagement de fumées d'un camion chargé de 26 tonnes d'oxyde d'aluminium	CODIS 38	Isère
Déraillement de trois wagons contenant du phénol fondu stocké à 60°	CMVOA	Mulhouse (68)
Inflammation à l'air libre de phosphore	DRIRE Réunion	île de la Réunion
Explosion d'un obus à base de poudre jaune	SDIS 18	Vierzon (18)
Fuite de mélange solutions d'HF, d'HCl et d'HNO ₃	DRIRE Poitou Charentes	Charente-Maritime
Fuite O ₂ liquide	SDIS 76	Seine-Maritime
Déversement de produit chimique Thia-4-pentanal	CMVOA	Gare (non précisé)
Transformateur fendu après un impact de la foudre, déversement de pyralène	DRIRE Languedoc	Joncels (34)
Découverte de 10 bonbonnes de 150 kg contenant apparemment de l'anhydride carbonique	COGIC	Bas-Rhin (67)
Explosion de peroxyde d'acétone	SDIS 18	Cher
Risque d'eutrophisation après un déversement	SDIS 63	Puy-de-Dôme
Élimination de produits chimiques sur un théâtre d'opérations extérieures	CARBC (Cellule d'aide à la décision dans les domaines radiologique, biologique et chimique de l'État-major des armées)	Non précisé
Accident d'un poids lourd (acide sulfurique)	CMVOA	Seine-et-Marne
Information sur les risques liés au phénol	SGDN	Tunnel sous la Manche (62)
Épandage accidentel d'anhydride maléique	DRIRE Auvergne	Laneuville-devant-Nancy (54)
Déraillement de trois wagons citernes, vides non dégazés (NH ₃ et butadiène)	DRIRE Nord Pas-de-Calais	Lens (62)
Dégagement gazeux (H ₂ S et CO ₂) suite à un échauffement de batteries Calcium/Calcium	BSPP	Paris (75)
Feu de séchoir de grains	DRIRE Centre	Région centre
Risque d'auto-échauffement d'un navire vraquier transportant du colza suite à un incendie à bord	Préfecture maritime de Cherbourg	Cherbourg (50)
Fuite H ₂	SDIS 18	Charost (18)
Chargement d'un camion en feu sur l'A36	COGIC	Région de Mulhouse
Identification des principales caractéristiques du diméthylphénylisocyanate	CODIS 43	Haute-Loire
Pollution aqueuse à base de tétraborate de potassium	CODIS 26	Pierrelatte (26)
Impact sur une bouteille d'acétylène d'un incendie survenu à proximité	SDIS 18	Cher
Déraillement de wagons de GPL vides mais non dégazés	SDIS 76	Sotteville-lès-Rouen (76)
Vol d'un camion transportant des matières dangereuses	SGDN	Non précisé
Incendie à bord d'un navire transportant du FAME (Fatty Acid Methyl Ester)	CEDRE	Cherbourg (50)

INERIS

*maîtriser le risque
pour un développement durable*

Institut national de l'environnement industriel et des risques
Parc Technologique Alata - BP 2 - 60550 Verneuil-en-Halatte
Tél. : +33(0)3 44 55 66 77 - Fax : +33(0)3 44 55 66 99
E-mail : ineris@ineris.fr - Internet : www.ineris.fr