

Événement

À l'heure
de la révolution
REACH
p.02

Reportage

ANIMEX
sur sa rampe
de lancement
p.04

Expertise

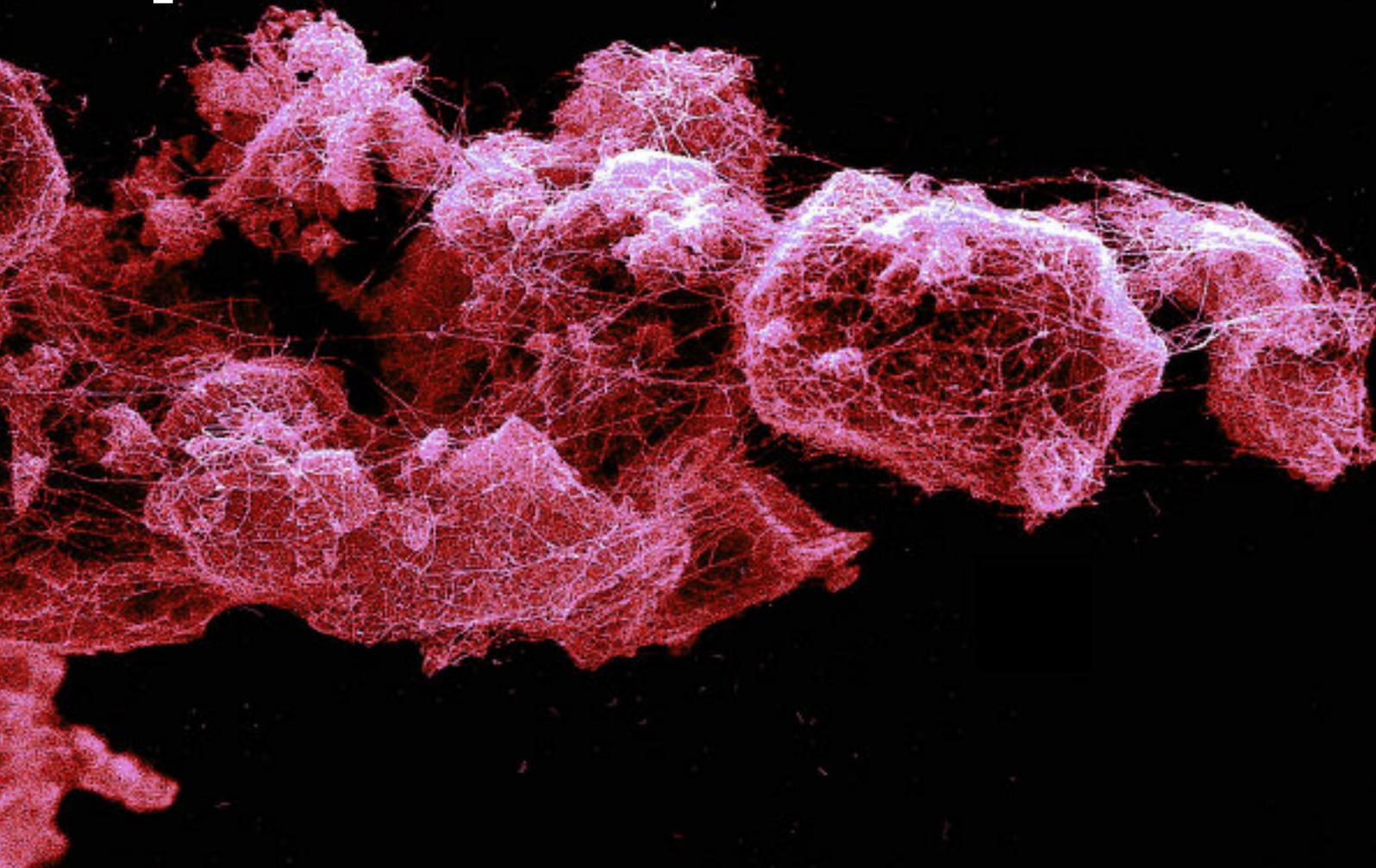
Les sites miniers
passés
au peigne fin
p.14

I | n | e | r | i | s

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

La recherche à l'INERIS

Connaître
pour maîtriser



À l'heure de la révolution REACH



Le 13 décembre dernier, le Parlement européen a adopté le règlement REACH dans le but d'améliorer la connaissance et la maîtrise des risques des substances chimiques pour la santé et pour l'environnement. S'appuyant sur une toute nouvelle « Agence européenne des produits chimiques » basée à Helsinki, REACH instaure depuis le 1^{er} juin dernier une procédure d'enregistrement qui oblige chaque industriel (producteur ou importateur) à notifier les dangers des substances qu'il utilise et à s'engager sur le fait que le risque est maîtrisé.

Ainsi, au cours des 11 années qui suivront l'entrée en vigueur du règlement, ce ne sont pas moins de 30 000 substances (celles dont la production est supérieure à plus d'une tonne par an) sur les 100 000 existantes sur le marché communautaire qui devront être évaluées et enregistrées auprès de l'Agence européenne des produits chimiques.

Des outils nouveaux pour l'évaluation

Expert dans l'évaluation des risques liés aux substances chimiques, l'INERIS est directement concerné par la « révolution REACH ».

Culture de différentes lignées cellulaires pour évaluer la toxicité in vitro : perturbateurs endocriniens, cytotoxicité, métabolisme des xénobiotiques.

Avec l'adoption du règlement européen REACH, les risques pour la santé et l'environnement de près de 30 000 substances chimiques devront être évalués dans la prochaine décennie. Un immense défi pour l'INERIS.

Les activités d'études et de recherches conduites au sein de la Direction des Risques Chroniques (DRC), notamment en écotoxicologie et en toxicologie, devraient connaître un fort développement dans les années futures. « Nous gardons le même métier, mais nous changeons d'ambition, annonce Philippe Hubert, directeur des Risques Chroniques.

REACH nous entraîne dans un système de production de connaissances à grande échelle pour lequel nous sommes amenés à développer de nouveaux outils d'évaluation fiables et efficaces en collaboration avec de nombreux partenaires extérieurs. »

C'est ainsi que l'INERIS participe dès à présent activement à des travaux scientifiques européens afin notamment de concevoir et d'harmoniser les méthodes d'évaluation (les Reach Implementation Projects ou RIP). De même, il explore de nouvelles voies de recherche avec ses partenaires : des tests *in vitro* aux tests sur le caractère perturbateur endocrinien, en passant par les outils de chimie prédictive (les modèles QSAR) basés sur la compréhension à l'échelle moléculaire des relations structure-activité.

Un défi pour la recherche

En France, la nouvelle plate-forme de recherche ANTIOPEs, créée à l'initiative de l'INERIS, va mettre en réseau plusieurs équipes françaises – INERIS, Inserm, Inra, etc. – et contribuer à faire naître une nouvelle discipline de recherche jusqu'alors quasi inexistante sur le territoire national : la toxicologie prédictive environnementale. Parallèlement,

Philippe Hubert évoque l'appel à l'INERIS pour co-animer, depuis le début de l'année, l'un des quatre Groupements de recherche initiés par le CNRS sur la « Chimie durable ». « C'est un nouveau paysage de recherche qui se dessine, remarque-t-il. Par sa connaissance des réalités industrielles, l'INERIS y aura toute sa place. »

Une expertise réglementaire internationale

Mais pour développer ses activités, l'Institut va également devoir se positionner sur un véritable marché concurrentiel international : « Les demandes d'évaluation des substances proviendront en effet pour une bonne part directement de l'Agence européenne, explique Philippe Hubert. Celle-ci réalisera ses commandes via des appels d'offres auxquels seront soumis l'ensemble de nos homologues européens. » C'est pourquoi, en unissant il y a deux ans l'INERIS et l'INRS au sein d'un même Bureau d'évaluation des risques des produits et agents chimiques (BERPC), les autorités françaises ont mis sur pied une structure adaptée aux nouveaux besoins réglementaires de REACH et capable de peser de tout son poids en Europe.

Un rôle d'assistance

Riche de toutes ces connaissances accumulées, l'INERIS est en mesure d'assurer une importante mission d'assistance aux industriels en leur apportant de l'information et du conseil sur les risques des produits qu'ils seront amenés à utiliser. En prenant garde de ne pas se mettre dans une position de juge et partie. ●



Pierre TOULHOAT,
directeur scientifique

→ La crédibilité de l'expertise repose sur la qualité perçue par les pairs des travaux de recherche. Celle de l'INERIS doit donc s'inscrire dans un contexte d'excellence, mais aussi de concurrence, nationale et internationale. À l'INERIS, la recherche est financée en propre à un niveau relativement modeste (8 % du budget total de l'Institut) sur le Programme 189. Le talent des chercheurs de l'INERIS permet de doubler ces ressources grâce aux succès obtenus aux appels à propositions de recherche lancés principalement par l'ANR et l'Europe. La recherche partenariale, menée pour le compte de partenaires industriels, permet de valoriser et développer les compétences acquises. C'est donc, au total, un quart des ressources de l'Institut qui est dévolu à la recherche, mais nous devons continuer sur la voie de l'excellence pour convaincre nos tutelles et nos partenaires de nous aider à augmenter significativement cette part.

L'INERIS investit de manière récurrente dans des problématiques de long terme, comme les perturbateurs endocriniens, la compréhension des phénomènes dangereux et leur modélisation, ou encore l'interprétation de signaux faibles pour la prévision. Les grands investissements (ANIMEX et CERTES) sont associés à ces programmes emblématiques des compétences de l'INERIS. D'autres programmes de recherche liés à la maîtrise des risques associés au développement de nouvelles technologies (biocarburants, nanomatériaux, nouvelles formes de production et de stockage de l'énergie, captage et stockage du CO₂...) fournissent, après trois ou quatre ans de recherche, des résultats immédiatement capitalisés pour l'expertise ou l'accompagnement d'innovations orientées vers le développement durable. L'Institut doit conduire de manière équilibrée ces deux types de programmes, tout en se projetant constamment dans l'avenir, en anticipant l'émergence de nouveaux risques.

ACTUALITÉS

L'État et la Région coordonnent leurs moyens dans le cadre du CPER Picardie 2007-2013

Le contrat de projets État-Région Picardie a été signé début avril 2007. Les deux projets portés par l'INERIS, CERTES (Centre européen de recherche sur les technologies de l'environnement et de la sécurité) et ANIMEX (lire page 4), figurent parmi les actions retenues dans le projet « Développement du potentiel d'enseignement supérieur et de recherche » de la priorité 1. Ces projets qui sont au cœur de la relance de l'activité expérimentale de l'Institut, vont permettre de développer des équipements scientifiques modernes nécessaires pour aborder les nouveaux challenges de recherche en sécurité industrielle et santé environnementale. ●

Un groupement scientifique transfrontalier sur les sols pollués



L'École des mines de Douai, l'INERIS, le BRGM, le CTP (Centre technologique international de la terre et de la pierre), et l'ISSEP (Institut scientifique de service public) ont constitué le 16 février 2007 un Groupement d'intérêt scientifique sur les sites, sols et sédiments pollués, dénommé GIS 3SP. L'objectif est de mettre en synergie les compétences et les moyens de plusieurs organismes et équipes de recherche autour d'une problématique à fort intérêt scientifique et sociétal qui représente un enjeu majeur pour la région Nord-Pas-de-Calais et la Wallonie. L'action du GIS est structurée par les besoins des différents acteurs impliqués dans la gestion des sites et sédiments pollués et le réaménagement des sites. Elle consiste à mener des travaux de recherche, avec pour terrain d'expérimentation privilégié les sites instrumentés régionaux, autour de trois axes : la gestion des risques environnementaux (caractérisation des sources de polluants, voies de transferts, évaluation des impacts) ; le traitement des sols et sédiments contaminés et la réhabilitation des sites ; le développement de méthodologies multicritères de suivi et de choix d'usage des sites pollués. ●

ANIMEX sur sa rampe de lancement

En 2010, le futur équipement d'expérimentation animale ANIMEX sera mis en service à l'INERIS. Conçu pour répondre aux nouveaux défis de la toxicologie, il a pour vocation de devenir un outil indispensable à de nombreux partenaires.

La société exige plus que jamais d'évaluer les risques sur la santé et l'environnement des produits chimiques qu'elle produit. Par ailleurs, l'éthique incite à limiter l'expérimentation animale. C'est pour faire face à ce double enjeu que l'INERIS a décidé l'an dernier de lancer le projet ANIMEX. Ce futur équipement permettra de faire face à l'augmentation des essais de toxicité nécessaires à la mise sur le marché des produits chimiques suite



Étude du comportement animal à l'aide d'un labyrinthe radial permettant d'étudier l'effet de toxiques sur l'apprentissage et la mémorisation des animaux.

au règlement européen REACH. Il permettra également de mener d'importantes recherches, en particulier pour qualifier de futurs outils alternatifs à l'expérimentation animale, souhaités par les citoyens et dont REACH requiert le développement. « En 2004, un audit externe nous avait prouvé qu'une simple mise à niveau de nos installations n'était pas suffisante pour répondre à l'ampleur de nos missions futures, rappelle Emmanuel Lemazurier, chargé de recherche à l'Unité de toxicologie Expérimentale de l'INERIS et coordinateur du projet. C'est pourquoi nous avons décidé d'investir dans un nouvel équipement, mais surtout de le faire en synergie avec un partenaire, avec lequel nous partagerions l'outil, les compétences mais aussi les coûts. »

C'est ainsi qu'est né le projet de plate-forme d'expérimentation animale commune avec l'Institut polytechnique LaSalle Beauvais. Cette école d'ingénieurs développe des recherches sur la santé et la qualité de l'alimentation, et notamment sur la contamination des aliments. « Outre le fait qu'ANIMEX répondra également à leurs besoins grandissants en expérimentation, ce rapprochement ouvrira de nouvelles perspectives pour chacun des deux partenaires, souligne Emmanuel Lemazurier. Je pense, par exemple, à des travaux sur la contamination par des produits toxiques issus de la préparation des produits alimentaires, qui font l'objet de projets de recherche communs. »

S'étendant sur environ 2 000 nouveaux mètres carrés, ANIMEX intégrera des matériels spécifiques aux essais par inhalation et autres voies, permettant de répondre aux besoins importants des industriels, notamment pour des essais de longue durée, indispensables pour bien connaître les effets des faibles doses d'un produit sur l'organisme.

Des méthodes alternatives à l'expérimentation animale

ANIMEX facilitera surtout les travaux de recherche pour développer des méthodes alternatives à l'expérimentation animale. « Ces méthodes alternatives reposent en effet sur des tests cellulaires in vitro ou des modèles mathématiques qu'on appelle tests in silico, explique Emmanuel Lemazurier. Pour être jugées efficaces par les instances réglementaires, elles ont besoin d'être validées par des tests in vivo sur

l'organisme, d'où le passage obligé par une expérimentation animale effectuée dans une logique de recherche. »

Pour relever le défi scientifique lié au développement de ces nouveaux outils, l'équipe d'ANIMEX a suscité un projet de très grande envergure : le réseau ANTIOPES. Fondé autour d'une dizaine de partenaires français(*) et de plus de 200 chercheurs, ce groupement scientifique s'inscrit dans une volonté de l'État de construire un véritable pôle national en toxicologie environnementale. « Ainsi, pour la première fois, nous allons mutualiser les différents niveaux d'études du vivant, en partant du gène jusqu'aux populations, en passant par la cellule et l'animal, note Emmanuel Lemazurier. En échange de leurs participations, nous aiderons les laboratoires à valoriser leurs méthodes, par exemple en déposant des brevets, et à augmenter leurs moyens en organisant des réponses aux appels d'offres publics ou d'industriels. »

Le montant de l'investissement ANIMEX s'élève à 10 millions d'euros. Pour une mise en service fin 2009 début 2010. Suffisamment tôt pour répondre au pic de besoins en tests des industriels prévu par le calendrier d'application du règlement REACH. ●

(*) CEA, CRITT Chimie, Inra, Inserm, CNRS, Université de Marseille, Université de Paris VII, UTC Compiègne, Institut polytechnique LaSalle Beauvais, INERIS.

Pour en savoir plus
Emmanuel Lemazurier
Tél. : 03 44 55 62 64



Connaître pour maîtriser

Essentielle au développement, à la production de connaissances et à la compréhension des dangers et donc à l'évaluation et la maîtrise des risques, la recherche est en quelque sorte le garant de la qualité de l'expertise de l'INERIS. Appliquée, finalisée ou amont et mettant souvent en œuvre une approche pluridisciplinaire, elle y tient une place centrale. En témoignent le nombre de programmes auxquels est associé l'Institut, la diversité des partenariats publics et privés noués en France et à l'international et l'augmentation du nombre de publications de ses chercheurs.

Né en décembre 1990 du regroupement des activités du CERCHAR⁽¹⁾ et de l'IRCHA⁽²⁾, l'INERIS a, dès l'origine, associé recherche et expertise au service de la maîtrise des risques industriels, de l'environnement, de la santé et de la sécurité des populations. Le lien entre les deux activités est clairement énoncé dans le décret de création de l'Institut qui définit sa mission comme étant de « réaliser ou de faire réaliser des études et des recherches permettant de prévenir les risques que les activités économiques font peser sur la santé, la sécurité des personnes et des biens ainsi que sur l'environnement, et de fournir toute prestation destinée à faciliter

l'adaptation des entreprises à cet objectif ». Depuis, les activités de recherche n'ont cessé de s'élargir pour devenir l'une des composantes majeures de ses activités.

Une réponse aux préoccupations sociétales

Ce développement trouve son origine dans la préoccupation croissante de la société vis-à-vis des problématiques environnementales et de leurs répercussions sur la santé humaine et l'avenir de la planète, qui a donné lieu à la mise en œuvre de nombreuses initiatives nationales et internationales :

- adoption du Plan national Santé-Environnement, portant



sur la maîtrise des risques liés aux produits chimiques ;

- mise en application de la directive Biocides et du règlement européen REACH⁽³⁾, nécessitant le renforcement des connaissances sur les propriétés dangereuses que présentent les substances chimiques et la consolidation de l'expertise en toxicologie et en écotoxicologie ;
- transcription de la directive-cadre Eau, qui nécessite des investissements dans le domaine de la métrologie, du traitement et de l'interprétation des données ;

- révision de la directive relative à la qualité de l'air qui va entraîner des exigences accrues en matière de surveillance et de planification ;
- promulgation de la loi du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages, qui fait notamment appel au développement de méthodes et d'outils probabilistes pour les études de dangers.

Ainsi, la majorité des domaines de compétences de l'INERIS est concernée par ces nouveaux besoins de connaissance.

Une place à part sur l'échiquier de la recherche

Le budget recherche de l'INERIS représente environ 13 millions d'euros, soit près du quart de son budget total. Ce financement provient de fonds publics et de fonds privés, ces derniers correspondant à des actions

Explosion dans un coffret anti-déflagrant d'un mélange air-éthylène à 8 %.

de recherche partenariale réalisées pour le compte d'industriels. La moitié du financement public de la recherche émane du ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement durables, au travers du programme 189 « Recherche dans le domaine des risques et des pollutions » de la LOLF⁽⁴⁾. L'autre provient des appels à projets de recherche nationaux – ANR⁽⁵⁾, ADEME, AFSSET – et européens – PCRDT⁽⁶⁾ – remportés par l'Institut. « Nous affichons un excellent taux de réussite de nos propositions de participation aux programmes de recherche nationaux et internationaux », note Christian Tauziède, directeur scientifique adjoint. Ainsi, placé entre les pouvoirs publics, les grands organismes de recherche et les universités, d'un côté, les industriels et les collectivités territoriales de l'autre, l'INERIS occupe une place à part sur l'échiquier de la recherche. Celle des établissements de recherche dite finalisée (*lire encadré*), c'est-à-dire d'un interlocuteur capable de répondre à des demandes de recherche amont comme appliquée mais sur un territoire précis et avec

comme point de mire l'application terrain : « Notre terrain d'excellence c'est le risque. Quel que soit le domaine étudié, nous nous placerons toujours au point névralgique : là où il y a une problématique de risque », explique Christian Tauziède.

Une approche forcément pluridisciplinaire

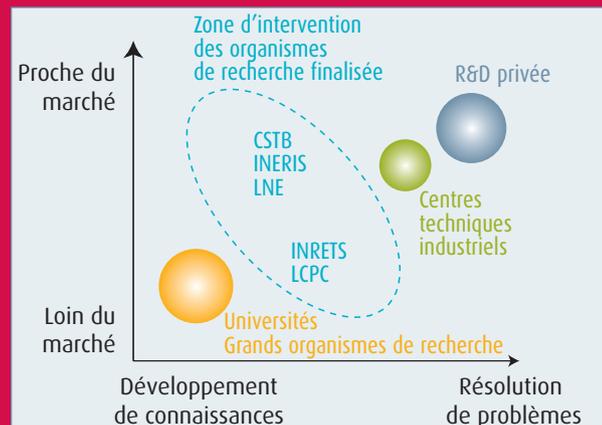
Ce positionnement « au cœur du risque », conjugué à la diversité de ses activités, et donc des compétences de ses chercheurs est étendu à l'ensemble des risques industriels et environnementaux. Il confère à l'INERIS la capacité de développer des approches pluridisciplinaires, essentielles à la connaissance et à la compréhension des phénomènes et à leur maîtrise. Cette pluridisciplinarité s'exprime au travers de plusieurs axes de recherche qui touchent à la fois des domaines économiques, sanitaires et environnementaux. C'est le cas notamment des recherches sur les nanoparticules qui font appel à des compétences sur les phénomènes d'incendie, d'explosion, en métrologie, toxicologie, écotoxicologie et explosion. C'est également le cas des recherches sur le stockage

→ Une position à part sur l'échiquier de la recherche

Les organismes de recherche finalisée, famille dont fait partie l'INERIS se situent entre l'amont et l'aval et couvrent un vaste ensemble d'activités telles que :

- création et intégration de connaissances pour développer les nouvelles compétences et métiers de leur secteur économique et social ;
- expertise dans leur spécialité, capacité de mener des projets de recherche finalisée à la demande de l'État ou du secteur privé ;
- fournitures à l'État de connaissances et d'expertise pour l'établissement des politiques publiques ;
- évaluation et certification.

Ces organismes interviennent aussi bien dans des actions proches du marché que dans des recherches pour la création de connaissances en aval des grands organismes de recherche et des universités.



du CO₂ qui mettent en œuvre des compétences en matière de sol et sous-sol, en transport des matières dangereuses, en stockage et en protection de l'environnement, ainsi qu'en analyse technico-économique et en sciences sociales. C'est encore le cas des recherches sur les biocarburants menées en partenariat avec l'IFP, Total et le CEA qui, explique Christian Michot, directeur de la Certification, « visent à comparer les produits et les filières en pointant la sécurité d'utilisation et la sécurité sanitaire et mettent donc en œuvre nos capacités à analyser les procédés de fabrication, de transport et de distribution, mais aussi à mesurer les impacts sur la santé ». Dans ce même domaine, afin d'accroître la synergie entre la recherche et l'expérimentation, l'INERIS s'est engagé dans la création d'une grande plate-forme d'expérimentation, le CERTES (Centre européen de recherche sur les technologies de l'environnement et de la sécurité), élaborée en partenariat avec l'Université de Technologie de Compiègne, le Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS) de l'Oise et l'Université de Picardie Jules Verne (UPJV). Le Centre accueillera des expérimentations qui, pour ce qui concerne le domaine des biocarburants, viseront trois objectifs : l'évaluation des risques et des nuisances liés à la production de gaz provenant de la valorisation des

agro-ressources par méthanisation, l'évaluation de la sécurité des biocarburants et l'impact des additifs de formulation.

22 programmes de recherche européens

Ces spécificités font de l'INERIS un acteur important du monde de la recherche sur les risques industriels et environnementaux tant au niveau national qu'international. Ainsi, 22 programmes de recherche sont actuellement menés dans le cadre des PCRD européens. L'INERIS est coordinateur de trois programmes : SHAPE RISK⁽⁷⁾, NORMAN⁽⁸⁾, 2FUN⁽⁹⁾. Vingt programmes de recherche sont menés dans le cadre de l'ANR. Au total, l'Institut s'est inscrit dans 11 objectifs de recherche globaux (lire encadré p.9).

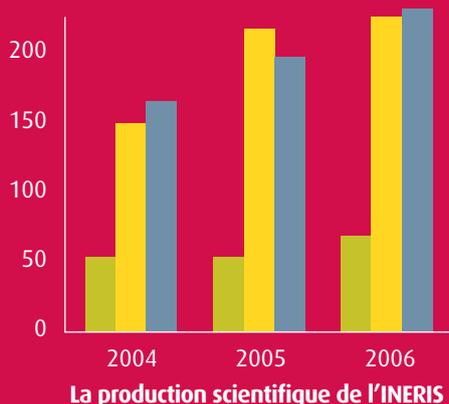
Des partenariats académiques et institutionnels en France...

Au cœur du dispositif français de recherche sur la sécurité environnementale, l'INERIS a tissé des liens et des partenariats importants avec les autres acteurs de la recherche publique, universités et laboratoires en France et à l'étranger. Sur les risques liés au sol et au sous-sol, l'Institut collabore au sein d'équipes mixtes avec l'Institut National Polytechnique de Lorraine (INPL), l'École des mines de Nancy et l'École de géologie de Nancy. Par ailleurs, deux Groupements d'Intérêt

Scientifique (GIS) ont été créés.

Le premier, appelé GISOS, avec le BRGM, l'INPL et l'École des mines de Paris, le second, le GIS 3SP, avec l'École des mines de Douai, le BRGM et deux centres scientifiques et technologiques de Wallonie : le Centre technologique international de la terre et de la pierre et l'ISSEP (Institut Scientifique de Service Public). Des travaux sur la sécurité globale et les effets dominos sont menés avec l'École Nationale Supérieure d'Ingénieurs de Bourges. D'autres, sur les sols pollués, en partenariat avec le CEREGE⁽¹⁰⁾ (Université Aix-Marseille/CNRS). Dans d'autres domaines, l'Institut collabore avec l'UPJV sur les effets des matières toxiques sur la périnatalité (programme PERITOX), le CSTB⁽¹¹⁾ sur la qualité de l'air intérieur et l'impact des mouvements de terrain sur les bâtiments, la direction des Applications militaires du CEA sur les risques accidentels ou encore avec le Cemagref sur l'écotoxicologie, l'ENSAM de Metz et l'Université de Technologie de Troyes sur la sûreté de fonctionnement, l'Ifremer sur les risques chimiques en milieu marin, l'Inserm sur la toxicologie de la reproduction et les biomarqueurs et l'ADEME sur la qualité de l'air, les sols pollués, les déchets, la sécurité des filières industrielles de l'énergie et de l'environnement. « Le partenariat est l'une des clés essentielles de notre activité et nos 50 doctorants actuellement sous contrat à l'INERIS sont autant de liens

→ Publications et communications en hausse



En 2006, les travaux de recherche de l'INERIS ont donné lieu à 295 publications contre 269 en 2005 et 201 en 2004. 48 articles ont été publiés dans des revues internationales (revues à comité de lecture ISI) contre 41 en 2005 et 29 en 2004. 237 communications ont été effectuées en 2006 contre 194 en 2005 et 163 en 2004.

- Publications dans des revues à comité de lecture
- Autres publications
- Communications à des congrès ou colloques

tissés avec le monde universitaire », explique Christian Tauziède.

... et à l'international

À l'international, de nombreuses collaborations ont été également développées : avec le CTEC (Canada) sur les risques accidentels, la Faculté Polytechnique de Mons (Belgique) également en matière de risques accidentels, le GIG (Pologne) sur les risques liés au sol et au sous-sol et les risques chroniques, le FZK (Allemagne) sur les risques accidentels, le HSE et le HSL (Grande-Bretagne) en matière de toxicologie et de risques accidentels, l'ISSEP (Belgique) sur les risques chimiques, le TNO (Pays-Bas) sur les risques accidentels, le CERL (Énergies et ressources Canada) ou la NFPA (États-Unis) sur les matériaux énergétiques.

Des partenariats industriels

L'INERIS compte également quelque 300 partenaires socio-économiques différents, dont 190 PME-PMI. Un grand nombre d'actions menées concerne des recherches et la transmission de connaissances à haute valeur ajoutée. C'est le cas avec Colas, Roquette, Butagaz, Arkema, Renault, GIAT Industries, Vinci Construction, Bouygues Telecom, Air Liquide, Total, EDF ou l'Andra. Deux programmes de recherche visant le développement et la transmission de connaissances sont en pointe en la matière. Ils concernent d'une part la réalisation d'un Banc

d'Essai électricité Statique sur les produits Pulvérulents (BESP) réalisé au sein de la direction de la Certification, en partenariat avec Mortelecque et TTL et la sécurisation du stockage dans les entrepôts classés Seveso, programme FLUMilog mené avec des entreprises et centres techniques du secteur de la logistique. « L'objectif du programme FLUMilog est de trouver des systèmes pour sécuriser le stockage des produits tout en conservant un rapport coût/bénéfice de sécurité supportable et compatible avec la réglementation », explique Olivier Salvi, délégué scientifique à la direction des Risques accidentels.

Acteur des Pôles de compétitivité

Enfin, l'INERIS est impliqué dans les Pôles de compétitivité retenus par le gouvernement. Il est chargé de la tâche « Évaluation des choix technologiques et développement durable » dans le cadre du Pôle « Industries et Agro-ressources » porté par des partenaires des régions Picardie et Champagne-Ardenne. L'INERIS est également l'un des partenaires, en région Rhône-Alpes, du Pôle à vocation mondiale « Chimie-environnement Lyon et Rhône-Alpes », pour une chimie intégrant la préoccupation environnementale dès la conception des procédés et des produits. Il est enfin chargé de la thématique hydrogène dans le Pôle de compétitivité sur les nouvelles technologies : le programme TENERDIS (Technologies, Énergies

Nouvelles, Énergies Renouvelables Rhône-Alpes, Drôme, Isère, Savoie). Il participe également aux Pôles « Gestion des risques et vulnérabilité des territoires », « MOVEO » et « I-Trans ».

Ainsi, l'INERIS est-il impliqué à tous les échelons de la recherche : amont ou appliquée, publique ou privée, locale ou internationale, mono ou pluridisciplinaire. Un volant d'intervention large qui lui confère un caractère très particulier dans l'univers de la recherche sur les risques industriels et environnementaux. ●

- (1) Centre d'Études et de Recherche de Charbonnages de France.
- (2) Institut National de Recherche Chimique Appliquée.
- (3) Registration, Evaluation and Authorisation of Chemicals.
- (4) Loi Organique relative aux Lois de Finance.
- (5) Agence Nationale de la Recherche.
- (6) Programmes-Cadre de Recherche et Développement Technologique.
- (7) Sharing experience on risk management for future industrial systems.
- (8) Network of reference laboratories on emerging environmental pollutants.
- (9) Full-chain and Uncertainty approaches for assessing health risks in Future eNvironmental scenarios.
- (10) Centre Européen de Recherche et d'Enseignement des Géosciences de l'Environnement.
- (11) Centre Scientifique et Technique du Bâtiment.

→ Qualité et gouvernance

Les activités de l'INERIS sont menées dans le cadre d'une démarche qualité, l'Institut est certifié ISO 9001 depuis 2000. La recherche n'échappe pas à la règle. Ainsi, certains essais, analyses, étalonnages et études sont reconnus conformes aux référentiels d'accréditation (norme ISO/CEI 17025) et aux Bonnes Pratiques de Laboratoire (décret n° 98-1312 relatif aux sites d'essais toxicologiques et écotoxicologiques). La gestion de la recherche est fondée sur deux principes : l'évaluation de la recherche en amont et l'analyse des résultats *in fine*. En amont, les scientifiques de l'INERIS s'appuient sur un conseil scientifique. Présidé jusqu'ici par René Amalberti, chef du

département de recherche en sciences cognitives de l'Institut de Médecine Aérospatiale du Service de Santé des Armées (IMASSA), ce collège d'experts compte une vingtaine de membres issus des universités, laboratoires, instituts de recherche et industriels publics et privés, français et internationaux. Ces évaluations sont basées sur les travaux de trois commissions spécialisées sur les risques chroniques, les risques accidentels et les risques du sol et du sous-sol. Une évaluation des recherches achevées est également réalisée par les Commissions scientifiques.

→ Onze actions prioritaires et autant d'objectifs

Formalisées dans le contrat d'objectifs 2006-2010 de l'INERIS, ses activités de recherche sont organisées autour de 11 priorités scientifiques.

Substances et produits chimiques

1. Progresser dans la compréhension des effets sur la santé et l'environnement de certains risques émergents (perturbateurs endocriniens, particules ultrafines, champs électromagnétiques...).
2. Développer des méthodes pour prédire les dangers des substances, en particulier avec les nouveaux « outils » demandés par REACH (tests *in silico*, *in vitro*, *in vivo*) et évaluer les impacts (biomarqueurs et biomonitoring).

Risques technologiques et pollutions

3. Progresser dans la compréhension des processus de transfert des contaminants dans tous les milieux et développer des modèles robustes pour évaluer les risques d'exposition ; alerter, évaluer et maîtriser les risques de l'échelle locale à l'échelle transfrontalière.
4. Développer la mesure dans des milieux complexes des polluants dits émergents (dont les nanoparticules), avec une exigence renforcée de qualité et de reproductibilité.
5. Améliorer la quantification des effets des matières et phénomènes dangereux en évaluant les incertitudes et en perfectionnant les outils de modélisation (méthodes semi-empiriques de type QSAR et QSPR, déterministes, probabilistes).
6. Mieux appréhender les systèmes industriels complexes, du point de vue des processus physiques et en prenant en compte les aspects humains et organisationnels, l'environnement des installations et les enjeux territoriaux, pour gérer les risques et faciliter la décision publique.
7. Contribuer à la mise au point de procédés industriels (débouchant par exemple sur les biocarburants) et au développement de nouvelles technologies (hydrogène, nanomatériaux) plus sûres, en anticipant la maîtrise des risques dès la conception de ces procédés.



Élaboration d'un modèle QSAR (Relation quantitative structure-activité pour la prédiction de la toxicité chimique).

8. Intégrer les approches et les résultats de la recherche en sciences humaines et sociales afin d'éclairer les décisions pour mieux maîtriser les risques et pollutions.

Risques liés à l'après-mine, aux stockages souterrains et aux risques naturels

9. Mieux connaître les lois de comportement et les couplages régissant l'évolution à long terme des ouvrages souterrains et des massifs rocheux, pour développer des méthodes de surveillance et d'alerte, et évaluer les aléas et les dangers.
10. Développer des méthodes d'évaluation des aléas liés aux ouvrages souterrains abandonnés, de leurs conséquences éventuelles sur les installations de surface et des risques encourus par les populations.
11. Évaluer la pertinence, la robustesse et la durabilité d'installations souterraines pour stocker ou séquestrer des produits (hydrocarbures, CO₂, déchets), notamment dans l'hypothèse d'aléas climatiques.

Cinq grands défis à relever

L'émergence de nouveaux produits, de technologies, de risques... associée à une demande sociétale forte en matière de sécurité bouscule les champs de la recherche. À l'INERIS, ces changements se traduisent par de nouvelles méthodes de travail et de nouveaux défis. Ils concernent notamment les effets sur la santé et l'environnement, les méthodes prédictives, la métrologie, l'accompagnement de l'innovation et le facteur humain.

La recherche menée à l'INERIS sur les effets des substances et produits chimiques sur le vivant, et notamment les perturbateurs endocriniens, fait partie des préoccupations de notre société. L'objectif est de déterminer et de comprendre les éventuelles perturbations que peuvent générer ces produits, utilisés tant dans l'industrie que dans le cadre domestique (pesticides, cosmétiques...), sur la reproduction animale et humaine.

Effets sur la santé et l'environnement

Deux équipes de recherche de l'Institut travaillent sur ces sujets. La première étudie la capacité d'interaction des substances avec le système endocrinien d'espèces animales aquatiques. La seconde s'intéresse aux problèmes de reproduction chez l'homme. Ce sont par exemple les travaux sur les éthers de glycol. Les études se font par voie expérimentale, *in vivo* et *in vitro*. La biosurveillance des populations fait appel à des techniques de chimie analytique permettant de doser des traces de polluants dans les tissus d'un individu et ainsi de mieux évaluer les risques réels. Plusieurs programmes de « biomonitorage » et de suivi de la contamination des populations sont en cours. Dans un autre domaine, des recherches spécifiques visent à comprendre les effets sur la santé des champs électromagnétiques issus des téléphones portables et antennes

relais. « *Toutes ces recherches font l'objet d'une demande forte des populations et des pouvoirs publics pour évoluer dans un monde plus sécurisé* », indique Frédéric Bois, délégué scientifique à la direction des Risques chroniques.

Méthodes prédictives, modélisation et évaluation

La prise de conscience des populations, la multiplication des réglementations sur la protection des personnes et de l'environnement ainsi que le moindre recours à l'expérimentation animale obligent à faire évoluer la recherche. Ainsi, la nouvelle réglementation REACH encourage-t-elle une réduction de l'expérimentation animale, qui passe notamment par la promotion des méthodes alternatives comme les approches QSPR (Quantitative Structure-Property Relationship) et QSAR (Quantitative Structure-Activity Relationship). « *L'INERIS est fortement impliqué dans les travaux découlant de la mise en place du règlement REACH, indique Frédéric Bois. Nos études visent à rendre les évaluations de la toxicité des produits et des risques plus rapides, plus performantes et plus prédictives.* » L'Institut cherche ainsi à développer des outils génériques capables de prévoir la toxicité des produits chimiques — propriétés allergisantes, irritantes, corrosives, mutagènes — par grandes classes.

Dans un autre domaine, des travaux de recherche portant sur la modélisation moléculaire et la simulation des situations à risque visent à prédire les risques d'explosion ou d'inflammation des substances à partir de leurs caractéristiques intrinsèques et de leur composition moléculaire (programme Replace). « *La mise au point des méthodes QSPR pour prédire les conditions d'explosibilité des substances est actuellement un des thèmes forts des recherches que nous menons en partenariat avec le CEA* », explique Christian Michot, directeur de la Certification. De même, la modélisation du devenir des produits chimiques dans le corps et celle des relations dose-réponse — toxicodynamique — sont des sujets de recherche majeurs menés par l'INERIS, tant dans le cadre français qu'europpéen. Sans oublier la détermination et la maîtrise des risques technologiques ou accidentels, l'un des piliers de l'activité de l'Institut. « *Ici aussi, le défi permanent consiste à améliorer les méthodes d'évaluation, de prévision et de prévention des risques* », explique Olivier Salvi, délégué scientifique à la direction des Risques accidentels. En amont, il s'agit de mettre au point des méthodes probabilistes pour mieux évaluer les risques. Mais ces méthodes reposent forcément sur une plus grande compréhension des phénomènes (explosion,

→ Quatre chercheurs de l'INERIS présentent leur mission



Ghislaine Lacroix,
en charge de la toxicologie
pulmonaire à l'Unité de
toxicologie expérimentale

Étudier la toxicité des nanoparticules

« Toxicologue de formation, je me suis notamment spécialisée ces dernières années dans les effets sur l'appareil respiratoire des particules diesel, qui s'avèrent être extrêmement fines, d'un diamètre inférieur à 100 nanomètres. C'est donc tout naturellement que je me suis intéressée aux nanoparticules. Issues de l'industrie, et en développement quasi exponentiel, une bonne partie de ces nanostructures risquent de se retrouver disséminées dans l'environnement, et en particulier dans l'atmosphère que l'on respire. Outre un important travail de compilation des actuelles avancées scientifiques en la matière, nous avons lancé deux axes de recherche expérimentale, dans le cadre du projet européen NANOSAFE2 et de deux projets de l'ANR. L'un consiste à étudier *in vitro* (sur cellules) la toxicité de diverses nanoparticules, notamment, à base de cuivre,

zinc ou d'argent, ces métaux étant naturellement très toxiques du fait de leur solubilité. L'autre consiste à étudier, par une approche expérimentale *in vivo*, le devenir dans l'organisme de nanomatériaux à base de carbone (nanotubes et nanoparticules). Nous nous demandons également s'ils peuvent induire des effets toxicologiques reposant sur des mécanismes liés à l'inflammation ou au stress oxydant. Il a été montré dans le cas des particules ultrafines que les effets toxiques peuvent se traduire par des troubles respiratoires et cardio-vasculaires. Ces travaux, qui ne font que commencer, permettront d'avancer dans la connaissance des effets sur la santé de l'homme des nanomatériaux, répondant ainsi à des appréhensions légitimes de la part des citoyens. »



Guy Marlair,
délégué scientifique à la
direction de la Certification,
responsable des programmes
« matériaux énergétiques »

Contribution à la maîtrise de la sécurité de la filière biocarburants

« J'ai pour mission de coordonner les activités de l'INERIS en rapport avec les aspects de sécurité des matériaux énergétiques, dont les explosifs, mais aussi les carburants. Il se trouve qu'aujourd'hui, la filière des biocarburants connaît une croissance exponentielle. Une industrie nouvelle est en train de naître dans de nombreux pays, y compris des pays du tiers monde. Dans ce contexte de forte croissance, le risque est que les aspects de sécurité soient insuffisamment considérés relativement aux autres contraintes techniques et aux objectifs de rentabilité. En collaboration avec des collègues de l'INERIS et des partenaires extérieurs, nous essayons de détecter les risques émergents relatifs aux produits intervenant tout au long de la filière, depuis la production des agro-ressources jusqu'à la pompe, en passant

par tous les procédés de transformation (fermentation, valorisation d'éco-produits, etc.). Dans un contexte très concurrentiel, les informations ne sont pas toujours faciles à réunir, a fortiori les statistiques d'accidents. Une part importante des travaux consiste donc à identifier et exploiter le retour d'expérience. Pour les risques les mieux identifiés, nous initions des travaux spécifiques à l'INERIS. Par exemple, nous venons de lancer une étude sur la dangerosité des alcoolates de potassium et de sodium. Ces catalyseurs chimiques, utilisés pour l'estérification des huiles végétales, nécessitent un examen approfondi des conditions dans lesquelles ils peuvent être utilisés en toute sécurité. Le but ultime étant de créer un véritable outil d'aide à la décision pour les industriels en matière de gestion de la sécurité. »

Suite p.13

incendie) et de leurs interactions éventuelles (effets dominos).

Maîtriser la mesure

La compréhension des phénomènes passe par leur mesure. Avec les nanomatériaux, c'est un nouveau champ de mesure et des nouveaux outils qu'il convient d'inventer et de mettre au point. À ce sujet, la simple prise en compte de la concentration massique et de l'évolution temporelle des

nanoparticules ne suffit pas à prédire leur impact éventuel sur la santé. Pour connaître la composition chimique des particules, leur distribution en taille et leur spatialisation, des chercheurs de l'INERIS ont couplé un instrument fournissant le spectre dimensionnel (SMPS) des particules et un appareil permettant d'y associer la composition chimique par analyse de plasma (LIBS). L'INERIS s'est engagé

dans ce développement, au plan européen comme partenaire majeur de NANOSAFE 2, au plan régional dans le cadre d'une convention entre l'INERIS et la région Picardie, et enfin dans le cadre du programme NANORIS financé par le ministère en charge de l'Écologie. Mais les risques et les pollutions ne se limitent pas à l'échelle nationale. Le transport des polluants atmosphériques fait partie des

→ Des moyens à la hauteur des enjeux

Pour mener à bien ses recherches, l'INERIS s'est doté de laboratoires d'analyses physico-chimiques et de moyens d'essais en grand et semi-grand parmi les plus importants de son domaine en Europe. Parmi ces installations :

- une salle de culture cellulaire et des équipements d'analyse biologique ;
- un ensemble de rivières artificielles (dites « mésocosmes ») pour l'étude des pollutions aquatiques ;
- un microscope électronique à balayage environnemental ;
- un camion LIDAR pour la mesure de la pollution atmosphérique ;
- un banc d'essais pour les analyseurs de la pollution de l'air ;
- des installations d'essais pour évaluer l'explosibilité des mélanges gazeux ou des poussières combustibles ;
- des laboratoires pour l'étude de la sécurité des procédés et des matières dangereuses ;

nouveaux défis à relever. En France, des analyses régulières sont effectuées avec des outils très perfectionnés (ex. : LIDAR) afin de caractériser et mesurer ces polluants. Par ailleurs, des modèles globaux de transport des polluants à grande échelle (pollutions transfrontières), déjà opérationnels, sont en cours d'amélioration permanente, notamment par la prise en compte d'observations tridimensionnelles.

Ces nouveaux outils de mesure sont aussi appliqués dans les recherches récurrentes de l'Institut dans le domaine des sciences de la Terre. « Nos recherches sur le comportement des massifs rocheux utilisent des capteurs de plus en plus innovants reliés à une chaîne de traitement du signal, explique Christophe Didier, délégué scientifique et directeur adjoint des Risques du sol et sous-sol. L'objectif est de comprendre et prévoir le comportement mécanique des différents massifs ou cavités souterraines. Des modèles physiques (maquettes) munis de capteurs sont également réalisés, en collaboration avec les chercheurs des risques accidentels, afin d'analyser les risques que des mouvements de terrain pourraient engendrer sur des structures sensibles comme des bâtiments, des infrastructures routières ou des installations industrielles. »

Ces technologies de mesure pourraient à moyen terme être utilisées dans les entreprises afin d'anticiper les phénomènes et de s'assurer que les

risques restent en deçà d'un certain niveau et sont maîtrisés. « L'objectif est de définir des indicateurs proactifs qui, à partir de signaux faibles, vont pouvoir alerter en permanence sur l'évolution des risques à l'intérieur des installations », enchaîne Olivier Salvi.

Accompagner l'innovation

Au-delà de l'analyse des risques et de leur prévention, une des missions fondamentales de l'INERIS consiste à accompagner les entreprises lors de la conception et le développement de nouveaux produits, procédés ou installations. Les études menées sur la maîtrise des risques à la source font partie de ces préoccupations. « Il s'agit ici d'accompagner les industriels dans la gestion et la maîtrise des risques et d'arriver à montrer aux populations que les risques éventuels ont bien été identifiés et maîtrisés », explique Olivier Salvi.

Des études sont ainsi menées sur les biocarburants et les nanotechnologies, les nanotubes de carbone dans les pneus ou les nanoparticules à base d'oxyde de titane dans les cosmétiques, par exemple. « Nos recherches sur les biocarburants menées en partenariat avec l'IFP (Institut Français du Pétrole), Total et le CEA visent à comparer les produits et les filières en pointant la sécurité d'utilisation et la sécurité sanitaire », confirme Christian Michot. Il s'agit non seulement d'évaluer les risques accidentels liés aux procédés de fabrication, de transport

- une zone pyrotechnique permettant des essais sur produits explosifs ou pyrotechniques, de même que des essais de réactions chimiques dangereuses ;
 - une galerie d'essais d'incendie ;
 - une plate-forme de test de matériels industriels et de caractérisation des risques d'explosion ;
 - une chambre anéchoïque (partagée avec le Centre d'Études Techniques des Industries Mécaniques de Senlis) pour les mesures de compatibilité électromagnétique ;
 - des équipements d'auscultation et de surveillance des massifs rocheux...
- Ces installations et équipements seront complétés prochainement par la mise en place de la future grande plate-forme d'expérimentation (CERTES) pour l'étude des phénomènes d'explosion, d'incendie ou de libération accidentelle de produits chimiques dans l'atmosphère et par l'adaptation et l'extension de son animalerie expérimentale (ANIMEX).

et de distribution des biocarburants, mais aussi de mesurer les impacts sur la santé.

D'autres recherches visent à mieux cerner les risques liés à l'utilisation de l'hydrogène comme substitut aux énergies fossiles qui contribuent au réchauffement de la planète.

Les travaux menés notamment dans le cadre du réseau européen Hysafe portent sur les risques liés à la fabrication et à l'utilisation de l'hydrogène. Ils visent notamment à proposer aux industriels la mise en œuvre de procédés efficaces et sûrs. Cette recherche sur les procédés a également pour but de trouver des alternatives au fonctionnement par lot (batch) dans lesquels de grandes quantités de matières sont utilisées en même temps. La mise au point de procédés en continu avec des réacteurs plus performants mais de petites dimensions, consommant moins d'énergie et présentant moins de risques fait, là aussi, partie des grands défis de l'Institut comme des entreprises avec lesquelles l'INERIS mène ces travaux.

L'énergie reste d'ailleurs un des sujets de recherche importants de l'Institut qui accompagne les industriels dans leurs recherches sur les nouveaux systèmes de stockage d'énergie. « Ces travaux concernent autant les véhicules électriques ou hybrides que les piles au lithium, les accumulateurs, les batteries et les supraconducteurs », précise Christian Michot.

Suite de la p. 11

→ Quatre chercheurs de l'INERIS présentent leur mission



Gloria Senfaute,
chargée de mission
recherche à la direction
scientifique

Identifier les risques liés au stockage du CO₂

« Géophysicienne de formation, je me suis vu confier, en 2005, la mission de coordonner les recherches de l'INERIS autour de la problématique du captage et du stockage du CO₂ en souterrain. Sérieusement étudiée dans de nombreux pays, la filière qui consiste à injecter du CO₂ dans le sous-sol – plutôt que de le laisser s'échapper dans l'atmosphère –, limitant ainsi le réchauffement climatique peut présenter des risques potentiels (lors du captage, du transport comme du stockage). L'un des enjeux consiste notamment à maîtriser les risques de fuite du réservoir souterrain et de remontée intempestive en surface. Nos propositions de recherche, notamment dans le cadre de l'ANR, consistent à prendre en considération les risques dès la conception

des filières de captage, transport et stockage, permettant ensuite aux industriels de les prévenir convenablement. La légitimité de l'Institut est fondée sur ses compétences pluridisciplinaires et son expertise en matière de risques industriels. Nous avons également contribué, avec d'autres partenaires, au projet de recherche sur la démarche d'évaluation et de maîtrise des risques d'un futur site d'étude pilote de stockage de CO₂ dans des aquifères salins du Bassin Parisien. Nous travaillons aussi sur l'épineuse problématique de l'acceptabilité sociétale des risques ainsi que sur une solution possible au stockage que constituent les gisements de charbon. »



François Brion,
ingénieur de recherche
à l'Unité d'évaluation
des risques écotoxicologiques

Détecter la présence des perturbateurs endocriniens

« La présence dans l'environnement aquatique des perturbateurs endocriniens, c'est-à-dire de substances capables d'interférer avec le système endocrinien des vertébrés est aujourd'hui une préoccupation majeure des pouvoirs publics. En charge des travaux de l'INERIS sur ce sujet, mon double objectif est de mieux appréhender les effets induits par ces substances sur le système endocrinien des organismes vivants aquatiques – en particulier les poissons –, et de pouvoir développer des outils fiables pour détecter leur présence dans l'environnement, répondant ainsi aux attentes des pouvoirs publics. Dans le cadre de deux programmes de recherche du Plan national

de recherche sur les perturbateurs endocriniens du ministère en charge de l'Écologie, que Jean-Marc Porcher et moi coordonnons, nous avons réalisé des expériences *in vitro* et *in vivo* (sur des poissons-zèbres) qui nous ont permis de démontrer que certains polluants perturbaient l'activité d'une enzyme clé de la synthèse hormonale : le P450 aromatasase. Ainsi, en mesurant l'activité de cette enzyme, on obtient un « marqueur biologique » d'une perturbation endocrinienne. Pour que ce test soit applicable dans la réalité, nous transposons actuellement ces mesures aux espèces de poissons que l'on trouve dans les rivières françaises. »

Mais, les chercheurs travaillent aussi actuellement sur les filières du stockage souterrain des déchets nucléaires, des hydrocarbures et, plus récemment, du CO₂. Dans ce domaine, il s'agit de trouver des procédés sûrs pour capter, transporter et stocker dans le sous-sol, ce gaz à effet de serre produit par l'activité industrielle. Des recherches sont actuellement menées en partenariat avec plusieurs établissements publics et laboratoires universitaires dans le cadre de programmes financés par l'ADEME et l'ANR (Agence Nationale de la Recherche). « Nous travaillons également avec l'ANDRA afin d'évaluer les comportements de son laboratoire souterrain Meuse/Haute-Marne destiné à l'étude du stockage des déchets radioactifs. Dans ce cadre, nous réalisons des

expérimentations in situ pointues, ainsi que des modélisations numériques complexes (3D) », poursuit Christophe Didier.

Malveillance et facteur humain

Les travaux sur l'incertitude et sa quantification, tout comme la prise en compte du facteur humain ou les transferts de risque, vont dans le sens d'une prévision des risques en vue d'une meilleure prévention. « L'objectif est d'arriver à une prise en compte globale des risques afin de les prévenir, les diminuer et les comparer, pour en limiter l'occurrence et les effets », poursuit Olivier Salvi.

Cette approche globale des risques, avec la prise en compte des facteurs humains, ne saurait d'ailleurs ignorer les actes de malveillance ou de terrorisme. L'expertise de l'Institut

sur les phénomènes dangereux lui permet ainsi de participer à quatre projets de recherche financés par l'ANR : programmes REALEX de coordination des interventions vis-à-vis d'actes malveillants ; ECSISTES sur la propagation des substances dangereuses nucléaires, biologiques et chimiques ; SRIP sur l'utilisation de robots d'intervention en cas de catastrophe ; ASPIC sur l'aide à la sécurisation et à la protection des infrastructures critiques. ●

Les sites miniers passés au peigne fin

Avec quelque 3 500 titres miniers délivrés dans le passé, le territoire français compte aujourd'hui une multitude d'anciennes mines qui sont autant de zones à risques potentiels pour les populations.

C'est pourquoi, depuis 1999, l'État s'est muni d'un outil réglementaire efficace dans cette problématique, les Plans de prévention des risques miniers (PPRM), qui peuvent être demandés par arrêté préfectoral sur l'avis des services instructeurs (Direction régionale de l'industrie de la recherche et de l'environnement). Ces plans ont pour objectif de mettre en œuvre une gestion durable de l'urbanisme et de réglementer l'aménagement des zones d'aléas miniers : mouvements de terrain relatifs aux effondrements, émissions de gaz de mine, pollutions des eaux et des sols liées à l'activité minière, etc. Devant l'ampleur de la tâche, le ministère chargé de l'Industrie a demandé à GEODERIS, groupement d'appui technique sur les risques miniers, associant l'INERIS et le Bureau

Exemple d'ouvrage minier à proximité d'enjeux.



de recherches géologiques et minières (BRGM), d'identifier les sites prioritaires pour lesquels il est urgent de mettre en place des PPRM. « Pour cela, il nous faut passer en revue l'ensemble des sites miniers région par région et établir une base de données afin de classer les sites du plus risqué au moins risqué », explique Frédéric Poulard, chef du projet à l'INERIS (Direction des risques du sol et du sous-sol).

Une immense opération de renseignement

Baptisée « Scanning », cette opération de grande envergure a été lancée en 2005 et devrait s'achever début 2008. Coordonnée par GEODERIS et partagée entre l'INERIS et le BRGM, elle consiste à trier les sites existants dans chaque région en fonction de différents critères caractérisant la nature des enjeux (zone urbaine, zone pavillonnaire, route, etc.), ou encore la prédisposition et l'intensité des potentiels mouvements de terrains (profondeur des travaux, nombre de puits, etc.). Le classement des sites est ensuite établi avec l'aide d'un logiciel multicritères. Enfin, une expertise attentive des mines les plus préoccupantes est réalisée sur place pour valider les informations recueillies. L'opération mobilise à l'INERIS une équipe de sept personnes (quatre techniciens et trois ingénieurs). Début 2007, cette dernière avait déjà réalisé 40 des 70 études dans les 11 régions

pour lesquelles elle est missionnée et prévoit de clore la mission dans les délais impartis. « Le principal challenge consiste à aller retrouver des données éparpillées dans de nombreuses archives, aussi bien dans les DRIRE, les départements et les communes que chez les anciens exploitants miniers, voire certaines associations, souligne Frédéric Poulard. Nous avons également mis en place des méthodes d'études de terrain systématiques et efficaces, en faisant notamment en sorte de limiter nos investigations au strict nécessaire. Grâce à un travail d'équipe performant, nous avons ainsi satisfait aux attentes de qualité des rendus, de coûts et de délais, confortant ainsi notre expertise dans l'analyse des risques liés à l'après-mine. »

Fort de ce succès, l'équipe ne compte pas s'arrêter en si bon chemin. Elle s'apprête aujourd'hui à participer au nouveau projet de « Scanning des carrières » en France, avec le ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement durables. Sans compter qu'un « Scanning environnement », destiné à évaluer les risques pour l'environnement générés par les mines et les carrières, est actuellement à l'étude. Inédit en Europe, ce programme global a également toutes les chances d'être exporté dans d'autres pays tôt ou tard. ●

Pour en savoir plus

Frédéric Poulard
Tél. : 03 44 55 61 66

RISQUES ACCIDENTELS
> L'utilisation du logiciel SIGALEA : cartographie des aléas technologiques [RA46B]
 26 et 27 juin 2007, Verneuil-en-Halatte

> Stabilité des flancs de carrières [RA44B]
 26 et 27 juin 2007, Villeurbanne

> La sûreté de fonctionnement des dispositifs de sécurité selon la norme EN 954 et la norme CEI 61508 [RA19B]
 29 juin 2007, Paris

> La résistance des structures aux actions accidentelles [RA37C]
 14 septembre 2007, Verneuil-en-Halatte

> Le contexte réglementaire des Plans de prévention des risques technologiques [RA43B]
 18 septembre 2007, Paris

> La rédaction du dossier d'autorisation d'exploiter une Installation Classée [DE01B]
 18 et 19 septembre 2007, Verneuil-en-Halatte

> L'évaluation et le management de la performance des barrières de sécurité [RA36C]
 18 et 19 septembre 2007, Villeurbanne

> La maîtrise de la réglementation des Installations Classées [DE07C]
 25 et 26 octobre 2007, Verneuil-en-Halatte

RISQUES CHRONIQUES
> Prévention et gestion des risques sanitaires chroniques [RC01B]
 Du 11 au 14 septembre 2007, Paris

> Sensibilisation à la gestion des sites et des sols pollués [RC04B]
 13 septembre 2007, Verneuil-en-Halatte

> Les outils pour la gestion des sites et sols pollués [RC05B]
 Du 18 au 20 septembre 2007, Verneuil-en-Halatte

> Les polluants de l'air intérieur [RC15B]
 16 octobre 2007, Paris

MANAGEMENT DES RISQUES
> L'amélioration des performances de votre Système de Management Environnement, Santé, Sécurité au Travail : explorez de nouvelles voies [M27B]
 20 septembre 2007, Aix-en-Provence

> Votre processus de veille réglementaire QSE est-il efficace ? [M22C]
 20 et 21 septembre 2007, Paris (Cegos)

> Le développement durable [M25B]
 4 et 5 décembre 2007, Verneuil-en-Halatte

La certification ATEX s'exporte dans les pays du Sud de l'Europe



Vérification d'un coffret après essai de détermination des degrés de protection IP.

Délivrés par l'INERIS, les certificats ATEX (Atmosphère explosive) servent à attester qu'un équipement industriel ne présente pas de risque de provoquer une explosion dans un environnement donné. En 2003, une nouvelle directive européenne a renforcé la réglementation en rendant obligatoire la fourniture d'un certificat pour tout équipement électrique ou non électrique vendu dans l'Union européenne.

Parallèlement, un nouveau certificat aux normes internationales CEI –schéma IECEx –, a été récemment instauré pour faciliter le commerce mondial. Conséquence, l'activité de certification ATEX de l'INERIS s'est largement accrue ces dernières années. « L'évaluation des risques en atmosphère explosive est l'un des métiers historiques du site de Verneuil-en-Halatte, où était implanté le CERCHAR auquel l'INERIS a succédé, explique Xavier Lefebvre, responsable du Laboratoire d'évaluation des équipements ATEX (LEEA)

de la direction de la certification. C'est donc naturellement que l'INERIS s'est positionné sur ce marché en expansion. » Dominé traditionnellement par les Allemands pour les équipements destinés aux mines, le marché est désormais partagé par 55 organismes certificateurs (« organismes notifiés ») en Europe, dont l'INERIS.

Une des activités les plus exportatrices de l'INERIS

L'INERIS réalise un chiffre d'affaires important à l'export dans le domaine ATEX. L'activité se partage entre la certification réglementaire de matériel et une offre de services dans le domaine de l'assurance de la qualité : la certification volontaire des opérations d'installation, de maintenance et de réparation (schémas Ism-ATEX et Saqr-ATEX). L'activité est l'une des plus exportatrices de l'INERIS avec 50 % de son chiffre d'affaires réalisé à l'étranger, dont 30 % en Italie. Explication : « Dans les années 90, nous nous étions

notamment spécialisés dans l'évaluation des risques d'engins de manutention, en particulier des chariots élévateurs, indique Xavier Lefebvre. Or, il se trouve que la plupart des entreprises qui adaptent ces engins pour des environnements spéciaux, sont italiennes. Devant le soudain accroissement d'activités en 2003, lié au strict respect des exigences réglementaires, celles-ci se sont tournées vers nous car l'unique organisme de certification transalpin était saturé. Le bouche-à-oreille aidant, nous comptons aujourd'hui une trentaine d'entreprises clientes du côté de Milan. » Une « percée italienne » qui a renforcé l'image internationale de l'INERIS qui, dans ce domaine, travaille désormais avec l'Espagne et le Portugal. Et, plus récemment, en Chine, là où les besoins en sécurité industrielle sont les plus aigus. ●

Pour en savoir plus
Xavier Lefebvre
Tél. : 03 44 55 64 68

AGENDA

→ SALON

Envirorisk

> 20 et 21 septembre 2007,

Aix-en-Provence

Forum européen du management de l'environnement, de la sécurité

et du développement durable
<http://www.envirorisk-forum.com>

→ JOURNEE TECHNIQUE

Journée de la certification

> Le 11 septembre 2007, à l'INERIS
(Verneuil-en-Halatte)

De la certification réglementaire à la certification volontaire - l'INERIS acteur de la maîtrise des risques industriels.

Contact : Anne-Laure Lesnes

Tél. : 03 44 55 65 43

NOMINATIONS



Corinne Mandin (à gauche)
et Martine Ramel (à droite)

Corinne Mandin, ingénieur au sein de l'unité Évaluation des risques sanitaires de l'INERIS, et **Martine Ramel**, déléguée à l'expertise et à l'appui technique pour les risques chroniques et responsable des travaux du LCSQA, ont été nommées membres du conseil scientifique de l'Observatoire de la qualité de l'air intérieur (OQAI). Cette instance, qui vient d'être renouvelée partiellement pour une période de quatre ans, est présidée par Yvon Le Moullec, adjoint au directeur du Laboratoire d'hygiène de la Ville de Paris. L'OQAI est un réseau d'acteurs scientifiques et techniques mis en place en 2001 à l'initiative des ministères du Logement, de la Santé et de l'Écologie. Coordonné par le CSTB, il a pour mission de mieux connaître la pollution intérieure, ses origines et ses dangers, notamment grâce à des campagnes de mesures, et à apporter un éclairage sur les orientations à prendre pour prévenir ou limiter les risques liés à la pollution de l'air dans les espaces clos. L'Observatoire participe, par ailleurs, à la veille scientifique dans le cadre du réseau RSEIN, piloté par l'INERIS, et dont l'objectif est de publier les synthèses des travaux scientifiques menés sur le thème de l'environnement intérieur.

ZOOM SUR

Le rapport PERPLEX est paru

Les conclusions de l'étude PERPLEX, visant à comparer la perception des risques par le grand public et les experts, ont été rendues publiques. Cette enquête, coordonnée par l'IRSN, s'appuie sur les réponses de près de 2 000 personnes interviewées en 2004. La moitié constitue un échantillon représentatif de la population française. L'autre moitié est formée de personnes travaillant à l'IRSN, l'AFSSA, l'InVS, l'Inra et l'INERIS. Globalement, si les deux populations interrogées hiérarchisent sensiblement de la même façon les 27 situations à risques proposées, des décalages de perception apparaissent. Les risques sont notamment jugés plus élevés par le public qui est aussi plus critique à l'égard de la vérité dite sur les dangers et plus réticent à accorder sa confiance aux autorités. L'étude montre également que les attentes du grand public face à l'expertise scientifique vont dans le sens d'une plus grande pluralité de l'expertise.

Le rapport PERPLEX est consultable sur www.irsn.org

Salon européen de la recherche : coup de projecteur sur les nanoparticules

L'INERIS avait choisi la thématique des nanoparticules pour sa deuxième participation au Salon européen de la recherche et de l'innovation, du 7 au 9 juin 2007. Présent sur le stand du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, l'Institut a présenté un film faisant le point sur les caractéristiques et les propriétés des nanoparticules, les applications industrielles ainsi que les recherches qu'il conduit sur la maîtrise des risques sanitaires et environnementaux liés à leur production et à leur utilisation.

VIENT DE PARAÎTRE



Communes et agglomérations face aux risques naturels et technologiques

Destiné aux élus et aux fonctionnaires territoriaux, cet ouvrage aborde de manière transversale tous les aspects du dispositif nécessaire à la prévention des risques naturels et technologiques et à la gestion d'une crise (réglementation juridique, stratégie de communication, aspects financiers, responsabilité du maire ou des agents de sécurité civile, indemnisation...).

Par Valérie Anne Lencznar et Muriel Trémeur, 350 pages - Ed. du Papyrus, 2006.