



EVENEMENT

USINE AZF.
UNE MISSION
D'EXPERTISE
TECHNIQUE

p. 2



REPORTAGE

RECHERCHE.
L'INERIS,
UN ACTEUR
EUROPÉEN

p. 4



ENTRETIEN

GEORGES LABROYE,
DIRECTEUR GÉNÉRAL
DE L'INERIS.

p. 9

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

Gérer l'après-mine

SAVOIR • RISQUE • SOCIÉTÉ • MILIEU
LES DOSSIERS
DE L'INERIS
VOISINAGE



USINE AZF TOULOUSE

Une mission d'expertise technique

L'INERIS EST INTERVENU
SUITE À L'EXPLOSION
DE L'USINE AZF DE TOULOUSE.
SA MISSION : APPORTER
UN SOUTIEN EN MATIÈRE
D'EXPERTISE TECHNIQUE
À LA MISSION DE
L'INSPECTION GÉNÉRALE
DE L'ENVIRONNEMENT.

Le 21 septembre 2001, dans l'heure suivant l'accident majeur survenu sur le site AZF de la Grande Paroisse à Toulouse, le ministère de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement mobilisait l'INERIS. Aussitôt, la direction de l'Institut réunissait une cellule de crise pour répondre sur le champ aux questions posées par les pouvoirs publics. Le 24 septembre 2001, l'expertise de l'Institut était mobilisée dans le cadre de la mission de l'Inspection générale de l'environnement (IGE) ; le directeur scientifique, Jean-François Raffoux, était chargé de coordonner la mise en oeuvre de cette expertise et se rendait sur place avec François Barthélémy, responsable de la mission de l'IGE

Décrire les scénarios possibles de l'explosion

«Le cœur de notre mission a consisté à effectuer un relevé des dommages observés sur le site et dans son environnement proche, explique Jean-François Raffoux. Un travail essentiel, puisqu'il a notamment permis, après réalisation de calculs et de modélisations, d'estimer la puissance de l'explosion et, par extension, de la quantité de produit incriminée. Dans le cadre du retour d'expérience, ce relevé peut également être exploité pour établir des cartographies de suppressions aériennes et d'atteintes aux personnes qui nous permettront de vérifier la pertinence des seuils critiques retenus habituellement». Sur la base de ces premiers travaux, complétés par des entretiens réalisés avec le personnel d'AZF, des ingénieurs de la DRIRE et le dépouillement des

documents existants, les experts de l'INERIS se sont attachés à la détermination des mécanismes possibles de l'explosion. Au total, cette mission a mobilisé huit ingénieurs et six techniciens de l'Institut, provenant de la direction des Risques Accidentels et de la direction de la Certification.

Contribuer à la réflexion nationale

Parallèlement à la mission d'enquête de l'IGE, l'INERIS est intervenu auprès de la DRIRE, comme tiers expert sur les mesures nécessaires de mise en sécurité du site après l'accident comme l'inertage et le transfert des stocks d'ammonitrates ou l'évacuation des réservoirs de chlore et d'ammoniac. Il a également été sollicité dans les débats régionaux dans le cadre de la mission Essig qui vient de rendre ses conclusions. Enfin, certains de ses travaux ont été repris dans le rapport de la commission d'enquête parlementaire sur la sûreté des installations industrielles. «Nous avons ainsi contribué à la réflexion nationale. Rien n'est pour autant terminé : il nous faut continuer à travailler sur le retour d'expérience et lancer de nouvelles études et recherches pour apporter des réponses aux questions soulevées par ces différents rapports», conclut Jean-François Raffoux. ■

POUR EN SAVOIR PLUS

<http://www.environnement.gouv.fr>
Rapport de l'Inspection générale de l'environnement
«Usine de la société Grande Paroisse à Toulouse - Accident du 21 septembre 2001»

Rapport de la commission d'enquête parlementaire

L'INERIS PARTENAIRE DU GIG EN POLOGNE

Dans le cadre du programme PHARE, la Commission européenne finance un jumelage entre la France et la Pologne, visant à faciliter l'adhésion des pays candidats à l'Union européenne. L'INERIS participe à ce projet qui vise à harmoniser la réglementation technique polonaise avec six directives communautaires et à créer les conditions pour une bonne application de ces textes. Sa mission : assister le GIG, l'Institut central des mines de Katowice, identifié par les autorités polonaises pour être l'orga-



nisme notifié, au titre des trois directives 93/15/CEE relative aux explosifs à usage civil, 94/9/CE relative aux appareils et systèmes de protection pour atmosphères explosibles et 98/37/CE relative aux machines. Cette assistance

qui renforce les liens étroits déjà établis entre l'INERIS et le GIG, porte notamment sur la formation des ingénieurs, l'examen et l'aide à la mise en place de procédures.

ÉCOTOXICOLOGIE PRÉSIDENCES ISO ET CEN POUR L'INERIS

Trois experts de l'INERIS ont pris la présidence des sous-comités ISO concernés par l'écotoxicologie des sols et des eaux – TC190/SC4 et TC147/SC5 –, et du groupe de travail CEN – TC292/WG7 –

en charge de l'écotoxicologie des déchets. La France voit ainsi sa participation et son rôle considérablement renforcés au sein des instances internationales de normalisation en écotoxicologie.

Première certification PLQ 2000

Le 5 décembre dernier, dans le cadre du salon Pollutec, l'INERIS a procédé à la remise du premier certificat de conformité aux spécifications PLQ2000. La station NOE2000, de la société CENTRALP, est la première station d'acquisition de données dans le domaine de l'eau à être certifiée. Rappelons

que cette certification, encouragée par le ministère de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement, et développée avec l'INERIS, a pour vocation la mise en place d'un système standardisé de surveillance qui permet d'améliorer la prévention tant en termes d'inondations que de qualité des eaux.

Aramis : un projet sur trois ans

Développer une nouvelle méthode permettant d'évaluer le niveau de risque d'une installation industrielle en tenant compte des mesures de sécurité destinées à prévenir les risques d'accidents majeurs, tel est l'objectif du projet ARAMIS, *Accidental Risk Assessment Methodology for Industries in the framework of the Seveso II directive*. Financé en partie par la Commission

européenne sur le 5^e programme-cadre de recherche et développement, ce projet réunit, pour une durée de trois ans, dix instituts de recherche européens. La méthodologie proposée favorisera l'application de la directive Seveso II. Le projet aboutira à la proposition d'un indice intégré de risque, basé sur la définition de scénarios de référence et combinant :

l'évaluation des conséquences des scénarios d'accident, l'évaluation de l'efficacité du système de management de la sécurité, réduisant la probabilité d'occurrence des accidents majeurs, l'estimation de la vulnérabilité de l'environnement susceptible d'être affecté par des accidents. La réunion de lancement s'est tenue à l'INERIS les 21 et 22 janvier derniers.



En quelques décennies, voire quelques siècles, notre société, pour se développer, a utilisé des ressources que des millénaires avaient accumulées dans le sous-sol.

En 150 ans, 1,2 milliard de m³ de minerai de fer ont été extraits en Lorraine. En 270 ans, 1,4 milliard de m³ de charbon ont été extraits du Nord-Pas-de-Calais. L'impact de ces travaux sur l'environnement peut être considérable pendant l'exploitation, mais aussi après : affaissements, pollution des eaux, émanations de gaz, modifications des paysages. Il nous faut désormais restaurer ces zones pour les restituer dans des configurations et des états qui permettent à l'écosystème, Homme compris, de s'y redéployer harmonieusement.

Cette tâche est exaltante pour un institut comme l'INERIS qui déjà, dans son passé, sous le nom de CERCHAR, a contribué à ce que l'exploitation du sous-sol se fasse avec un souci constant d'amélioration des conditions de sécurité et d'hygiène. Ce nouveau challenge nécessite que se constitue une expertise à partir d'acquisitions de connaissances nouvelles en géotechnique, en hydrogéologie, en évaluation des risques, qui intègrent en particulier le rôle du facteur temps.

Les pouvoirs publics, collectivités territoriales, industriels, clients de cette expertise ont donc encouragé à ce qu'une action de recherche structurée, rassemblant les compétences existantes de l'INERIS, du BRGM, de l'Institut national polytechnique de Lorraine et de l'École des mines de Paris, au sein d'un groupement d'intérêt scientifique, GISOS, permette d'acquérir les connaissances nécessaires. Parallèlement, sous la forme d'un groupement d'intérêt public, un service de conseil et d'appui, GEODERIS, a été chargé de rassembler l'expertise qui permette aux pouvoirs publics de gérer les risques de l'après-mine. Enfin, de nouvelles dispositions législatives de mars 1999 donnent le cadre dans lequel s'inscrivent obligations et responsabilités des exploitants et de l'État.

Ce dispositif complet et opérationnel pour traiter les problèmes de l'après-mine n'a pas d'équivalent en Europe et il pourrait servir de base ou d'exemple à d'autres pays qui ont ou auront à faire face, dans les décennies à venir, à ce type de problème. L'ampleur de la tâche devrait justifier le recours à une coopération scientifique internationale dans laquelle l'INERIS et ses partenaires sont prêts à s'engager.

JEAN-FRANÇOIS RAFFOUX
DIRECTEUR SCIENTIFIQUE DE L'INERIS

RECHERCHE

L'INERIS, UN ACTEUR EUROPÉEN

LE SAVOIR-FAIRE DE L'INERIS EST INTIMEMENT LIÉ À SON EFFORT DE RECHERCHE. À TERME, CET EFFORT DEVRAIT REPRÉSENTER LE TIERS DE L'ACTIVITÉ DE L'INSTITUT. L'OBJECTIF JUSTIFIE UN ENGAGEMENT CROISSANT DANS LES PROGRAMMES DE RECHERCHE EUROPÉENS.

Aujourd'hui, les organismes de recherche ne peuvent plus se cantonner à l'espace national. Ils ont besoin d'intégrer les réseaux scientifiques de l'Union européenne et des États en pré-adhésion au travers des programmes cadre pluriannuels définis et financés par Bruxelles.

L'INERIS n'échappe pas à la règle : « Sur un budget annuel d'environ 45 millions d'euros, la contribution de l'Europe à nos travaux de recherche n'atteint encore que 1,2 million d'euros mais est en pleine croissance », explique Philippe Villeneuve de Janti, chargé de mission Europe à la direction Scientifique.

L'INERIS a trouvé sa place parmi les acteurs majeurs de la recherche, dès le début des années 90, en

participant à plusieurs thèmes du 4^e PCRD (1). « Nous avons même coordonné (2) un programme – STSARCES (3) – qui impliquait 11 partenaires de 6 pays et qui a eu des retombées immédiates sur la normalisation européenne dans le domaine de la sécurité des machines ».

Un nouvel Espace européen de la recherche

Conforté par ces premiers succès, l'INERIS a décidé d'accroître son implication dans les programmes européens, le 5^e PCRD (1998-2002) que gère la direction générale de la Recherche de la Commission européenne, mais aussi le LIFE-Environnement placé sous la tutelle de la DG Environnement. À fin 2001, l'Institut a contribué au montage de 41 propositions de recherche ; 21 de ces projets ont été classés et 16 ont obtenu un financement, soit 39 % de succès sur le 5^e PCRD, ce qui constitue un excellent taux d'acceptation. « La sélection des projets se fait sur la base d'une procédure d'évaluation rigoureuse qui prend en compte différents critères comme l'innovation scientifique, le management du projet, la valorisation communautaire », précise Philippe Villeneuve de Janti. Adopté au terme d'un processus de consultation impliquant la Commission, le Parlement européen et le Conseil des ministres de la Recherche des États membres, le 6^e PCRD (2002-2006) s'appuiera sur les nouvelles orientations de l'Espace



Acteur et expert au sein des programmes de recherche européens, l'INERIS est également membre actif du CLORA, la représentation à Bruxelles des organismes publics de recherche français.

européen de la recherche. L'Europe a souhaité optimiser les retombées des programmes de recherche qu'elle cofinance en appelant les organismes à constituer des consortiums plus puissants et plus efficaces. Une exigence qui a conduit l'INERIS à décider la mobilisation de ses forces pour constituer le noyau dur et assurer la coordination de futurs « Réseaux d'Excellence ». Ainsi dans le domaine de la métrologie de l'environnement, l'INERIS assure la coordination du projet « Metropolis » réunissant 38 partenaires de 17 nationalités différentes. Au sein du programme « Croissance » ce réseau thématique contribuera dès mi-mai au soutien d'une politique européenne de développement durable. ■

(1) Programme-cadre pour des actions de recherche, de développement technologique et de démonstration.

(2) Le coordinateur d'un projet de recherche établit le programme de travail et le consortium, élabore la proposition, assure le suivi des travaux dont il est responsable vis-à-vis de la Commission européenne.

(3) Standards for Safety Related Complex Electronic Systems.

ACTEUR MAIS AUSSI EXPERT...

> ACTEUR DE LA RECHERCHE EUROPÉENNE, L'INERIS EST ÉGALEMENT UN EXPERT RECONNU PAR LA COMMISSION EUROPÉENNE. À CE TITRE, L'INERIS ASSUME POUR LA DG RECHERCHE UNE MISSION D'ÉVALUATEUR POUR DEUX DES PROGRAMMES DU 5^e PCRD : QUALITÉ DE LA VIE ET GESTION DES RESSOURCES DU VIVANT, ENVIRONNEMENT ET DÉVELOPPEMENT DURABLE/RISQUES TECHNOLOGIQUES. PAR AILLEURS, UN REPRÉSENTANT DE L'INERIS A PARTICIPÉ EN MARS 2001 À LA « TASK FORCE » MISSIONNÉE PAR LA DG ENVIRONNEMENT SUR LES LIEUX DE LA SECONDE POLLUTION DU DANUBE.



Gérer l'après-mine

CE QU'IL FAUT SAVOIR

> **Durant des siècles,** les ressources souterraines ont été exploitées sans qu'une attention véritable soit portée sur les éventuelles conséquences techniques et environnementales à long terme.

> **Dans la deuxième**

moitié du XX^e siècle, plusieurs accidents ont mis en évidence certaines lacunes de la législation en matière d'abandons de sites.

> **Pour y remédier,** dans les années 90, la France s'est dotée d'une nouvelle législation mettant

résolument l'accent sur la prévention.

> **Expert du risque lié au sous-sol, l'INERIS est acteur et partenaire privilégié de la mise en œuvre de cette politique de prévention tant auprès des pouvoirs publics que des exploitants miniers.**

**COMMENT RÉGLER
LE PROBLÈME DE L'APRÈS-
MINE ? DEPUIS QUELQUES
ANNÉES, LA PRÉVENTION
S'ACCÉLÈRE : NOUVELLES
OBLIGATIONS LÉGALES,
NOUVELLES RESPONSABILITÉS
ET NOUVELLES COMPÉTENCES
SCIENTIFIQUES ET
TECHNIQUES.**

Mines de fer, charbon, lignite ou encore de sel et de potasse, mais aussi carrières de pierre ou de gypse... Durant des décennies, la France a largement exploité son sous-sol. Une fois les ressources épuisées ou la rentabilité de l'exploitation amoindrie, ces sites ont été progressivement fermés sans qu'une attention suffisante n'ait été systématiquement portée sur les éventuelles conséquences techniques et environnementales à long terme inhérentes. C'est ainsi que de nombreuses régions et des centaines de communes sont aujourd'hui exposées aux risques de l'après-mine, que ce soit dans les bassins du nord, de l'est ou du sud de la France. Les friches minières couvrent 5 000 ha et 270 communes dans la région Nord-Pas-de-Calais. En Lorraine, le sous-sol recèle 60 000 km de galeries, créant un vide estimé à 400 000 millions de m³.

Des risques parfaitement identifiés

« Bien qu'ils puissent sensiblement différer suivant la nature des matières minérales et les méthodes d'exploitation, les principaux risques liés à l'abandon de l'activité minière sont les suivants : impacts sur les eaux et l'environnement (ou le milieu environnant), risques de mouvements de terrain et risques liés aux gaz de mine », explique Christophe Didier, ingénieur à la direction des Risques du Sol et du Sous-sol de l'INERIS qui concentre l'expertise française dans le domaine minier avec les Écoles des mines de Paris et de Nancy, l'École de géologie de Nancy et le BRGM. L'abandon des sites a un impact quantitatif et qualitatif sur les eaux souterraines ou de

[suite p.6](#)



suite de la p.5

surface. Quantitatif, car l'arrêt du pompage entraîne un ennoyage des cavités et une remontée des nappes avec comme conséquences l'apparition de points d'émergence et la modification des écoulements de surface. Qualitatif, car le lessivage des terrains traversés charge l'eau de substances minérales (métaux, sels...) pouvant se révéler polluantes pour la faune et la flore. Lorsque cesse la ventilation forcée des travaux, le méthane (essentiellement dans les mines de charbon), le monoxyde ou le dioxyde de carbone, mais aussi le radon qui s'accumulent dans les vides souterrains, peuvent migrer vers la surface, sous l'effet de la remontée des eaux ou d'un différentiel entre les pressions barométriques au sein des travaux et en surface, et conduire à un risque d'explosion, d'intoxication ou d'asphyxie pour les personnes exposées. L'abandon des ouvrages menant aux travaux souterrains – puits, descenderies, galeries – peut également engendrer un péril pour la population et les animaux exposés au risque de chute ou soumis à des émanations gazeuses nocives.

Instabilité du sous-sol, un risque majeur

Mais le plus spectaculaire et le plus médiatisé des dangers inhérents à l'après-mine réside dans l'instabilité du sous-sol. Ce risque est moins lié au matériau extrait qu'au type d'exploitation utilisé. «Lorsque les vides ont été comblés ou se sont éboulés de manière maîtrisée au fur et à mesure de l'exploitation, les mouvements de terrain résiduels susceptibles d'intervenir après l'arrêt de l'exploitation sont en général souples et de faible amplitude, sans conséquence sur le bâti de surface», explique Christophe Didier. En revanche, lorsque l'extraction a laissé en place des piliers et des cavités – ce qui est notamment le cas dans certains secteurs du bassin ferrifère lorrain – des phénomènes d'effondrement peuvent se manifester bien après

la cessation des travaux d'extraction, les risques d'instabilité étant aggravés du fait de la modification de l'équilibre préexistant : ennoyage des vides résiduels, vieillissement des structures, sollicitations extérieures, etc.»

À ces risques, il faut enfin ajouter ceux qui résultent du maintien en place des structures d'exploitation – bâtiments, tours d'extraction, etc. – et des dépôts tels que terrils ou digues de rétention susceptibles de poser, dans le long terme, des problèmes de stabilité, d'impact environnemental, voire de combustion dans le cas des terrils houillers.

Un arsenal législatif renforcé

Les réformes successives du code minier complétées par la loi du 30 mars 1999 qui résulta notamment des affaissements survenus dans les communes lorraines d'Auboué et de Moutiers en 1996 et 1997 ont, depuis peu, doté la France d'un arsenal législatif et réglementaire appelé à répondre aux problèmes techniques, juridiques et financiers posés par l'arrêt de l'activité et la disparition de l'exploitant. Elles ont notamment considérablement renforcé les procédures de fermeture de mines et clarifié les responsabilités de l'ancien concessionnaire comme celles de l'État. Six mois avant sa cessation d'activité, l'exploitant est désormais tenu d'établir un dossier d'arrêt des travaux. Ce dossier rappelle les méthodes d'exploitation, fait le bilan des conséquences passées et des mesures déjà prises, évalue les risques résiduels susceptibles de mettre en cause la sécurité des personnes et des biens et décrit les dispositifs techniques que l'exploitant propose de mettre en place pour minimiser leurs effets ou assurer la surveillance des enjeux soumis à risques.

D'autre part, la fin de validité du titre minier entraîne le transfert à l'État de la surveillance et de la prévention des risques. Ce transfert

intervient sous réserve de leur déclaration et moyennant le versement d'une somme correspondant au coût estimé des dix premières années de surveillance, de prévention et de fonctionnement des équipements.

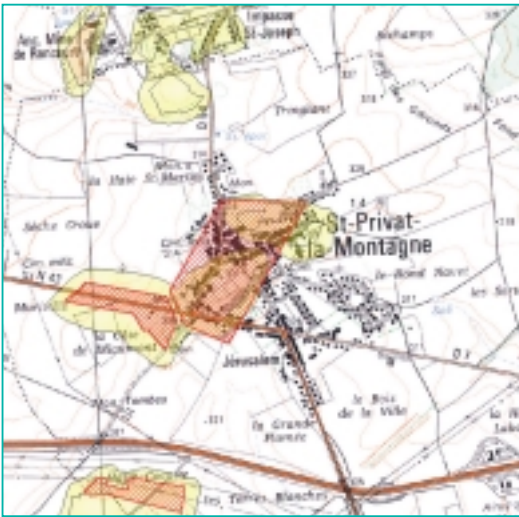
PPRM : un outil de gestion de l'urbanisme

Par ailleurs, le législateur a octroyé aux préfets la possibilité d'établir un plan de prévention des risques miniers sur le modèle déjà en vigueur pour les risques naturels. «Le PPRM doit localiser et hiérarchiser les aléas relatifs aux différents phénomènes (ou risques) : les mouvements de terrain, les gaz, les impacts sur le milieu environnant», indique Christian Tauziède, responsable de la direction des Risques du Sol et du Sous-sol de l'INERIS. On déduit alors des aléas et des enjeux présents sur la zone, un zonage réglementaire qui définit les principes d'urbanisation et de gestion du bâti existant prenant en compte les contraintes liées aux nuisances possibles de l'ancienne exploitation». Les premiers de ces PPRM devraient être réalisés dès cette année dans le Sud de la France et en Savoie.

Pour les exploitants tenus à ces nouvelles obligations comme pour l'administration chargée de valider le dossier d'arrêt des travaux et d'établir le PPRM, la complexité de ces procédures et de leurs implications techniques nécessite le recours à des spécialistes : «L'une des principales difficultés de l'étude des risques réside dans leur interdépendance», souligne Christophe Didier. C'est pourquoi, le secrétariat d'État à l'Industrie a demandé à l'INERIS de rédiger un guide méthodologique. Disponible prochainement, cet ouvrage constitue une synthèse de ce que l'on doit savoir et faire pour fermer une exploitation minière (lire page 8).



Mieux gérer l'après-mine



Cartographie d'une zone à risque d'effondrement dans le bassin ferrifère lorrain.

Depuis 1999, l'INERIS est étroitement associé aux travaux de deux groupements baptisés GISOS et GEODERIS. Le GISOS (Groupement d'intérêt scientifique sur l'impact et la sécurité des ouvrages souterrains) a été créé par le BRGM, l'INERIS et l'Institut national polytechnique de Lorraine, qui ont depuis été rejoints par l'École des mines de Paris. Organisme coordinateur, le GISOS a pour rôle de favoriser la mise en commun des moyens intellectuels, matériels et financiers de ses membres pour concevoir des programmes de recherche, en trouver le financement et en assurer la réalisation. «*Les premiers travaux ont porté sur le comportement hydrochimique et mécanique des anciennes mines de fer lorraines ainsi que sur les émissions gazeuses*», explique son président, Bernard Feuga. Fruit de la collaboration entre l'INERIS et

le BRGM, le groupement d'intérêt public GEODERIS a pour vocation d'apporter son expertise et son assistance techniques aux administrations chargées de l'après-mine (DARPMI, DGEMP, DRIRE). Jusqu'en 2001, ses interventions ont été concentrées sur le bassin ferrifère de Lorraine. Ainsi, le travail d'analyse et de hiérarchisation des zones à risque d'affaissement a été entrepris et une dizaine de stations de surveillance sismique en continu ont été installées sur les sites sensibles. Aujourd'hui, son effectif, qui atteindra 22 personnes fin 2002, est réparti en trois pôles implantés à Alès (pour le Sud de la France), Metz (Nord et Est) et Caen (Ouest). Le premier conseil d'administration de GEODERIS s'est réuni le 8 janvier dernier sous la conduite de Jack Testard, nommé président, et de Jean-Pierre Josien, directeur général. ■

APPEL À COMMUNICATIONS

> Le GISOS organise, du 5 au 7 février 2003 à Nancy, un colloque international sur le thème : «**Après-mine 2003 : impacts et gestion des risques**». Ce colloque a pour objectif, en rassemblant la communauté scientifique internationale, de faire le point sur les problèmes posés par la gestion de l'après-mine et des vides abandonnés qu'ils soient d'ordre sociétal, technique, scientifique, juridique ou économique. Pluridisciplinaire, il proposera des conférences plénières et des séances parallèles sur des aspects scientifiques plus pointus. Les thèmes retenus sont : reconnaissance des vides, comportement à long terme des vides, gestion de l'eau, gestion des risques, surveillance des ouvrages, aspects psychologiques et socio-économiques. Toutes les communications sur ces thèmes peuvent être adressées au secrétariat du colloque. Elles pourront concerner tant les mines que les carrières souterraines ou les vides naturels et seront présentées oralement ou en poster.

Secrétariat : après-mine 2003 - laego, BP 40, 54501 Vandœuvre-lès-Nancy. e-mail : apresmines2003@gisos.org, <http://www.gisos.org>

QUESTIONS À



Eugène Trombone, sous-directeur de la Sécurité industrielle à la Direction de l'action régionale et de la petite et moyenne industrie (DARPMI), secrétariat d'État à l'Industrie, et, en tant que tel, maître d'œuvre de la loi du 30 mars 1999

Comment va se traduire sur le terrain l'application de la nouvelle loi sur l'après-mine ?

Je rappelle que ce texte est accompagné de quatre décrets d'application. Ils ont trait à l'instauration des plans de prévention des risques miniers et aux expropriations en cas de danger, aux indemnités consécutives à un sinistre minier, aux dossiers d'arrêt des travaux, et à la création de l'agence des risques miniers qui sera essentiellement chargée de la conservation des archives des exploitations. Ce dispositif est maintenant opérationnel. Il a déjà été mis en œuvre notamment en Lorraine auprès des propriétaires de constructions ayant subi des désordres liés à l'abandon de mines de fer. Quelques

PPRM devraient être achevés dès cette année. Mais il faut laisser aux DRIRE le temps de se voir dotées des moyens humains et financiers correspondant à cette lourde charge de travail supplémentaire.

Quels sont les principaux acteurs concernés par ce dispositif ?

En premier lieu, les exploitants miniers qui sont maintenant tenus de déposer, auprès des DRIRE, un dossier d'arrêt des travaux bien plus important qu'auparavant. Ensuite, l'administration qui a pour tâche d'examiner ces dossiers, d'instruire les dossiers d'expropriation et d'indemnisation, de préparer les plans de prévention et de financer puis de suivre les travaux de mise en sécurité des anciens sites miniers. Et enfin le GISOS, mais surtout GEODERIS qui constitue le pôle d'appui des DRIRE minières.

Précisément, quelle sera la place de ces deux groupements dans ce dispositif ?

Les trois pôles de GEODERIS auront dès cette année les moyens humains leur permettant d'apporter une aide technique et un soutien aux DRIRE afin de faire face au surcroît de travail inhérent à la loi de 1999. Chacun des pôles couvrant le territoire de 7 à 8 DRIRE, nous avons mis en place des cellules de coordination qui joueront pour GEODERIS un rôle d'interlocuteur unique. La mission du GISOS est d'une tout autre nature. Nous attendons de cet organisme de recherche qu'il éclaire les inconnues encore nombreuses de l'après-mine, telles que, par exemple, le comportement de l'eau sur les terrains. ■

UN SAVOIR-FAIRE RECONNU

DÉTENTEUR D'UN SAVOIR-FAIRE RECONNU EN MATIÈRE DE PROBLÈMES ENVIRONNEMENTAUX POUVANT RÉsulTER DE L'ARRÊT DE L'EXPLOITATION SOUTERRAINE, L'INERIS INTERVIENt EN TANT QU'EXPERT TANT AUPRÈS DES POUVOIRS PUBLICS QUE DES EXPLOITANTS MINIERs.

L'INERIS a vocation à apporter son expertise technique aux pouvoirs publics, qu'il s'agisse des administrations centrales ou déconcentrées. C'est ainsi que l'Institut a été chargé par le secrétariat d'État à l'Industrie d'élaborer un guide méthodologique à l'intention des parties concernées par l'arrêt des travaux miniers. «Le contenu de cet ouvrage dépasse la seule présentation du cadre réglementaire puisqu'il s'est agi de rédiger un manuel de référence présentant sous une forme synthétique l'état des connaissances actuelles sur les différents types de risques inhérents à l'après-mine et les solutions existantes pour les évaluer et y remédier», explique Christophe Didier, ingénieur à la direction des Risques du Sol et du Sous-sol et principal auteur du guide. En effet, ce texte, validé par l'administration et les exploitants miniers, s'adresse à la fois aux spécialistes et aux non-spécialistes susceptibles d'être confrontés à une fermeture d'exploitation minière souterraine comme c'est le cas, par exemple, des élus locaux.



Un expert au service des exploitants

L'INERIS met également son expertise au service des exploitants miniers. L'Institut intervient notamment auprès de Charbonnages de France dans le cadre de la réalisation de dossiers d'arrêt d'exploitation. «Afin de décrire les travaux et méthodes d'exploitation, d'analyser leurs effets, d'estimer les vides résiduels et les risques d'instabilité des terrains de surface, puis d'évaluer l'impact de la remontée des eaux sur la tenue des terrains, le gaz de mine et la qualité des ressources en eau, nous devons nous appuyer sur des experts reconnus dans les domaines des risques miniers et de

l'environnement, explique Yves Guise, chargé de mission sites arrêtés auprès des Houillères de Lorraine et environnement auprès des Houillères du Centre-Midi et responsable des sites arrêtés du Nord-Pas-de-Calais. L'INERIS rassemble, en effet, des experts en techniques minières et des ingénieurs formés au management de l'environnement. Il dispose également de méthodologies rigoureuses permettant de passer en revue de manière exhaustive les conséquences de l'exploitation et de son arrêt. Un savoir-faire dont peu de bureaux d'études peuvent se prévaloir».

En 2000, Solvay a également fait appel à l'INERIS pour établir pour son compte le dossier de fer-

meture du gisement de sel exploité par dissolution jusqu'en 1983 dans la région de Sarralbe, en Moselle. «Nous avons eu l'occasion de découvrir l'INERIS dans une prestation de tiers expert, explique Hervé Cuche, Senior Manager à la direction technique de Solvay. Pour le cas présent, il nous paraissait important de nous adresser à un organisme dont la démarche était en cohérence avec les règles qu'impose l'administration. Nous avons également apprécié la rigueur de l'Institut sur les aspects scientifiques. Il a su par ailleurs s'associer des compétences complémentaires externes pour mener à bien le travail que nous lui avons confié».

POUR EN SAVOIR PLUS

■ RISK ASSESSMENT OF GAS EMISSION AT THE SURFACE OF FRENCH ABANDONED COAL MINES AND PREVENTION TECHNIQUES. C. TAUZIÈDE, Z. POKRYSZKA, J.-P. BARRIÈRE, NOV. 2001. RÉSUMÉ DISPONIBLE AUPRÈS DE L'INERIS.

■ GUIDE MÉTHODOLOGIQUE POUR L'ARRÊT DES EXPLOITATIONS MINIÈRES. ÉDITION INERIS (À PARAÎTRE. RENSEIGNEMENTS : 03 44 55 65 01).

■ PRINCIPES DE TRAITEMENT D'ANCIENS

OUVRAGES MINIERs DÉBOUCHANT EN SURFACE.

F. WOJTKOWIAK, C. DIDIER. CONGRÈS INTERNATIONAL DE MÉCANIQUE DES ROCHES, PARIS 1999. ÉDITIONS G. VOUILLÉ ET P. BEREST.

■ TOWARDS THE DETERMINATION OF SURFACE COLLAPSE TYPE OVER ABANDONED MINES IN THE LORRAINE IRON BASIN. Y. EL SHAYEB, S. KOUNIALI, J.-P. JOSIEN, Y. GUENIFFEY, EUROCK 2001, ESP00, 3-7 JUIN 2001.

NOTRE PROCHAIN DOSSIER

SUBSTANCES CHIMIQUES

Près de 100 000 substances chimiques sont enregistrées sur le marché communautaire, dont on connaît souvent mal les effets. Comment y remédier et assurer un niveau élevé de protection de la santé humaine et de l'environnement ? État des lieux et des propositions formulées tant au niveau national que communautaire.

GEORGES LABROYE,
directeur général
de l'INERIS.

Des moyens renforcés pour l'INERIS

PROPOSITION DE LOI SUR LES RISQUES INDUSTRIELS, DÉBLOCAGE DE BUDGETS POUR AMÉLIORER LES MOYENS DE PRÉVENTION ET DE CONTRÔLE, L'ACCIDENT DE TOULOUSE A DONNÉ UN COUP D'ACCÉLÉRATEUR À LA PRÉVENTION DU RISQUE INDUSTRIEL.



INERIS - L'accident survenu à l'usine AZF de Toulouse a donné un coup d'accélérateur à la prise en compte du risque industriel. Comment cela se traduit-il ?

Georges Labroye - Cette réflexion s'est traduite par la publication de trois rapports : celui de l'Inspection générale de l'environnement (IGE) dirigée par François Barthélémy, celui de la mission Essig et celui de la commission d'enquête parlementaire sur la sûreté des installations industrielles. Mais la pierre angulaire de cette réflexion est incontestablement le projet de loi élaboré par le ministère de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement pour renforcer la maîtrise du risque technologique.

Il préconise la mise en œuvre d'un nouvel outil, le Plan de prévention des risques technologiques (PPRT), en complément des dispositions de la législation des installations classées.

Applicable à tous les sites industriels classés Seveso, ce plan, qui s'inspire du Plan de prévention des risques naturels, vise à protéger les populations et l'environnement, notamment en définissant des zones à risque à l'intérieur desquelles la construction sera interdite ou réglementée.

INERIS - Ces dispositions légales viennent en complément d'autres mesures visant à renforcer les moyens de prévention et de contrôle, et notamment ceux de l'INERIS. Quelles sont-elles ?

G. L. - Fin octobre 2001, le ministère a proposé au Parlement de renforcer les moyens des DRIRE, et notamment d'augmenter le nombre des inspecteurs des ICPE : création d'une centaine de postes avec un objectif de doublement de leur nombre à moyen terme. Il a également décidé de renforcer les moyens de l'INERIS via une augmentation de son budget de fonctionnement de 2,3 millions d'euros pour 2002 et de son budget d'investissement de 2 millions d'euros sur trois ans.

INERIS - Comment allez-vous employer ces ressources supplémentaires ? Quels sont les grands chantiers à mettre en œuvre ?

G. L. - Pour ce qui concerne les moyens supplémentaires en fonctionnement, nous avons identifié six actions prioritaires : créer une cellule d'appui aux situations d'urgence, la CASU, qui permettra de faciliter la mobilisation de nos expertises et d'assurer l'interface opérationnelle avec les autorités ; renforcer la formation des inspecteurs des installations classées dans le domaine du risque industriel ; accélérer

l'évaluation des risques spécifiques d'explosion des nitrates d'ammonium, mais aussi d'autres produits d'usage courant ; mener des études d'efficacité et de fiabilité de dispositifs techniques constituant des barrières de sécurité pour certains processus industriels ; développer une méthode permettant d'intégrer les aspects organisationnels dans le retour d'expérience sur les accidents ; travailler à la détermination des seuils de toxicité aiguë en cas de dispersion accidentelle de certaines substances chimiques dans l'atmosphère. Quant aux moyens supplémentaires en investissements, ils vont nous permettre de renforcer nos installations d'essais en grand et d'aménager des locaux destinés à accueillir notamment la cellule d'appui aux situations d'urgence.

INERIS - Le rôle de l'INERIS s'en trouve donc renforcé ?

G. L. - En effet, l'octroi de ces moyens supplémentaires renforce le rôle que tient l'INERIS dans la prévention du risque industriel. Prochainement, les pouvoirs publics confieront à l'INERIS la mission de créer et d'animer un groupe national de tiers experts dont la mission sera de « susciter la cohérence scientifique et l'homogénéité » de l'offre d'expertise disponible au niveau national et de contribuer aux échanges européens dans le cadre de la directive Seveso. ■

“ L'octroi de ces moyens renforce le rôle que tient l'INERIS dans la prévention du risque industriel. ”

RADIOTÉLÉPHONIE CELLULAIRE

DES EFFETS BÉNINS ET MAÎTRISABLES

QUELLES SONT LES CONSÉQUENCES SUR LA SANTÉ HUMAINE DES CHAMPS ÉLECTROMAGNÉTIQUES CRÉÉS PAR LA RADIOTÉLÉPHONIE CELLULAIRE ? L'ÉTAT DES LIEUX AVEC RENÉ DE SÈZE ET DOMINIQUE CHARPENTIER, INGÉNIEURS DE RECHERCHE À L'INERIS.

La radiotéléphonie cellulaire constitue une source d'exposition à des champs électromagnétiques radiofréquences. Avec la montée en puissance de son utilisation, doit-on craindre des répercussions sur la santé humaine ? Posée depuis quelques années, la question suscite de nombreux débats. Mais comment évaluer le risque encouru par les utilisateurs ? « C'est l'une des difficultés de l'exercice, explique René de Sèze. Les paramètres d'émission comme la puissance émise ou le champ électrique ne suffisent pas pour évaluer la puissance absorbée par l'utilisateur. En effet, moins de la moitié de l'énergie émise par l'appareil est absorbée par la tête. Le DAS (débit d'absorption spécifique ou SAR en anglais) définit la dose d'énergie absorbée. Exprimé en W/kg, il correspond à la puissance absorbée divisée par la masse de tissus dans laquelle cette puissance se répartit ». Pour une exposition localisée comme c'est le cas lors de l'utilisation d'un téléphone mobile, les valeurs limites d'exposition, établies par le Conseil européen en 1999, ont été fixées à 2W/kg en tenant compte d'un facteur de sécurité important.

Des études approfondies

De multiples études, menées tant sur l'animal que chez l'homme, se sont intéressées notamment aux effets potentiels des radiofréquences sur l'audition, le système nerveux, immunitaire ou endocrinien. Ces travaux ont mis en évidence des modifications biologiques qui ne suggèrent pas pour autant des conséquences

envisageables sur la santé.

Pour René de Sèze, qui a fait partie du « Comité Zmirou », chargé par la direction générale de la Santé d'établir un rapport sur l'impact sanitaire lié à l'utilisation des téléphones mobiles « aucun effet grave ou irréversible n'a été confirmé. Seuls quelques effets bénins ont été identifiés. Par ailleurs, des interférences avec les simulateurs cardiaques ont été observées, mais elles disparaissent en maintenant le téléphone portable à une distance supérieure à 10 cm de la poitrine ». Même constat pour les stations de base, qui assurent les relais des télécommunications.

Des risques faibles

Depuis 1999, l'INERIS s'intéresse à la mesure des champs électromagnétiques et aux normes édictées dans ce domaine. « Nous avons utilisé le protocole de mesure élaboré par l'Agence nationale des fréquences (ANFR) pour caractériser les stations de base qu'elles soient micro-cellulaires ou macro-cellulaires, explique Dominique Charpentier. À 1 m en face de l'antenne d'une station micro-cellulaire, le champ s'élève à 50 V/m. Or la recommandation européenne 519/99/CE fixe un seuil maximal à 41 V/m à 900 MHz et à 58 V/m à 1 800 MHz ».

« Il suffit de se tenir à une distance de 1,5 m des antennes d'une station micro-cellulaire et à 2,5 m d'une station macro-cellulaire pour respecter cette recommandation, analyse René de Sèze. De plus, dès que l'on s'éloigne de l'axe de l'antenne, le champ est au maximum de 1 à 2 V/m. Dans la majorité des cas, l'exposition est donc négligeable et



À 1,5 m des antennes micro-cellulaires et à 2,5 m des antennes macro-cellulaires, il n'y a pas de danger démontré.

ne constitue pas une préoccupation prioritaire pour la science et pour la médecine ». Toutefois, les travaux d'approfondissement de l'état des connaissances sur l'impact sanitaire des radiofréquences doivent se poursuivre. L'INERIS participe activement à cet effort de recherche. Il est notamment partenaire d'un projet européen dont l'objectif est d'étudier l'influence de ces ondes sur le système nerveux et en particulier leur action sur les neurotransmetteurs. ■

POUR EN SAVOIR PLUS

<http://www.ladocfrancaise.gouv.fr>
Rapport : « Les téléphones mobiles, leurs stations de base et la santé », édité par La Documentation Française - Tél. : 01 40 15 70 00.

<http://www.tsi.enst.fr/comobio/resultats/resultats.html>

Radiotéléphones cellulaires et santé : mise au point des recherches portant sur la santé chez l'homme. René de Sèze, Radioprotection vol.34-0033-8451/1999.

MINE DE FER DE TRESSANGE

UN LABORATOIRE GRANDEUR NATURE

COURANT MARS, LES ÉQUIPES DE RECHERCHE DU GISOS PROCÉDERONT À L'ENNOYAGE D'UN PETIT SECTEUR DE LA MINE ARRÊTÉE DE TRESSANGE. L'OBJECTIF : ÉVALUER LE COMPORTEMENT, SOUS EAU ET DANS LE TEMPS, DES STRUCTURES MINIÈRES SOUTERRAINES ET LEUR IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT.



d'auscultation et de suivi de l'évolution du milieu triphasique (roche-eau-gaz) et, enfin, de développer et de valider des modèles couplés hydromécaniques et hydrochimiques. Ces modèles seront calés sur les résultats obtenus sur ce site pilote, complétés par des essais et des analyses réalisés en laboratoire pour caractériser le vieillissement du minerai de fer lorrain.

Aider à la décision

L'étude menée en vraie grandeur à Tressange permettra de mieux comprendre les phénomènes en jeu et d'approfondir les connaissances sur le devenir des ouvrages souterrains abandonnés, leur impact sur l'environnement et leurs conséquences prévisibles vis-à-vis de la sécurité des personnes et des biens. À ce titre, il constituera un outil d'aide à la décision pour la prévision et la gestion des risques miniers résiduels. Il apportera aussi une contribution aux réflexions menées actuellement sur le développement durable des grands bassins miniers en cessation d'activité. ■

POUR EN SAVOIR PLUS

Contact : Francis Wojtkowiak
francis.wojtkowiak@mines.u-nancy.fr
Tél. : 03 83 58 42 89

Depuis plus d'un an, un des quartiers d'exploitation par chambres et piliers abandonnés de la mine arrêtée de Tressange, située en Moselle, dans le bassin ferrifère lorrain nord, est devenu un laboratoire d'essai et d'expérimentation du GISOS. Une zone test, située à 240 mètres de profondeur et comportant deux piliers de minerai, a été isolée du reste de la mine par la construction de barrières étanches, et sera très prochainement ennoyée. Durant près de 18 mois, grâce à un grand nombre de capteurs et de dispositifs de mesure installés dans les piliers ainsi qu'au toit et au mur des galeries qui les délimitent, les ingénieurs et les chercheurs du GISOS effectueront toute

une série de mesures et d'analyses pour évaluer l'impact de l'ennoyage sur le comportement hydromécanique des terrains et la qualité des eaux souterraines. Parmi les nombreuses expérimentations prévues à cet effet, citons les mesures de caractéristiques mécaniques, hydrauliques et de déformation des terrains ; l'auscultation sismique des structures minières et leur surveillance sismo et hydro-acoustique ; le suivi de l'évolution physico-chimique de l'eau et des échanges gazeux. Les objectifs de cet ennoyage expérimental de courte durée sont de caractériser l'état de dégradation d'un site minier dans le temps et sous eau, de mettre au point

Risques accidentels

Emploi des explosifs dans les mines et carrières

Lieu : INERIS, Verneuil-en-Halatte
Le 25 avril 2002

Sûreté de fonctionnement des systèmes industriels

Lieu : INERIS, Verneuil-en-Halatte
Les 14, 15 et 16 mai 2002

Maîtrise des risques en chimie fine

Lieu : INERIS, Verneuil-en-Halatte
Les 27 et 28 mai 2002

Protection des installations industrielles contre les effets de la foudre

Lieu : INERIS, Aix-en-Provence
Le 4 juin 2002

Les explosions de poussières et de liquides inflammables

Lieu : INERIS, Verneuil-en-Halatte
Les 19 et 20 juin 2002

Management QHSE

Mettre en place un système de management Hygiène Sécurité Environnement (HSE)

Lieu : INERIS, Verneuil-en-Halatte
Les 20, 21, 22 mars 2002

L'évaluation des risques professionnels dans le cadre d'un système de management SST

Lieu : INERIS, Verneuil-en-Halatte
Les 22 et 23 mai 2002

La directive SEVESO II : mettre en place un système de gestion de la sécurité et les outils pratiques de suivi

Lieu : INERIS, Verneuil-en-Halatte
Les 5, 6 et 7 juin 2002

Formations sur mesure

Les formations interentreprises présentées dans le catalogue INERIS peuvent être adaptées aux caractéristiques d'une entreprise et réalisées in situ. L'INERIS peut également concevoir et dispenser des formations sur mesure répondant à des besoins spécifiques.

L'INERIS propose de nombreuses autres formations. Elles peuvent être consultées sur le site : <http://www.ineris.fr> ; rubrique «Nos services»

Informations, inscriptions et demandes de catalogue auprès du service

Formation de l'INERIS :

Marie-Françoise Horobeti

Tél. : 03 44 55 63 40

E-mail : marie-francoise.horobeti@ineris.fr

zoom sur les

activités de l'Institut



Les 12 et 13 décembre 2002 à la Maison de la chimie à Paris se tiendra la première «*Rencontre nationale de la recherche sur les sites et sols pollués : bilan et perspectives*». Organisée par l'ADEME, en partenariat avec l'INERIS, cette manifestation a pour ambition de faire le point sur les travaux de recherche dans le domaine des sites et sols pollués par des substances chimiques ou radioactives. Quatre thématiques seront abordées : métrologie de l'environnement, comportement des polluants et transferts dans la géosphère, risques pour la santé humaine et les écosystèmes, techniques de réhabilitation et de surveillance.

Les publics concernés sont les organismes de recherche, exploitants de sites industriels, sociétés d'études et de travaux, laboratoires d'analyses, professionnels du traitement des déchets.

Contact : ADEME, Évelyne Perréon, tél. : 02 41 20 42 30.

> THÈSES

Cinq thèses effectuées à l'INERIS ont été soutenues en 2001 :

- The Evaluation of Carbotrap-B and Carbosieve SIII for Volatile Organic Compounds Sampling Applications (Paul Foley, Université de Dublin) ;
- Effets œstrogéniques mesurés chez des poissons de laboratoire et de terrain : quantification de l'induction de la vitellogénine et liens avec d'autres variables biologiques (François Brion, Université de Metz) ;

- Évaluation du pouvoir toxique, génotoxique et teratogène de boues de stations d'épuration valorisées en agriculture (Pascale Chenon, Université Paul Sabatier Toulouse III) ;
- Modélisation numérique des exploitations minières par la méthode des éléments frontières (Mamoudou Sylla, École des mines de Nancy) ;
- Microsismicité induite à partir des sismogrammes tridimensionnels (Mohammad - Khir Abdul - Wahed, École des mines de Nancy).

NOMINATION



Éric Vindimian, directeur des Risques chroniques à l'INERIS, a été nommé membre du Comité de la

prévention et de la précaution. Composé de 20 personnalités scientifiques reconnues dans le domaine de l'environnement et de la santé, le CPP a une triple mission :

- contribuer à mieux fonder les politiques du ministère de l'Environnement sur les principes de précaution et de prévention ;
- exercer une fonction de veille, d'alerte et d'expertise pour les problèmes de santé liés aux perturbations de l'environnement ;
- faire le lien entre, d'une part, les actions de recherche et la connaissance scientifique et, d'autre part, l'action réglementaire.

> L'INERIS EN ACTION

Picardie COOPÉRATION UNIVERSITAIRE DE RECHERCHE ET DE FORMATION

Le 19 novembre 2001, Gilles Demailly, président de l'Université de Picardie Jules Verne et Georges Labroye, directeur général de l'INERIS, ont signé une convention de coopération scientifique et technologique. Elle a pour objectif de favoriser, en Picardie, le développement d'une recherche et d'une formation dans le domaine des risques technologiques et de l'environnement.

École des mines d'Alès - INERIS UNE CONVENTION DE RECHERCHE SUR LE RISQUE TECHNOLOGIQUE

En octobre dernier, l'École des mines d'Alès et l'INERIS ont signé une convention-cadre portant sur le développement de leur collaboration dans le domaine des aspects techniques appliqués aux risques technologiques. Trois actions ont déjà été lancées concernant le transport des matières dangereuses, la dispersion de gaz liquéfiés ou l'évaluation du niveau de risque d'une installation industrielle. D'autres actions sont d'ores et déjà planifiées : sécurité-fiabilité des produits chimiques, outils de gestion des crises...

AGENDA

Salons et congrès

• **SALON INTERNATIONAL DES ÉCO-INDUSTRIES**
Du 23 au 25 avril 2002 au Parc des Expositions de Metz
Informations complémentaires : <http://www.eco-industries.com>

• **SALON INFOVRAC**
Salon des matériels et équipements pour le vrac.
Du 18 au 20 juin 2002 au Palais des Congrès de Paris Porte Maillot
Contact : Éditions SOMIA, tél. : 01 43 36 08 88, <http://www.somia-editions.com>

Forum

• **ENVIRORISK 2002**
2^e forum international du management de l'environnement et de la sécurité.
Du 2 au 4 octobre 2002 à Beauvais (Oise)
Contact : DPE Éditions, tél. : 04 72 98 26 75, <http://www.envirorisk-forum.com>

Journées techniques ATEX INFO

Le 23 mai 2002 à Paris.
Présentation des enjeux liés à l'application des directives européennes ATEX 94/9/CE (100A) et ATEX 1999/92/CE (118A) – obligatoire à partir du 1^{er} juillet 2003 – et du point de vue des différents acteurs concernés.
Renseignements et inscriptions : Marie-Françoise Horobet (INERIS), tél. : 03 44 55 63 40, E-mail : marie-francoise.horobet@ineris.fr

ineris

est une publication de l'Institut national de l'environnement industriel et des risques, Parc technologique ALATA, BP 2, 60550 Verneuil-en-Halatte - Directeur de la publication : Georges Labroye - Directrice de la rédaction : Ginette Vastel - Informations : Estelle Richet et Patrick Bodu - Tél. : 03 44 55 64 37 - Conception et réalisation : **VEBEBE** - Tél. : 01 40 52 05 05 - Rédacteur en chef : Christophe Valès - Photos : INERIS, Photonstop. - N° ISSN en cours.

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